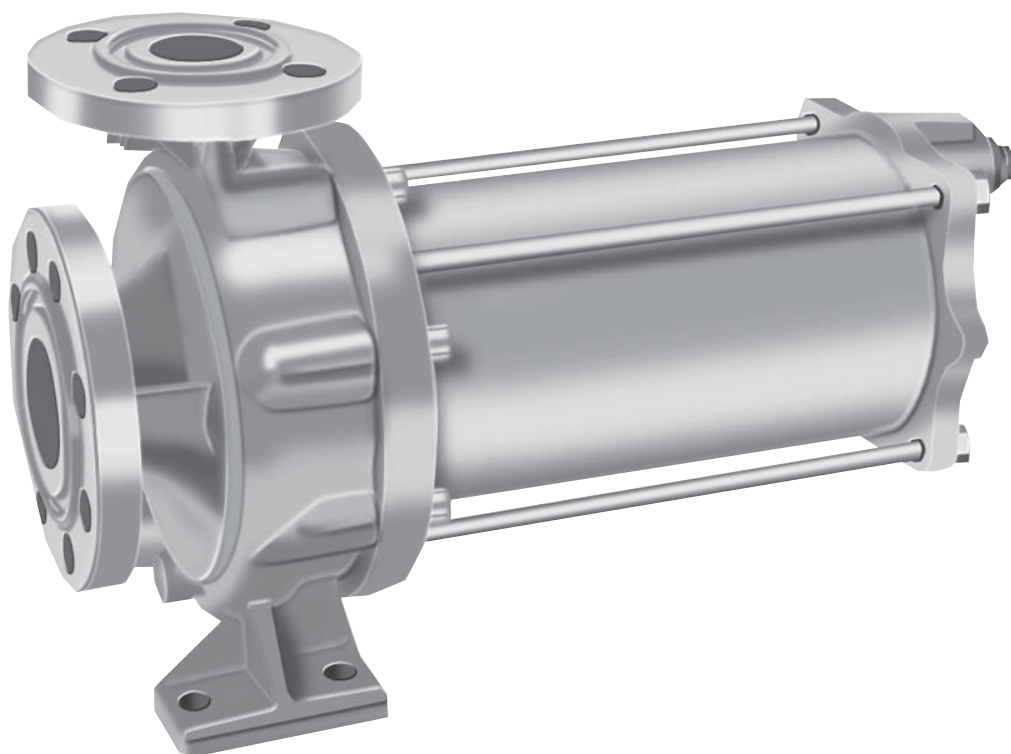


# Насос для хладагента

Оригинальная инструкция    Типовой ряд CNF  
по эксплуатации



Издание    BA-2010.02  
Печ. №    1.2 RU

**HERMETIC-Pumpen GmbH**  
Gewerbestrasse 51  
D-79194 Gundelfingen  
Germany  
Тел. +49-761-5830-0  
Факс +49-761-5830-280  
hermetic@hermetic-pumpen.com  
<http://www.hermetic-pumpen.com>

Возможны технические изменения.



## Оглавление

<b>1</b>	<b>Об этой инструкции по эксплуатации</b>	<b>8</b>
1.1	Целевые группы	8
1.2	Совместно действующая документация	8
1.3	Предупреждение и пиктограммы	9
<b>2</b>	<b>Техника безопасности</b>	<b>10</b>
2.1	Использование по назначению	10
2.1.1	Предотвращение использования не по назначению (примеры)	11
2.1.2	Остаточные риски и меры	12
2.2	Общие указания по технике безопасности	13
2.2.1	Безопасность эксплуатации	13
2.2.2	Обязательства пользователя	13
2.2.3	Обязательства персонала	14
<b>3</b>	<b>Конструкция и принцип действия</b>	<b>15</b>
3.1	Маркировка	15
3.2	Конструкция	17
<b>4</b>	<b>Транспортировка, хранение и утилизация</b>	<b>18</b>
4.1	Транспортировка	18
4.1.1	Распаковка и проверка состояния поставки	18
4.1.2	Подъем	19
4.2	Консервация	20
4.3	Хранение	20
4.4	Утилизация	20

