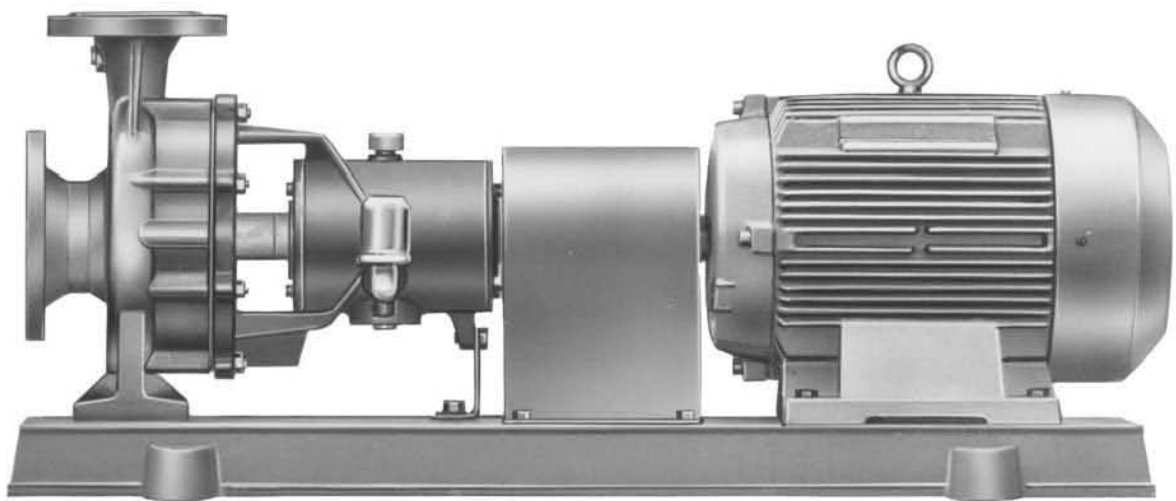


# Центробежный насос

Инструкция по  
эксплуатации

типовой ряд CNH-B



Издание BA-2008.02  
Печ. № 550 115  
VM № 460.0016 R

ALLWEILER AG • Werk Radolfzell  
Postfach 1140  
Allweilerstraße 1  
78301 Radolfzell  
Deutschland  
Тел.: +49 (0) 7732-86-0  
Факс: +49 (0) 7732-86-436  
E-mail: [info@allweiler.com](mailto:info@allweiler.com)  
Интернет: <http://www.allweiler.com>

Возможны технические изменения.

## Оглавление

<b>1</b>	<b>Об этой инструкции</b>	6	5.2.1	Установка насосного агрегата на фундамент	19
1.1	Целевые группы	6	5.2.2	Крепление насосного агрегата	19
1.2	Совместно действующая документация	6	5.3	Монтаж без фундамента	20
1.3	Предупреждение и пиктограммы	7	5.4	Монтаж двигателя	20
1.4	Терминология	7	5.5	Планирование трубопроводов	20
<b>2</b>	<b>Техника безопасности</b>	8	5.5.1	Расчет опор и фланцевых соединений	20
2.1	Использование по назначению	8	5.5.2	Определение условных проходов	21
2.2	Общие указания по технике безопасности	8	5.5.3	Определение длины трубопроводов	21
2.2.1	Безопасность эксплуатации	8	5.5.4	Оптимизация изменений поперечного сечения и направления	21
2.2.2	Обязательства пользователя	9	5.5.5	Обеспечение предохранительных и контрольных устройств (рекомендация)	21
2.2.3	Обязательства персонала	9	5.6	Присоединение трубопроводов	21
2.3	Особые опасности	9	5.6.1	Не допускать загрязнения трубопроводов	21
2.3.1	Взрывоопасная зона	9	5.6.2	Монтаж вспомогательных трубопроводов	21
2.3.2	Опасные перекачиваемые среды	9	5.6.3	Монтаж всасывающего трубопровода	22
<b>3</b>	<b>Конструкция и принцип действия</b>	10	5.6.4	Монтаж нагнетательного трубопровода	22
3.1	Маркировка	10	5.6.5	Проверить отсутствие механических напряжений в трубном присоединении	22
3.1.1	Заводская табличка	10	5.6.6	Проверить затяжку опоры	22
3.1.2	Табличка АТЕХ	10	5.7	Электрическое подключение	22
3.1.3	Обозначение типа насоса	10	5.7.1	Подключение двигателя	22
3.2	Конструкция	11	5.7.2	Проверить направление вращения	22
3.3	Уплотнения вала	12	5.8	Точно выровнять муфту	23
3.3.1	Контактные уплотнительные кольца	12	5.9	Выверка двигателя	24
3.3.2	Сальниковая набивка	12	5.9.1	Выполнить выверку двигателя с помощью подкладных пластин	24
3.4	Вспомогательные рабочие системы	12	5.9.2	Выполнить выверку двигателя при помощи юстировочных винтов	24
3.4.1	Уплотнительные рабочие системы	12	<b>6</b>	<b>Эксплуатация</b>	25
3.4.2	Охлаждение опор подшипников	13	6.1	Подготовка к вводу в эксплуатацию	25
3.4.3	Охлаждение уплотнения вала	13	6.1.1	Определение исполнения насоса	25
3.4.4	Обогрев корпуса	14	6.1.2	Удаление противостарителя	25
<b>4</b>	<b>Транспортировка, хранение и утилизация</b>	15	6.1.3	Смазка подшипников	25
4.1	Транспортировка	15	6.1.4	Подготовить вспомогательные рабочие системы (если имеются)	26
4.1.1	Распаковка и проверка состояния поставки	15	6.1.5	Заполнение и удаление воздуха	26
4.1.2	Подъем	15	6.2	Ввод в эксплуатацию	27
4.2	Консервация	16	6.2.1	Включение	27
4.3	Хранение	16	6.2.2	Выключение	27
4.4	Удаление противостарителя	16	6.3	Вывод из эксплуатации	27
4.5	Утилизация	17	6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	28
<b>5</b>	<b>Монтаж и подключение</b>	18	6.5	Эксплуатация резервного насоса	28
5.1	Подготовка к монтажу	18	<b>7</b>	<b>Техническое обслуживание и уход</b>	29
5.1.1	Проверить условия окружающей среды	18	7.1	Контроль	29
5.1.2	Подготовка места монтажа	18			
5.1.3	Подготовка фундамента и грунта	18			
5.1.4	Удаление противостарителя	18			
5.1.5	Монтаж теплоизоляции	18			
5.2	Монтаж на фундаменте	19			

7.2	Техническое обслуживание .....	29
7.2.1	Подшипники качения с жировой смазкой .....	29
7.2.2	Подшипники качения с масляной смазкой .....	30
7.2.3	Контактные уплотнительные кольца .....	30
7.2.4	Сальниковая набивка .....	30
7.3	Демонтаж .....	30
7.3.1	Отсылка насоса изготовителю .....	31
7.3.2	Подготовка демонтажа .....	31
7.4	Монтаж .....	31
7.5	Заказ запасных частей .....	32
<b>8</b>	<b>Устранение неисправностей .....</b>	<b>33</b>
<b>9</b>	<b>Приложение .....</b>	<b>36</b>
9.1	Сечение .....	36
9.1.1	Вспомогательные соединения .....	36
9.1.2	Номера деталей и их наименования .....	36
9.1.3	Общее сечение .....	38
9.1.4	Исполнения .....	39
9.2	Технические данные .....	40
9.2.1	Условия окружающей среды .....	40
9.2.2	Параметры вспомогательных рабочих систем .....	41
9.2.3	Уровень звукового давления .....	41
9.2.4	Моменты затяжки .....	42
9.2.5	Смазочное средство .....	42
9.2.6	Противостарители .....	42
9.2.7	Чистящие средства .....	42
9.2.8	Смещение по высоте по отношению к двигателю с помощью юстировочного винта .....	43
9.2.9	Нагрузки на патрубки согласно ISO 5199 .....	44
9.3	Запасные части для двухгодичной непрерывной эксплуатации согласно DIN 24296 .....	46
9.4	Свидетельство об отсутствии опасений .....	47

## Перечень рисунков

Рис. 1	Заводская табличка (пример) .....	10	Рис. 30	Одинарное контактное уплотнительное кольцо со стационарной пружинной частью в тандемном исполнении .....	40
Рис. 2	Табличка АТЕХ (пример) .....	10	Рис. 31	Нагрузки на насос .....	44
Рис. 3	Обозначение типа насоса (пример) .....	10	Рис. 32	Поправочный коэффициент М и рабочая температура .....	45
Рис. 4	Конструкция CNH-B (с масляной смазкой) .....	11			
Рис. 5	Одинарное контактное уплотнительное кольцо с охлаждением (принципиальная схема) .....	12			
Рис. 6	Двойное контактное уплотнительное кольцо с внешним запирающим устройством (принципиальная схема) .....	13			
Рис. 7	Охлаждение опор подшипников .....	13			
Рис. 8	Охлаждение уплотнения вала .....	13			
Рис. 9	Обогрев корпуса .....	14			
Рис. 10	Крепление насосного агрегата на подъемном механизме .....	15			
Рис. 11	Крепление насоса на подъемном механизме .....	15			
Рис. 14	Монтаж без фундамента .....	20			
Рис. 15	Прямолинейные участки трубопроводов перед насосом и после него (рекомендация) .....	21			
Рис. 19	Выполнить выверку двигателя при помощи юстировочных винтов .....	24			
Рис. 20	Проверка уровня масла .....	25			
Рис. 21	CNH-B с одинарным контактным уплотнительным кольцом .....	38			
Рис. 22	CNH-B – Исполнение с промежуточным кольцом .....	39			
Рис. 23	CNH-B – Исполнение с охлаждением опоры подшипника .....	39			
Рис. 24	CNH-B – с двухсторонним обогревом .....	39			
Рис. 25	Одинарное контактное уплотнительное кольцо и охлаждение .....	39			
Рис. 26	Два одинарных контактных уплотнительных кольца в тандемном исполнении .....	39			
Рис. 27	Двойное контактное уплотнительное кольцо .....	39			
Рис. 28	Картриджное контактное уплотнительное кольцо для одинарного или двойного контактного уплотнительного кольца .....	40			
Рис. 29	Одинарное контактное уплотнительное кольцо со стационарной пружинной частью и охлаждением .....	40			

## Перечень таблиц

Табл. 1	Целевые группы и их задачи	6	Табл. 31	Свидетельство об отсутствии опасений	47
Табл. 2	Совместно действующая документация и ее назначение	6			
Табл. 3	Предупреждения и последствия при несоблюдении	7			
Табл. 4	Пиктограммы и их значение	7			
Табл. 5	Термины и их значение	7			
Табл. 6	Конструктивные особенности	10			
Табл. 7	Охлаждение – варианты и особенности	12			
Табл. 8	Запирание – варианты и особенности	13			
Табл. 9	Меры при перерывах в работе	28			
Табл. 10	Меры в зависимости от поведения перекачиваемой среды	28			
Табл. 11	Меры при длительных перерывах в работе	28			
Табл. 12	Меры для возврата	31			
Табл. 13	Неисправности и их номера	33			
Табл. 14	Таблица неисправностей	35			
Табл. 15	Краткие обозначения соединений	36			
Табл. 16	Наименования компонентов по номерам деталей	37			
Табл. 17	Условия окружающей среды	40			
Табл. 18	Рабочие параметры уплотняющей среды с открытым расходом	41			
Табл. 19	Требуемый расход уплотняющей среды	41			
Табл. 20	Рабочие параметры уплотняющей среды	41			
Табл. 21	Рабочие параметры нагревательной камеры	41			
Табл. 22	Рабочие параметры охлаждающей жидкости	41			
Табл. 23	Уровень звукового давления	41			
Табл. 24	Моменты затяжки	42			
Табл. 25	Минимальные количества масляной смазки	42			
Табл. 26	Противостарители фирмы Valvoline	42			
Табл. 27	Чистящие средства	42			
Табл. 28	Регулировка высоты при помощи юстировочного винта	43			
Табл. 29	Нагрузки	44			
Табл. 30	Запасные части для двухгодичной непрерывной эксплуатации	46			

# 1 Об этой инструкции

Данная инструкция

- является частью насоса
- действительна для всех указанных типовых рядов
- описывает безопасное и правильное применение на всех этапах эксплуатации

## 1.1 Целевые группы

Целевая группа	Задача
Пользователь	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Данную инструкцию хранить в месте эксплуатации установки, в т. ч. и для позднейшего использования.</li> <li>▶ Заставить сотрудников прочесть и соблюдать данную инструкцию и совместно действующую документацию, в особенности указания по технике безопасности.</li> <li>▶ Соблюдать дополнительные предписания и указания, связанные с системой.</li> </ul>
Персонал, монтажники	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Прочесть и соблюдать данную инструкцию и совместно действующую документацию, в особенности указания по технике безопасности.</li> </ul>

Табл. 1 Целевые группы и их задачи

## 1.2 Совместно действующая документация

Документ	Назначение
Дополнительная инструкция АТЕХ	Эксплуатация во взрывоопасных зонах
Технический паспорт заказа	Технические данные, условия эксплуатации
Монтажный чертеж	Монтажные, присоединительные размеры и т. п.
Техническое описание	Технические данные, предельные значения
Разрез	Разрез, номера деталей, наименования компонентов
Документация субпоставщиков	Техническая документация на оборудование субпоставщиков
Ведомость запасных частей	Заказ запасных частей

Табл. 2 Совместно действующая документация и ее назначение

### 1.3 Предупреждение и пиктограммы




Предупреждение	Уровень опасности	Последствия при несоблюдении
 <b>ОПАСНОСТЬ</b>	Непосредственно грозящая опасность	Смерть, тяжелые травмы
 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>	Возможно грозящая опасность	Смерть, тяжелые травмы
 <b>ОСТОРОЖНО</b>	Возможно опасная ситуация	Легкие травмы
<b>ОСТОРОЖНО</b>	Возможно опасная ситуация	Материальный ущерб

Табл. 3 Предупреждения и последствия при несоблюдении



Пиктограмма	Значение
	Символ безопасности ▶ Во избежание травм или смертельного исхода соблюдать все меры, обозначенные символом безопасности.
▶	Инструкция по выполнению операции
1. , 2. , ...	Инструкция по выполнению многоэтапной операции
✓	Предпосылка
→	Ссылка
	Информация, указание


Табл. 4 Пиктограммы и их значение

### 1.4 Терминология

Термин	Значение
Уплотняющая среда	Среда для запираения или охлаждения уплотнений вала
Вспомогательные рабочие системы	Устройства для эксплуатации насоса

Табл. 5 Термины и их значение

## 2 Техника безопасности

 Изготовитель не несет ответственности, вызванные несоблюдением общей документации.


