VANDJORD

# Насосы VNK

Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации

KOMFORT

KOMFORT

## СОДЕРЖАНИЕ


Стр.

**1. Указания по технике безопасности 3**
1.1. Общие сведения о документе 3
1.2. Значение символов и надписей на изделии 3
1.3. Квалификация и обучение обслуживающего персонала 3
1.4. Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности 4
1.5. Выполнение работ с соблюдением техники безопасности 4
1.6. Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала 4
1.7. Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа 4
1.8. Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей 4
1.9. Недопустимые режимы эксплуатации 4
**2. Транспортирование и хранение 4**
**3. Значение символов и надписей в документе 4**
**4. Общие сведения об изделии 5**
**5. Упаковка и перемещение 8**
5.1. Упаковка 8
5.2. Перемещение 8
**6. Область применения 8**
**7. Принцип действия 9**
**8. Монтаж механической части 9**
8.1. Проверки, выполняемые перед началом монтажа 9
8.2. Требования к месту установки 9
8.3. Фундамент насосов VNK с рамой-основанием 10
8.4. Регулировка соосности 13
8.5. Трубопровод 14
8.6. Гашение вибраций 15
8.7. Вибровставки 15
8.8. Трубные присоединения к насосам с сальниковым уплотнением 16
8.9. Корпус подшипников 16
8.10. Проверка подшипника 17
8.11. Манометр и мановакуумметр 17
8.12. Амперметр 17
8.13. Монтаж в ограниченном пространстве 17
8.14. Байпас с предохранительным клапаном 17
8.15. Заземление корпуса насоса 17
**9. Подключение электрооборудования 18**
9.1. Защита электродвигателя 18
9.2. Эксплуатация с преобразователем частоты 18
9.3. Синхронные двигатели 19
**10. Ввод в эксплуатацию 19**
10.1. Общие сведения 19
10.2. Промывка трубопровода 19
10.3. Заполнение насоса перекачиваемой жидкостью 19
10.4. Проверка направления вращения 20
10.5. Пуск 20
10.6. Обкатка уплотнения вала 20
10.7. Реперные показатели контрольной аппаратуры 21
**11. Эксплуатация 21**
**12. Техническое обслуживание 21**
12.1. Насос 21
12.2. Смазка подшипников в корпусе 22
12.3. Мониторинг оборудования 24
12.4. Электродвигатель 24
12.5. Загрязненные насосы 24
12.6. Техобслуживание/осмотр 24
**13. Вывод из эксплуатации 24**
**14. Защита от низких температур 24**
**15. Технические данные 24**
**16. Обнаружение и устранение неисправностей 27**
**17. Утилизация изделия 29**

Стр.

**18. Импортер. Срок службы. Условия гарантии 29**
**19. Информация по утилизации упаковки 30**
**Приложение 1 32**
**Приложение 2 33**


***Предупреждение***
***Прежде чем приступать к работам по монтажу оборудования, необходимо внимательно изучить данный документ. Монтаж и эксплуатация оборудования должны проводиться в соответствии с требованиями данного документа, а также в соответствии с местными нормами и правилами.***

# 1. Указания по технике безопасности

***Предупреждение***
***Эксплуатация данного оборудования должна производиться персоналом, владеющим необходимыми для этого знаниями и опытом работы.***
***Лица с ограниченными физическими, умственными возможностями, с ограниченными зрением и слухом не должны допускаться к эксплуатации данного оборудования.***
***Доступ детей к данному оборудованию запрещен.***

## 1.1. Общие сведения о документе

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

Необходимо соблюдать не только общие требования по технике безопасности, приведенные в разделе *1. Указания по технике безопасности*, но и специальные указания по технике безопасности, приводимые в других разделах.

## 1.2. Значение символов и надписей на изделии

Указания, помещенные непосредственно на оборудовании, например:

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

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

## 1.3. Квалификация и обучение обслуживающего персонала

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

### 1.4. Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой:

- опасные последствия для здоровья и жизни человека;
- создание опасности для окружающей среды;
- аннулирование всех гарантийных обязательств по возмещению ущерба;
- отказ важнейших функций оборудования;
- недейственность предписанных методов технического обслуживания и ремонта;
- опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических или механических факторов.

### 1.5. Выполнение работ с соблюдением техники безопасности

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

### 1.6. Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

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

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

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

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

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

### 1.8. Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей

Переоборудование или модификацию устройств разрешается выполнять только по согласованию с изготовителем.

Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие, призваны обеспечить надежность эксплуатации.

Применение узлов и деталей других производителей может вызвать отказ изготовителя нести ответственность за возникшие в результате этого последствия.

### 1.9. Недопустимые режимы эксплуатации

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

## 2. Транспортирование и хранение

Транспортирование оборудования следует проводить в крытых вагонах, закрытых автомашинах, воздушным, речным либо морским транспортом.

Условия транспортирования оборудования в части воздействия механических факторов должны соответствовать группе «С» по ГОСТ 23216.

При транспортировании упакованное оборудование должно быть надежно закреплено на транспортных средствах с целью предотвращения самопроизвольных перемещений.

Условия хранения оборудования должны соответствовать группе «С» ГОСТ 15150.

Максимальный назначенный срок хранения составляет 2 года. В течение всего срока хранения консервация не требуется.

При хранении насосного агрегата необходимо прокручивать рабочее колесо не реже одного раза в месяц.

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

Если из насоса необходимо слить жидкость перед длительным периодом простоя, на вал возле уплотнения следует нанести несколько капель силиконового масла. Это защитит поверхности уплотнения вала от слипания.

Температура хранения и транспортировки:
мин. –10 °C; макс. +40 °C.

## 3. Значение символов и надписей в документе

***Предупреждение***
***Несоблюдение данных указаний может иметь опасные для здоровья людей последствия.***

***Предупреждение***
***Несоблюдение данных указаний может стать причиной поражения электрическим током и иметь опасные для жизни и здоровья людей последствия.***

**Внимание**

***Указания по технике безопасности, невыполнение которых может вызвать отказ оборудования, а также его повреждение.***

**Указание**

***Рекомендации или указания, облегчающие работу и обеспечивающие безопасную эксплуатацию оборудования.***

© КОМФОРТ

## 4. Общие сведения об изделии

Данный документ распространяется на насосы VNK.

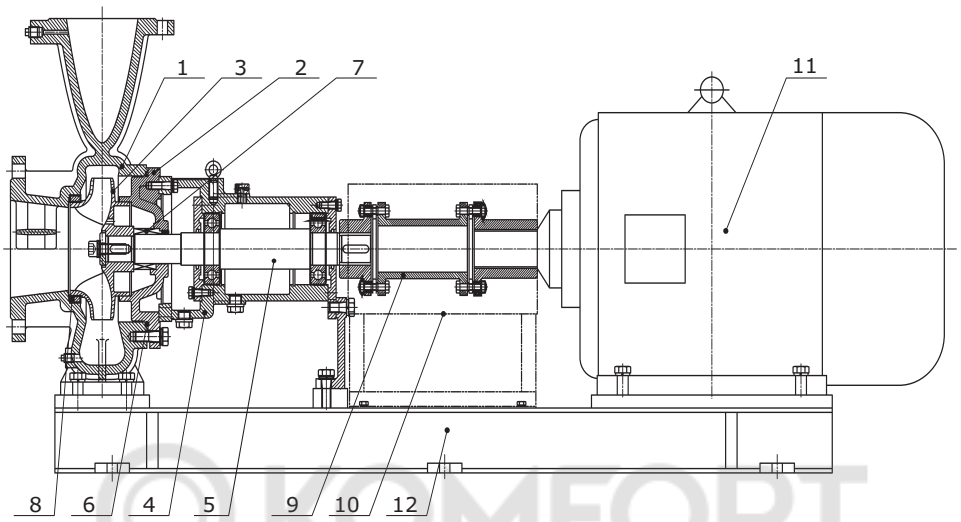
В комплекте поставки оборудования отсутствуют приспособления и инструменты для осуществления регулировок, технического обслуживания и применения по назначению. Используйте стандартные инструменты с учетом требований техники безопасности изготовителя.

**Конструкция изделия**

Насосы являются стандартными центробежными одноступенчатыми несамовсасывающими насосами с горизонтально расположенным валом, осевым всасывающим и радиальным напорным патрубками. Фланцы на патрубках соответствуют стандарту EN1092.

Насосы VNK доступны с проточной частью из чугуна или нержавеющей стали и с рабочими колесами из чугуна или нержавеющей стали.

Разрез насоса VNK приведен на рис. *1*.




© KOMFORT

**Рис. 1** Насос VNK в разрезе

**Спецификация материалов**

| Поз. | Наименование | Код материалов | Стандарт исполнения | Материал | Пояснение |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Корпус насоса | Q, QS | GB/T9439-2010 | Чугун HT250/QT400-18 | Давление корпуса PN16 |
| | | | GB 1348-2019 | Чугун QT500/QT400-18 | Давление корпуса PN25 |
| | | B, C | A48, класс 35 | Чугун GG25 | |
| | | S | A351 CF8M | Нержавеющая сталь 316 | |
| | | L | Duplex 2205 | Нержавеющая сталь 2205 | |
| 2 | Крышка насоса | Q, QS | GB/T9439-2010 | Чугун HT250/QT400-18 | Давление корпуса PN16 |
| | | | GB 1348-2019 | Чугун QT500/QT400-18 | Давление корпуса PN25 |
| | | B, C | A48, класс 35 | Чугун GG25 | |
| | | S | A351 CF8M | Нержавеющая сталь 316 | |
| | | L | Duplex 2205 | Нержавеющая сталь 2205 | |
| 3 | Рабочее колесо | Q | GB/T9439-2010 | Чугун HT200 | |
| | | QS | 06Cr19Ni10 | Нерж. сталь 304 | |
| | | B | A48, класс 35 | Чугун GG25 | |
| | | C, S, L | A351 CF8M | Нержавеющая сталь 316 | |
| 4 | Корпус подшипникового узла | Q, QS | Чугун HT250 | GB/T9439-2010 | |
| | | B, C, S, L | Чугун GG20 | A48, класс 30 | |
| 5 | Вал | Q, QS | GB/T4237-2007<br>GB/T20878-2007 | Нерж. сталь 2Cr13<br>Нерж. сталь 0Cr18Ni9 (SS 304) | |
| | | B, C, S, L | A276 420<br>A276 type 316<br>Duplex 2205 | Нержавеющая сталь 420<br>Нержавеющая сталь 316<br>Нержавеющая сталь 2205 | |
| 6 | Кольцевое уплотнение | Q, QS, B, C, S, L | GB3452.1 | EPDM | |
| | | | GB/T 30308-2013 | FKM | Масло или агрессивная жидкость |

| Поз. | Наименование | Код материалов | Стандарт исполнения | Материал | Пояснение |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Торцевое уплотение | Q, QS, B, C, S, L | В зависимости от исполнения | EPDM+Sic+Sic | Для жидкостей в т. ч. с содержанием гликоля, с рабочей температурой перекачиваемой жидкости -20…+120 °C |
| | | | | EPDM+Carbon+Sic | Для жидкостей с рабочей температурой 0…+120 °C. Не подходит для питьевой воды |
| | | | | FXM+Sic+Sic | Для жидкостей с рабочей температурой до +140 °C |
| | | | | FKM+Sic+Sic | Для масла или агрессивных жидкостей* |
| 8 | Кольцо щелевого уплотнения | Q, QS | GB/T1176-2013 | Бронза ZCuSn10ZN2 | |
| | | B, C, S, L | B584-C83600 | Бронза | |
| 9 | Соединительная муфта | Q, QS, B, C, S, L | В зависимости от исполнения. Материал уточняется по запросу | | |
| 10 | Кожух муфты | | | | |
| 11 | Электродвигатель | | | | |
| 12 | Рама-основание | Q, QS, B, C, S, L | GB/T700-2006 GB/T709-2006 | Сталь конструкционная Q235 | |

© KOMFORT

* Для уточнения возможности применения насосов VNK на перечачивание агрессивных жидкостей необходимо связаться с техническим отделом Vandjord.

**Фирменная табличка насосов**

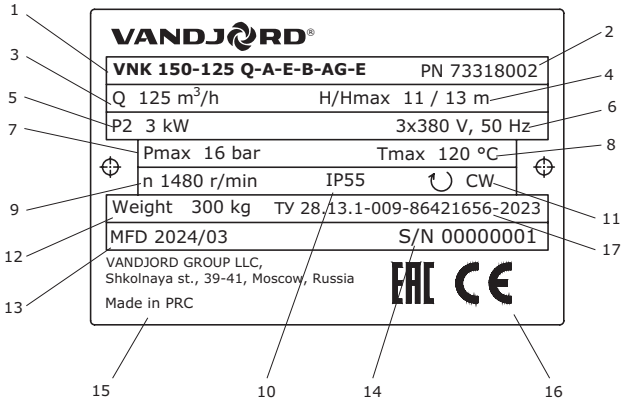



**Рис. 2** Примеры фирменных табличек насосов

| Поз. | Наименование |
|---|---|
| 1 | обозначение типа |
| 2 | номер продукта |
| 3 | номинальный расход |
| 4 | напор при номинальном расходе/максимальный напор |
| 5 | номинальная мощность |
| 6 | напряжение и частота питающей сети |
| 7 | максимальное давление в системе |
| 8 | максимальная температура перекачиваемой жидкости |
| 9 | номинальная частота вращения |
| 10 | класс пылевлагозащищенности |
| 11 | направление вращения:<br>CCW: против часовой стрелке<br>CW: по часовой стрелке |
| 12 | масса насоса |
| 13 | дата изготовления: год/неделя |
| 14 | серийный номер |
| 15 | страна изготовления |
| 16 | знаки обращения на рынке |
| 17 | номер Технических условий (ТУ) |

В связи с функционированием интегрированной Системы Менеджмента Качества и встроенными инструментами качества клеймо ОТК не указывается на фирменной табличке. Его отсутствие не влияет на контроль обеспечения качества конечного продукта и обращение на рынке.