<b>5</b>	<b>Монтаж и подключение</b>	<b>21</b>
5.1	Подготовка к монтажу	21
5.1.1	Проверка условий окружающей среды	21
5.1.2	Подготовка места монтажа	21
5.1.3	Подготовка грунта	21
5.1.4	Подготовка насоса	21
5.2	Планирование трубопроводов	22
5.2.1	Расчет опор и фланцевых соединений	22
5.2.2	Определение условных проходов	22
5.2.3	Определение длины трубопроводов	23
5.2.4	Скорость течения в подводящем трубопроводе	23
5.2.5	Оптимизация изменений поперечного сечения и направления	23
5.2.6	Обеспечение предохранительных и контрольных устройств (рекомендация)	24
5.2.7	Обеспечить разъединение и запираение трубопроводов	24
5.2.8	Обеспечить измерение рабочих состояний	24
5.2.9	Рекомендации по монтажу	25
5.3	Присоединение трубопроводов	28
5.3.1	Не допускать загрязнения трубопроводов	28
5.3.2	Монтаж подводящего трубопровода	28
5.3.3	Монтаж нагнетательного трубопровода	29
5.3.4	Обеспечение присоединения трубопроводов без образования механических напряжений	29
5.4	Электрическое подключение	30
5.4.1	Предусмотреть защитный автомат двигателя	30
5.4.2	Подключение двигателя	30
<b>6</b>	<b>Эксплуатация</b>	<b>31</b>
6.1	Выполнение первого ввода в эксплуатацию	31

6.1.1	Определение исполнения насоса .....	31
6.1.2	Проверить длительность перерыва в работе .....	31
6.1.3	Заполнение и удаление воздуха .....	31
6.1.4	Проверить направление вращения .....	31
6.1.5	Включение .....	32
6.1.6	Выключение .....	32
6.2	Эксплуатация .....	33
6.2.1	Включение .....	33
6.2.2	Выключение .....	33
6.3	Вывод из эксплуатации .....	34
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию .....	34
6.5	Эксплуатация резервного насоса .....	35
<b>7</b>	<b>Техническое обслуживание и уход .....</b>	<b>36</b>
7.1	Контроль .....	36
7.2	Уход .....	37
7.2.1	Демонтаж .....	38
7.2.2	Отсылка насоса изготовителю .....	40
7.2.3	Монтаж .....	40
7.3	Заказ запасных частей .....	41
<b>8</b>	<b>Устранение неисправностей .....</b>	<b>42</b>
8.1	Возможные неисправности .....	42
8.2	Устранение неисправностей .....	42
<b>9</b>	<b>Приложение .....</b>	<b>46</b>
9.1	Рекомендуемые запасные части .....	46
9.2	Технические данные .....	

9.2.1 Условия окружающей среды .....	46
9.2.2 Уровень звукового давления .....	46
9.3 Свидетельство об отсутствии опасений .....	47
9.4 Заявления согласно Директиве ЕС по машиностроению .....	48
9.4.1 Заявление о соответствии согласно Директиве ЕС по машиностроению .....	48

## Перечень рисунков

Рис. 1	Заводская табличка (пример) .....	15
Рис. 2	Обозначение типа насоса (на заводской табличке) .....	16
Рис. 3	Обозначение типа двигателя (на заводской табличке) .....	16
Рис. 4	Конструкция CNF .....	17
Рис. 5	Крепление насосного агрегата на подъемном механизме .....	19
Рис. 6	Крепление насосного агрегата с опорной плитой на подъемном механизме .....	19
Рис. 7	Подводящий трубопровод .....	23
Рис. 8	Расположение ротационной дробилки на выходе из бака .....	25
Рис. 9	Расположение вход в бак/выход из бака .....	25
Рис. 10	Расположение устройства контроля уровня .....	26
Рис. 11	Расположение при параллельном режиме .....	26
Рис. 12	Медленное понижение давления/температуры в подводящем резервуаре .....	26
Рис. 13	Автоматическое удаление воздуха (отдельный насос - параллельные насосы) .....	27
Рис. 14	Демонтаж графитового подшипника .....	39
Рис. 15	Заявление о соответствии согласно Директиве ЕС по машиностроению .....	48