### 2.1 Использование по назначению

- Насос использовать исключительно для перекачивания указанных рабочих сред (→ Технический паспорт заказа).
- Соблюдать рабочие предельные значения и зависящие от типоразмера минимальную производительность.
- Не допускать сухой ход: первые повреждения, например, разрушение уплотнительных колец и пластмассовых деталей в течение нескольких секунд.
  - Убедиться в том, что насос вводится в эксплуатации только с рабочей средой и не эксплуатируется без нее.
- Не допускать кавитацию:
  - Полностью открыть арматуру на стороне всасывания и не использовать ее для регулирования производительности.
  - Не открывать арматуру на стороне нагнетания больше рабочей точки (режима).
- Не допускать перегрев:
  - Не эксплуатировать насос при закрытой арматуре на стороне нагнетания.
  - Соблюдать минимальную производительность (→ Технический паспорт заказа).
- Не допускать повреждений двигателя:
  - Не открывать арматуру на стороне нагнетания больше рабочей точки (режима).
  - Соблюдать допустимое число включений двигателя в час (→ Данные изготовителя).
- Любое иное применение согласовать с изготовителем.

#### Предотвращение использования не по назначению (примеры)

- Соблюдать предельные значения температуры, давления, производительности и частоты вращения (→ Технический паспорт заказа).
- С увеличением плотности перекачиваемой среды увеличивается и потребляемая насосом мощность. Во избежание перегрузки насоса, муфты и двигателя соблюдать допустимую плотность (→ Технический паспорт заказа).  
Допускается меньшая плотность. Соответствующим образом адаптировать дополнительные устройства.
- При перекачивании жидкостей, содержащих твердые вещества, соблюдать предельные значения концентрации твердых веществ и величины частиц (→ Технический паспорт заказа, Техническое описание).
- При использовании вспомогательных рабочих систем обеспечить непрерывный подвод соответствующей рабочей среды.

### 2.2 Общие указания по технике безопасности

 Следующие указания соблюдать перед выполнением любых работ.

#### 2.2.1 Безопасность эксплуатации

Насос изготовлен согласно современному уровню техники и технологии и общепринятым правилам техники безопасности. Тем не менее, при его использовании могут возникать опасности для пользователя или третьих лиц, а также возможность нанесения ущерба насосу и другим материальным ценностям.

- Насос разрешается эксплуатировать только в безупречном техническом состоянии, а также по назначению, с учетом возможных опасностей и при строгом соблюдении инструкции по эксплуатации.
- Эту инструкцию и всю совместно действующую документацию содержать в полном и легко читабельном состоянии в доступном для персонала месте.
- Не допускать проведение работ, которые представляют опасность для персонала или третьих лиц.
- При важной для обеспечения безопасности неисправности незамедлительно отключить насос и доверить устранение неисправности ответственному персоналу.
- В дополнение ко всей документации соблюдать законодательные или иные предписания по технике безопасности и охране труда, а также действующие в стране пользователя стандарты и нормативные акты.



## 2.2.2 Обязательства пользователя

### Безопасная работа

- Насос разрешается эксплуатировать только в безупречном техническом состоянии, а также по назначению, с учетом возможных опасностей и при строгом соблюдении инструкции по эксплуатации.
- Обеспечить соблюдение и контроль:
  - использование по назначению
  - законодательные или иные предписания по технике безопасности и охране труда
  - положения по технике безопасности при обращении с опасными веществами
  - действующие в стране пользователя стандарты и нормативные акты
- Предоставить в распоряжение защитное оснащение.

### Квалификация персонала

- Убедиться в том, что персонал, выполняющий работы на насосе, перед началом работ прочел и понял данную инструкцию и всю совместно действующую документацию, в особенности информацию о технике безопасности, техническом обслуживании и ремонте.
- Установить ответственность, область компетенции и контроль персонала.
- Все работы доверять выполнять только техническому персоналу:
  - Монтаж, ремонт, техническое обслуживание
  - Работы на электрической системе
- Обучающемуся персоналу доверять проведение работ на насосе только под присмотром опытного, ответственного лица.

### Предохранительные устройства

- Предусмотреть следующие предохранительные устройства и обеспечить их функцию:
  - для горячих, холодных и подвижных частей: защита от прикосновения к насосу, обеспечиваемая заказчиком
  - при возможном электростатическом заряде: предусмотреть соответствующее заземление

### Гарантия

- В течение гарантийного срока перед переделками, изменениями или ремонтными работами получить согласие изготовителя.
- Использовать только оригинальные или допущенные изготовителем детали.

## 2.2.3 Обязательства персонала

- Соблюдать указания, расположенные на насосе, и поддерживать их в легко читабельном состоянии, например, стрелка направления вращения, маркировку жидкостных патрубков.
- Не снимать во время эксплуатации устройство защиты от прикосновения к горячим, холодным и подвижным частям.
- При необходимости, использовать защитное оснащение.
- Работы на насосе проводить только в выключенном состоянии.
- При любых работах по монтажу и техническому обслуживанию отключить двигатель от электропитания и заблокировать его
- После любых работ на насосе установить должным образом на место все снятые предохранительные устройства.

## 2.3 Особые опасности

### 2.3.1 Взрывоопасная зона

- (→ Дополнительная инструкция АTEX).

### 2.3.2 Опасные перекачиваемые среды

- При обращении с опасными перекачиваемыми средами (например, горячими, горючими, взрывоопасными, ядовитыми, вредными для здоровья) соблюдать предписания по технике безопасности при обращении с опасными веществами.
- При любых работах на насосе использовать защитное оснащение.

### 3 Конструкция и принцип действия

#### 3.1 Маркировка

##### 3.1.1 Заводская табличка

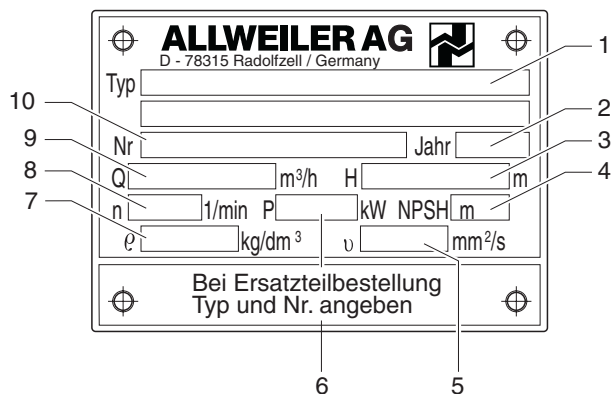


Рис. 1 Заводская табличка (пример)

- 1 Тип насоса
- 2 Год изготовления
- 3 Высота подачи
- 4 Эффективный положительный напор на всасывании насоса
- 5 Кинематическая вязкость
- 6 Потребляемая мощность
- 7 Плотность
- 8 Частота вращения
- 9 Производительность
- 10 Заводской номер

##### 3.1.2 Табличка АТЕХ

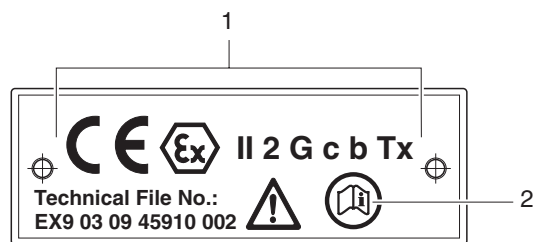


Рис. 2 Табличка АТЕХ (пример)

- 1 Маркировка взрывозащиты
- 2 Указание на дополнительную инструкцию АТЕХ

##### 3.1.3 Обозначение типа насоса

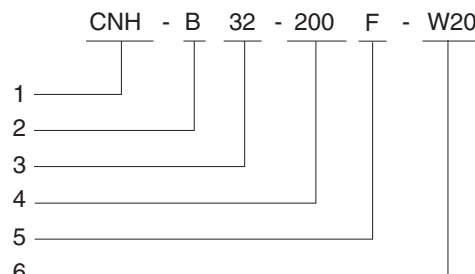


Рис. 3 Обозначение типа насоса (пример)

- 1 Типовой ряд
- 2 Исполнение
- 3 Нагнетательный патрубок, Ду [мм]
- 4 Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
- 5 Конструктивные особенности (см. приведенную ниже таблицу)
- 6 Код материала

Сокращение	Конструктивная особенность
F	Специальные фланцы
G	Контактные уплотнительные кольца
H	Обогреваемые корпус и крышка корпуса
I	Обогреваемая крышка корпуса
K	Охлаждение уплотнения вала
S	Специальное исполнение

Табл. 6 Конструктивные особенности

### 3.2 Конструкция

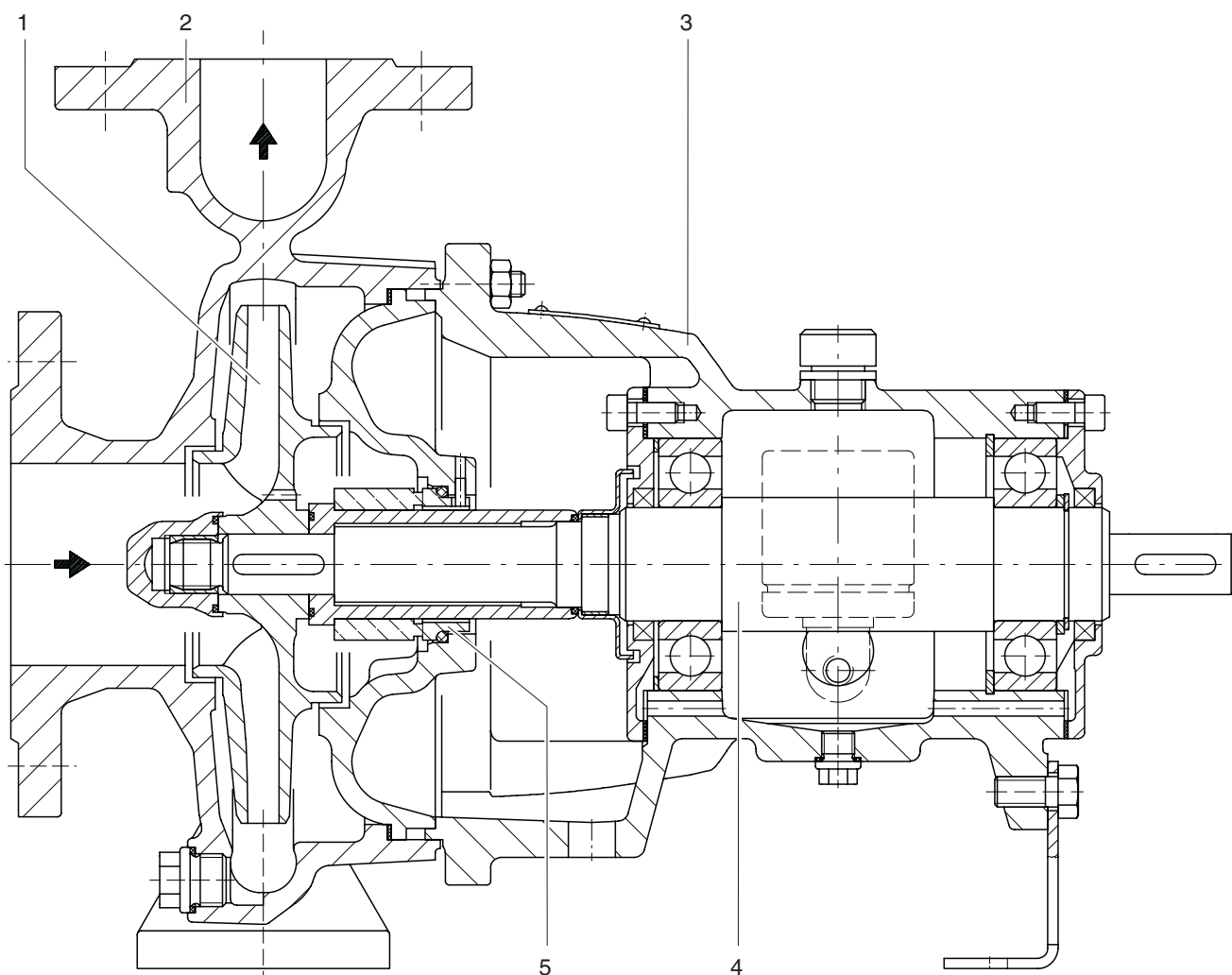




Рис. 4 Конструкция CNH-B (с масляной смазкой)

- |                  |                    |                   |
|------------------|--------------------|-------------------|
| 1 Рабочее колесо | 3 Опора подшипника | 5 Уплотнение вала |
| 2 Улитка         | 4 Вал              |                   |

### 3.3 Уплотнения вала


 Можно использовать только одно из следующих уплотнений вала.

#### 3.3.1 Контактные уплотнительные кольца

 Контактные уплотнительные кольца имеют капельную утечку, вызванную их принципом работы.


- Одинарное контактное уплотнительное кольцо
- Одинарное контактное уплотнительное кольцо с охлаждением
- Двойное контактное уплотнительное кольцо с внешним запиранием

#### 3.3.2 Сальниковая набивка

 Сальниковая набивка всегда должна иметь небольшую утечку для отвода теплоты трения.

### 3.4 Вспомогательные рабочие системы

#### 3.4.1 Уплотнительные рабочие системы

 Можно использовать только одну из следующих уплотнительных рабочих систем.

#### Охлаждение

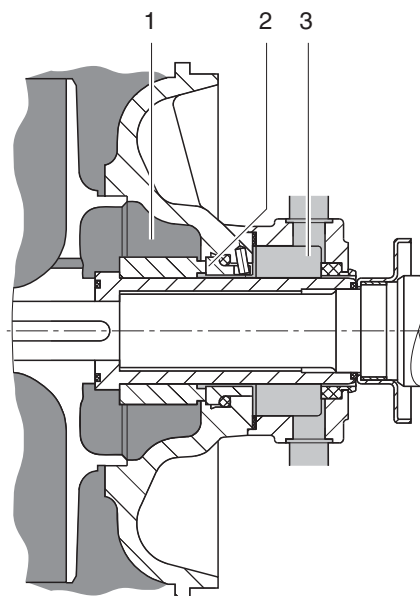


Рис. 5 Одинарное контактное уплотнительное кольцо с охлаждением (принципиальная схема)

- 1 Перекачиваемая среда
- 2 Одинарное контактное уплотнительное кольцо
- 3 Уплотняющая среда (безнапорная)

При охлаждении давление перекачиваемой среды больше, чем давление уплотняющей среды. Рабочие поверхности уплотнений смазываются перекачиваемой средой.