**Типовое обозначение**

| **Пример** | **VNK** | **250** | **-200** | **/390** | **Q** | **-A** | **-E** | **-B** | **-AB** | **-E** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**Семейство насосов**
VNK – консольные насосы

**Номинальный диаметр всасывающего патрубка (DN)**

**Номинальный диаметр напорного патрубка (DN)**

**Номинальный диаметр рабочего колеса (мм)**

**Материалы корпуса насоса и рабочего колеса:**
Q – P16 - Корпус насоса из HT250(QT400-18) / рабочее колесо из чугуна HT200
PN25 - Корпус насоса из чугуна QT400-18(QT500) / рабочее колесо из чугуна HT200
QS – PN16 - Проточная часть из чугуна HT250 (QT400-18 ) / рабочее колесо из нерж. стали AISI 304
PN25 - Проточная часть из чугуна QT500 (QT400-18 )/ рабочее колесо из нерж. стали AISI 304
B – Корпус насоса из чугуна GG25 / рабочее колесо из чугуна GG25
C – Корпус насоса из чугуна GG25 / рабочее колесо из нержавеющей стали AISI316
S – Корпус насоса из нержавеющей стали AISI316 / рабочее колесо из нержавеющей стали AISI316
L – Корпус насоса из дуплексной стали 2205 / рабочее колесо из нержавеющей стали AISI316
X – Специальное исполнение

**Максимальное давление (PN):**
A1 – PN10
A – PN16
B – PN25
X – Специальное исполнение

**Код материала эластомера:**
N – бутадиен-нитрильный каучук NBR
V – FKM (Viton®)
E – EPDM
F – FXM
X – Специальное исполнение

**Типовое обозначение торцевого уплотнения:**
B – Одинарное механическое торцевое EPDM+Sic+Sic
BV – Одинарное механическое торцевое FKM+Sic+Sic
G – Одинарное механическое торцевое EPDM+Графит с пропиткой+Керамика
GV – Одинарное механическое торцевое FKM+Графит с пропиткой+Керамика
D – Одинарное механическое торцевое EPDM+Carbon+Sic
BT – Одинарное механическое торцевое FXM+Sic+Sic
SN – Сальниковое уплотнение
X – Специальное исполнение

**Тип исполнения:**
AA – насос и электродвигатель на единой раме, закрытый корпус с подшипниками со смазкой на весь срок службы, жесткая муфта
AB – насос и электродвигатель на единой раме, закрытый корпус с подшипниками со смазкой на весь срок службы, муфта с проставкой
AC – насос и электродвигатель на единой раме, корпус подшипников с ниппелями для заправки консистентной смазкой, жесткая муфта
AD – насос и электродвигатель на единой раме, корпус подшипников с ниппелями для заправки консистентной смазкой, муфта с проставкой
AE – насос и электродвигатель на единой раме, корпус подшипников с системой постоянного уровня масла, жесткая муфта
AG – насос и электродвигатель на единой раме, корпус подшипников с системой постоянного уровня масла, муфта с проставкой
BA – насос без электродвигателя, закрытый корпус с подшипниками со смазкой на весь срок службы, жесткая муфта
BB – насос без электродвигателя, закрытый корпус с подшипниками со смазкой на весь срок службы, муфта с проставкой
BC – насос без электродвигателя, корпус подшипников с ниппелями для заправки консистентной смазкой, жесткая муфта
BD – насос без электродвигателя, корпус подшипников с ниппелями для заправки консистентной смазкой, муфта с проставкой
BF – насос без электродвигателя, корпус подшипников с системой постоянного уровня масла, жесткая муфта
BG – насос без электродвигателя, корпус подшипников с системой постоянного уровня масла, муфта с проставкой
FC – насос со свободным концом вала, закрытый корпус с подшипниками со смазкой на весь срок службы
FF – насос со свободным концом вала, корпус подшипников с ниппелями для заправки консистентной смазкой
FO – насос со свободным концом вала, корпус подшипников с системой постоянного уровня масла
X – Специальное исполнение

**Код электродвигателя:**
A – Базовый (3-фазный, IE2)
E – Энергоэффективный 3x380B IE3
EI – Энергоэффективный 3x380B IE3 и изолированный вал
EA – Энергоэффективный (3-фазный, IE3) с датчиками Pt100 в подшипниках э/д (2xPt100)
EB – Энергоэффективный (3-фазный, IE3) с датчиками Pt100 в обмотках э/д (3xPt100)
EC – Энергоэффективный (3-фазный, IE3) с датчиками Pt100 в подшипниках и обмотках э/д (2xPt100 в подшипниках и 3xPt100 в обмотках)
ES – Энергоэффективный (3-фазный, IE3) с датчиками Pt100 в подшипниках и обмотках э/д (2xPt100 в подшипниках и 2x3 Pt100 в обмотках)
X...X99 – Специальное исполнение (в т.ч. 1-фазный)

KOMFORT

## 5. Упаковка и перемещение

### 5.1. Упаковка

При получении оборудования проверьте упаковку и само оборудование на наличие повреждений, которые могли быть получены при транспортировании. Перед тем как утилизировать упаковку, тщательно проверьте, не остались ли в ней документы и мелкие детали. Если полученное оборудование не соответствует вашему заказу, обратитесь к поставщику оборудования.

Строго соблюдать положение и перемещение груза при транспортировке и хранении в соответствии с нанесенной маркировкой манипуляций (ГОСТ 14192-96). Нарушение этого требования влечет аннулирование гарантийных обязательств.

Если оборудование повреждено при транспортировании, немедленно свяжитесь с транспортной компанией и сообщите поставщику оборудования.

Поставщик сохраняет за собой право тщательно осмотреть возможное повреждение.

Информацию об утилизации упаковки см. в разделе *19. Информация по утилизации упаковки*.

### 5.2. Перемещение

***Предупреждение***
***Следует соблюдать ограничения местных норм и правил в отношении подъёмных и погрузочно-разгрузочных работ, осуществляемых вручную.***

**Внимание** ***Запрещается тянуть оборудование за питающий кабель.***

***Предупреждение***
***Запрещено поднимать насосные агрегаты мощностью свыше 4 кВт только за рым-болты электродвигателя.***

Насосы должны подниматься при помощи нейлоновых стропов и такелажных скоб.

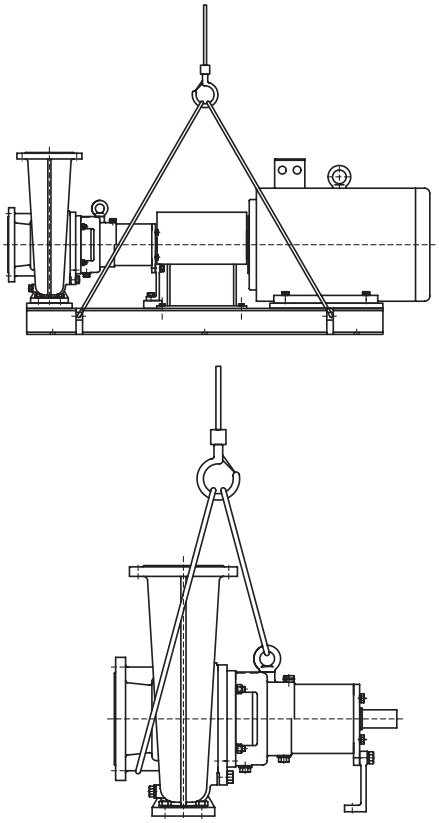


**Рис. 3** Правильный способ строповки насоса

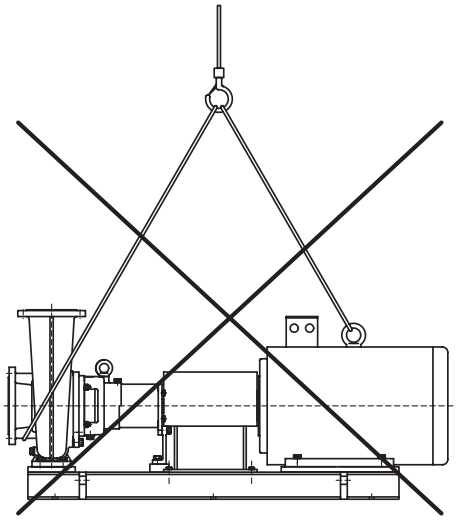


**Рис. 4** Неправильный способ строповки насоса

## 6. Область применения

Насосы предназначены для перекачивания горячей и холодной воды, например, в:

- отопительных установках;
- отопительных теплоцентралях;
- отопительных установках для жилых помещений;
- установках для отопления жилых кварталов;
- установках кондиционирования;
- холодильных установках;
- в жилых районах, учреждениях и на промышленных предприятиях.

Кроме того, эти насосы применяют для перекачивания жидкостей и водоснабжения, например, в:

- моечных агрегатах;
- установках подачи воды для бытового использования;
- промышленных установках.

Для обеспечения оптимальной эксплуатации установок важно, чтобы выбранная область их параметров не выходила за пределы диапазона мощности насоса.

**Рабочие жидкости**

Чистые, маловязкие, неагрессивные и взрывобезопасные жидкости без твердых или длинноволокнистых включений. Перекачиваемая жидкость не должна механически или химически воздействовать на материал насоса.

Примеры:

- вода для систем центрального отопления (качество воды должно соответствовать требованиям принятых стандартов для воды в системах отопления);
- охлаждающие жидкости;
- вода для бытового использования;
- используемые в промышленности жидкости;
- Н-катионированная вода.

Если необходимо обеспечить перекачивание жидкости, плотность и/или вязкость которой отличается от плотности и/или вязкости воды, то в этом случае в связи с изменением гидравлической мощности насоса необходимо обратить внимание на такие факторы как:

- снижение давления нагнетания;
- падение гидравлической мощности;
- увеличение потребляемой мощности насоса.

В этих случаях должно предусматриваться оснащение насосов электродвигателями большей мощности. В сомнительных случаях просим связаться с фирмой Vandjord. Устанавливаемые в качестве стандартных уплотнительные кольца круглого сечения из резины EPDM (этилен-пропиленового тройного сополимера СКЭПТ) пригодны в первую очередь для воды. Если перекачиваемая вода содержит минеральные/ синтетические масла или химикаты, либо возникает необходимость в перекачивании не воды, а других жидкостей, то для этого следует выбирать уплотняющие кольца круглого сечения из соответствующего материала.

Для принятия решения о выборе материала необходимо связаться с представительством Vandjord.

## 7. Принцип действия

Принцип работы насосов VNK основан на повышении давления жидкости, движущейся от входного патрубка к выходному. Повышение давления происходит путем передачи механической энергии от вала электродвигателя через муфту к валу насоса, а затем непосредственно жидкости посредством вращающегося рабочего колеса. Жидкость течет от входа к центру рабочего колеса и дальше вдоль его лопаток. Под действием центробежных сил скорость жидкости увеличивается, следовательно, растет кинетическая энергия, которая преобразуется в давление. Спиральная камера (улитка) предназначена для сбора жидкости с рабочего колеса и направления ее на выходной фланец.

## 8. Монтаж механической части

### 8.1. Проверки, выполняемые перед началом монтажа

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

Если до ввода оборудования в эксплуатацию пройдет более шести месяцев, необходимо нанести соответствующее антикоррозионное покрытие на внутренние детали насоса. Применяемое антикоррозионное покрытие не должно разрушать резиновые детали, с которыми оно контактирует. Антикоррозионное покрытие должно легко удаляться. Чтобы защитить насос от проникновения в него воды, пыли, грязи и т.п., все отверстия должны быть заглушены вплоть до момента подключения трубопроводов. Стоимость ремонта насоса из-за попадания внутрь посторонних предметов достаточно велика.

Механические уплотнения вала представляют собой прецезионные узлы, поэтому важно соблюдать точность установки насосного агрегата на фундаменте, соблюдать соосность трубопроводов с фланцами насоса, исключать натяг и давление на корпус насоса со стороны трубопроводов, выполнять проверку соосности валов насоса и двигателя. Несоблюдение вышеперечисленных требований является основной причиной повреждения механического уплотнения вала в первые часы эксплуатации.

При транспортировке и перемещении насосного агрегата до места монтажа необходимо соблюдать меры исключающие падения, удары и повышенную вибрацию, которые могут привести к повреждению механического уплотнения вала и других деталей насоса.

### 8.2. Требования к месту установки

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

***Предупреждение***
***При перекачивании горячей или холодной воды следует исключить возможность соприкосновения персонала с горячими или холодными поверхностями.***

Для осмотра и ремонта необходимо предусмотреть свободное пространство, позволяющее выполнить демонтаж насоса или электродвигателя.

- Для насосов с электродвигателями мощностью до 4 кВт необходимо обеспечить 0,3 м свободного пространства за электродвигателем.
- Для насосов с электродвигателями мощностью от 5,5 кВт и выше необходимо обеспечить 0,3 м свободного пространства за электродвигателем и 1 м над электродвигателем для подъема насоса.

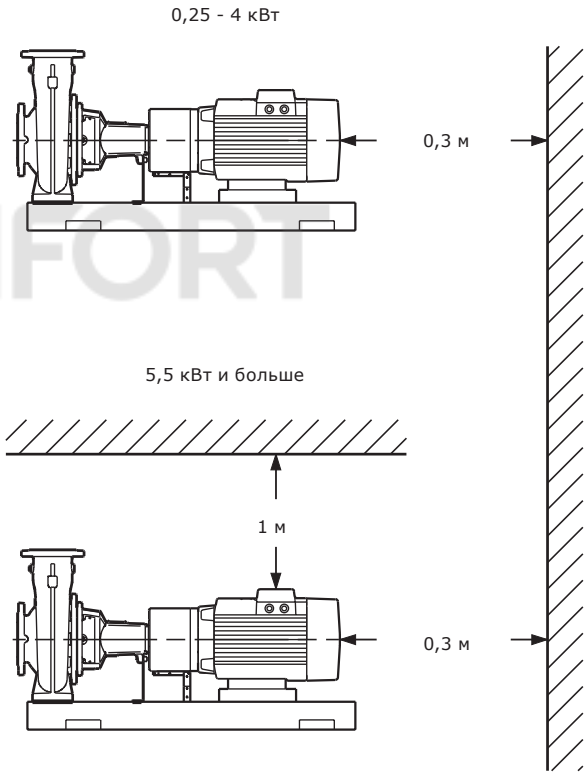



**Рис. 5** Пространство за двигателем

KOMFORT

## 8.3. Фундамент насосов VNK с рамой-основанием

Компания Vandjord рекомендует устанавливать насос на бетонный фундамент, имеющий достаточную несущую способность для того, чтобы обеспечить постоянную стабильную опору всему насосному узлу. Фундамент должен поглощать любые вибрации, деформации и удары от нормально действующих сил. На практике придерживаются правила, что масса бетонного основания должна в 1,5 раза превышать массу насосной установки.

Размеры бетонного фундамента должны быть на 100 мм больше несущей рамы по всему периметру. См. рис. *6*.

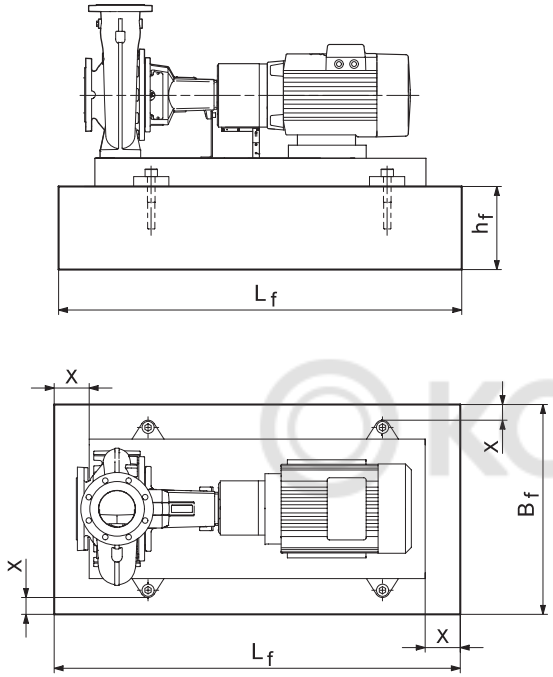



**Рис. 6** Фундамент, X = мин. 100 мм

Минимальная высота фундамента ($h_f$) может быть вычислена по формуле:

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

Плотность (δ) бетона обычно равна 2.200 кг/м³. Установить насос на фундамент и зафиксировать. Несущая рама должна иметь опору по всей площади. См. рис. *7*.