**Перечень таблиц**

Табл. 1	Целевые группы и их задачи .....	8
Табл. 2	Совместно действующая документация и ее назначение .....	8
Табл. 3	Предупреждения и последствия при несоблюдении .....	9
Табл. 4	Пиктограммы и их значение .....	9
Табл. 5	Меры после длительного хранения/перерыва в работе .....	21
Табл. 6	Меры при перерывах в работе .....	34
Табл. 7	Меры в зависимости от поведения перекачиваемой среды .....	34
Табл. 8	Меры для возврата .....	40
Табл. 9	Неисправности и их номера .....	42
Табл. 10	Таблица неисправностей .....	45
Табл. 11	Рекомендуемые запасные части .....	46
Табл. 12	Свидетельство об отсутствии опасений .....	47

# 1 Об этой инструкции по эксплуатации

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
Моменты затяжки	Монтаж насоса
Паспорт с характеристиками	Предельные значения
Заявление о соответствии	Имеющее обязательную силу подтверждение того, что насос соответствуют требованиям применяемых нормативных актов ЕС (→ 9.4 Заявления согласно Директиве ЕС по машиностроению, стр. 48).
Размерный чертеж	Монтажные, присоединительные размеры и т. п.
Проспект	Технические данные, предельные значения
Спецификация, разрез	Заказ запасных частей
Таблица макс. нагрузок на патрубки	Максимально допустимые нагрузки и вращающие моменты на патрубках
Технические требования	Технические данные, условия эксплуатации
Документация субпоставщиков	Техническая документация на оборудование субпоставщиков

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>УКАЗАНИЕ</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
ÿ	Предпосылка
→	Ссылка
	Информация, указание

Табл. 4 Пиктограммы и их значение

## 2 Техника безопасности



Изготовитель не несет ответственности за повреждения, вызванные несоблюдением общей документации.

### 2.1 Использование по назначению

- Насос использовать только при условиях, не выходящих за предельные значения, указанные в технических требованиях (→ Технические требования).
- Перекачиваемая среда
  - Насос использовать исключительно для перекачивания указанных рабочих сред (→ Технические требования).
  - Соблюдать заданные физические свойства перекачиваемой среды, например, температуру, плотность, вязкость, удельную теплоемкость и давление насыщенного пара.
- Электродвигатель
  - Электродвигатель эксплуатировать только с предназначенными для него напряжением и частотой (→ Технические требования).
- Условия эксплуатации
  - Входной напор, давление в системе и производительность всегда должны находиться в установленных пределах (→ Технические требования).

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

- Перекачивание жидкостей, содержащих твердые вещества, не допускается.
- Перекачивание жидкостей, содержащих загрязнения, не допускается. Это может привести к кавитации и разрушению насоса.
- Запрещается эксплуатация во взрывоопасных зонах.
- Не допускать сухой ход
  - Сухой ход ведет к серьезным повреждениям, например, разрушению подшипников скольжения и деталей насоса в течение нескольких секунд.
  - Следить за тем, чтобы насос всегда был заполнен перекачиваемой средой.
  - Перед вводом в эксплуатацию полностью удалить воздух из насоса.
- Не допускать кавитацию
  - Соблюдать минимальный входной напор (→ 5.2.3 Определение длины трубопроводов, стр. 23)..
  - Полностью открыть арматуру на стороне всасывания и не использовать ее для регулирования производительности.
  - Контролировать фильтры на стороне всасывания.
  - Следить за тем, чтобы производительность всегда находилась в установленных пределах (→ Технические требования).
- Не допускать перегрев
  - Не эксплуатировать насос при закрытой арматуре на стороне нагнетания.
  - Соблюдать минимальную производительность (→ Технические требования).
- Не допускать перегрузки
  - Соблюдать максимальную производительность (→ Технические требования).
- Перед монтажом снимать кожухи и транспортные крышки.