Примеры применения:

- Перекачиваемые среды, кристаллизующиеся на воздухе и, тем самым, повреждающие уплотнение
- Предотвращение распространения запаха
- Охлаждение уплотнений

Вариант	Особенности уплотняющей среды
с открытым расходом	<ul style="list-style-type: none"> <li>• постоянно подводится и отводится</li> <li>• безнапорная</li> </ul>
в замкнутой системе	<ul style="list-style-type: none"> <li>• циркулирует по замкнутому контуру</li> <li>• безнапорная</li> </ul>

Табл. 7 Охлаждение – варианты и особенности

**Запирание**

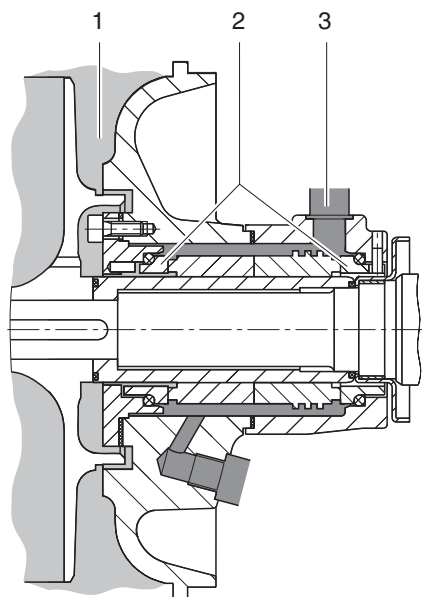


Рис. 6 Двойное контактное уплотнительное кольцо с внешним запиранием (принципиальная схема)

- 1 Перекачиваемая среда
- 2 Двойное контактное уплотнительное кольцо
- 3 Уплотняющая среда (под давлением)

При запирании давление уплотняющей среды больше, чем давление перекачиваемой среды. Рабочие поверхности уплотнений смазываются уплотняющей средой.

Примеры применения:

- Перекачиваемые среды, кристаллизующиеся или содержащие твердые вещества и, тем самым, повреждающие уплотнение
- Ядовитые перекачиваемые среды
- Опасные для окружающей среды перекачиваемые среды

Вариант	Особенности уплотняющей среды
с открытым расходом	<ul style="list-style-type: none"> <li>• постоянно подводится и отводится</li> <li>• под давлением</li> </ul>
в замкнутой системе	<ul style="list-style-type: none"> <li>• циркулирует по замкнутому контуру</li> <li>• под давлением</li> </ul>

Табл. 8 Запирание – варианты и особенности

**3.4.2 Охлаждение опор подшипников**

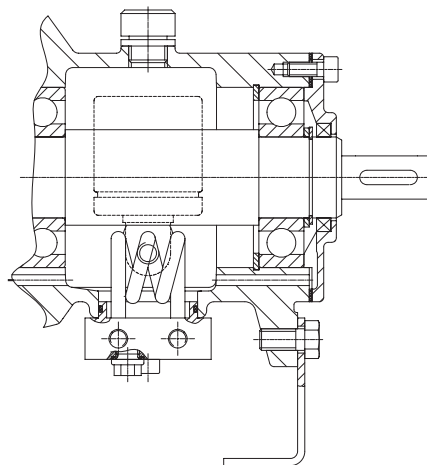


Рис. 7 Охлаждение опор подшипников

 Охлаждать опоры подшипников при температуре прокачиваемой среды >200 °С.

**3.4.3 Охлаждение уплотнения вала**

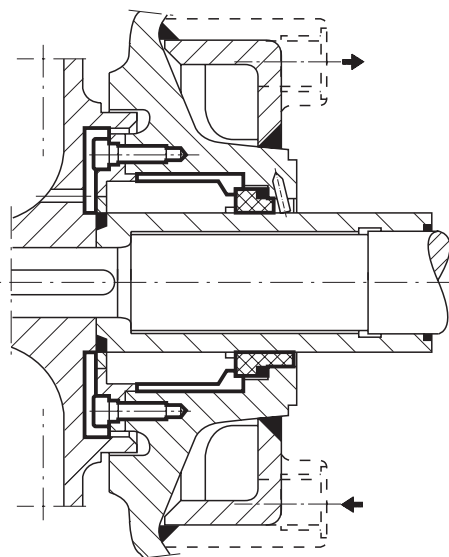


Рис. 8 Охлаждение уплотнения вала

### 3.4.4 Обогрев корпуса

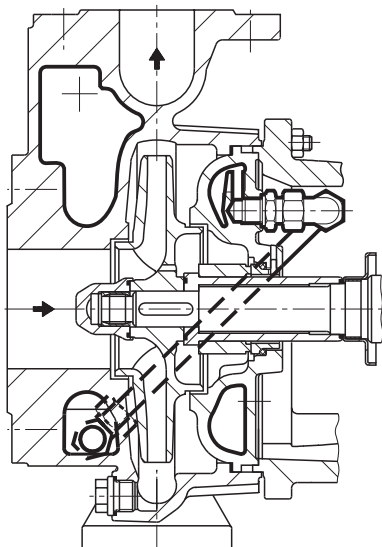



Рис. 9 Обогрев корпуса

## 4 Транспортировка, хранение и утилизация

### 4.1 Транспортировка

 Сведения о весе (→ Документация, связанная с заказом).

#### 4.1.1 Распаковка и проверка состояния поставки

1. Насос/агрегат распаковать после получения и проверить в отношении возможных повреждений, полученных при транспортировке.
2. Об этих повреждениях незамедлительно проинформировать изготовителя.
3. Упаковочный материал утилизировать согласно местным предписаниям.

#### 4.1.2 Подъем

### ОПАСНОСТЬ

**Смертельные травмы или сдавливание конечностей падающим грузом!**

- ▶ Выбирать подъемный механизм соответствующему общему транспортируемому весу.
- ▶ Закреплять подъемный механизм, как показано на нижеследующих рисунках.
- ▶ Не стоять под висющим грузом.

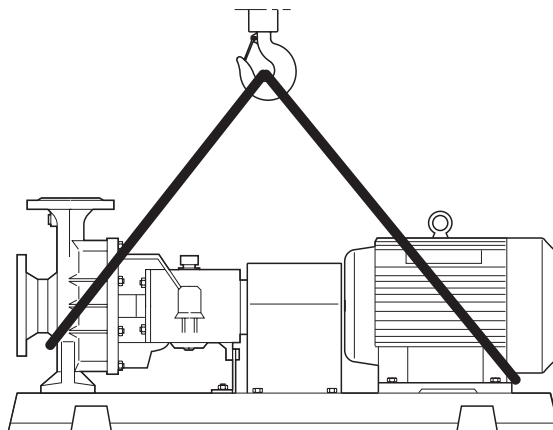


Рис. 10 Крепление насосного агрегата на подъемном механизме

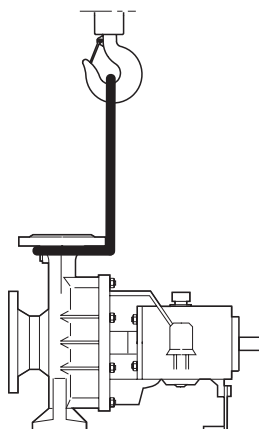



Рис. 11 Крепление насоса на подъемном механизме

- ▶ Требуемым образом поднять насос/агрегат.

## 4.2 Консервация

 Не требуется для нержавеющей материала.

### ОСТОРОЖНО

**Материальный ущерб из-за неправильной консервации!**

► Выполнить должным образом консервацию насоса изнутри и снаружи.

1. Противостаритель выбрать в зависимости от типа и длительности постановки на хранение (→ 9.2.6 Противостарители, стр. 42).
2. Противостаритель применять согласно указаниям изготовителя.
3. Выполнить консервацию всех внутренних и наружных голых частей.

## 4.3 Хранение


### ОСТОРОЖНО

**Материальный ущерб из-за неправильного хранения!**

► Обеспечивать должную консервацию и хранение насоса.

1. Все отверстия закрыть глухими фланцами, заглушками или пластмассовыми крышками.
2. В исполнениях со смазываемыми маслом подшипниками и простоях более одного года:
  - Отвинтить крышку запасного бака
  - Отвинтить присоединительный отсек регулятора уровня масла
  - Закрыть заглушкой резьбовое отверстие
  - Опору подшипника доверху наполнить маслом
  - Закрыть отверстие воздухоотводчика
3. Убедиться в том, что складское помещение соответствует следующим условиям:
  - сухое
  - непромерзающее
  - без вибраций
4. Вал проворачивать раз в месяц.
5. Убедиться в том, что при этом вал и подшипники изменяют свое положение.

## 4.4 Удаление противостарителя

 Требуется только в случае консервации насоса.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Опасность отравления противостарителем и чистящим средством пищевых продуктов или питьевой воды!**

- Использовать только чистящие средства, совместимые с перекачиваемой средой (→ 9.2.7 Чистящие средства, стр. 42).
- Полностью удалить противостаритель.

### ОСТОРОЖНО

**Повреждение подшипников из-за высокого давления воды или брызг!**


► Зону подшипников не очищать струей воды или пара.

### ОСТОРОЖНО

**Повреждение уплотнений неподходящим чистящим средством!**

► Убедиться в том, что чистящее средство не действует агрессивно на уплотнения.


1. Выбрать чистящее средство соответственно области применения. (→ 9.2.7 Чистящие средства, стр. 42).

 Для средства Tectyl 506 EN: промывочный бензин оставить действовать на 10 минут (рекомендуется).

2. Противостаритель утилизировать согласно местным предписаниям.
3. При хранении сроком свыше 6 месяцев:
  - Заменить эластомеры из этиленпропиленового каучука (EPDM, этилен-пропилен-диен-метилен).
  - Все эластомеры (уплотнительные кольца круглого сечения, уплотнения валов) проверить в отношении эластичности и, при необходимости, заменить.



## 4.5 Утилизация


 Пластмассовые детали могут быть настолько заражены ядовитыми или радиоактивными перекачиваемыми средами, что очистки может быть недостаточно.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Опасность отравления и загрязнения окружающей среды перекачиваемой средой или маслом!**

- ▶ При любых работах на насосе использовать защитное оснащение.
  - ▶ Перед утилизацией насоса:
    - Собрать вылившуюся перекачиваемую среду и масло и утилизировать отдельно согласно местным предписаниям.
    - Нейтрализовать остатки перекачиваемой среды в насосе.
    - Удалить противостаритель (→ 4.4 Удаление противостарителя, стр. 16).
  - ▶ Демонтировать пластмассовые детали и утилизировать согласно местным предписаниям.
- 
- ▶ Насос утилизировать согласно местным предписаниям.

## 5 Монтаж и подключение

 Для насосов во взрывоопасных зонах (→ Дополнительная инструкция ATEX).

### ОСТОРОЖНО

#### Материальный ущерб из-за загрязнений!

- ▶ Транспортные фиксаторы снимать непосредственно перед монтажом насоса.
- ▶ Кожухи, транспортные крышки и заглушки снимать непосредственно перед присоединением трубопроводов к насосу.

### 5.1 Подготовка к монтажу


#### 5.1.1 Проверить условия окружающей среды

- ▶ Обеспечить требуемые условия окружающей среды (→ 9.2.1 Условия окружающей среды, стр. 40).

#### 5.1.2 Подготовка места монтажа

- ▶ Убедиться в том, что место монтажа соответствует следующим условиям:
  - свободный доступ к насосу со всех сторон
  - достаточно места для монтажа/демонтажа трубопроводов, а также технического обслуживания и ремонта, в особенности для монтажа/демонтажа насоса и двигателя
  - отсутствие воздействий внешних вибраций на насос (повреждения подшипников)
  - защита от замерзания


#### 5.1.3 Подготовка фундамента и грунта

-  Варианты монтажа:
- на бетонном фундаменте
  - на стальной фундаментной раме
  - без фундамента
- ▶ Убедиться в том, что фундамент и грунт соответствуют следующим условиям:
    - ровные
    - чистые (от масла, пыли и других загрязнений)
    - могут воспринимать собственный вес насосного агрегата и все усилия, возникающие во время работы
    - обеспечивают устойчивость насосного агрегата
    - при бетонном фундаменте: стандартный бетон класса прочности В 25

#### 5.1.4 Удаление противостарителя

- ▶ Если насос вводится в эксплуатацию непосредственно после монтажа и подключения: перед монтажом удалить противостаритель (→ 4.4 Удаление противостарителя, стр. 16).

#### 5.1.5 Монтаж теплоизоляции

 Необходим только в случае поддержания требуемой температуры перекачиваемой среды.

### ОСТОРОЖНО

#### Материальный ущерб из-за перегрева!

- ▶ Теплоизоляцию установить только на улитку.
- ▶ Выполнить должным образом монтаж теплоизоляции.

## 5.2 Монтаж на фундаменте

### ОСТОРОЖНО


**Материальный ущерб из-за перекашивания опорной плиты!**

- ▶ Опорную плиту установить и закрепить на фундаменте следующим образом.

#### 5.2.1 Установка насосного агрегата на фундамент

- ✓ Вспомогательные средства, инструменты, материал:
  - фундаментные болты (→ Монтажный чертеж)
  - стальные пластины
  - заливочная масса, вибростойкая
  - ватерпас

1. Подъем насосного агрегата (→ 4.1 Транспортировка, стр. 15).
2. Фундаментные болты вставить снизу в крепежные отверстия опорной плиты.

 При использовании клеевых анкеров соблюдать данные изготовителя.

3. Установить насосный агрегат на фундамент. При этом погрузить фундаментные болты в подготовленные анкерные отверстия.

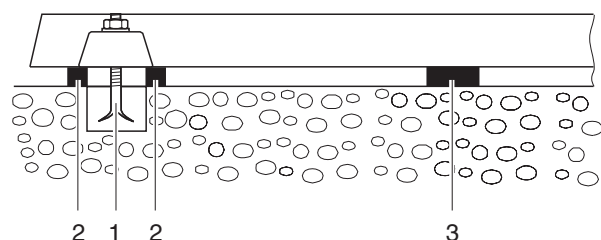



Рис. 12 Монтаж с фундаментом

4. Используя стальные пластины, выполнить выверку насосного агрегата по высоте и относительно размеров системы:
  - Рядом с каждым фундаментным болтом (1) слева и справа расположить по 1 стальной пластине (2).
  - Если расстояние между анкерными отверстиями превышает 750 мм, расположить дополнительную стальную пластину (3) по центру на каждой стороне опорной плиты.
5. Убедиться в том, что опорная плита и стальные пластины прилегают по всей поверхности.
6. Проверить допустимую разность высот (1 мм/м) в продольном и поперечном направлениях, используя ватерпас.
7. Повторять процесс до тех пор, пока опорная плита не будет правильно выверена.