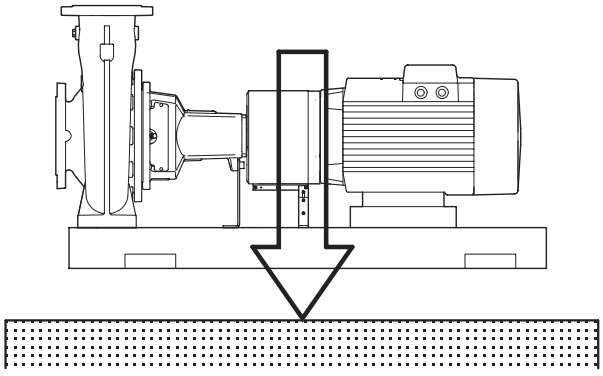


**Рис. 7** Правильный фундамент

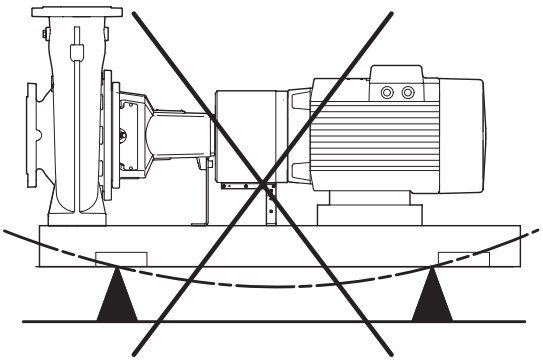


**Рис. 8** Неправильный фундамент

Перед началом монтажа насоса необходимо подготовить фундамент.

Для 2-полюсных насосов VNK с двигателем мощностью 55 кВт и более заливка рамы-основания цементным раствором обязательна, чтобы исключить передачу вибрации от вращающегося двигателя и возникающих вибраций от потока жидкости.

| | P2 ≤ 45 кВт | P2 ≥ 55 кВт |
|---|---|---|
| 2 полюса | Заливка не обязательна | Заливка обязательна |
| 4 полюса | Заливка не обязательна | |
| 6 полюсов | Заливка не обязательна | |

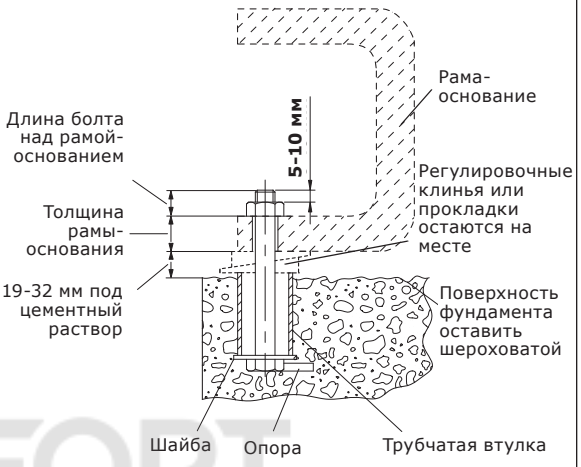
### 8.3.1. Порядок действий

1. Подготовка фундамента
2. Выравнивание рамы-основания
3. Предварительная центровка валов
4. Заливка цементным раствором
5. Окончательная регулировка соосного положения, см. раздел *8.4. Регулировка соосности*.

© КОМФОРТ

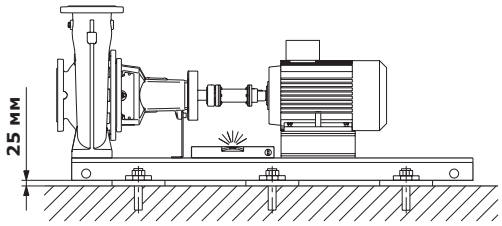
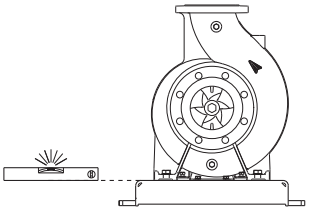
**1: Подготовка фундамента**

Для формирования хорошего фундамента необходимо выполнить следующее.

| Этап | Действие | Иллюстрация |
|---|---|---|
| 1 | Для заливки необходимо использовать безусадочный бетон. (Проконсультируйтесь с поставщиком бетона). Заливка фундамента должна быть сплошной без разрывов не доходя 19-32 мм до окончательной высоты. Для равномерного распределения бетона необходимо использовать вибропрессы. На верхней поверхности фундамента необходимо сделать глубокие рифления или борозды перед доливкой раствором. Тогда раствор хорошо схватится с поверхностью. | |
| 2 | Фундаментные болты заливаются в бетон. Болты должны быть выставлены по уровню и совпадать с монтажными отверстиями рамы-основания. Длина их должна быть достаточной для того, чтобы после доливки раствора, установки прокладок, установки нижнего края рамы-основания можно было надеть шайбы и навернуть гайки. |  |
| 3 | Перед выравниванием и заливкой цементным раствором рамы-основания фундамент должен полностью затвердеть, на что требуется несколько дней. | |

KOMFORT

**2: Выравнивание рамы-основания**

| Этап | Действие | Иллюстрация |
|---|---|---|
| 1 | Приподнять раму-основание на конечный уровень 19-32 мм над бетонным фундаментом и подпереть её с помощью клиньев и прокладок между рамой-основанием и фундаментом, рядом с фундаментными болтами. |  |
| 2 | Выровнять раму-основание, добавляя или убирая из под неё прокладки. |  |
| 3 | Затянуть гайки фундаментных болтов до упора в поверхность рамы-основания. Проверить соосность соединения трубопровода с фланцами насоса без возникновения натяга и давления на корпус насоса со стороны трубопроводов. | |

**3: Предварительная центровка**

***Предупреждение***
***Перед началом работы с насосом убедитесь, что электропитание выключено и не может быть включено по случайности или неосторожности.***

Насос и двигатель установлены соосно на раму-основание на заводе-изготовителе. При транспортировке возможны деформации рамы-основания, необходимо проверить соосность валов перед окончательной заливкой цементным раствором. Упругая муфта компенсирует лишь незначительные отклонения от оси, её нельзя использовать для корректировки больших смещений валов насоса и электродвигателя. Неточная центровка приводит к возникновению вибрации и чрезмерному износу подшипников, вала и колец щелевого уплотнения.

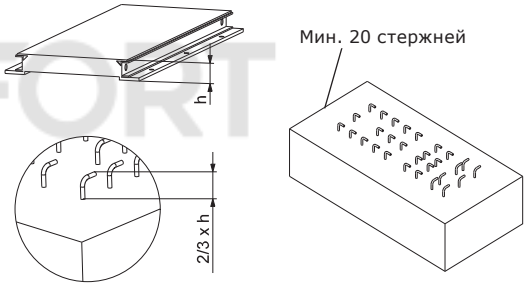
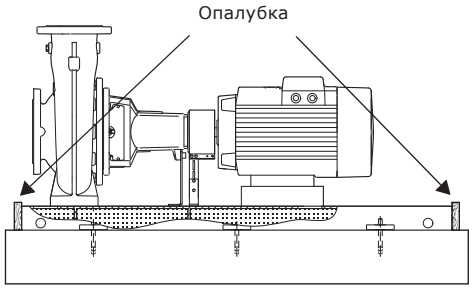
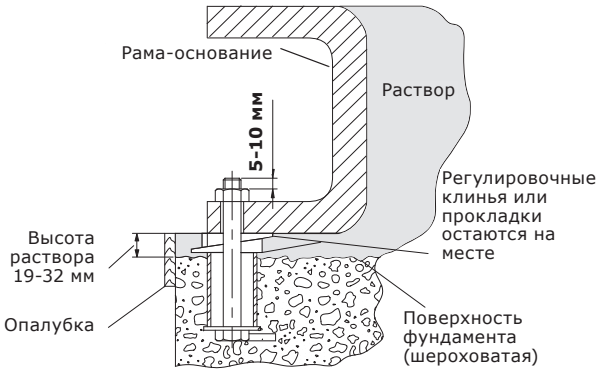
***Предупреждение***
***Центровка валов насоса и двигателя выполняется всегда после монтажа насосной установки, особенно при возникновении усилий на фланцах присоединения трубопроводов к насосу.***

Центровка электродвигателя выполняется с помощью металлических пластин различной толщины, которые кладут под двигатель. Вместо нескольких тонких пластин лучше использовать одну толстую (допускается установка под опору не более трех регулировочных пластин).

См. раздел *8.4. Регулировка соосности*.

**4: Заливка цементным раствором**

Заливка цементным раствором компенсирует неровности фундамента, распределяет вес насосной установки по всей поверхности фундамента, поглощает вибрации и предотвращает смещение. Для заливки необходимо использовать безусадочный раствор. Если вам необходимы какие-либо уточнения относительно заливки цементным раствором, обратитесь к специалисту по цементной заливке.

| Этап | Действие | Иллюстрация |
|---|---|---|
| 1 | Закрепить стальные стержни в фундаменте с помощью фиксатора анкерных болтов 2K. Количество стальных стержней зависит от размера рамы-основания, однако рекомендуется по всей площади плиты равномерно распределить не меньше 20 стержней. Свободный конец каждого стального стержня должен составлять 2/3 от высоты рамы-основания для правильной заливки раствором. |  |
| 2 | Тщательно смочить верхнюю поверхность фундамента, затем удалить с поверхности оставшуюся воду. | |
| 3 | С обоих торцов рамы-основания необходимо сделать надлежащую опалубку. |  |
| 4 | Перед заливкой цементного раствора, если это необходимо, снова проверить горизонтальность рамы-основания. Заливать безусадочный раствор до тех пор, пока пространство внутри рамы не будет залито полностью. Заполнить опалубку цементным раствором до верхней части рамы-основания. Прежде чем присоединять трубопроводы к насосу, раствор должен высохнуть (достаточно 24 часов при стандартной процедуре заливки). После того как раствор затвердеет, проверить фундаментные болты и, при необходимости, подтянуть гайки. Спустя приблизительно две недели после заливки, или как только бетон полностью высохнет, для защиты фундамента от влажности и атмосферных осадков нанести на открытые поверхности краску на масляной основе. |  |

## 8.4. Регулировка соосности

### 8.4.1. Общие сведения

Когда насосный агрегат поставляется с завода в сборе, полумуфты уже точно сцентрированы за счет тонких прокладок, установленных под опорными поверхностями насоса и электродвигателя, как того требуют технические условия.

Поскольку соосность насоса и двигателя может нарушиться при перевозке и монтаже, то перед запуском насоса необходимо повторно ее проверить.

Важно проверить окончательную соосность, когда насос разогрелся до своей рабочей температуры при нормальных условиях эксплуатации.

***Предупреждение***
***Неправильная регулировка соосности может привести к повреждению муфты и насосного агрегата в целом.***

### 8.4.2. Выравнивание

Очень важно правильно выполнить регулирование взаимного положения насоса и электродвигателя. Выполнить указанные ниже инструкции.

1. Выполнить предварительную регулировку соосности насоса и электродвигателя и затянуть винты рамы-основания с моментом, указанным в табл. Моменты затяжки;
2. С помощью щупа определите зазор между полумуфтами с четырех сторон, с шагом в 90° (S1). Если измеренные значения зазора отличаются меньше, чем на 0,2 мм, регулировка взаимного положения насоса и электродвигателя завершена.
3. С помощью линейки или шаблона определите зазор S2 между двумя полумуфтами в горизонтальном и вертикальном положении. Если измеренные значения зазора по всему периметру не более указанных значений в таблице Ширина зазора S2 и разность между наибольшим и наименьшим значениями не превышает 0,2 мм, то регулировка взаимного положения насоса и электродвигателя завершена. В противном случае продолжайте регулировку соосности в соответствии с приведенными ниже пунктами 4–6.
4. Ослабить винты крепления электродвигателя.
5. Установить пластины под опорные лапы электродвигателя необходимой толщины.
6. Затянуть винты крепления электродвигателя. Переходить к пункту 2 проверить соосность еще раз.

При необходимости для более точной центровки рекомендуется использовать лазерное оборудование для центровки соосности валов.

**Моменты затяжки**

| **Описание** | **Габаритные размеры** | **Момент затяжки [Нм]** |
|---|---|---|
| Винт с шестигранной головкой | M6 | 10 ± 2 |
| | M8 | 12 ± 2,4 |
| | M10 | 23 ± 4,6 |
| | M12 | 40 ± 8 |
| | M16 | 80 ± 16 |
| | M20 | 120 ± 24 |
| | M24 | 120 ± 24 |

**Ширина зазора S2**

| Наружный диаметр муфты [мм] | Ширина зазора S2 [мм] | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Жесткая муфта | | Муфта с проставком | |
| | Номинальный | Допустимое отклонение | Номинальный | Допустимое отклонение |
| 80 | - | - | 4 | 0/-1 |
| 95 | - | - | 4 | 0/-1 |
| 110 | - | - | 4 | 0/-1 |
| 125 | 4 | 0/-1 | 4 | 0/-1 |
| 140 | 4 | 0/-1 | 4 | 0/-1 |
| 160 | 4 | 0/-1 | 4 | 0/-1 |
| 200 | 4 | 0/-1 | 6 | 0/-1 |
| 225 | 4 | 0/-1 | 6 | 0/-1 |
| 250 | 4 | 0/-1 | 8 | 0/-1 |

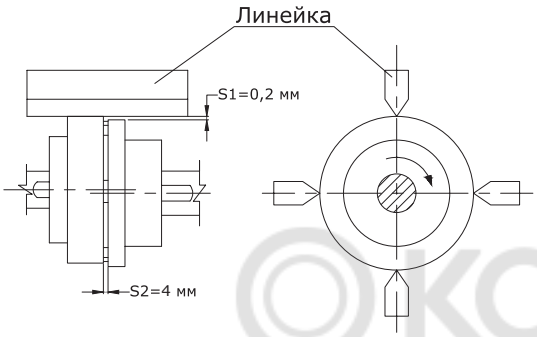



**Рис. 9** Регулировка соосности

Если муфта и насос не поставляются фирмой Vandjord, выполняйте указания изготовителя муфты.

***Предупреждение***
***Во время эксплуатации для безопасности кожух муфты должен быть установлен постоянно.***

## 8.5. Трубопровод

### 8.5.1. Трубопровод

При монтаже труб следует учитывать, что на корпус насоса не должны передаваться механические усилия.

Всасывающая и выпускная трубы должны быть надлежащего размера с учётом скорости потока и давления на входе в насос (СП 31.13330).

Трубопроводы должны монтироваться так, чтобы в них не скапливался воздух, особенно на всасывании.

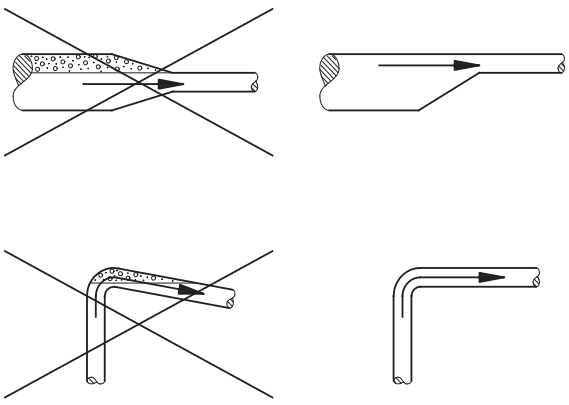


**Рис. 10** Трубопроводы

С обеих сторон насоса необходимо установить задвижки, чтобы не приходилось опорожнять систему для очистки или ремонта насоса.

Опоры трубопроводов должны располагаться как можно ближе ко всасывающему и напорному патрубкам насоса. Контрфланцы должны прокладываться относительно фланцев насоса так, чтобы исключить передачу механических усилий на корпус насоса. Не допускается отклонение соосности и параллельности фланцев. Зазор между фланцами должен быть равен толщине прокладки. Силы деформации и натяжение со стороны трубопровода могут привести к повреждению насоса. Выбирайте диаметр трубопровода, соответствующий рекомендованным скоростям потока указанным в таблице 24 СП 31.13330. Переход с большего диаметра на меньший на горизонтальных трубопроводах должен быть эксцентрическим с прямым участком в верхней части и уклоном не более 10°. Это поможет избежать скопления воздуха и образования повышенной турбулентности потока в трубопроводе, уменьшит шум и вибрацию системы.

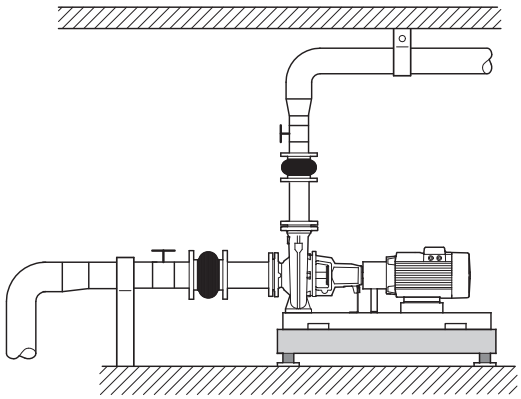


**Рис. 11** Монтаж трубопровода

### 8.5.2. Байпас

***Предупреждение***
***Запрещается эксплуатировать насос при закрытом вентиле, так как это может привести к повышению температуры/образованию пара в насосе и, как следствие, повреждению насоса.***

Если возникает риск того, что насос может работать при закрытом вентиле, байпас поможет обеспечить минимальную подачу жидкости насосом. Минимальное значение расхода должно составлять не меньше 10 % от номинального расхода.

Расход и напор указаны в заводской табличке насоса.

## 8.6. Гашение вибраций

### 8.6.1. Устранение шумов и гашение вибрации

Для устранения шумов и вибраций рекомендуется устанавливать насос на виброизолирующие опоры и использовать компенсаторы напряжений. Эти меры рекомендуется принимать при эксплуатации насосов с электродвигателями мощностью свыше 11 кВт. Для электродвигателей мощностью свыше 90 кВт эти меры должны приниматься в обязательном порядке. Тем не менее, стать источником шума и вибрации могут электродвигатели и с меньшими размерами.

Шум и вибрация создаются при вращении вала электродвигателя и насоса, а также при прохождении рабочей жидкости по трубам. Воздействие на окружающую среду субъективно, оно зависит от монтажа и состояния остальных элементов системы.

Самыми эффективными средствами для уменьшения шума и вибрации являются виброгасящие опоры и вибровставки. См. рис. *11*.

### 8.6.2. Виброгасящие опоры

Чтобы предотвратить передачу вибраций на здание, рекомендуется изолировать фундамент насосной установки с помощью виброизолирующих опор.

Чтобы правильно подобрать виброопору, необходимо иметь следующие данные:

- силы, передающиеся по опоре
- необходимо учитывать частоту вращения электродвигателя
- требуемая величина гашения вибрации в % (рекомендуется 70 %).

Для различных типов насосных установок применяются разные виброгасящие опоры. В определенных условиях неправильно подобранные виброгасящие опоры могут стать причиной роста уровня вибраций. Поэтому тип виброгасящих опор должен быть предложен поставщиком опор.

При монтаже насоса на основании с виброгасящими опорами на фланцы насоса устанавливаются вибровставки.
Очень важно предотвратить «шатание» насоса на фланцах.

## 8.7. Вибровставки

Вибровставки служат для следующих целей:

- компенсация деформаций от теплового расширения или сжатия трубопровода в результате колебаний температуры перекачиваемой жидкости;
- снижение механических напряжений, вызванных скачками давления в трубопроводе;
- изоляции вибрационного шума в трубопроводах (только резиновые сильфонные компенсаторы линейного расширения).

**Указание**

***Вибровставки не должны устанавливаться для того, чтобы компенсировать неточности в установке трубопровода, такие как смещение фланцев по центру.***

Минимальное расстояние от насоса, на котором должны устанавливаться вибровставки, составляет 1 – 1 1/2 x DN (номинального диаметра трубы), это относится как к всасывающему, так и к напорному трубопроводу. См. рис. *11.*

Таким образом можно предотвратить возникновение турбулентности в вибровставках, что приводит к улучшению условий всасывания и минимальной потере давления на стороне нагнетания. При скоростях потока воды свыше 5 м/с рекомендуется устанавливать вибровставки большего размера в соответствии с трубопроводом.

Вибровставки с резиновым сильфоном без ограничительных стяжек и с ними показаны на рис. *12* и *13*.

**Рис. 12** Вибровставка с резиновым сильфоном и ограничительными стяжками

**Рис. 13** Вибровставка с резиновым сильфоном без ограничительных стяжек

Компенсаторы с ограничительными стержнями могут использоваться для уменьшения действия сил растяжения/сжатия на трубную обвязку. Для фланцев больше, чем DN 100, необходимо всегда использовать вибровставки с ограничительными стяжками.

Зафиксировать трубопроводы таким образом, чтобы они не вызывали дополнительных напряжений в компенсаторах и насосе. Необходимо точно следовать инструкциям по монтажу компенсаторов, ознакомить с ними специалистов проводящих монтаж трубопроводов.

На рис. *14* представлена вибровставка с металлическим сильфоном и ограничительными стяжками.

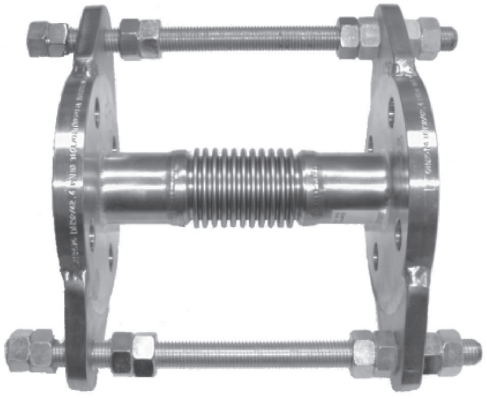


**Рис. 14** Вибровставка с металлическим сильфоном и ограничительными стяжками

Из-за опасности возможного разрыва резиновых компенсаторов при совместном воздействии температур выше +100 °C и высокого давления предпочтительно использовать металлические компенсаторы.

## 8.8. Трубные присоединения к насосам с сальниковым уплотнением

Насосы с сальниковым уплотнением имеют постоянную утечку жидкости при нормальной работе. Рекомендуется подключить дренажную трубу к сливному отверстию корпуса подшипников G1/2, для отвода вытекающей жидкости в дренажную систему.

## 8.9. Корпус подшипников

### 8.9.1. Корпус подшипников с консистентной смазкой

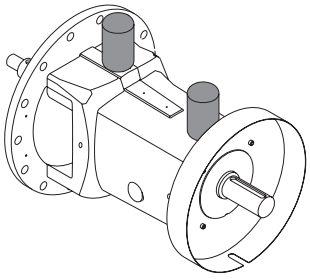


**Рис. 15** Корпус подшипников с ниппелями для консистентной смазки

Для подачи смазки возможно использовать автоматические масленки. Масленки приобретаются отдельно. Снимите смазочные ниппели, установите масленки на корпус подшипников и настройте на опорожнение в течение 12 месяцев согласно инструкции к масленке.

### 8.9.2. Корпус подшипников с системой постоянного уровня масла

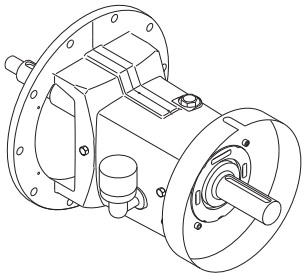


**Рис. 16** Корпус подшипников с системой постоянного уровня масла

**Внимание** ***Корпус подшипников поставляется без масла.***

**Указание** ***Систему постоянного уровня масла устанавливают на корпус подшипников до того, как заливается масло. См. инструкции на бирке резервуара.***

**Заливка масла**

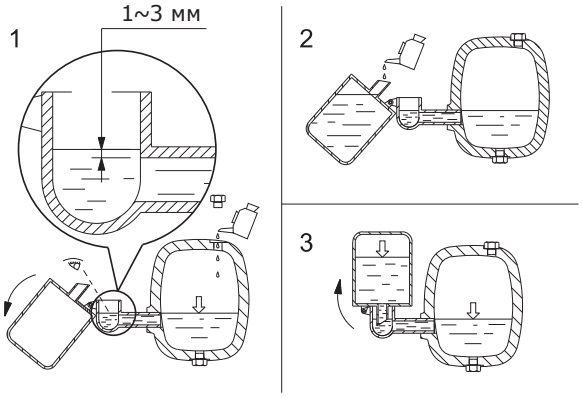



**Рис. 17** Заливка масла

| Этап | Действие |
|---|---|
| 1 | Открутить пробку заливочного отверстия. |
| 2 | Отвести в сторону маслёнку и залить масло через заливочное отверстие, чтобы оно достигло уровня (1) в соединительном колене. См. рис. *18*. |
| 3 | Залить резервуар маслоуказателя маслом и вернуть маслоуказатель в прежнее положение. Теперь маслом будет заполняться корпус подшипников. В процессе заполнения в резервуаре появляются воздушные пузырьки. Продолжать заполнение, пока масло не достигнет необходимого уровня (2). См. рис. *Рис. 18*. |
| 4 | Когда в резервуаре не останется пузырьков, долить в него масла и вернуть маслёнку в рабочее положение. |
| 5 | Установить на место пробку заливочного отверстия. |

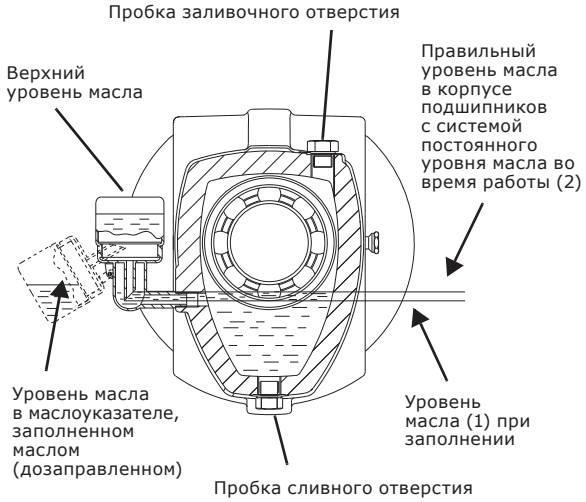



**Рис. 18** Заливка масла

**Внимание** ***Уровень масла в корпусе подшипников должен быть всегда таким, как показано на рис. 18. Регулярно проверяйте уровень масла во время работы и, при необходимости, добавляйте масло.***

© KOMPAS.ru

**Проверка уровня масла**

Пока система постоянного уровня масла функционирует правильно, уровень масла в корпусе подшипников будет верным. Чтобы проверить работу маслёнки, медленно сливайте масло через сливное отверстие, пока не начнёт работать система постоянного уровня масла, т.е. пока в резервуаре не появятся воздушные пузырьки.

## 8.10. Проверка подшипника

### 8.10.1. Уровень вибрации

Возможность оснащения корпуса подшипников с ниппелями для консистентной смазки, или системами постоянного уровня масла специальным ниппелями под установку датчиков для измерения вибрации методом ударного импульса (SPM) уточняйте у представителей Vandjord. Уровень вибрации показывает состояние подшипников.

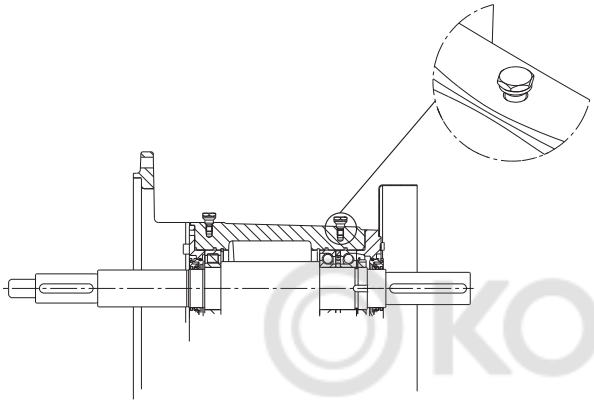


**Рис. 19** Корпус подшипника с местами для установки датчиков SPM

### 8.10.2. Температура

Возможность оснащения корпуса подшипников с ниппелями для консистентной смазки, или системами постоянного уровня масла выводами под датчики Pt100 для контроля температуры подшипников уточняйте у представителей Vandjord.

Датчики могут быть заказаны у компании Vandjord.

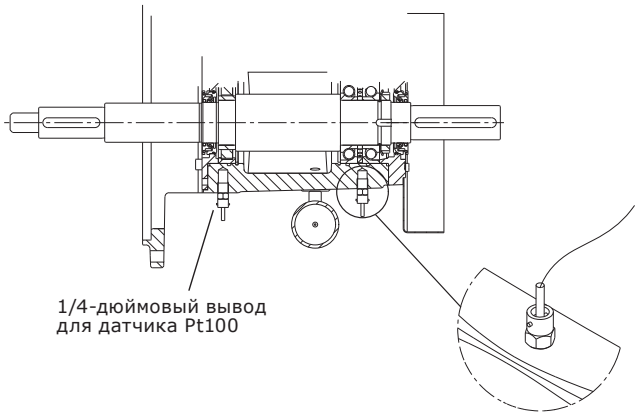



**Рис. 20** Датчики Pt100, установленные в корпус подшипников

## 8.11. Манометр и мановакуумметр

Для постоянного контроля рекомендуется установить манометр (на напорной стороне) и мановакуумметр (на всасывающей стороне). Краны манометров должны открываться только при проведении испытаний.

Измерительный диапазон манометров должен на 20 % превышать максимальное давление насоса в напорном трубопроводе. Манометры выбираются так, чтобы рабочее давление было в диапазоне 25–75 % максимального значения измерительной шкалы.

Если манометры для измерения установлены на фланцах насоса, необходимо помнить, что манометры не регистрируют динамическое давление (скоростной напор). На всех насосах VNK диаметры всасывающего и напорного патрубков различны, что вызывает различную скорость истечения через указанные фланцы. Поэтому манометр на напорном фланце не будет показывать давление, указанное в технической документации, а будет показывать величину почти на 1,5 бара ниже (около 15 м). Для измерения давления жидких сред на горизонтальных трубопроводах отводы под манометры должны располагаться сбоку по оси трубопровода.

## 8.12. Амперметр

Для проверки нагрузки на двигатель рекомендуется подключить амперметр.

## 8.13. Монтаж в ограниченном пространстве

***Предупреждение***
***При монтаже в ограниченном пространстве необходимо обеспечить соответствующую вентиляцию насоса.***

## 8.14. Байпас с предохранительным клапаном

***Предупреждение***
***Насос не должен работать на закрытую задвижку. Это вызывает повышение температуры и образование пара в насосе, что может стать причиной его повреждения. Этого можно избежать, установив байпас с предохранительным клапаном. Необходимо соблюдать минимальное значение расхода.***

## 8.15. Заземление корпуса насоса

***Предупреждение***
***Корпус насоса должен быть заземлен.***

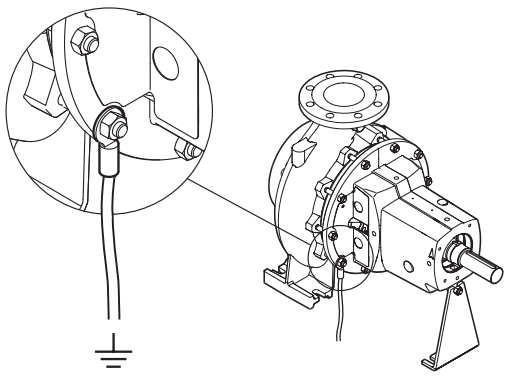


**Рис. 21** Точка заземления корпуса насоса. Затянуть с моментом 80 ± 16 Нм.

©КОМЕТ

## 9. Подключение электрооборудования

Подключение электрооборудования должно выполняться только специалистом-электриком в соответствии с местными нормами и правилами.