#### 5.2.2 Крепление насосного агрегата

 Забутковка опорной плиты заливочной массой улучшает демпфирующие свойства.

1. Анкерные отверстия залить заливочной массой.
2. Когда заливочная масса схватится, привинтить опорную плиту в трех точках с предписанным моментом затяжки.
3. Перед затяжкой остальных болтов неровности крепежной поверхности скомпенсировать распорными листами рядом с каждым болтом.
4. Проверить затяжку насосного агрегата с помощью лекальной линейки:

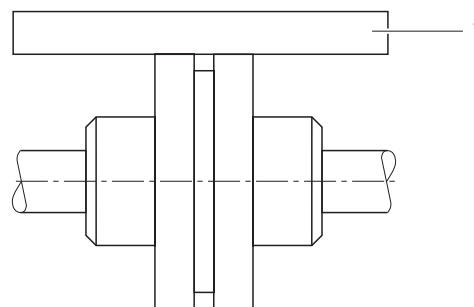



Рис. 13 Проверить затяжку

- Измерять по периметру муфты в двух плоскостях, со смещением на 90°.
- Зазор до наружного диаметра измерить лекальной линейкой (1):  
Лекальную линейку уложить на обе полумуфты. При большом отклонении отпустить крепление на опорной плите и устранить перекос, установив новые подкладки.
- Если предусмотрено, залить опорную плиту внутри. Выстучав ее, убедиться в том, что в ней отсутствуют полости.

 Муфты с распоркой (крепёжная муфта) можно проверить также при помощи индикатора.

### 5.3 Монтаж без фундамента

- ✓ Вспомогательные средства, инструменты, материал:
  - гаечный ключ
  - ватерпас

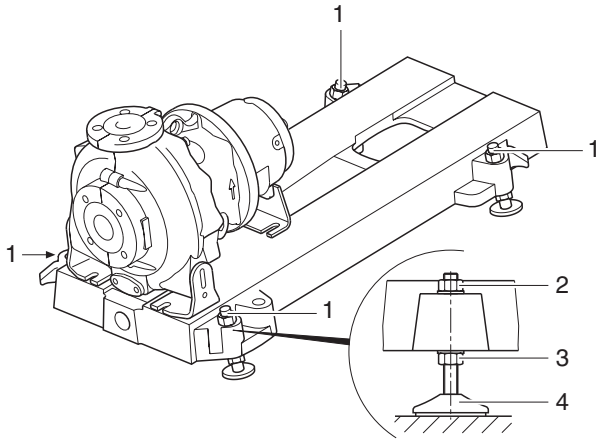



Рис. 14 Монтаж без фундамента

1. Поднять насосный агрегат (→ 4.1.2 Подъем, стр. 15).
2. Выполнить монтаж четырёх нивелировочных лапок (1), как показано на рисунке.
3. Поместить насосный агрегат на основание.
4. Отрегулировать высоту опорной плиты посредством нивелировочных лапок:
  - Закрутить болт с шестигранной головкой на нивелировочной лапке (4) при помощи гаечного ключа.
  - Отпустить шестигранную гайку (2).
  - Отрегулировать высоту, поворачивая шестигранную гайку (3).
  - Затянуть шестигранную гайку (2) (→ 9.2.4 Моменты затяжки, стр. 42).
  - Проверить допустимую разность высот (1 мм/м) в продольном и поперечном направлениях, используя ватерпас.
  - Повторять процесс до тех пор, пока опорная плита не будет правильно выверена.

### 5.4 Монтаж двигателя

-  Необходим только в том случае, если насосный агрегат полностью укомплектовывается в месте монтажа.

#### ОСТОРОЖНО

##### Материальный ущерб из-за ударов!

- ▶ Не перекашивать полумуфты при установке.
- ▶ На допускать ударов узлов насоса.

1. Конец вала насоса и двигателя смазать тонким слоем дисульфита молибдена (например, Molykote).
2. Вставить шпонки.
3. Без устройства для натягивания: снять резиновые буферы и нагреть полумуфты приблизительно до 100 °С.
4. Полумуфты со стороны насоса и двигателя надевать до тех пор, пока конец вала и ступица муфты не будут находиться заподлицо. При этом соблюдать предписанное расстояние между полумуфтами (→ Инструкция по монтажу муфты).
5. Затянуть установочные винты в обеих полумуфтах.
6. Конец вала двигателя с помощью подходящих подкладных листов под двигателем установить на высоту конца вала насоса.
7. Ввинтить болты двигателя, но еще не затягивать (→ 5.9 Выверка двигателя, стр. 24).

### 5.5 Планирование трубопроводов


#### 5.5.1 Расчет опор и фланцевых соединений

#### ОСТОРОЖНО

##### Материальный ущерб из-за предельно высоких усилий и крутящих моментов, действующих от трубопроводов на насос!

- ▶ Не превышать допустимые значения (→ 9.2.9 Нагрузки на патрубки согласно ISO 5199, стр. 44).
1. Рассчитать усилия, оказываемые трубопроводами на насос, и учитывать все рабочие состояния:
    - холодное/горячее
    - пустое/наполненное
    - безнапорное/под давлением
    - изменения положения фланцев
  2. Убедиться в том, что опоры трубопроводов остаются длительно скользящими и не корродируют.

### 5.5.2 Определение условных проходов

 Сопротивление течению в трубопроводах обеспечивать как можно меньшим.

1. Установить: условный проход всасывающего трубопровода  $\geq$  условный проход всасывающего патрубка.
2. Установить: условный проход нагнетательного трубопровода  $\geq$  условный проход нагнетательного патрубка.

### 5.5.3 Определение длины трубопроводов

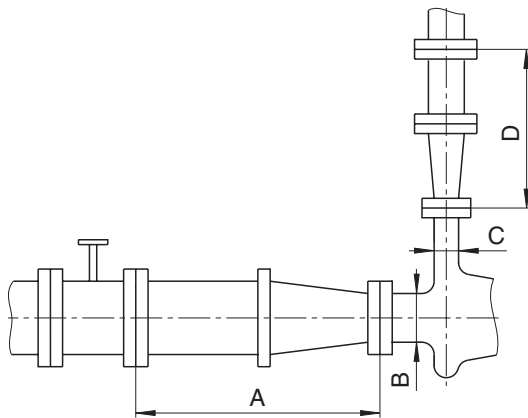



Рис. 15 Прямолинейные участки трубопроводов перед насосом и после него (рекомендация)

- A > 5x DN<sub>s</sub>
- B DN<sub>s</sub>
- C DN<sub>d</sub>
- D > 5x DN<sub>d</sub>

► Соблюдать рекомендуемые минимальные значения при монтаже насоса.

 Сторона всасывания: меньшие длины возможны, но ограничивают гидравлические параметры.  
 Сторона нагнетания: меньшие длины возможны, но могут приводить к увеличению шума.

### 5.5.4 Оптимизация изменений поперечного сечения и направления

1. Не допускать радиусов колен меньше 1,5-кратного условного прохода трубы.
2. Не допускать резких изменений поперечного сечения в трубопроводах.

### 5.5.5 Обеспечение предохранительных и контрольных устройств (рекомендация)


#### Не допускать загрязнения

1. Установить фильтр во всасывающий трубопровод.
2. Для контроля за загрязнением установить контактный дифманометр.

#### Не допускать обратного хода

► С помощью обратного клапана между нагнетательным патрубком и заслонкой обеспечить невозможность возврата среды обратно в насос после его отключения.

#### Обеспечить разъединение и запираение трубопроводов

 Для технического обслуживания и ремонта.

► Предусмотреть запорные органы во всасывающем и нагнетательном трубопроводе.

#### Обеспечить измерение рабочих состояний

1. Для измерения давления предусмотреть манометры во всасывающем и нагнетательном трубопроводе.
2. Обеспечить измерение крутящего момента на стороне двигателя.
3. Обеспечить измерение температуры на стороне насоса.

## 5.6 Присоединение трубопроводов

### 5.6.1 Не допускать загрязнения трубопроводов


#### ОСТОРОЖНО

#### Материальный ущерб из-за загрязнения насоса!

► Убедиться в том, что в насос не попадают загрязнения.

1. Перед сборкой очистить все части трубопроводов и арматуру.
2. Убедиться в том, что фланцевые уплотнения не выступают вовнутрь.
3. Снять глухие фланцы, заглушки, защитную пленку и/или защитное лаковое покрытие на фланцах.

### 5.6.2 Монтаж вспомогательных трубопроводов

 Соблюдать указания изготовителей возможно имеющихся вспомогательных рабочих систем.

1. Выполнить монтаж вспомогательных трубопроводов к вспомогательным патрубкам, без механических напряжений и герметично (→ Монтажный чертеж).
2. Не допускать образование воздушных мешков: трубопроводы все прокладывать с подъемом в сторону насоса.

### 5.6.3 Монтаж всасывающего трубопровода

1. Снять транспортные крышки и заглушки с насоса.
2. Не допускать образование воздушных мешков: трубопроводы все прокладывать с подъемом в сторону насоса.
3. Убедиться в том, что уплотнения не выступают вовнутрь.
4. При работе на всасывание: установить приемный клапан во всасывающий трубопровод, чтобы предотвратить холостой ход насоса и всасывающего трубопровода в неподвижном состоянии.

### 5.6.4 Монтаж нагнетательного трубопровода

1. Снять транспортные крышки и заглушки с насоса.
2. Выполнить монтаж нагнетательного трубопровода.
3. Убедиться в том, что уплотнения не выступают вовнутрь.

### 5.6.5 Проверить отсутствие механических напряжений в трубном присоединении

- ✓ Трубопровод проложен и охлажден
1. Отсоединить присоединительные фланцы трубопроводов от насоса.
  2. Проверить, может ли трубопровод свободно перемещаться во всех направлениях на величину ожидаемого расширения:
    - Условный проход < 150 мм: вручную
    - Условный проход > 150 мм: с помощью небольшого рычага
  3. Убедиться в том, что фланцы располагаются плоскопараллельно.
  4. Соединить присоединительные фланцы трубопроводов с насосом.

### 5.6.6 Проверить затяжку опоры

1. Отпустить резьбовое соединение опоры с опорной плитой.
2. При движении опоры выровнять перекокс:
  - Боковое смещение: через продольные пазы
  - Смещение по высоте: через распорные листы
3. Опору снова прикрутить на опорную плиту. При этом убедиться, что опора подшипника не перекошена.

## 5.7 Электрическое подключение

### ОПАСНОСТЬ

**Опасность для жизни из-за поражения электрическим током!**


- ▶ Работы на электрической системе доверять только специалисту-электрику.

### ОПАСНОСТЬ

**Опасность для жизни из-за вращающихся частей!**

- ▶ При любых работах по монтажу и техническому обслуживанию отключить двигатель от электропитания и заблокировать его.

### 5.7.1 Подключение двигателя

 Соблюдать указания изготовителя двигателя.

1. Двигатель подключить согласно схеме соединений.
2. Убедиться в том, что электрическая энергия не становится источником опасности.
3. Установить аварийный выключатель.

### 5.7.2 Проверить направление вращения

### ОПАСНОСТЬ

**Опасность для жизни из-за вращающихся частей!**

- ▶ При любых работах на насосе использовать защитное оснащение.
- ▶ При контроле направления вращения защитить шпонку от выбрасывания.
- ▶ Соблюдать достаточное расстояние до вращающихся частей.

## ОСТОРОЖНО

**Материальный ущерб из-за сухого хода и неверного направления вращения!**

- ▶ Отсоединить двигатель от насоса.

1. Включить и сразу же выключить двигатель.
2. Проверить, соответствует ли направление вращения двигателя с указывающей направление стрелкой на насосе.
3. При неверном направлении вращения: поменять местами две фазы.
4. Присоединить двигатель.

## 5.8 Точно выровнять муфту

### ОПАСНОСТЬ

**Опасность для жизни из-за вращающихся частей!**

- ▶ При любых работах по монтажу и техническому обслуживанию отключить двигатель от электропитания и заблокировать его.

### ОСТОРОЖНО

**Материальный ущерб из-за неправильной выверки муфты!**

- ▶ При смещении по высоте, боковом или угловом смещении выполнить точную выверку двигателя относительно насоса.
- ▶ Подробная информация приведена в данных изготовителя; соблюдать их и в случае муфт специального исполнения: (→ Данные изготовителя).

#### Контроль выверки муфты

- ✓ Вспомогательные средства, инструменты, материал:
  - щуп
  - лекальная линейка
  - индикатор (возможно для муфт с распоркой)
  - другие подходящие инструменты, например, лазерное устройство для выверки

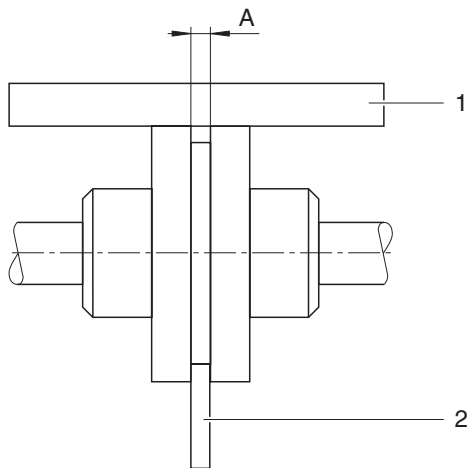


Рис. 16 Контроль выверки муфты

1. Измерять по периметру муфты в двух плоскостях, со смещением на 90°.
2. Зазор до наружного диаметра измерить лекальной линейкой (1):
  - Лекальную линейку уложить на обе полумуфты.
  - При зазоре на внутреннем диаметре выверить двигатель (→ 5.9 Выверка двигателя, стр. 24).
3. Проверить зазор щупом (2):
  - Допустимый зазор (→ Монтажный чертеж).
  - Измерить щупом зазор (A) между полумуфтами.
  - При недопустимой величине зазора выверить двигатель (→ 5.9 Выверка двигателя, стр. 24).

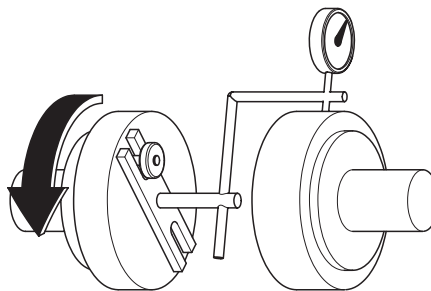


Рис. 17 Проверка смещения по высоте и бокового смещения

4. Проверить смещение по высоте и боковое смещение индикатором:

- Выполнить измерение, как показано на рисунке.
- При боковом смещении или смещении по высоте выверить двигатель (→ 5.9 Выверка двигателя, стр. 24).