***Предупреждение***
***Перед снятием крышки клеммной коробки и демонтажем насоса необходимо убедиться, что питание насоса отключено, и принять меры, чтобы предотвратить его случайное включение.***
***Насос должен быть подключён к внешнему сетевому выключателю.***

**Внимание** ***Эксплуатация насоса без защиты электродвигателя от перекоса фаз и пропадания фазы, перегрузки и недогрузки, пониженного и повышенного напряжения питающей сети запрещена! Невыполнение данного условия является нарушением условий эксплуатации насоса, и гарантия на насос прекращается. При эксплуатации насоса без указанной защиты вся ответственность за выход из строя насоса возлагается на конечного пользователя.***

Рабочее напряжение и частота указаны на фирменной табличке. Необходимо проверить соответствие электрических характеристик электродвигателя имеющимся параметрам источника питания.

Образцы схем подключения приведены на внутренней стороне крышки клеммной коробки электродвигателя.

При наличии термосопротивления (PTC) в электродвигателе (см. дополнительные провода/колодку под крышкой клеммной коробки), обязательно требуется подключать указанные термосопротивления, используя специальные термисторные реле, к схеме управления для снижения вероятности выхода из строя электродвигателя в случае перегрева.

### 9.1. Защита электродвигателя

Трёхфазные электродвигатели должны быть соединены с автоматом защиты. Уставка автомата защиты от перегрузки должна быть настроена на номинальный ток двигателя, в соответствии с параметрами указанными на фирменной табличке.

Трехфазные электродвигатели мощностью 3 кВт и выше оснащены терморезисторами.

См. инструкции в клеммной коробке двигателя.

Выполнить электрические подключения, как показано в схеме внутри клеммной коробки.

***Предупреждение***
***При ремонте электродвигателя, оборудованного тепловым реле или терморезистором, перед началом работ убедитесь в том, что выключатель питания переведен в положение «Выключено».***

### 9.2. Эксплуатация с преобразователем частоты

Трёхфазные электродвигатели, оснащенные межфазной изоляцией, можно эксплуатировать с внешним преобразователем частоты.

Все электродвигатели с номинальным напряжением равным или превышающим 460 В оснащаются межфазной изоляцией.

**Внимание** ***Электродвигатели, не оснащенные межфазной изоляцией, не предназначены для эксплуатации с преобразователем частоты, поскольку они не защищены от пиковых значений напряжения, вызываемых преобразователем частоты.***

**Внимание** ***Эксплуатация не оснащенного межфазной изоляцией электродвигателя с преобразователем частоты приведет к повреждению этого электродвигателя.***

В результате подключения преобразователя частоты нередко повышается нагрузка на изоляцию обмоток электродвигателя, а шум от электродвигателя увеличивается при нормальном режиме эксплуатации. К тому же мощные электродвигатели испытывают влияние электрического тока на подшипники, обусловленное работой преобразователя частоты.

Если насос приводится в действие частотным преобразователем, необходимо проверить следующие условия эксплуатации, согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 600034-17:

| **Условия эксплуатации** | **Действие** |
|---|---|
| 2-полюсные электродвигатели мощностью от 45 кВт, 4-полюсные электродвигатели мощностью от 37 кВт и 6-полюсные электродвигатели мощностью от 30 кВт | Проверить наличие токоизолированных подшипников двигателя. Обратитесь в компанию Vandjord. |
| Критические по шуму задачи | Установить между электродвигателем и частотным преобразователем фильтр dU/dt, уменьшающий пики напряжения и, как следствие, уровень шума. |
| Особенно критические по шуму применения | Установить синусный фильтр. |
| Длина кабеля | Используйте симметричный кабель, соответствующий техническим требованиям поставщика преобразователя частоты. Длина кабеля между двигателем и преобразователем частоты влияет на стойкость изоляции обмотки двигателя. |
| Напряжение питания до 500 В | Проверить, может ли данный электродвигатель использоваться с преобразователем частоты (см. указания выше). |
| Напряжение питания в диапазоне от 500 В до 690 В | Установить между электродвигателем и частотным преобразователем синусный фильтр, уменьшающий пики напряжения и, как следствие, уровень шума, проверить наличие усиленной изоляции двигателя. |
| Напряжение питания 690 В и выше | Установить синусный фильтр и проверить наличие усиленной изоляции двигателя. |

***Внимание!***
***Существует риск поражения электрическим током.***

***Предупреждение***
***Перед проведением каких-либо работ внутри изделия, необходимо отключить электродвигатель от источника переменного тока и подождать 30 минут до начала работ с момента отключения.***

### 9.3. Синхронные двигатели

Насосы, оснащенные синхронными двигателями, должны быть всегда подключены к преобразователю частоты, согласно схеме приведенной на рис. *22*.

**Рис. 22** Пример монтажа без фильтра

| Обозначение | Описание |
|---|---|
| 1 | Преобразователь частоты |
| 2 | Стандартный синхронный электродвигатель |
| Одна линия | Неэкранированный кабель |
| Двойная линия | Экранированный кабель |

**Внимание** ***Синхронные двигатели не должны подключаться непосредственно к сети.***

## 10. Ввод в эксплуатацию

Все изделия проходят приемо-сдаточные испытания на заводе-изготовителе. Дополнительные испытания на месте установки не требуются.

Для запуска оборудования рекомендуем обратиться в сервисный центр Vandjord. После длительного хранения (более двух лет) необходимо выполнить диагностику состояния насосного агрегата, замену смазки подшипников качения (или заменить подшипники) и только после этого производить его ввод в эксплуатацию. Необходимо убедиться в свободном ходе рабочего колеса насоса. Особое внимание необходимо обратить на состояние торцевого уплотнения, уплотнительных колец и кабельного ввода.

**Указание** ***Перед включением насоса необходимо залить в него рабочую жидкость и удалить воздух. Провернуть вал вручную, убедившись в свободном вращении вала. Трубопроводы должны быть промыты от грязи перед началом заполнения насоса перекачиваемой жидкостью.***

### 10.1. Общие сведения

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

#### 10.1.1. Насос с сальниковым уплотнением

Если насосы оборудованы сальниковой набивкой, необходимо проверить регулировку сальниковой нажимной втулки. Должна быть предусмотрена возможность прокручивания вала насоса вручную. При заедании насоса после продолжительного простоя, сначала перевести выключатель питания в положение «выключено», затем необходимо прокрутить вал вручную. Для этого необходимо ослабить натяг сальниковой нажимной втулки или снять уплотнение.

### 10.2. Промывка трубопровода

**Внимание** ***Конструкция насоса не предусматривает перекачивание жидкостей, содержащих твердые частицы (грязь, шлам). Перед пуском насоса необходимо тщательно промыть систему трубопроводов чистой водой. Гарантия не покрывает повреждения, полученные при засорении проточной части во время промывки системы с использованием насоса.***

### 10.3. Заполнение насоса перекачиваемой жидкостью

**В замкнутых или открытых гидросистемах, в которых уровень перекачиваемой жидкости расположен выше горизонтальной оси всасывающего трубопровода насоса необходимо сделать следующее:**

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

***Предупреждение***
***Обращайте внимание на положение заливочного отверстия и следите за тем, чтобы выходящая жидкость не причинила вреда узлам насоса, окружающему оборудованию, а также обслуживающему персоналу. В гидросистемах с горячей водой существует опасность ожога. В гидросистемах с холодной водой существует опасность получения травм от холодной воды.***

**Режим всасывания с обратным клапаном**

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

1. Закрыть задвижку в напорном трубопроводе и медленно открыть задвижку во всасывающем трубопроводе.
2. Удалить пробку (М) из отверстия для выпуска воздуха.
3. Залить перекачиваемую жидкость через заливочную воронку так, чтобы целиком заполнить перекачиваемой жидкостью насос и всасывающий трубопровод.
4. Установить пробку (М) в отверстие для выпуска воздуха. Заливочную воронку можно устанавливать как в отверстие для выпуска воздуха, так и в соответствующее отверстие во всасывающем трубопроводе. См. рис. *23*. Рекомендуется установить устройство автоматической заливки насоса, а также предусмотреть устройство защиты от «сухого» хода.

© КОМФОРТ

**Открытые гидросистемы, в которых уровень перекачиваемой жидкости ниже горизонтальной оси всасывающего трубопровода насоса**

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

E: Пробка сливного отверстия
M: Пробка отверстия для заливки насоса

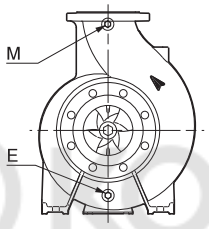



**Рис. 23** Пробка сливного отверстия и пробка отверстия для заливки насоса

## 10.4. Проверка направления вращения

***Предупреждение***
***Не запускайте насос для проверки направления вращения до того момента, пока он полностью не будет заполнен перекачиваемой жидкостью.***

Стрелки на корпусе двигателя показывают правильное направление вращения. Если смотреть со стороны всасывающего фланца, вал должен вращаться против часовой стрелки. См. рис. *23*.

## 10.5. Пуск

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

Включить насос.

При включении насоса выпускайте из него воздух через заливочное отверстие M, пока из него не пойдет струйка перекачиваемой жидкости. Для удобства этого процесса установите вместо пробки ручной воздухоотводный клапан.

***Предупреждение***
***Обращайте внимание на заливочное отверстие и следите за тем, чтобы выходящая жидкость не причинила вреда узлам насоса, окружающему оборудованию, а также обслуживающему персоналу.***
***В гидросистемах с горячей водой существует опасность ожога.***
***В гидросистемах с холодной водой существует опасность получения травм от холодной воды.***

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

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

Проверьте потребляемую мощность измерением тока двигателя и сравните полученное значение с номинальным током, указанным на заводской табличке двигателя. В случае перегрузки закрывайте задвижку напорного трубопровода до полного снятия перегрузки.

Рекомендуется измерять потребление тока двигателем каждый раз при пуске насоса.

**Указание** ***В момент пуска ток двигателя насоса почти в шесть раз превышает ток номинальной нагрузки, который указан на заводской табличке двигателя.***

## 10.6. Обкатка уплотнения вала

Рабочие поверхности уплотнения вала смазываются перекачиваемой жидкостью, поэтому следует учитывать что через уплотнение может вытекать некоторое количество этой жидкости. При первом пуске насоса или при установке нового уплотнения вала требуется определенный период приработки, прежде чем уровень утечки уменьшится до приемлемого. Продолжительность этого периода зависит от условий эксплуатации, т.е. каждое изменение условий эксплуатации означает новый период приработки.

В нормальных условиях эксплуатации протекающая жидкость будет испаряться на кромках рабочих колец торцевого уплотнения вала. В результате утечка не обнаруживается.

Жидкости типа керосина не испаряются, поэтому их подтеки видны, но это не является признаком неисправности уплотнения вала.

**Механические уплотнения вала**

Механические уплотнения вала имеют детали с прецизионной обработкой, поэтому важно соблюдать точность установки насосного агрегата на фундаменте, соблюдать соосность трубопроводов с фланцами насоса, исключать натяг и давление на корпус насоса со стороны трубопроводов, выполнять проверку соосности валов насоса и двигателя. Несоблюдение вышеперечисленных требований является основной причиной повреждения механического уплотнения вала в первые часы эксплуатации.

**Сальниковое уплотнение**

Сальниковая нажимная втулка во время запуска не должна быть слишком затянута, чтобы достаточное количество жидкости смазывало вал и уплотнительные кольца. Как только корпус сальника и сальниковая нажимная втулка достигнут примерно той же температуры, что и детали насоса, обкатка сальника завершена. Если сальник протекает слишком сильно, слегка подтяните сальниковую нажимную втулку во время работы насоса. Чтобы обеспечить постоянную смазку, из сальника постоянно должно вытекать несколько капель жидкости, что позволит избежать повреждения сальника и перегрева гильзы вала. Рекомендуемое значение от 40 до 60 капель в минуту. Для отвода вытекающей жидкости из сальниковой буксы насоса необходимо предусмотреть дренажные лотки или трубопроводы.

© ROMEXPORT

### 10.7. Реперные показатели контрольной аппаратуры

Рекомендуется считать начальные значения данных параметров:

- уровень вибрации (с помощью датчиков SPM)
- температура подшипника (если установлены датчики)
- давление на входе и выходе (с помощью манометров).

Данные показания можно использовать как реперные (справочные) для контроля отклонения от нормальной работы насоса.

## 11. Эксплуатация

Насосы, не оснащенные частотным преобразователем, не требуют настройки.

Условия эксплуатации приведены в *разделе 15. Технические данные*.

Оборудование устойчиво к электромагнитным помехам, соответствующим условиям назначения согласно разделу *6. Область применения* и предназначено для использования в коммерческих и производственных зонах в условиях, где уровень напряженности электромагнитного поля/электромагнитного излучения не превышает предельно допустимый.

## 12. Техническое обслуживание

***Предупреждение***
***Перед началом работ убедитесь в том, что электропитание отключено. Необходимо исключить возможность случайного включения электропитания.***

### 12.1. Насос

Насос не требует технического обслуживания.

#### 12.1.1. Механические уплотнения вала

Механические уплотнения вала не требуют технического обслуживания и работают почти без утечек. Если возникает постоянно увеличивающаяся утечка, необходимо заменить механическое уплотнение вала.

Если на поверхностях скольжения имеются повреждения, следует заменить механическое уплотнение целиком.

Механические уплотнения вала требуют крайне аккуратного обращения при хранении и монтаже во время замены.

#### 12.1.2. Сальниковое уплотнение

Если течь в сальнике слишком велика, а подтягивать нажимную втулку дальше уже невозможно, сальниковую набивку необходимо заменить. После демонтажа промыть гильзу вала, камеру и сальник, проверьте отсутствие следов повреждений на них. Подробную информацию можно получить в Vandjord.

#### 12.1.3. Замена уплотнительных колец

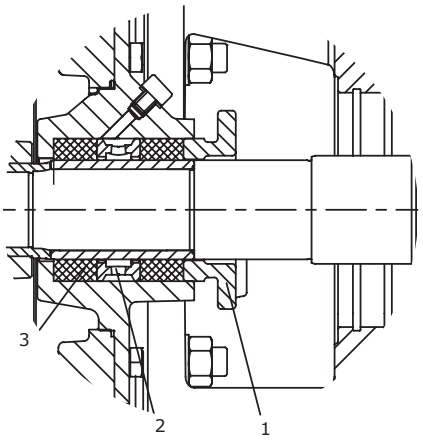



**Рис. 24** Сальниковая букса в разрезе

| Поз. | Описание |
|---|---|
| 1 | Сальниковая нажимная втулка |
| 2 | Распределительное кольцо |
| 3 | Уплотнительное кольцо |

Для замены уплотнительных колец выполните следующие действия:

1. Ослабьте сальниковую нажимную втулку и снимите ее.
2. Удалите старое уплотнительное кольцо, распределительное кольцо, если оно есть, и уплотнительные кольца за распределительным кольцом, используя крюк из проволоки для извлечения уплотнительного кольца.
3. Вставьте два новых уплотнительных кольца по одному. Плотно прижмите их на место, смещая разрез на 120 градусов.
4. Вставьте распределительное кольцо, если оно есть.
5. Для D24/D32 вставьте одно, а для D42/D48/D60 вставьте еще два сальниковых кольца, смещая разрез на 120 градусов. Если распределительное кольцо не используется, потребуются два дополнительных уплотнительных кольца.
6. Установите сальниковую нажимную втулку.

**Запуск насоса с новыми уплотнительными кольцами**

Наличие уплотнительных колец требует применения смазки. Следовательно, в сальниковой коробке всегда должно вытекать от 40 до 60 капель в минуту перекачиваемой жидкости для смазки буксы. Никогда не перетягивайте нажимную втулку сальника. Это можем привести к перегреву буксы и вала насоса.

В случае применения насоса для подъема перекачиваемой жидкости из нижерасположенного источника может потребоваться слегка затянуть нажимную втулку сальника при запуске насоса, чтобы избежать попадания воздуха в насос. Воздух в насосе в этой ситуации приведет к нарушению подачи жидкости. Немедленно ослабьте сальник, когда насос начнет подавать жидкость, обеспечивая утечку от 40 до 60 капель в минуту. Отрегулируйте нажатие втулки буксы после нескольких часов работы, если утечка увеличивается.

#### 12.1.4. Замена втулки вала

Срок службы втулки вала зависит от области применения, поэтому необходимо контролировать степень ее износа, чтобы вовремя осуществить замену. Если после замены уплотнительных колец и небольшого затягивания утечка достаточно велика, то необходимо заменить втулку вала.

## 12.2. Смазка подшипников в корпусе

### 12.2.1. Подшипники с консистентной смазкой

**Насос с подшипниками с постоянной консистентной смазкой**

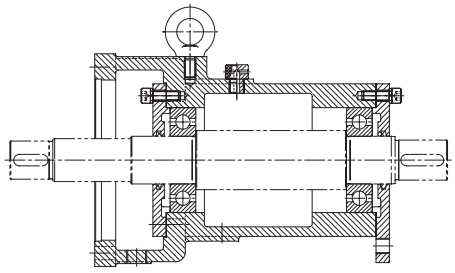


**Рис. 25** Корпус подшипников с закрытыми подшипниками с постоянной консистентной смазкой

Если корпус подшипников не оснащён маслёнками для консистентной смазки или системами постоянного уровня масла, подшипники являются шарикоподшипниками закрытого типа с постоянной консистентной смазкой. Шарикоподшипники закрытого типа не требуют технического обслуживания в течение всего ресурса. В оптимальных условиях эксплуатации ресурс подшипников составляет около 17 500 часов работы. По истечении этого срока подшипники следует заменить.

**Указание** ***Раз в полгода проверяйте подшипники с помощью технического стетоскопа. Для данного типа корпуса подшипников измерение уровня вибрации с помощью SPM не предусмотрено.***

**Насос с маслёнками для консистентной смазки**

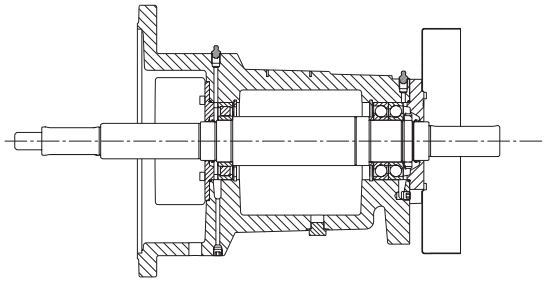


**Рис. 26** Корпус подшипников с открытыми роликовыми и двойными радиально-упорными подшипниками, смазываемыми через маслёнки для консистентной смазки

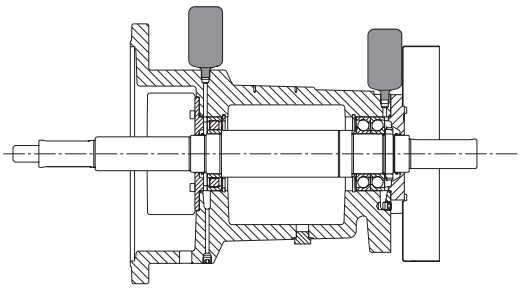


**Рис. 27** Корпус подшипников с открытыми роликовыми и двойными радиально-упорными подшипниками, смазываемыми автоматическими маслёнками для консистентной смазки

Если насос оснащён ниппелями для смазки или автоматическими маслёнками, консистентная смазка в подшипниках будет постоянно обновляться.

В оптимальных условиях эксплуатации ресурс подшипников составляет не менее 20 000 часов работы. По истечении этого срока подшипники следует заменить.

Новые подшипники должны заполняться смазкой в соответствии с техническими требованиями Vandjord.

Очистите корпус подшипника от использованной смазки перед заменой на новые подшипники.

**Указание** ***Для проверки состояния подшипников рекомендуется регулярно измерять уровень вибрации, используя датчики SPM на корпусе подшипника. Возможность оснащения корпуса подшипников с ниппелями для консистентной смазки, специальным ниппелями под установку датчиков для измерения вибрации методом ударного импульса (SPM) уточняйте у представителей Vandjord. См. раздел 8.10.1. Уровень вибрации.***

**Автоматические маслёнки для консистентной смазки**

Маслёнки необходимо заменять каждые 12 месяцев. Для замены автоматических масленок выполните следующие действия:

1. Откройте сливное отверстие на нижней части корпуса подшипника на один час, чтобы удалить старую или лишнюю смазку.
2. Установите новую масленку на корпусе подшипника и настройте на опорожнение в течение 12 месяцев согласно инструкции к масленке.
3. Закройте сливное отверстие на нижней части корпуса подшипника.

Vandjord рекомендует масленки SKF SYSTEM 24, тип LAGD 125/HP2

**Замена смазки через маслёнки**

Vandjord рекомендует следующие интервалы замены смазки и количества смазки:

| Диаметр вала, мм | Интервал замены смазки, часы работы | Количество смазки, г | |
|---|---|---|---|
| | | Роликовый подшипник | Радиально-упорный подшипник |
| 24 | 7500 | 11 | 15 |
| 32 | 4500 | 13 | 20 |
| 42 | 4500 | 22 | 30 |
| 48 | 3500 | 27 | 38 |
| 60 | 3500 | 30 | 41 |

**Внимание** ***Интервал замены смазки является оценочным значением действительным для рабочей температуры до 70 °C. Мы рекомендуем вдвое сократить интервалы для каждых 15 °C при увеличении рабочей температуры выше 70 °C.***

**Как заменить смазку**

Чтобы заменить смазку, выполните следующие действия:

1. Поместите подходящий контейнер под корпус подшипника, чтобы удалить отработанную смазку.
2. Откройте сливное отверстие на нижней части корпуса подшипника
3. Заполните корпус подшипника рекомендованным количеством смазки с помощью смазочного пистолета.
4. Закройте сливное отверстие на нижней части корпуса подшипника.

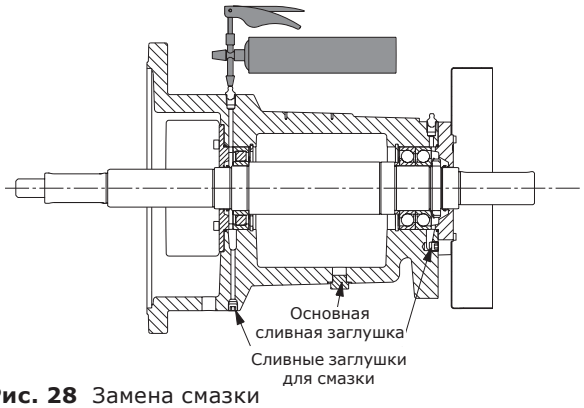



**Рис. 28** Замена смазки

Vandjord рекомендует SKF LGHP2 смазку для замены. Смотрите таблицу ниже.

| **Основные характеристики** | |
|---|---|
| Код | K2N-40 |
| Уровень консистенции по NLGI | 2-3 |
| Сгуститель | Полимочевина (di-urea) |
| Базовое масло | Минеральное |
| Рабочая температура | от –40 до 150 °C |
| Температура каплепадения | 240 °C |
| Плотность | при 20 °C:<br>0,85 – 0,95 г/см$^3$ |
| Вязкость базового масла | |
| 40 °C | 96 мм$^2$/с |
| 100 °C | 10,5 мм$^2$/с |

**Указание** ***Если есть видимая утечка смазки, мы советуем открыть крышку корпуса подшипника и заменить уплотнительное шевронное кольцо.***

**Внимание** ***Если насос хранился на складе или не работал более 6 месяцев, рекомендуется заменить смазку перед вводом насоса в эксплуатацию.***

**Внимание** ***В случае попадания загрязнений рекомендуется сократить предложенный интервал замены смазки, что позволит уменьшить негативные последствия попадания инородных частиц. Жидкие загрязнители, такие как вода и технологические жидкости, также требуют более частой замены смазки. В случае сильного загрязнения рекомендуется непрерывная замена смазки.***

**Внимание** ***Никогда не смешивайте консистентные смазки с разными загустителями, например, смазку на литиевой основе с натриевой смазкой, не проконсультировавшись с поставщиком смазки. Никогда не смешивайте минеральное масло с синтетическим. Некоторые смазочные материалы совместимы, однако оценить совместимость двух смазочных материалов достаточно сложно. Всегда при замене смазки в подшипнике используйте смазку того же типа, какой был изначально.***

### 12.2.2. Подшипники с масляной смазкой

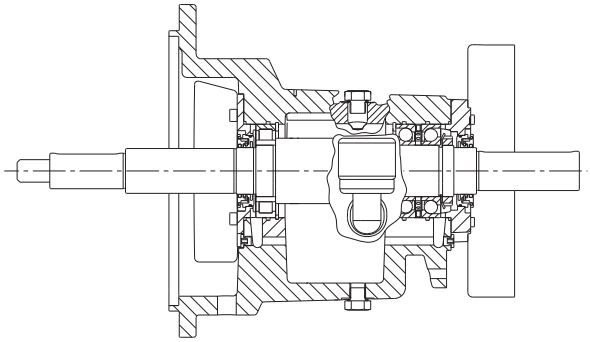


**Рис. 29** Корпус с роликовыми и двойными радиально-упорными подшипниками с масляной смазкой

В оптимальных условиях эксплуатации ресурс роликовых и двойных радиально-упорных подшипников составляет не менее 20 000 часов работы. По истечении этого срока или при появлении признаков износа (нагрев, повышенный шум, вибрация) подшипники следует заменить.

**Указание** ***Для проверки состояния подшипников рекомендуется регулярно измерять уровень вибрации, используя датчики SPM на корпусе подшипника. Возможность оснащения корпуса подшипников с системами постоянного уровня масла, специальным ниппелями под установку датчиков для измерения вибрации методом ударного импульса (SPM) уточняйте у представителей Vandjord.***
***См. раздел 8.10.1. Уровень вибрации.***

Подшипники смазываются минеральным маслом.

Периодичность замены смазки и требуемое количество смазки указаны ниже.

| **Температура подшипника** | **Начальная замена масла** | **Последующие замены масла** |
|---|---|---|
| До 70 °C | Через 400 часов | Каждые 4400 часов |
| от 70 до 90 °C | | Каждые 2200 часов |

| **Тип подшипника** | **Диаметр соединительного вала [мм]** | **Приблизительное количество масла [мл]** |
|---|---|---|
| Роликовые и радиально-упорные подшипники | 42 | 850 |
| | 48 | 1700 |
| | 60 | 1350 |

**Замена масла**

| **Этап** | **Действие** |
|---|---|
| 1 | Поместите под корпус подшипника подходящую ёмкость для сбора отработанного масла. |
| 2 | Открутите пробку вентиляционного отверстия/заливочного отверстия и пробку сливного отверстия. |
| 3 | После опорожнения корпуса подшипника установите на место сливную пробку и залейте новое масло. См. раздел *8.9.2*. |

**Указание** ***Раз в три месяца проверяйте уровень масла во время работы и, при необходимости, добавляйте масло.***

| **Основные характеристики Shell Omala 68** | |
|---|---|
| Марка вязкости | 68 |
| Марка трансмиссионного масла AGMA EP | 68 |
| Старая марка AGMA | 2 EP |
| Вязкость: | |
| При 40 °C | 68 мм$^2$/с |
| При 100 °C | 8,8 мм$^2$/с |
| Точка воспламенения, COC, °C | 207 |
| Точка потери текучести, °C | –26 |

### 12.3. Мониторинг оборудования

Рекомендуется еженедельно снимать следующие параметры:

- уровень вибрации (с помощью датчиков SPM)
- температура подшипника (если установлены датчики)
- давление на входе и выходе (с помощью манометров).

Либо соблюдать утвержденный план мониторинга и обслуживания оборудования на объекте. Для контроля состояния оборудования необходимо вести журнал работы оборудования.

### 12.4. Электродвигатель

Электродвигатель необходимо раз в год проверять. Для обеспечения надлежащей вентиляции электродвигатель должен быть чистым. Если насос устанавливается в пыльном помещении, его необходимо раз в пол года чистить и проверять.

#### 12.4.1. Смазка

Электродвигатели типоразмером до 132 включительно поставляются укомплектованными подшипниковыми узлами, заправленными консистентной смазкой на весь срок службы и не требующими технического обслуживания.

Подшипники электродвигателей типоразмера больше 132 должны смазываться в соответствии с указаниями, приведенными на заводской табличке двигателя. Возможно вытекание смазки из электродвигателя.

Технические требования на консистентную смазку: См. раздел *12.4.2. Смазка подшипников*.

#### 12.4.2. Смазка подшипников

Должна применяться консистентная смазка, загущенная литиевыми мылами и имеющая следующие характеристики:

- класс 2 или 3 по NLGI
- вязкость базового масла: от 70 до 150 сСт при +40 °C.
- температурный диапазон от –30 до +140 °C при непрерывном режиме работы.

### 12.5. Загрязненные насосы

**Внимание**

***Если насос использовался для перекачивания опасных для здоровья или ядовитых жидкостей, этот насос рассматривается как загрязненный.***

В этом случае при каждой заявке на сервисное обслуживание следует заранее предоставлять подробную информацию о перекачиваемой жидкости.

В случае, если такая информация не предоставлена, фирма Vandjord может отказать в проведении сервисного обслуживания.

Возможные расходы, связанные с возвратом насоса на фирму, несёт отправитель.

### 12.6. Техобслуживание/осмотр

**Указание**

***Нижеследующие проверки обязательны.***
***Местные графики технического обслуживания могут иметь приоритет в отношении данных проверок.***

1. Необходимо ежедневно проверять исправность уплотнения вала и вспомогательных модулей.
2. Необходимо проверять смазку и уровень шума подшипников каждую неделю. Если на подшипниках обнаружены признаки износа, подшипники необходимо заменить.
3. Проверяйте резиновые части муфт каждые четыре недели. Если на них будут обнаружены признаки износа, их необходимо заменить и проверить соосность валов.
4. Каждый смонтированный резервный насос необходимо включать раз в неделю для поддержания его работоспособности.
5. Необходимо тщательно промывать напорную или промывочную систему один раз в год, соблюдая рекомендации производителя вспомогательного модуля. С этой целью приостановите эксплуатацию насоса.
6. Результаты проведения работ должны фиксироваться в журнале работы насоса.