Допустимое осевое или радиальное смещение, измеренное на торцевой стороне муфты или по периметру муфты: < 0,05 мм

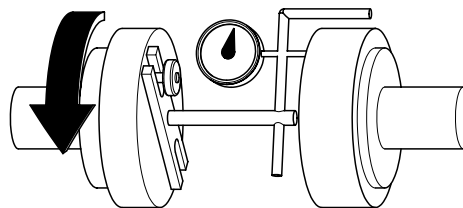



Рис. 18 Проверка углового смещения

5. Проверить угловое смещение индикатором:

- Выполнить измерение, как показано на рисунке.
- При угловом смещении: Выверка двигателя.

## 5.9 Выверка двигателя

-  Способы выверки:
- с помощью подкладных пластин
  - с помощью юстировочных винтов

### 5.9.1 Выполнить выверку двигателя с помощью подкладных пластин

1. Двигатель выверить таким образом, чтобы полумуфты находились точно на одной прямой, при необходимости, подложить компенсационные листы.
2. Проверить выверку.
3. Если смещение по высоте все еще имеется, повторить процедуру выверки.
4. После этого затянуть болты двигателя.

### 5.9.2 Выполнить выверку двигателя при помощи юстировочных винтов

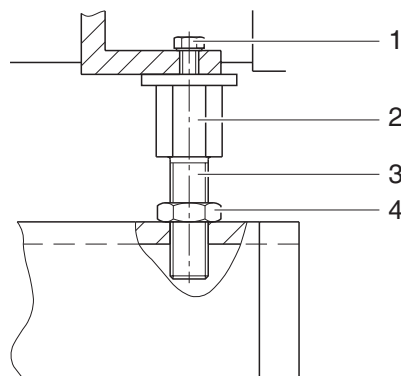



Рис. 19 Выполнить выверку двигателя при помощи юстировочных винтов

 При установке юстировочных винтов следить за величиной угла поворота шпинделя (→ 9.2.8 Смещение по высоте по отношению к двигателю с помощью юстировочного винта, стр. 43).

1. Для замеренного смещения по высоте определить необходимую величину угла для поворота гаечного ключа (→ 9.2.8 Смещение по высоте по отношению к двигателю с помощью юстировочного винта, стр. 43).
2. Отпустить шестигранный болт (1).
3. Выполнить следующие действия на всех юстировочных винтах (3):
  - Закрепить юстировочный винт (3) на шестигранном болте (2) и отпустить контргайку (4).
  - Установить юстировочный винт (3) на нужную величину угла.
  - Закрепить юстировочный винт (3) на шестигранном болте (2) и закрутить контргайку (4).
4. Закрутить шестигранный болт (1).
5. Проверить выверку.
6. Если смещение по высоте все еще имеется, повторить процедуру выверки.
7. После этого затянуть болты двигателя.




## 6 Эксплуатация

 Для насосов во взрывоопасных зонах (→ Дополнительная инструкция ATEX).


### 6.1 Подготовка к вводу в эксплуатацию

#### 6.1.1 Определение исполнения насоса

- ▶ Определить исполнение насоса (→ Технический паспорт заказа).


 Исполнения насоса - например, тип смазки подшипников, размеры опор подшипников, тип уплотнения вала, вспомогательные рабочие системы.

#### 6.1.2 Удаление противостарителя


 Требуется только в случае консервации насоса.

- ▶ (→ 4.4 Удаление противостарителя, стр. 16).

#### 6.1.3 Смазка подшипников

 Насосы с подшипниками качения с жировой смазкой готовы к работе сразу после поставки.

#### Опору подшипника заполнить смазочным маслом

 Только в насосах со смазываемыми маслом подшипниками качения.

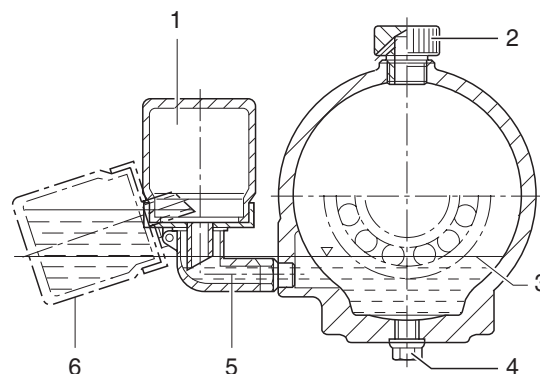



Рис. 20 Проверка уровня масла

- 1 Запасной бак
- 2 Резьбовая пробка вентиляционного отверстия
- 3 Уровень масла
- 4 Резьбовая пробка
- 5 Присоединительный отсек регулятора уровня масла
- 6 Место доливки масла до нужного уровня

1. Обеспечить требуемый сорт смазочного масла и минимальное количество смазочного масла для заливки (→ 9.2.5 Смазочное средство, стр. 42).
2. Открутить резьбовую пробку вентиляционного отверстия.
3. Закрыть крышкой запасной бак.
4. Залить смазочное масло через вентиляционное отверстие, пока смазочное масло не будет видно в присоединительном отсеке регулятора уровня масла.
5. Заполнить и закрыть запасной бак.
6. Повторять шаг 5, пока запасной бак на две трети части не будет наполнен смазочным маслом.
7. Завинтить резьбовую пробку вентиляционного отверстия.

**6.1.4 Подготовить вспомогательные рабочие системы (если имеются)**

 Изготовитель не несет ответственность за ущерб, вызванный монтажом или использованием чужой или недопущенной вспомогательной рабочей системы.

**Уплотнительные рабочие системы**

1. Убедиться в том, что уплотняющая среда подходит для смешивания с перекачиваемой средой.
2. Определить уплотняющую рабочую систему (→ Технический паспорт заказа) (→ 3.4.1 Уплотнительные рабочие системы, стр. 12).
3. Смонтировать уплотняющую рабочую систему (→ Данные изготовителя).
4. Определить требуемые параметры для установленной уплотняющей рабочей системы (→ 9.2.2 Параметры вспомогательных рабочих систем, стр. 41).

**Охлаждение уплотнения вала**

- ▶ Определить требуемый расход и параметры охлаждающей жидкости (→ 9.2.2 Параметры вспомогательных рабочих систем, стр. 41).

**Охлаждение опор подшипников**

1. Проложить соединения и требуемым образом выполнить монтаж маслоохладителя (→ Данные изготовителя).
2. Для охлаждающей жидкости обеспечить:
  - Количество
  - Параметр (→ 9.2.2 Параметры вспомогательных рабочих систем, стр. 41).

**Обогрев корпуса**

1. Проложить соединения и требуемым образом выполнить монтаж нагревателя (→ Данные изготовителя).
2. Определить параметры нагревателя (→ 9.2.2 Параметры вспомогательных рабочих систем, стр. 41).

**6.1.5 Заполнение и удаление воздуха**

- ✓ Вспомогательные рабочие системы готовы к работе

** ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Опасность травмирования и отравления опасными перекачиваемыми средами!**

- ▶ Вылившуюся перекачиваемую среду собрать и утилизировать должным образом.

**ОСТОРОЖНО**

**Материальный ущерб из-за сухого хода!**

- ▶ Убедиться в том, что насос должным образом заполнен.
1. Насос и всасывающий трубопровод заполнить перекачиваемой средой.
  2. Открыть арматуру на стороне всасывания.
  3. Открыть арматуру на стороне нагнетания.
  4. Если имеются: открыть вспомогательные рабочие системы и проверить расход.
  5. Убедиться в герметичности всех патрубков и соединений.

## 6.2 Ввод в эксплуатацию

### 6.2.1 Включение

- ✓ Насос должным образом установлен и подключен
- ✓ Двигатель должным образом установлен и подключен
- ✓ Двигатель точно выверен относительно насоса
- ✓ Все соединения выполнены плотными и без механических напряжений
- ✓ Возможно имеющиеся вспомогательные рабочие системы готовы к эксплуатации
- ✓ Все предохранительные устройства установлены, их работоспособность проверена
- ✓ Насос правильно подготовлен, заполнен, из него удален воздух

### **ОПАСНОСТЬ**

#### Опасность травмирования работающим насосом!

- ▶ Не касаться работающего насоса.
- ▶ Не проводить каких-либо работ на работающем насосе.
- ▶ Перед работами дать насосу полностью охладиться.

### **ОПАСНОСТЬ**

#### Опасность травмирования и отравления выливающейся перекачиваемой средой!

- ▶ При любых работах на насосе использовать защитное оснащение.

### **ОСТОРОЖНО**

#### Материальный ущерб из-за сухого хода!

- ▶ Убедиться в том, что насос должным образом заполнен.

### **ОСТОРОЖНО**

#### Опасность кавитации при дросселировании всасываемого потока!

- ▶ Полностью открыть арматуру на стороне всасывания и не использовать ее для регулирования производительности.
- ▶ Не открывать арматуру на стороне нагнетания больше рабочей точки.

### **ОСТОРОЖНО**

#### Материальный ущерб из-за перегрева!

- ▶ Не эксплуатировать насос при закрытой арматуре на стороне нагнетания.
- ▶ Соблюдать минимальную производительность (→ Технический паспорт заказа).

1. Открыть арматуру на стороне всасывания.
2. Закрыть арматуру на стороне нагнетания.
3. Включить двигатель, проверить плавность его хода.
4. Как только двигатель достиг своей номинальной частоты вращения, медленно открывать арматуру на стороне нагнетания, пока не будет достигнута рабочая точка (режим).
5. В насосах с горячими перекачиваемыми средами обеспечить изменение температуры < 50 °С/ч.
6. После первой нагрузки давлением и рабочей температурой проверить, герметичен ли насос.
7. При горячих перекачиваемых средах в прогретом состоянии ненадолго выключить насос, проверить выверку муфты и, при необходимости, подрегулировать двигатель (→ 5.8 Точно выровнять муфту, стр. 23).
8. Если имеется, на сальниковой набивке отрегулировать легкую утечку.

### 6.2.2 Выключение

- ✓ Арматура на стороне нагнетания закрыта (рекомендуется)

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### Опасность травмирования горячими узлами насоса!

- ▶ При любых работах на насосе использовать защитное оснащение.

1. Выключить двигатель. Если имеются, сохранить следующие функции:
  - при двойных контактных уплотнительных кольцах: запирающее давление, пока в насосе не будет отсутствовать давление
  - подачу охлаждающей воды, пока рабочая температура насоса не станет меньше 100 °С
2. Проверить все винты и, при необходимости, подтянуть.

## 6.3 Вывод из эксплуатации

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### Опасность травмирования и отравления опасными перекачиваемыми средами!

- ▶ Вылившуюся перекачиваемую среду собрать и утилизировать должным образом.

► При перерывах в работе принять следующие меры:

Насос	Мера
отключается на длительное время	► Принять меры в зависимости от перекачиваемой среды (→ Таблица 10 Меры в зависимости от поведения перекачиваемой среды, стр. 28).
опорожняется	► Закрывать арматуру на стороне всасывания и нагнетания.
демонтируется	► Отключить двигатель от электропитания и защитить от несанкционированного включения.
поставляется на хранение	► Соблюдать меры по хранению (→ 4.3 Хранение, стр. 16).

Табл. 9 Меры при перерывах в работе

Поведение перекачиваемой среды	Длительность перерыва в работе (в зависимости от процесса)	
	малая	большая
оседают твердые вещества	► Промыть насос.	► Промыть насос.
затвердевает/ замерзает, без коррозионной нагрузки	► Нагреть или опорожнить насос и сосуды.	► Опорожнить насос и сосуды.
затвердевает/ замерзает, с коррозионной нагрузкой	► Нагреть или опорожнить насос и сосуды.	► Опорожнить насос и сосуды. ► Выполнить консервацию насоса и сосудов.
остается жидкой, без коррозионной нагрузки	–	–
остается жидкой, с коррозионной нагрузкой	–	► Опорожнить насос и сосуды. ► Выполнить консервацию насоса и сосудов.

Табл. 10 Меры в зависимости от поведения перекачиваемой среды

## 6.4 Повторный ввод в эксплуатацию


1. При перерывах в работе свыше 1 года принять следующие меры перед повторным вводом в эксплуатацию:

Перерыв в работе	Мера
> 1 года	<ul style="list-style-type: none"> <li>► В исполнениях со смазываемыми маслом подшипниками: сменить масло.</li> <li>► При исполнении с подшипниками качения, не имеющими смазки на весь срок службы: заново смазать</li> </ul>
> 2 лет	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Заменить эластомерные уплотнения (уплотнительные кольца круглого сечения, уплотнительные кольца валов).</li> <li>► Заменить подшипники качения.</li> </ul>

Табл. 11 Меры при длительных перерывах в работе


2. Выполнить все операции, как при вводе в эксплуатацию (→ 6.2 Ввод в эксплуатацию, стр. 27).


## 6.5 Эксплуатация резервного насоса

- ✓ Резервный насос заполнен, из него удален воздух
-  Резервный насос эксплуатировать не реже раза в неделю.


1. Полностью открыть арматуру на стороне всасывания.
2. Арматуру на стороне нагнетания открыть настолько, чтобы резервный насос достиг рабочей температуры и равномерно прогрелся (→ 6.2.1 Включение, стр. 27).

## 7 Техническое обслуживание и уход

 Для насосов во взрывоопасных зонах (→ Дополнительная инструкция ATEX).

 Для монтажа и ремонта в распоряжении имеются обученные заводские монтажники. При затребовании предъявить свидетельство о перекачиваемой среде (паспорт безопасности по DIN или свидетельство об отсутствии опасений).

### 7.1 Контроль

 Периодичность контроля зависит от нагрузки насоса.

#### ОПАСНОСТЬ

**Опасность травмирования работающим насосом!**

- ▶ Не касаться работающего насоса.
- ▶ Не проводить каких-либо работ на работающем насосе.


#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Опасность травмирования и отравления опасными перекачиваемыми средами!**


- ▶ При любых работах на насосе использовать защитное оснащение.

1. С подходящей периодичностью проверять:
  - соблюдение минимальной производительности
  - температуру подшипников качения < 120 °C
  - отсутствие изменений в нормальных рабочих режимах
  - Уровень масла, при необходимости долить
  - выверку муфты и состояние эластичных элементов
2. Для бесперебойной эксплуатации обеспечить:
  - отсутствие сухого хода
  - герметичность
  - отсутствие кавитации
  - открытые заслонки на стороне всасывания
  - свободный и чистый фильтр
  - достаточное подводимое давление
  - отсутствие необычных шумов и вибраций
  - отсутствие недопустимых утечек через уплотнение вала
  - требуемое функционирование вспомогательных рабочих систем

### 7.2 Техническое обслуживание

 Срок службы подшипников качения при работе в допустимом рабочем диапазоне: > 2 лет

Переменные нагрузки, высокие температуры, низкая вязкость и агрессивные окружающие и технологические условия сокращают срок службы подшипников.

 Контактные уплотнительные кольца подвержены естественному износу, который в значительной степени зависит от условий эксплуатации. Поэтому общая информация о сроке службы не может быть дана.

#### ОПАСНОСТЬ

**Опасность травмирования работающим насосом!**

- ▶ Не касаться работающего насоса.
- ▶ Не проводить каких-либо работ на работающем насосе.
- ▶ При любых работах по монтажу и техническому обслуживанию отключить двигатель от электропитания и заблокировать его.

#### ОПАСНОСТЬ

**Опасность для жизни из-за поражения электрическим током!**

- ▶ Работы на электрической системе доверять только специалисту-электрику.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Опасность травмирования и отравления опасными или горячими перекачиваемыми средами!**

- ▶ При любых работах на насосе использовать защитное оснащение.
- ▶ Перед любыми работами дать насосу охладиться.
- ▶ Убедиться в том, что в насосе отсутствует давление.
- ▶ Опорожнить насос и перекачиваемую среду собрать и утилизировать должным образом.


#### 7.2.1 Подшипники качения с жировой смазкой

- ▶ Имеющие смазку на весь срок службы подшипники качения предусмотрительно заменять каждые 2 года (рекомендуется).

### 7.2.2 Подшипники качения с масляной смазкой

1. Смена смазочного масла:
  - Через первые 300 часов эксплуатации
  - через каждые 5000 часов эксплуатации, но не реже одного раза в год
2. Для замены вывинтить заглушку из опоры подшипника и слить смазочное масло в прогретом состоянии в подходящую емкость.
3. Ввинтить заглушку и долить смазочное масло (→ 6.1.3 Смазка подшипников, стр. 25).

### 7.2.3 Контактные уплотнительные кольца


 Контактные уплотнительные кольца имеют капельную утечку, вызванную их принципом работы (→ Указания изготовителя).

Одинарные контактные уплотнительные кольца с охлаждением: резкий рост уровня в системе охлаждения указывает на сильные утечки через контактное уплотнительное кольцо со стороны продукта.

Двойные контактные уплотнительные кольца: резкое падение давления в запирающей системе (потери запирающей жидкости) указывает на сильные утечки через контактное уплотнительное кольцо со стороны продукта.

- ▶ При сильной утечке: заменить контактное уплотнительное кольцо с вспомогательными уплотнениями и проверить работоспособность вспомогательных систем.

### 7.2.4 Сальниковая набивка

 Сальниковая набивка всегда должна иметь небольшую утечку для отвода теплоты трения.

Возможно повышенная утечка в первые часы эксплуатации уменьшается в период обкатки.

- ▶ При повышенной утечке: слегка затянуть шестигранные гайки на крышке сальника.

## 7.3 Демонтаж

### ОПАСНОСТЬ

**Опасность травмирования работающим насосом!**

- ▶ Не касаться работающего насоса.
- ▶ Не проводить каких-либо работ на работающем насосе.
- ▶ При любых работах по монтажу и техническому обслуживанию отключить двигатель от электропитания и заблокировать его.

### ОПАСНОСТЬ

**Опасность для жизни из-за поражения электрическим током!**

- ▶ Работы на электрической системе доверять только специалисту-электрику.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Опасность травмирования и отравления опасными или горячими перекачиваемыми средами!**

- ▶ При любых работах на насосе использовать защитное оснащение.
- ▶ Перед любыми работами дать насосу охладиться.
- ▶ Убедиться в том, что в насосе отсутствует давление.
- ▶ Опорожнить насос и перекачиваемую среду собрать и утилизировать должным образом.

### 7.3.1 Отсылка насоса изготовителю


- ✓ Насос без давления
  - ✓ Насос полностью опорожнен
  - ✓ Электрические соединения отсоединены и двигатель защищен от повторного включения
  - ✓ Насос охлажден
  - ✓ Устройство защиты муфты демонтировано
  - ✓ При наличии муфты с распоркой: распорка вынута
  - ✓ Вспомогательные рабочие системы остановлены, опорожнены и из них стравлено давление
  - ✓ Линии манометров, сами манометры и держатели демонтированы
1. Насосы или отдельные узлы отсылать изготовителю только с честно и полностью заполненным свидетельством об отсутствии опасений. При необходимости, затребовать у изготовителя свидетельство об отсутствии опасений.
  2. На основании нижеследующей таблицы, в зависимости от требуемого ремонта, принять соответствующие меры по возврату.

Ремонт	Мера для возврата
у заказчика	▶ Поврежденный узел отослать изготовителю.
у изготовителя	▶ Промыть насос и обеззаразить его, если он нагнетал опасные среды. ▶ Весь насос (не разобранный) отослать изготовителю.
по гарантии у изготовителя	▶ Только, если нагнетаемая среда опасная: промыть и обеззаразить насос. ▶ Весь насос (не разобранный) отослать изготовителю.

Табл. 12 Меры для возврата


### 7.3.2 Подготовка демонтажа

- ✓ Насос без давления
- ✓ Насос полностью опорожнен, промыт и обеззаражен
- ✓ Электрические соединения отсоединены и двигатель защищен от повторного включения
- ✓ Насос охлажден
- ✓ Устройство защиты муфты демонтировано
- ✓ При наличии муфты с распоркой: распорка вынута
- ✓ Вспомогательные рабочие системы остановлены, опорожнены и из них стравлено давление
- ✓ Линии манометров, сами манометры и держатели демонтированы

 Обычно насосы выполнены в т. н. технологической конструкции. Сменный модуль можно демонтировать, не демонтируя улитку и трубопроводы.  
При использовании муфты с распоркой двигатель может оставаться установленным на опорной плите.


- ▶ При демонтаже учитывать:
  - Точно обозначить положение всех узлов перед демонтажом.
  - Узлы демонтировать концентрично, не перекашивая.
  - Демонтировать насос (→ Разрез).

## 7.4 Монтаж

 Узлы установить на место концентрически, не перекашивая, согласно нанесенным меткам.

1. При монтаже учитывать:
  - Изношенные детали заменить оригинальными запасными частями.
  - Заменить уплотнения и предохранить их от проворачивания.
  - Соблюдать предписанные моменты затяжки (→ 9.2.4 Моменты затяжки, стр. 42).
2. Очистить все детали (→ 9.2.7 Чистящие средства, стр. 42). При этом не удалять возможно нанесенные метки.
3. Выполнить монтаж насоса (→ Разрез).
4. Установить насос в установку (→ 5 Монтаж и подключение, стр. 18).

## 7.5 Заказ запасных частей

 Для простой замены в случае неисправностей мы рекомендуем иметь в запасе комплектные сменные модули или запасные насосы.

Нормативы согласно DIN 24296 рекомендуют иметь запас на двухгодичную непрерывную эксплуатацию (→ 9.3 Запасные части для двухгодичной непрерывной эксплуатации согласно DIN 24296, стр. 46).

- ▶ Для заказа запасных частей подготовить следующую информацию (→ Заводская табличка):
  - краткое обозначение насоса
  - номер насоса
  - год изготовления
  - номер детали
  - наименование
  - количество



## 8 Устранение неисправностей

Неисправности, которые не указаны в нижеследующей таблице или которые не связаны с указанными причинами, требуют консультаций с изготовителем.

Возможные неисправности в нижеследующей таблице имеют номера. Используя эти номера, можно по таблице неисправностей определить причину и меру по устранению.

Неисправность	Номер
Насос не нагнетает	1
Насос нагнетает слишком мало	2
Насос нагнетает слишком много	3
Слишком низкое давление нагнетания	4
Слишком высокое давление нагнетания	5
Насос работает неравномерно	6
Слишком высокая температура подшипников качения	7
Утечки в насосе	8
Слишком высокая потребляемая двигателем мощность	9

Табл. 13 Неисправности и их номера

Номер неисправности									Причина	Устранение
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Подводящий/всасывающий трубопровод и/или нагнетательный трубопровод закрыты арматурой	▶ Открыть арматуру.
-	X	-	X	-	-	-	-	-	Подводящий/всасывающий трубопровод не полностью открыт	▶ Открыть арматуру.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Подводящий/всасывающий трубопровод, насос или приемный фильтр забиты или покрыты коркой	▶ Очистить подводящий/всасывающий трубопровод, насос или приемный фильтр.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Слишком малое поперечное сечение подводящего/всасывающего трубопровода	▶ Увеличить поперечное сечение. ▶ Всасывающий трубопровод очистить от корки. ▶ Полностью открыть арматуру.
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Не снята транспортная крышка	▶ Снять транспортную крышку. ▶ Демонтировать насос и проверить его в отношении повреждений из-за сухого хода.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Слишком большая высота всасывания: эффективный положительный напор на всасывании насоса больше положительного напора установки	▶ Повысить подводимое давление. ▶ Согласовать с изготовителем.
X	-	-	-	-	X	-	-	-	Неправильно удален воздух или неполностью заполнены подводящий/всасывающий трубопровод и насос	▶ Полностью заполнить и удалить воздух из насоса и/или трубопровода.

Номер неисправности									Причина	Устранение
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
X	-	-	-	-	X	-	-	-	Подводящий/всасывающий трубопровод имеет воздушные включения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Установить арматуру для удаления воздуха.</li> <li>▶ Откорректировать прокладку трубопровода.</li> </ul>
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Подсасывается воздух	▶ Уплотнить источник неисправности.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Слишком высокая составляющая газа: насос кавитирует	▶ Согласовать с изготовителем.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Слишком высокая температура перекачиваемой среды: насос кавитирует	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Повысить подводимое давление.</li> <li>▶ Понизить температуру.</li> <li>▶ Проконсультироваться с изготовителем.</li> </ul>
-	X	-	X	-	-	-	-	X	Вязкость или удельный вес перекачиваемой среды отличается от расчетных данных насоса	▶ Согласовать с изготовителем.
-	X	-	X	-	-	-	-	-	Слишком высокая геодезическая высота подачи и/или сопротивления трубопроводов	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Удалить отложения из насоса и/или нагнетательного трубопровода.</li> <li>▶ Установить большее рабочее колесо и согласовать с изготовителем.</li> </ul>
-	X	-	-	X	X	-	-	-	Арматура на стороне нагнетания недостаточно открыта	▶ Открыть арматуру на стороне нагнетания.
X	X	-	-	X	X	-	-	-	Нагнетательный трубопровод забит	▶ Очистить нагнетательный трубопровод.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Неверное направление вращения насоса	▶ На двигателе поменять местами две любые фазы.
X	X	-	X	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Требуемую частоту вращения двигателя сравнить с заводской табличкой насоса. При необходимости, заменить двигатель.</li> <li>▶ При регулировании частоты вращения повысить ее.</li> </ul>
-	X	-	X	-	X	X	-	-	Изношены детали насоса	▶ Заменить изношенные детали насоса.
-	-	X	X	-	X	-	-	X	Арматура на стороне нагнетания слишком открыта	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Прикрыть арматуру на стороне нагнетания.</li> <li>▶ Обточить рабочее колесо. Согласовать с изготовителем и адаптировать диаметр рабочего колеса.</li> </ul>
-	-	X	-	-	X	-	-	X	Геодезическая высота напора, сопротивления трубопроводов и/или другие сопротивления меньше расчетных	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Сдресселировать подачу арматурой на стороне нагнетания. При этом учитывать минимальную производительность.</li> <li>▶ Обточить рабочее колесо. Согласовать с изготовителем и адаптировать диаметр рабочего колеса.</li> </ul>
-	-	X	-	X	-	-	-	-	Вязкость меньше, чем предполагалась	▶ Обточить рабочее колесо. Согласовать с изготовителем и адаптировать диаметр рабочего колеса.

Номер неисправности									Причина	Устранение
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
-	-	X	-	X	X	X	-	X	Слишком высокая частота вращения	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Требуемую частоту вращения двигателя сравнить с заводской табличкой насоса. При необходимости, заменить двигатель.</li> <li>▶ При регулировании частоты вращения понизить ее.</li> </ul>
-	-	X	-	X	X	-	-	X	Слишком большой диаметр рабочего колеса	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Сдросселировать подачу арматурой на стороне нагнетания. При этом учитывать минимальную производительность.</li> <li>▶ Обточить рабочее колесо. Согласовать с изготовителем и адаптировать диаметр рабочего колеса.</li> </ul>
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Дисбаланс или засорение рабочего колеса	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Демонтировать насос и проверить его в отношении повреждений из-за сухого хода.</li> <li>▶ Очистить рабочее колесо.</li> </ul>
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Гидравлические детали насоса загрязнены, склеены или покрыты коркой	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Демонтировать насос.</li> <li>▶ Очистить детали.</li> </ul>
-	-	-	-	-	X	X	-	X	Повреждены подшипники качения в опоре подшипника	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Заменить подшипники качения.</li> </ul>
-	-	-	-	-	-	X	-	X	Повреждены подшипники качения в двигателе	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Заменить подшипники качения.</li> </ul>
-	-	-	-	-	-	X	-	-	Смазочное средство: слишком много, слишком мало или неподходящее	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Уменьшить, добавить или заменить смазочное средство.</li> </ul>
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Неверно затянуты соединительные винты	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Затянуть соединительные винты.</li> </ul>
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Изношено контактное уплотнительное кольцо	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Заменить контактное уплотнительное кольцо.</li> </ul>
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Повреждено уплотнение корпуса	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Заменить уплотнение корпуса.</li> </ul>
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Просачивается втулка вала	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Заменить втулку вала и/или уплотнительное кольцо круглого сечения.</li> </ul>
-	-	-	-	-	X	X	X	X	Насос перекошен	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Проверить соединения трубопроводов и крепление насоса.</li> <li>▶ Проверить выверку муфты.</li> <li>▶ Проверить крепление опоры.</li> </ul>
-	-	-	-	-	X	X	-	-	Муфта выверена неверно	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Выполнить выверку муфты.</li> </ul>
-	-	-	-	-	X	-	-	-	Изношены пакеты муфты	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Заменить и заново выверить пакеты муфты.</li> </ul>
-	X	-	X	-	X	-	-	X	Двигатель работает на 2 фазах	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Проверить предохранитель, при необходимости, заменить.</li> <li>▶ Проверить соединения проводов и изоляцию.</li> </ul>