## 13. Вывод из эксплуатации

Для того, чтобы вывести насосы VNK из эксплуатации, необходимо перевести сетевой выключатель в положение «Выключено».

Все электрические линии, расположенные до сетевого выключателя, постоянно находятся под напряжением. Поэтому, чтобы предотвратить случайное или несанкционированное включение оборудования, необходимо заблокировать сетевой выключатель.

## 14. Защита от низких температур

Если при длительных периодах остановки насоса существует опасность воздействия низких температур, из насоса следует слить рабочую жидкость.

Для слива из насоса перекачиваемой жидкости необходимо отвернуть резьбовую пробку. См. рис. *23*.

Не затягивайте и не заменяйте резьбовую пробку до момента повторного ввода насоса в эксплуатацию.

***Необходимо позаботиться, чтобы сливаемая жидкость не вызвала повреждение электродвигателя или других компонентов насоса.***
***В установках с горячей жидкостью обратите особое внимание на риск получения ожогов. В установках с холодной жидкостью обратите особое внимание на риск получения травм от холодной воды.***

Если планируется вывод насоса из эксплуатации на длительный период, рекомендуется внести несколько капель силиконового масла на вал в узел подшипника. Это поможет избежать заклинивание поверхностей уплотнения вала.

## 15. Технические данные

**Масса и габаритные размеры**

Информацию о массе и габаритных размерах оборудования можно найти в каталоге по насосам VNK для соответствующего типа насоса.

**Данные электрооборудования**

Смотрите заводскую табличку электродвигателя.

© KOMFORT

**Уровень звукового давления**

Уровень звукового давления насосов приведен в *Приложение 2*. Указанные значения являются максимальными уровнями звукового давления.

**Пуск/останов**

Максимальное число пусков в зависимости от мощности электродвигателя и числа полюсов электродвигателя приведено ниже.

| Типоразмер электродвигателя | Максимальное число пусков | | |
|---|---|---|---|
| | Число полюсов | | |
| | 2 | 4 | 6 |
| 80-100 | 60 | 140 | 160 |
| 112-132 | 30 | 60 | 80 |
| 160-180 | 15 | 30 | 50 |
| 200-225 | 8 | 15 | 30 |
| 250-315 | 4 | 8 | 12 |

**Температура окружающей среды и высота над уровнем моря**

Температура окружающей среды и высота установки над уровнем моря являются важными факторами, определяющими срок службы электродвигателя, поскольку они воздействуют на подшипники и изоляционную систему.

Если температура окружающей среды превышает рекомендованную максимальную температуру или максимальную высоту над уровнем моря (см. рис. *30*) двигатель не должен полностью нагружаться вследствие низкой плотности и связанного с этим недостаточно эффективного охлаждения. В таких случаях необходимо использовать электродвигатель с большей выходной мощностью (переразмеренный электродвигатель) или применять независимую систему охлаждения двигателя, обеспечивающую оптимальные температурные условия работающего оборудования (свяжитесь с представителем компании Vandjord).

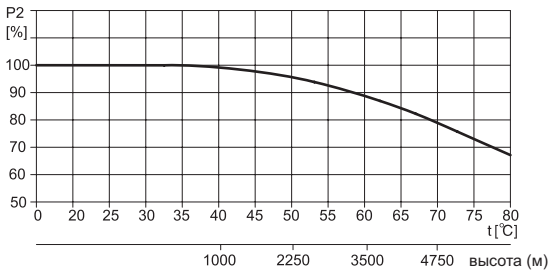



**Рис. 30** Максимальная мощность двигателя зависит от температуры окружающей среды и высоты над уровнем моря

**Пример:** Пример для насоса с электродвигателем мощностью 5,5 кВт. Если насос установлен на высоте 3500 метров над уровнем моря, нагрузка на электродвигатель не должна превышать 89 % от номинальной мощности. При температуре окружающей среды 70 °C нагрузка на электродвигатель не должна превышать 79% от номинальной мощности. Если насос установлен на высоте 3500 метров над уровнем моря, нагрузка на электродвигатель не должна превышать 89% x 79% /100 = 70% от номинальной мощности.

**Температура жидкости**

От -20 до +120 °C (до +140 °C в высокотемпературном исполнении).

Температура рабочей жидкости определяется типом насоса, материалом и конструкцией уплотнения вала.

В соответствии с местными предписаниями и нормами закона в зависимости от типа применяемого для корпуса чугуна и области использования насоса максимальная температура рабочей жидкости может быть ограничена.

Максимальная температура рабочей жидкости указана на фирменной табличке насоса.

**Макс. рабочее давление**

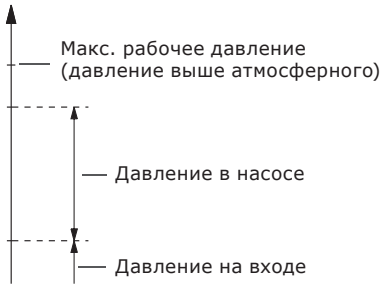



**Рис. 31** Давление в насосе

Сумма давления на входе насоса и давление насоса при нулевой подаче должна быть всегда ниже максимально допустимого рабочего давления (p), на которое рассчитан корпус насоса. Работа на закрытую задвижку дает максимальное давление нагнетания.

Проверку под давлением проводят на заводе теплой водой с антикоррозионными добавками при температуре +20 °C.

| Номинальное давление | Рабочее давление | | Пробное давление | |
|---|---|---|---|---|
| | Бар | Мпа | Бар | Мпа |
| PN16 | 16 | 1,6 | 24 | 2,4 |
| PN25 | 25 | 2,5 | 38 | 3,8 |

**Мин. давление на входе**

При минимальном давлении всасывания необходимо следить, чтобы не возникала кавитация. Кавитация может возникнуть при следующих условиях:

- температура жидкости высокая;
- расход значительно выше номинального расхода насоса (рабочая точка находится в правой части характеристики насоса);
- насос установлен выше уровня перекачиваемой жидкости;
- неблагоприятные условия всасывания (длинный трубопровод или трубопровод с большим количеством изгибов и др. местных сопротивлений);
- низкое рабочее давление.

**Макс. давление на входе**

Сумма давления на входе насоса и давление насоса при нулевой подаче должна быть всегда ниже максимально допустимого рабочего давления (p), на которое рассчитан корпус насоса. Работа на закрытую задвижку дает максимальное давление нагнетания.

Информацию о расчетных давлениях и габаритах фланцев можно увидеть ниже.

ECOMFORT

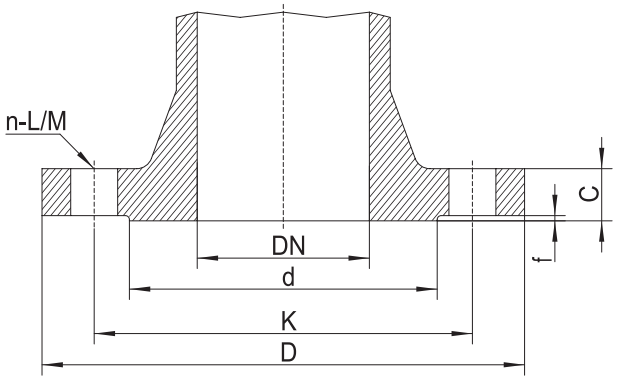



**Рис. 32**

| Габаритные размеры и расчетные давления присоединительных фланцев по EN1092-2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Номинальный DN** | | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 80 | 100 | 100 | 125 | 125 | 150 | 150 | 200 | 250 | 250 | 300 | 300 | 350 | 350 |
| **PN (бар)** | | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 25 | 16 | 25 | 16 | 25 | 16 | 25 | 16 | 16 | 25 | 16 | 25 | 16 | 25 |
| **Внешний диаметр фланца, D** | | 140 | 150 | 165 | 185 | 200 | 200 | 220 | 235 | 250 | 270 | 285 | 300 | 340 | 405 | 425 | 460 | 485 | 520 | 555 |
| **Диаметр центральной окружности с отверстиями для болтов, K** | | 100 | 110 | 125 | 145 | 160 | 160 | 180 | 190 | 210 | 220 | 240 | 250 | 295 | 355 | 370 | 410 | 430 | 470 | 490 |
| **Диаметр отверстия под болты, L** | | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 23 | 19 | 28 | 23 | 28 | 23 | 28 | 31 | 28 | 31 | 28 | 34 |
| **Кол-во отверстий под болты, n (шт.)** | | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 16 | 16 | 16 |
| **Тип резьбы, M** | | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 20 | 16 | 24 | 20 | 24 | 20 | 20 | 27 | 20 | 27 | 20 | 30 |
| **Внешний диаметр уплотнительной поверхности, d** | | 76 | 84 | 99 | 118 | 132 | 132 | 156 | 156 | 184 | 184 | 211 | 211 | 266 | 319 | 330 | 370 | 389 | 429 | 448 |
| **Высота уплотнительной поверхности, f** | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| **Толщина фланца, C** | **HT250** | 18 | 18 | 20 | 20 | 22 | 26 | 24 | 28 | 26 | 30 | 26 | 34 | 30 | 32 | 36 | 32 | 40 | 36 | 44 |
| | **QT400 / QT500** | - | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 20 | 20 | 22 | 24,5 | 24,5 | 27,5 | 26,5 | 30 |

©КОМФОРТ

**Мин. расход**

Насос не должен работать на закрытую задвижку. Это вызывает повышение температуры и образование пара в насосе. Кроме того, под воздействием ударных нагрузок или вибрации возникает опасность повреждения вала насоса, разрушения рабочего колеса, повреждения торцевого уплотнения вала и значительного сокращения ресурса подшипников. Постоянный расход должен быть не менее 10 % от номинального расхода. Номинальный расход указан на заводской табличке с номинальными данными насоса.

**Макс. расход**

Максимальный расход не должен превышаться, иначе может возникнуть риск возникновения кавитации и перегрузки.

Максимальный расход можно рассчитать либо с использованием протоколов испытаний с рабочими характеристиками, либо с помощью кривых-характеристик, при подборе насоса см. рис. *33*.

**Указание**

***Минимальные и максимальные характеристики расхода и напора не являются оптимальными для работы оборудования. Не рекомендуются эксплуатировать насосы в крайних рабочих зонах более 2-х минут.***

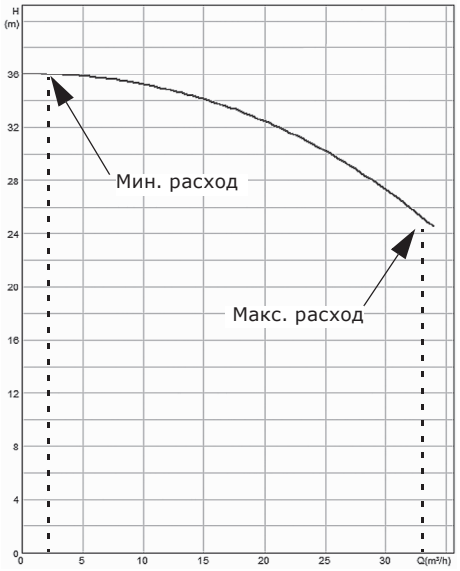



**Рис. 33** Пример с указанием минимального и максимального расхода

## 16. Обнаружение и устранение неисправностей

***Предупреждение***
***Перед снятием крышки клеммной коробки и демонтажем насоса необходимо убедиться, что питание насоса отключено, и принять меры, чтобы предотвратить его случайное включение.***

| Неисправность | Причина | Способ устранения |
|---|---|---|
| 1. Насосный агрегат совсем не подает жидкость или подает ее в недостаточном объеме. | a) Неправильно подключено питание (2 фазы). | Проверить и исправить подключение питания. |
| | b) Неправильное направление вращения. | Поменять местами подключение любых двух фаз питающей электросети. |
| | c) Наличие воздуха во всасывающей линии. | Необходимо заполнить насос перекачиваемой жидкостью см. раздел *10.3. Заполнение насоса перекачиваемой жидкостью* и полностью удалить из него воздух. |
| | d) Слишком большое противодавление. | Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными. Проверьте систему на отсутствие загрязнений. |
| | e) Слишком низкое давление всасывания. | Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания. Полностью открыть задвижку во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации, приведенным в разделе *8.5. Трубопровод.* |
| | f) Забит грязью всасывающий трубопровод, фильтр или рабочее колесо. | Промыть всасывающую магистраль, фильтр или насос. |
| | g) Насос подсасывает воздух через дефектное уплотнение. | Проверить уплотнения трубопроводов, прокладки корпуса насоса и уплотнения вала, при необходимости заменить. |
| | h) Насос подсасывает воздух из-за низкого уровня жидкости. | Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания и поддерживать его постоянным, насколько это возможно. |
| 2. Пускатель электродвигателя отключился из-за перегрузки электродвигателя. | a) Насос забит грязью. | Промыть насос. |
| | b) Превышена номинальная рабочая точка насоса. | Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными. |
| | c) Повышенная плотность или вязкость перекачиваемой жидкости по сравнению с теми значениями, что указаны в заказе. | Если снижение мощности допустимо, уменьшить подачу в напорном трубопроводе. Или установить более мощный электродвигатель. |
| | d) Неверная регулировка пускателя электродвигателя при перегрузке. | Проверить установочные значения номинального тока пускателя электродвигателя в соответствии с фирменной табличкой, при необходимости изменить. |
| | e) Электродвигатель работает на двух фазах. | Проверить подключение питания. Замените плавкий предохранитель, если он неисправен. |