Табл. 14 Таблица неисправностей

## 9 Приложение

### 9.1 Сечение

#### 9.1.1 Вспомогательные соединения

Сокращение	Соединение
BD3	Запирание / опорожнение
BI1	Запирание / вход
BO1	Запирание / выход
FD1	Перекачиваемая среда / опорожнение
GD1	Смазка / Опорожнение
GF1/GF2	Смазка / Заполнение
GV1	Смазка / Отвод воздуха
HI1	Греющий пар / вход
HO3	Греющий пар / выход
HI4	Греющая жидкость / вход
HO2	Греющая жидкость / выход
KI1/KI2	Охлаждение / Вход
KO1/KO2	Охлаждение / Выход
QD3	Охлаждение / опорожнение
QI1	Охлаждение / вход
QO1	Охлаждение / выход
LO1	Утечки / выход

Табл. 15 Краткие обозначения соединений

#### 9.1.2 Номера деталей и их наименования

Номер детали	Наименование
102.1	Улитка
152.1	Теплозащитный барьер
161.1	Крышка корпуса
165.1	Крышка охлаждающего отсека
183.1	Опора
210.1	Вал
230.1	Рабочее колесо
321.1	Радиальный шариковый подшипник
321.2	Радиальный шариковый подшипник
330.1	Опора подшипника
360.1	Опора подшипника
360.2	Опора подшипника
400.1	Плоское уплотнение

Номер детали	Наименование
400.2	Плоское уплотнение
400.3	Плоское уплотнение
400.5	Плоское уплотнение
400.11	Плоское уплотнение
411.1	Уплотнительное кольцо
411.5	Уплотнительное кольцо
411.6	Уплотнительное кольцо
411.7	Уплотнительное кольцо
412.1	Уплотнительное кольцо круглого сечения
412.2	Уплотнительное кольцо круглого сечения
412.3	Уплотнительное кольцо круглого сечения
412.4	Уплотнительное кольцо круглого сечения
420.1	Уплотнительное кольцо вала
420.2	Уплотнительное кольцо вала
433.1	Контактное уплотнительное кольцо
433.2	Контактное уплотнительное кольцо
452.1	Крышка сальника
456.1	Сальник
461.1	Сальниковая набивка
471.1	Уплотнительная крышка
471.2	Уплотнительная крышка
507.1	Маслоразбрызгивающее кольцо
509.1	Промежуточное кольцо
517.1	Регулировочное кольцо
523.6	Втулка вала
524.1	Защитная втулка вала
525.1	Распорная втулка
531.2	Зажимная втулка
542.2	Дроссельная втулка
551.1	Распорная шайба
557.1	Уравнительная шайба
560.1	Штифт
560.2	Штифт
562.1	Цилиндрический штифт

Номер детали	Наименование
562.2	Цилиндрический штифт
638.1	Регулятор уровня масла
660.1	Система охлаждения
672.1	Воздухоотводчик
700.1	Трубопровод
730.1	Трубное соединение
730.2	Трубное соединение
731.2	Резьбовое соединение
731.3	Резьбовое соединение
901.1	Винт с шестигранной головкой
902.1	Установочный штифт
902.2	Установочный штифт
902.3	Установочный штифт
902.4	Установочный штифт
902.5	Установочный штифт
903.1	Резьбовая пробка
903.4	Резьбовая пробка
904.1	Установочный винт
908.1	Отжимной винт
914.3	Винт с цилиндрической головкой
914.4	Винт с цилиндрической головкой
914.5	Винт с цилиндрической головкой
914.6	Винт с цилиндрической головкой
920.1	Шестигранная гайка
920.2	Шестигранная гайка
920.3	Шестигранная гайка
920.4	Шестигранная гайка
920.5	Шестигранная гайка
922.1	Гайка рабочего колеса
922.2	Гайка рабочего колеса
930.1	Предохранитель
930.2	Предохранитель
930.3	Предохранитель
932.1	Стопорное кольцо
932.2	Стопорное кольцо
933.1	Вставка предохранителя
940.1	Призматическая шпонка

Номер детали	Наименование
940.2	Призматическая шпонка
951.1	Тарельчатая пружина
970.1	Табличка

Табл. 16 Наименования компонентов по номерам деталей

9.1.3 Общее сечение

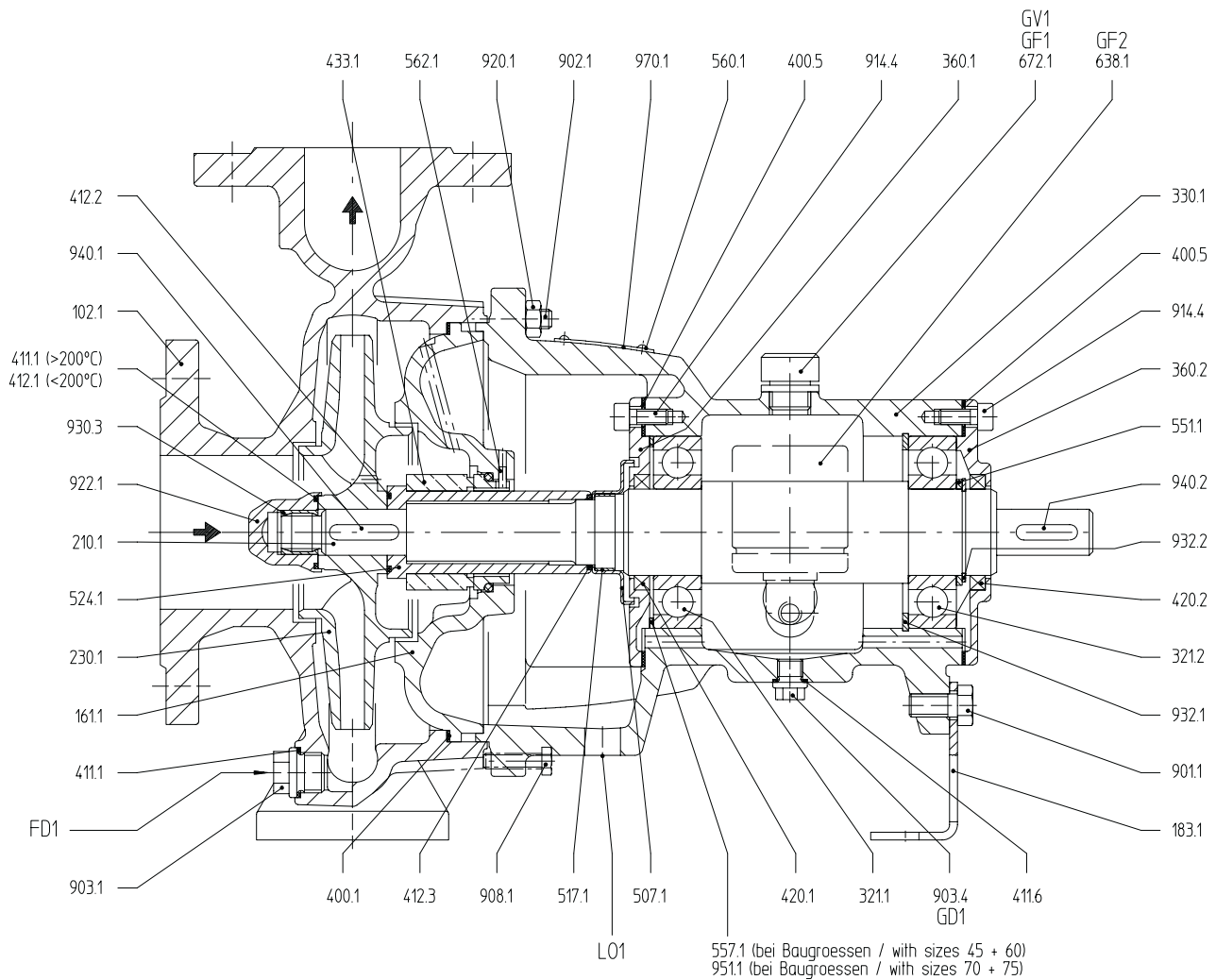


Рис. 21 CNH-B с одинарным контактным уплотнительным кольцом

**9.1.4 Исполнения**

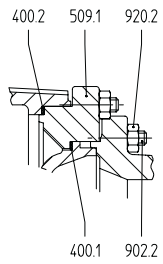


Рис. 22 CNH-B – Исполнение с промежуточным кольцом

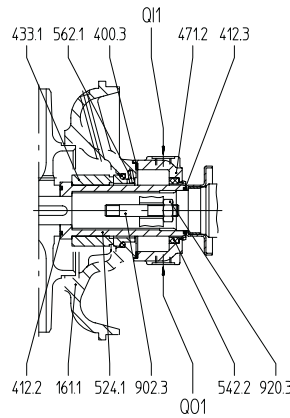


Рис. 25 Одинарное контактное уплотнительное кольцо и охлаждение

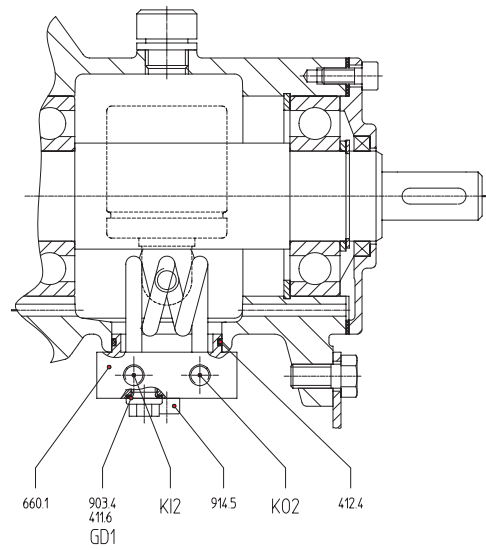


Рис. 23 CNH-B – Исполнение с охлаждением опоры подшипника

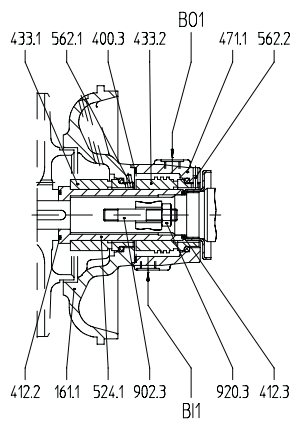


Рис. 26 Два одинарных контактных уплотнительных кольца в тандемном исполнении

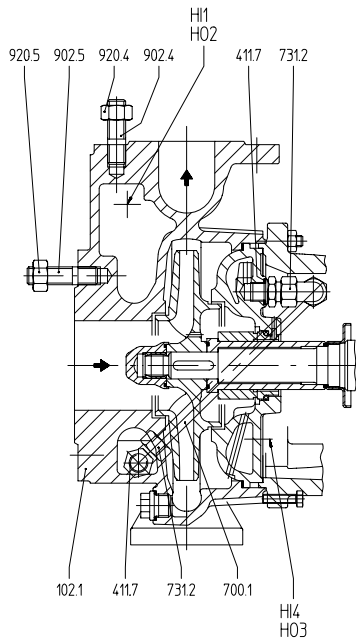


Рис. 24 CNH-B – с двухсторонним обгоревом

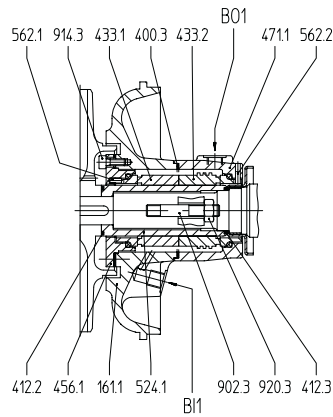


Рис. 27 Двойное контактное уплотнительное кольцо

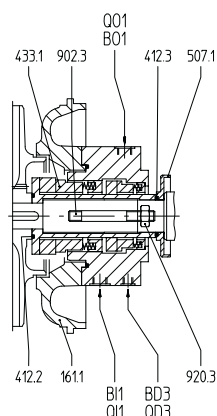


Рис. 28 Картриджное контактное уплотнительное кольцо для одинарного или двойного контактного уплотнительного кольца

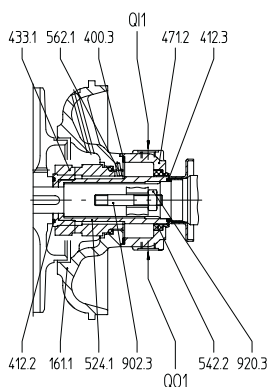


Рис. 29 Одинарное контактное уплотнительное кольцо со стационарной пружинной частью и охлаждением

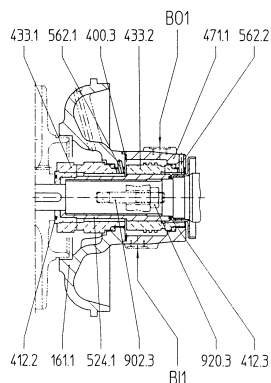




Рис. 30 Одинарное контактное уплотнительное кольцо со стационарной пружинной частью в тандемном исполнении

## 9.2 Технические данные

 Другие технические данные (→ Технический паспорт заказа).

### 9.2.1 Условия окружающей среды

 Эксплуатацию при других условиях окружающей среды согласовать с изготовителем.

Температура [°C]	Относительная влажность воздуха [%]		Высота установки над уровнем моря [м]
	длительно	кратковременно	
от -20 до +40	≤ 85	≤ 100	≤ 1000

Табл. 17 Условия окружающей среды



**9.2.2 Параметры вспомогательных рабочих систем**
**Уплотняющая среда с открытым расходом**

Уплотняющая среда для	Расход [л/ч]	Давление
Охлаждение	150	безнапорная
Запирание	150	на 1 бар выше давления на выходе из насоса

Табл. 18 Рабочие параметры уплотняющей среды с открытым расходом

**Охлаждение уплотнения вала**

Размеры опоры подшипника	Расход уплотняющей среды [л/ч] при температуре перекачиваемой среды		
	< 150 °C	< 250 °C	< 350 °C
45 и 45/1	200	250	300
60	250	300	350
70	300	350	400
75	350	400	450

Табл. 19 Требуемый расход уплотняющей среды

Давление [бар]	Температура [°C]	
	на входе	на выходе
≤ 10	10–20	< 50

Табл. 20 Рабочие параметры уплотняющей среды

**Корпус с обогревом**

Давление [бар]	Температура [°C]	
	при насыщенном паре	при теплопередающем масле
≤ 20	≤ 210	≤ 300

Табл. 21 Рабочие параметры нагревательной камеры

**Охлаждение опор подшипников**

Давление [бар]	Расход [л/ч]	Температура [°C]	
		на входе	на выходе
≤ 10	100–200	10–20	< 50

Табл. 22 Рабочие параметры охлаждающей жидкости

**9.2.3 Уровень звукового давления**

Условия измерения:

- Расстояние до насоса: 1 м
- Режим работы: без кавитации
- Двигатель: стандартный IEC-двигатель
- Погрешность ±3 дБ

Если ожидаемая величина шума превышает допустимые предельные значения, могут быть поставлены двигатели в маломощном исполнении.

Номинальная мощность двигателя РМ [кВт]	Уровень звукового давления [дБ] для насоса с двигателем при частоте вращения [мин <sup>-1</sup> ]			
	1450	1750	2900	3500
1,5	58	58,5	63	64
2,2	60	60,5	66	67
3,0	62	62,5	68	69
4,0	63	63,5	69	70
5,5	65	65,5	71	72
7,5	66	66,5	72	73
11,0	68	68,5	74	75
15,0	69	69,5	75	76
18,5	70	70,5	76	77
22,0	71	71,5	77	78
30,0	72	72,5	78	79
37,0	73	73,5	79	80
45,0	74	74,5	80	81
55,0	75	75,5	80	81
75,0	76	76,5	81	82
90,0	76	76,5	82	83
110,0	77	77,5	82	83
132,0	78	78,5	83	84
160,0	79	79,5	84	85
200,0	80	80,5	85	86

Табл. 23 Уровень звукового давления

### 9.2.4 Моменты затяжки

Номер детали	Размер резьбы	Квалитет	Момент затяжки [Нм]
901.1	M12	5.6	31
902.2	M12 M16 M20	A4-80/8.8	67 146 276
914.3	M6 M8 M16	1.4571	3 8 57
914.4	M8 M10	8.8	23 46
914.5	M8	5.6	12
914.6	M10 M12	A4-80/8.8	35 67
920.1	M12 M16	A4-80/8.8	67 146
920.2	M12 M16	A4-80/8.8	67 146
920.3 <sup>1)</sup>	M10 M12	A4-80	35 67
920.4	M12 M16 M20 M24 M27	A4-80/8.8	67 146 276 397 591
920.5	M16 M20 M24 M27	A4-80/8.8	146 276 397 591
922.1	M20 x 1,5 M24 x 1,5 M30 x 1,5	1.4408	116 140 227

Табл. 24 Моменты затяжки

1) не действительна для насосов с сальниковой набивкой

### 9.2.5 Смазочное средство

Качество смазочного средства: рекомендуется легированное минеральное масло высокого качества согласно DIN 51517 – CL 46 или ISO 3448 – VG 46

Размеры опоры подшипника	приблизительное количество масла [л]
45	0,25
45/1	0,40
60	0,50
70	0,65
75	1,50

Табл. 25 Минимальные количества масляной смазки

### 9.2.6 Противостарители

 Противостарители фирмы Valvoline или сравнимые (рекомендуется).

Тип хранения	Длительность хранения [месяцы]	Консервация изнутри/снаружи	Замена [месяцы] изнутри/снаружи
в закрытом, сухом, непыльном помещении	6–12	Tectyl 511 M	–
	> 12	Tectyl 506 EH	48/48
под открытым небом, средневропейский климат	6–12	Tectyl 542	–
	> 12	Tectyl 506 EH	48/18
под открытым небом, тропический климат, агрессивный промышленный воздух или вблизи моря	6–12	Tectyl 542/ Tectyl 506 EH	–
	> 12	Tectyl 506 EH	48/12

Табл. 26 Противостарители фирмы Valvoline

### 9.2.7 Чистящие средства

Область применения	Чистящие средства
Пищевая промышленность, питьевое водоснабжение	Например, спирт, Ritzol 155, сильно щелочной мальный раствор, пароструйный инжектор (только для отдельных деталей)
Иные	Промывочный бензин, промывочный растворитель, дизельное топливо, керосин, щелочные чистящие средства

Табл. 27 Чистящие средства

**9.2.8 Смещение по высоте по отношению к двигателю с помощью юстировочного винта**

Изменение высоты [мм]	Угол поворота шпинделя [°]	Рекомендации по регулировке
0,02	5	–
0,04	10	–
0,06	15	–
0,08	20	–
0,10	25	–
0,13	30	Поверхность ключа к шестигранной головке
0,15	35	–
0,17	40	–
0,19	45	–
0,21	50	–
0,23	55	–
0,25	60	Поверхность ключа к поверхности ключа
0,27	65	–
0,29	70	–
0,31	75	–
0,33	80	–
0,35	85	–
0,38	90	1/4 оборота
0,40	95	–
0,42	100	–
0,44	105	–
0,46	110	–
0,48	115	–
0,50	120	–
0,52	125	–
0,54	130	–
0,56	135	–
0,58	140	–
0,60	145	–
0,63	150	–
0,65	155	–
0,67	160	–
0,69	165	–
0,71	170	–
0,73	175	–

Изменение высоты [мм]	Угол поворота шпинделя [°]	Рекомендации по регулировке
0,75	180	1/2 оборота
0,77	185	–
0,79	190	–
0,81	195	–
0,83	200	–
0,85	205	–
0,88	210	–
0,90	215	–
0,92	220	–
0,94	225	–
0,96	230	–
0,98	235	–
1,00	240	–
1,02	245	–
1,04	250	–
1,06	255	–
1,08	260	–
1,10	265	–
1,13	270	3/4 оборота
1,15	275	–
1,17	280	–
1,19	285	–
1,21	290	–
1,23	295	–
1,25	300	–
1,27	305	–
1,29	310	–
1,31	315	–
1,33	320	–
1,35	325	–
1,38	330	–
1,40	335	–
1,42	340	–
1,44	345	–
1,46	350	–
1,48	355	–
1,50	360	1 оборот

Табл. 28 Регулировка высоты при помощи юстировочного винта

9.2.9 Нагрузки на патрубки согласно ISO 5199

Типо-размер насоса	Значения для опорной плиты					
	не залита			залита		
	F <sub>v max</sub> (z) [Н]	F <sub>h max</sub> (x, y) [Н]	M <sub>t max</sub> [Нм]	F <sub>v max</sub> (z) [Н]	F <sub>h max</sub> (x, y) [Н]	M <sub>t max</sub> [Нм]
20–160	1300	1000	200	3000	1400	270
25–160	2000	1400	400	4500	3100	850
25–200	1900	1400	350	4400	2900	800
32–160	2300	1600	500	4600	3200	1000
32–200	2100	1500	450	4500	3100	900
32–250	2500	1700	550	4800	3450	1100
40–160	2700	1800	650	5000	3600	1250
40–200	2400	1700	550	4800	3400	1100
40–250	2800	1900	700	5200	3800	1350
40–315	2900	2000	700	5300	3850	1400
50–160	3200	2100	800	5500	4100	1650
50–200	2800	1900	700	5200	3800	1350
50–250	3200	2200	850	5600	4250	1650
50–315	3300	2200	850	5700	4300	1700
65–160	4200	2800	1200	6700	5200	2400
65–200	4500	2900	1300	7000	5500	2600
65–250	4000	2600	1100	6400	5000	2250
65–315	4700	3100	1400	7300	5800	2850
65–400	3200	2200	850	5600	4100	1600
80–160	5300	3400	1650	8000	6400	3350
80–200	5600	3600	1700	8300	6700	3600
80–250	4900	3200	1400	7500	5900	3000
80–315	5900	3800	1850	8800	7100	3900
80–400	5400	3500	1650	8100	6500	3400
100–160	5000	3200	1500	7600	6000	3050
100–200	7000	4400	2300	10300	8700	5000
100–250	7900	5000	2700	11600	10300	6000
100–315	7200	4600	2400	10600	9100	5250
100–400	7200	4600	2350	10500	9000	5200
125–200	7300	4600	2400	10900	9500	5200
125–250	9700	6100	3450	14000	12800	7300
125–315	8500	5400	2950	12500	11400	6700
125–400	8600	5400	2950	12700	11600	6850
150–200	12600	8000	4800	17700	16600	9600
150–250	12800	8000	4850	17800	16700	9700

Типо-размер насоса	Значения для опорной плиты					
	не залита			залита		
	F <sub>v max</sub> (z) [Н]	F <sub>h max</sub> (x, y) [Н]	M <sub>t max</sub> [Нм]	F <sub>v max</sub> (z) [Н]	F <sub>h max</sub> (x, y) [Н]	M <sub>t max</sub> [Нм]
150–315	13200	8300	5050	18400	17300	10100
150–400	11400	7200	4200	16200	15000	8700
150–500	12100	7600	4550	17000	15900	9200
200–250	16600	10600	6600	22400	21400	12600
200–315	17500	11200	7000	23400	22400	13200
200–400	16000	10100	6300	21700	20700	12200
200–500	16700	10700	6650	22500	21500	12700
250–315	19900	13100	7350	25500	24500	13900
250–400	19800	13100	7400	25400	24400	14000

Табл. 29 Нагрузки

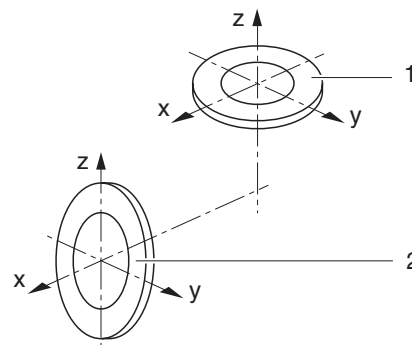


Рис. 31 Нагрузки на насос

- 1 Нагнетательный патрубок
- 2 Всасывающий патрубок

$$\sum |M_t| = \sum (|M_{tS}| + |M_{tD}|) \leq M_{t \max}$$

$$\sum |F_h| = \sum (|F_{hS}| + |F_{hD}|) \leq F_{h \max}$$

$$\sum |F_v| = \sum \left( |F_{vS}| + \frac{2}{3} |F_{vD}| \right) \leq F_{v \max}$$

$$\left( \frac{\sum |F_v|}{F_{v \max}} \right)^2 + \left( \frac{\sum |F_h|}{F_{h \max}} \right)^2 + \left( \frac{\sum |M_t|}{M_{t \max}} \right)^2 \leq 1$$

$$\sum |F_{vS}| = \sum |F_{zS}|$$

$$\sum |F_{hS}| = \sum |F_{xS}| + \sum |F_{yS}|$$

$$\sum |F_{vD}| = \sum |F_{zD}|$$

$$\sum |F_{hD}| = \sum |F_{xD}| + \sum |F_{yD}|$$

$$\sum |M_{tD}| = \sum |M_{xD}| + \sum |M_{yD}| + \sum |M_{zD}|$$

$$\sum |M_{tS}| = \sum |M_{xS}| + \sum |M_{yS}| + \sum |M_{zS}|$$

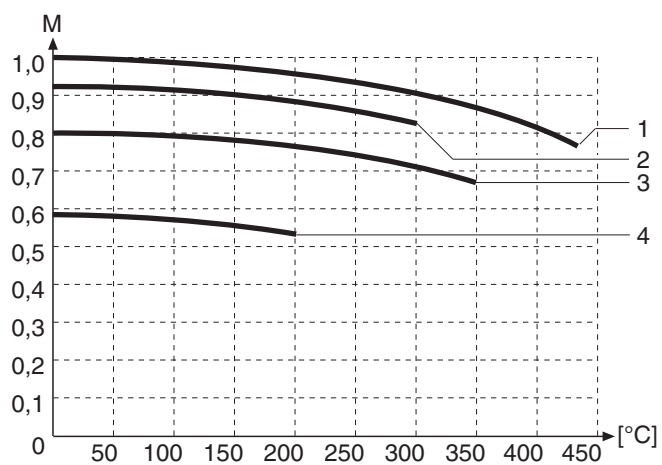


Рис. 32 Поправочный коэффициент M и рабочая температура

- 1 Нелегированное стальное литье
- 2 Аустенитное стальное литье
- 3 Чугун с шаровидным графитом GGG 40.3
- 4 Серый чугун GG 25

### 9.3 Запасные части для двухгодичной непрерывной эксплуатации согласно DIN 24296

Номер детали	Наименование детали	Количество одинаковых насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	> 9
		Комплект/количество запасных частей						
210.1 <sup>1)</sup>	Вал в сборе	1	1	1	2	2	3	30 %
230.1	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	3	30 %
321.1 321.2	Радиальный шарикоподшипник	1	1	2	2	3	4	50 %
_1)	Опора подшипника (в сборе), включая: Вал, радиальный шарикоподшипник, крышка подшипника и т.д.	–	–	–	–	–	1	2
433...	Контактное уплотнительное кольцо, в комплекте	2	3	4	5	6	7	90 %
456.1	Сальник	1	1	2	2	2	3	30 %
461.1	Кольца сальниковой набивки (комплект)	4	4	6	6	6	8	40 %
502.1 502.2	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
524.1	Защитная втулка вала для уплотнения	2	2	2	3	3	4	50 %
524.2	Защитная втулка вала для контактного уплотнительного кольца	1	1	1	2	2	2	20 %
Различные <sup>1)</sup>	Уплотнения для корпуса насоса (комплект) Прочие уплотнения (комплект)	4	6	8	8	9	12	150 %

Табл. 30 Запасные части для двухгодичной непрерывной эксплуатации

1) Может поставляться как узел (BG) или торговая группа (VG).

### 9.4 Свидетельство об отсутствии опасений

 Скопируйте и пошлите вместе с насосом.


Насос и его принадлежности, данные нами, нижеподписавшимися, совместно с данным свидетельством об отсутствии опасений, на проверку / ремонт,	
Тип: _____	Дата поставки: _____
Арт. №: _____	Заказ №: _____
Причина проверки / ремонта: _____	
<p> <input type="checkbox"/> не эксплуатировались со средами, опасными для здоровья / окружающей среды.                 </p> <p> <input type="checkbox"/> имели в качестве области применения: _____                 </p> <p>                     и входили в контакт с подлежащими обязательной маркировке или содержащими ядовитые вещества средами.                 </p> <p> <input type="checkbox"/> Последняя перекачиваемая среда: _____                 </p> <p> <input type="checkbox"/> Насос перед отсылкой / подготовкой был тщательно опорожнен, а также очищен снаружи и изнутри.                 </p> <p> <input type="checkbox"/> Особых мер предосторожности при дальнейшем обращении не требуется.                 </p> <p> <input type="checkbox"/> Требуются следующие меры предосторожности, касающиеся промывочных сред, остатков жидкости и утилизации: _____                 </p>	
<p>  Если насос эксплуатировался с критическими средами, обязательно приложите <b>паспорт безопасности</b>.                 </p>	
Мы заверяем, что вышеприведенная информация полна и верна, а отсылка производится согласно требованиям законодательства.	
Компания / адрес: _____	Тел.: _____
	Факс: _____
Клиент №: _____	
Ф.И.О. выдавшего лица: (печатными буквами) _____	Должность: _____
Дата: _____	Печать компании / Подпись: _____

Табл. 31 Свидетельство об отсутствии опасений