© КОМПАНИЯ

| Неисправность | Причина | Способ устранения |
|---|---|---|
| 3. Насос работает слишком шумно. Насос работает неровно, с вибрациями. | a) Слишком низкое давление всасывания (возникновение кавитации). | Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания. Полностью открыть задвижку во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации, приведенным в разделе *8.5. Трубопровод*. |
| | b) Подсос воздуха всасывающим трубопроводом или насосом. | Удалить воздух из насоса или из всасывающего трубопровода. |
| | c) Противодавление в насосе ниже значения, указанного в заказе. | Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными. |
| | d) Насос подсасывает воздух из-за низкого уровня жидкости. | Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания и поддерживать его постоянным, насколько это возможно. |
| | e) Дисбаланс рабочего колеса (лопасти рабочего колеса забиты грязью). | Промыть и проверить состояние рабочего колеса. |
| | f) Износ внутренних компонентов насоса. | Заменить дефектные компоненты. |
| | g) На насос передается нагрузка с трубопровода (приводит к шуму при пуске). | Установить насос таким образом, чтобы на него не передавалась нагрузка со стороны трубопроводов. Трубопроводы закрепить на опорах. |
| | h) Дефект подшипников. | Заменить подшипники. |
| | i) Поврежден вентилятор электродвигателя. | Замените вентилятор. |
| | j) Дефект муфты. | Заменить муфту. Выполнить центровку валов. См. раздел *8.4.2. Выравнивание*. |
| | k) Наличие посторонних предметов в насосе. | Промыть насос. |
| | l) Эксплуатация с преобразователем частоты | См. раздел *9.2. Эксплуатация с преобразователем частоты.* |
| | m) Слишком высокая скорость потока в трубопроводах. | Проверить соответствие диаметра трубопровода рекомендуемым скоростям потока (СП31.13330). |
| 4. Утечка в насосе, соединениях, механическом уплотнении вала или сальнике. | a) На насос передаются нагрузка трубопровода, что приводит к утечкам через корпус насоса или соединения. | Установить насос таким образом, чтобы на него не передавалась нагрузка со стороны трубопроводов. Трубопроводы закрепить на опорах. |
| | b) Повреждение прокладок корпуса насоса или соединений. | Заменить прокладки корпуса насоса или соединений. |
| | c) Загрязнение или заедание механического уплотнения вала. | Провести осмотр и чистку механического уплотнения вала. |
| | d) Дефект механического уплотнения вала. | Заменить торцевое уплотнение вала. |
| | e) Выход из строя сальника. | Затянуть сальник. Отремонтировать или заменить сальник. |
| | f) Дефект поверхности вала или втулки вала. | Заменить вал или втулку вала. Заменить сальниковую набивку. |
| 5. Слишком высокая температура насоса или электродвигателя. | a) Подсос воздуха всасывающим трубопроводом или насосом. | Удалить воздух из всасывающего трубопровода или из насоса и долить перекачиваемую жидкость. Устранить дефект трубопровода или насоса. |
| | b) Слишком низкое давление всасывания. | Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания. Полностью открыть задвижку во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации, приведенным в разделе *8.5. Трубопровод*. |
| | c) Недостаточное или избыточное количество смазки в подшипниках, либо выбран неподходящий тип смазки. | Добавить, убрать лишнюю или заменить смазку см. раздел *12.2. Смазка подшипников в корпусе*. |
| | d) В насосе и подшипниковых узлах возникли внутренние напряжения, передаваемые со стороны трубопровода. | Установить насос таким образом, чтобы на него не передавалась нагрузка со стороны трубопроводов. Трубопроводы закрепить на опорах. Проверить соосность валов насоса и двигателя. См. раздел *8.4.2. Выравнивание*. |
| | e) Слишком высокое осевое давление. | Проверить разгрузочные отверстия рабочего колеса и стопорные кольца со стороны всасывающей линии. |
| | f) Неисправен или неправильно отрегулирован пускатель электродвигателя. | Проверить установочные значения пускателя электродвигателя, при необходимости заменить. |
| | g) Электродвигатель перегружен. | Необходимо снизить расход в системе или прикрыть задвижку на напорной линии. |
| | h) Слишком высокая температура окружающей среды. | Обеспечить дополнительное охлаждение деталей насоса и электродвигателя. |

КОМФОРТ

| Неисправность | Причина | Способ устранения |
|---|---|---|
| 6. Утечка масла из корпуса подшипника. | a) В корпусе подшипника залито слишком много масла, в результате чего уровень масла стал выше нижней точки вала. | Медленно сливать масло, пока не начнёт работать система постоянного уровня масла, т.е. пока в резервуаре не появятся воздушные пузырьки. |
| | b) Сальники неисправны. | Заменить сальники. |
| 7. Утечка масла из резервуара. | a) Повреждена резьба на резервуаре. | Заменить или отремонтировать резервуар. |

К критическим отказам может привести:

- некорректное электрическое подключение;
- неправильное хранение оборудования;
- повреждение или неисправность электрической/ гидравлической/ механической системы;
- повреждение или неисправность важнейших частей оборудования;
- нарушение правил и условий эксплуатации, обслуживания, монтажа, контрольных осмотров.

Для предотвращения ошибочных действий, персонал должен быть внимательно ознакомлен с настоящим руководством по монтажу и эксплуатации.

При возникновении аварии, отказа или инцидента необходимо незамедлительно остановить работу оборудования и обратиться в сервисный центр Vandjord.

## 17. Утилизация изделия

Основным критерием предельного состояния изделия является:

1. Отказ одной или нескольких составных частей, ремонт или замена которых не предусмотрены;
2. Увеличение затрат на ремонт и техническое обслуживание, приводящее к экономической нецелесообразности эксплуатации.

Данное изделие, а также узлы и детали должны собираться и утилизироваться в соответствии с требованиями местного законодательства в области экологии.

## 18. Импортер. Срок службы. Условия гарантии

ООО «Вандйорд Групп»
Адрес: 109544, г. Москва, ул. Школьная, д. 39-41.
Тел.: +7 (495) 730-36-55 E-mail: info.moscow@vandjord.com

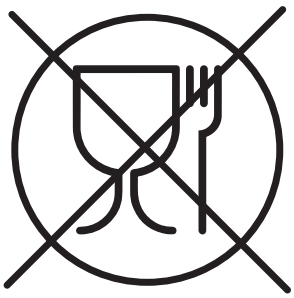
Правила и условия реализации оборудования определяются условиями договоров.

Срок службы оборудования составляет 10 лет. По истечении назначенного срока службы, эксплуатация оборудования может быть продолжена после принятия решения о возможности продления данного показателя. Эксплуатация оборудования по назначению отличному от требований настоящего документа не допускается. Работы по продлению срока службы оборудования должны проводится в соответствии с требованиями законодательства без снижения требований безопасности для жизни и здоровья людей, охраны окружающей среды.

Гарантийный срок на оборудование Vandjord прекращается после истечения 26 месяцев, следующих за месяцем производства оборудования. Подробные условия гарантийного обслуживания доступны в разделе «Гарантийные обязательства» на сайте www.vandjord.com.

Возможны технические изменения.

## 19. Информация по утилизации упаковки

<table>
<tr><th colspan="4">Общая информация по маркировке любого типа упаковки, применяемого компанией Vandjord</th></tr>
<tr><td colspan="4">  <br>Упаковка не предназначена для контакта с пищевой продукцией</td></tr>
<tr><th colspan="2">Упаковочный материал</th><th>Наименование упаковки/ вспомогательных упаковочных средств</th><th>Буквенное обозначение материала, из которого изготавливается упаковка/ вспомогательные упаковочные средства</th></tr>
<tr><td colspan="2">Бумага и картон<br>(гофрированный картон, бумага, другой картон)</td><td>Коробки/ящики, вкладыши, прокладки, подложки, решетки, фиксаторы, набивочный материал</td><td>PAP</td></tr>
<tr><td colspan="2">Древесина и древесные материалы<br>(дерево, пробка)</td><td>Ящики (дощатые, фанерные, из древесноволокнистой плиты), поддоны, обрешетки, съемные бортики, планки, фиксаторы</td><td>FOR</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Пластик</td><td>(полиэтилен низкой плотности)</td><td>Чехлы, мешки, пленки, пакеты, воздушно-пузырьковая пленка, фиксаторы</td><td>LDPE</td></tr>
<tr><td>(полиэтилен высокой плотности)</td><td>Прокладки уплотнительные (из пленочных материалов), в том числе воздушно-пузырьковая пленка, фиксаторы, набивочный материал</td><td>HDPE</td></tr>
<tr><td>(полистирол)</td><td>Прокладки уплотнительные из пенопластов</td><td>PS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Комбинированная упаковка<br>(бумага и картон/пластик)</td><td>Упаковка типа «скин»</td><td>C/PAP</td></tr>
<tr><td colspan="4">Просим обращать внимание на маркировку самой упаковки и/или вспомогательных упаковочных средств (при ее нанесении заводом-изготовителем упаковки/вспомогательных упаковочных средств).<br>При необходимости, в целях ресурсосбережения и экологической эффективности, компания Vandjord может использовать упаковку и/или вспомогательные упаковочные средства повторно.<br>По решению изготовителя упаковка, вспомогательные упаковочные средства, и материалы из которых они изготовлены могут быть изменены. Просим актуальную информацию уточнять у изготовителя готовой продукции, указанного в разделе 18. Изготовитель. Срок службы настоящего Паспорта, Руководства по монтажу и эксплуатации. При запросе необходимо указать номер продукта и страну-изготовителя оборудования.</td></tr>
</table>

**Информация о подтверждении соответствия**

Горизонтальные одноступенчатые консольные центробежные насосные агрегаты, тип VNK декларированы на соответствие требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

**Декларация о соответствии:** ЕАЭС N RU Д-RU.PA02.B.74005/24, срок действия декларации о соответствии с 18.03.2024 до 13.03.2029 г.

**Заявитель:** Общество с ограниченной ответственностью «Вандйорд Групп». Место нахождения и адрес места осуществления деятельности: 109544, г. Москва, Муниципальный округ Таганский вн.тер.г., ул. Школьная, д. 39-41, номер телефона: +7 4957303655, адрес электронной почты: info.moscow@vandjord.com

**Документ, в соответствии с которым изготовлена продукция:** ТУ 28.13.1-009-86421656-2023 «Горизонтальные одноступенчатые центробежные насосные агрегаты, тип VNK» от 08.02.2023 г.

KOMFORT

## Приложение 1

Усилия на фланцах и моменты

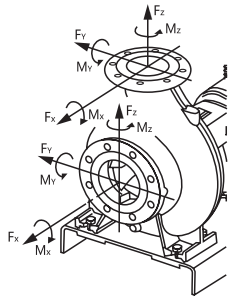
| Чугун HT250 | Диаметр DN | Усилие, F [Н] | | | | Момент, M [Нм] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Fx | Fy | Fz | ΣF* | Mx | My | Mz | ΣM* |
| Горизонтальный насос, ось z, напорное отверстие | 32 | 315 | 298 | 368 | 578 | 385 | 263 | 298 | 560 |
| | 40 | 385 | 350 | 438 | 683 | 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 |
| | 200 | 1910 | 2100 | 2345 | 3658 | 1138 | 805 | 928 | 1680 |
| | 250 | 2432 | 2216 | 2702 | 4253 | 1375 | 913 | 1116 | 1985 |
| | 300 | 3038 | 2660 | 3240 | 5167 | 1671 | 1115 | 1354 | 2414 |
| | 350 | 3513 | 3118 | 3906 | 6115 | 1890 | 1264 | 1515 | 2720 |
| Горизонтальный насос, ось X, всасывающий патрубок | 40 | 438 | 385 | 350 | 683 | 455 | 315 | 368 | 665 |
| | 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 |
| | 250 | 2702 | 2432 | 2216 | 4253 | 1375 | 913 | 1116 | 1985 |
| | 300 | 3240 | 3038 | 2660 | 5167 | 1671 | 1115 | 1354 | 2414 |
| | 350 | 3906 | 3513 | 3118 | 6115 | 1890 | 1264 | 1515 | 2720 |

| Чугун QT400-18 / QT500 | Диаметр DN | Усилие, F [Н] | | | | Момент, M [Нм] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Fx | Fy | Fz | ΣF* | Mx | My | Mz | ΣM* |
| Горизонтальный насос, ось z, напорное отверстие | 32 | 430 | 370 | 560 | 810 | 360 | 180 | 260 | 480 |
| | 40 | 520 | 430 | 670 | 960 | 430 | 210 | 320 | 570 |
| | 50 | 710 | 580 | 890 | 1280 | 460 | 230 | 350 | 620 |
| | 65 | 880 | 740 | 1120 | 1610 | 890 | 450 | 660 | 1200 |
| | 80 | 1070 | 890 | 1330 | 1930 | 950 | 470 | 720 | 1280 |
| | 100 | 1420 | 1160 | 1780 | 2560 | 1330 | 680 | 1000 | 1800 |
| | 125 | 1970 | 1620 | 2460 | 3540 | 1930 | 1010 | 1630 | 2620 |
| | 150 | 2490 | 2050 | 3110 | 4480 | 2300 | 1180 | 1760 | 3130 |
| | 200 | 3780 | 3110 | 4890 | 6920 | 3530 | 1760 | 2580 | 4710 |
| | 250 | 5340 | 4450 | 6670 | 9630 | 5020 | 2440 | 3800 | 6750 |
| | 300 | 6670 | 5340 | 8000 | 11700 | 6100 | 2980 | 4610 | 8210 |
| | 350 | 7120 | 5780 | 8900 | 12780 | 6370 | 3120 | 4750 | 8540 |
| Горизонтальный насос, ось X, всасывающий патрубок | 40 | 670 | 520 | 430 | 960 | 430 | 210 | 320 | 570 |
| | 50 | 890 | 710 | 580 | 1280 | 460 | 230 | 350 | 620 |
| | 65 | 1120 | 880 | 740 | 1610 | 890 | 450 | 660 | 1200 |
| | 80 | 1330 | 1070 | 890 | 1930 | 950 | 470 | 720 | 1280 |
| | 100 | 1780 | 1420 | 1160 | 2560 | 1330 | 680 | 1000 | 1800 |
| | 125 | 2460 | 1970 | 1620 | 3540 | 1930 | 1010 | 1630 | 2620 |
| | 150 | 3110 | 2490 | 2050 | 4480 | 2300 | 1180 | 1760 | 3130 |
| | 200 | 4890 | 3780 | 3110 | 6920 | 3530 | 1760 | 2580 | 4710 |
| | 250 | 6670 | 5340 | 4450 | 9630 | 5020 | 2440 | 3800 | 6750 |
| | 300 | 8000 | 6670 | 5340 | 11700 | 6100 | 2980 | 4610 | 8210 |
| | 350 | 8900 | 7120 | 5780 | 12780 | 6370 | 3120 | 4750 | 8540 |

© KOMFORT

* ΣF и ΣM – векторные суммы усилий и моментов.

Если нагрузка не всегда достигает максимально допустимого значения, одна из следующих величин может превышать предел нормы. Дополнительную информацию можно получить в компании Vandjord.



## Приложение 2

Максимальный уровень шума для насосов, оборудованных 2-, 4- и 6-полюсными электродвигателями для частоты питающей сети 50 Гц.

| Электро-двигатель [кВт] | Уровень шума, dB(A) - ISO-3743/ Допуск в соответствии с ISO-4871 | | |
|---|---|---|---|
| | 2-полюсные | 4-полюсные | 6-полюсные |
| 0,75 | 62 | 56 | |
| 1,1 | 62 | 59 | |
| 1,5 | 67 | 59 | 61 |
| 2,2 | 67 | 64 | 65 |
| 3 | 74 | 64 | 69 |
| 4 | 77 | 65 | 69 |
| 5,5 | 79 | 71 | 69 |
| 7,5 | 79 | 71 | 70 |
| 11 | 81 | 73 | 70 |
| 15 | 81 | 73 | 73 |
| 18,5 | 81 | 76 | 73 |
| 22 | 83 | 76 | 73 |
| 30 | 84 | 76 | 74 |
| 37 | 84 | 78 | 76 |
| 45 | 86 | 78 | |
| 55 | 89 | 79 | |
| 75 | 91 | 80 | |
| 90 | 91 | 80 | |
| 110 | 92 | 88 | |
| 132 | 92 | 88 | |
| 160 | 92 | 88 | |
| 185 | 92 | 88 | |
| 200 | 92 | 88 | |
| 220 | 100 | 95 | |
| 250 | 100 | 95 | |
| 280 | 100 | 95 | |
| 315 | 100 | 95 | |
| 355 | 100 | | |

Характеристика неопределенности измерения (параметр K) составляет 3 дБ.

KOMFORT

KOMFORT

KOMFORT

KOMFORT

VANDJORD

ООО «Вандйорд Групп»
Адрес: 109544, г. Москва,
ул. Школьная, д.39-41.
Тел.: +7 (495) 730-36-55
E-mail: info.moscow@vandjord.com

Для использования в качестве ознакомительного материала. Возможны технические изменения. Товарные знаки, представленные в этом материале, в том числе VANDJORD, являются зарегистрированными товарными знаками на территории РФ. Их использование без разрешения правообладателя запрещено. Все права защищены.

2211019/0625

**vandjord.com**