## 2.1.2 Остаточные риски и меры

Остаточный риск	Мера, принимаемая эксплуатационником
Порезы при работе без средств индивидуальной защиты.	Соблюдать указания, приведенные в инструкции по эксплуатации. Обучение персонала. Предоставление и использование средств индивидуальной защиты.
Поражение электрическим током: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Двигатель не присоединен должным образом к электрической схеме</li> <li>• Насос не заземлен или заземлен неверно</li> <li>• Вход посторонних лиц</li> </ul>	Соблюдать указания, приведенные в инструкции по эксплуатации. Обучение персонала. Не допускать входа посторонних лиц.
Ожоги, обморожения, сдавливание <ul style="list-style-type: none"> <li>• Насос недостаточным образом защищен от касания</li> <li>• Вход посторонних лиц</li> </ul>	Соблюдать указания, приведенные в инструкции по эксплуатации. Обучение персонала. Не допускать входа посторонних лиц. Установить устройство защиты от прикосновения.
Травмы, вызываемые выходящей перекачиваемой средой, при неправильном поведении.	Соблюдать указания, приведенные в инструкции по эксплуатации. Обучение персонала. Не допускать входа посторонних лиц. Предоставление и использование средств индивидуальной защиты.

## 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 индивидуальное 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.
- Доверять выполнение работ на всех этапах эксплуатации только квалифицированному техническому персоналу.
- Обучаемому персоналу доверять проведение работ на насосе только под присмотром опытного, ответственного лица.

### **Предохранительные устройства**

- Предусмотреть следующие предохранительные устройства и обеспечить их функцию:
  - для горячих и холодных поверхностей: предусмотреть защиту от прикосновения к насосу, обеспечиваемую заказчиком
  - 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.
- Устройства защиты от прикосновения к горячим и холодным поверхностям запрещается снимать во время эксплуатации.
- При необходимости, использовать индивидуальное защитное оснащение.
- Работы на насосе проводить только в выключенном состоянии.
- При любых работах по монтажу и техническому обслуживанию отключить двигатель от электропитания и защитить от повторного включения.
- После любых работ на насосе установить должным образом на место все снятые предохранительные устройства.

### 3 Конструкция и принцип действия

#### 3.1 Маркировка


LEDERLE Hermetic			
Equipmtenno.			1
Pumpen Type	CNF 40-160/1		2
Impeller dia	130,0 mm		3
Motor Type	AGX 3,0		4
Q [m <sup>3</sup> /h]	Density	H [m]	5
4,0 - 20,0	610,00 -	22,0 - 16,0	
PN [bar]	P1 [kW]	f [Hz]	6
25,0	4,3	50,0 Hz	
n [1/min]	cos phi	I [A]	7
2.720,0		7,1 A	
Fluid temp. max.		U [V]	8
-50,0 - 20,0 °C		400,0 V	
Material pump		Year of constr.	9
nod. cast iron JS 1025		2006	
Material bearing		Protection	10
1.4021/carbon 62 A		IP64/IP55	
Test date	Auditor	Isol.Kl.	
09.08.2006	K	01	
 PTC thermistor sensors. Do not apply more than 2,5 V!			
<b>HERMETIC-Pumpen GmbH</b> D-79194 Gundelfingen			

Рис. 1 Заводская табличка (пример)

- 1 Номер оборудования
- 2 Тип насоса
- 3 Действительный диаметр рабочего колеса [мм]
- 4 Тип двигателя
- 5 Производительность [м<sup>3</sup>/ч], плотность [кг/м<sup>3</sup>], высота напора [м]
- 6 Номинальное давление [бар], номинальная мощность двигателя [кВт], частота [Гц]
- 7 Номинальная частота вращения [1/мин], сдвиг фаз [°], номинальный ток [А]
- 8 Температура среды [°C], номинальное напряжение [В]
- 9 Материал насоса, год изготовления
- 10 Материал подшипников, вид защиты

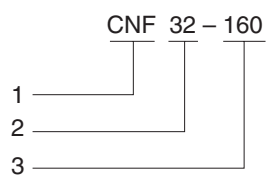


Рис. 2 Обозначение типа насоса (на заводской табличке)

- 1 Типовой ряд
- 2 Номинальный диаметр нагнетательного патрубка [мм]
- 3 Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]

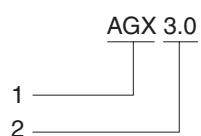


Рис. 3 Обозначение типа двигателя (на заводской табличке)

- 1 Конструктивное исполнение
- 2 Типоразмер



### 3.2 Конструкция

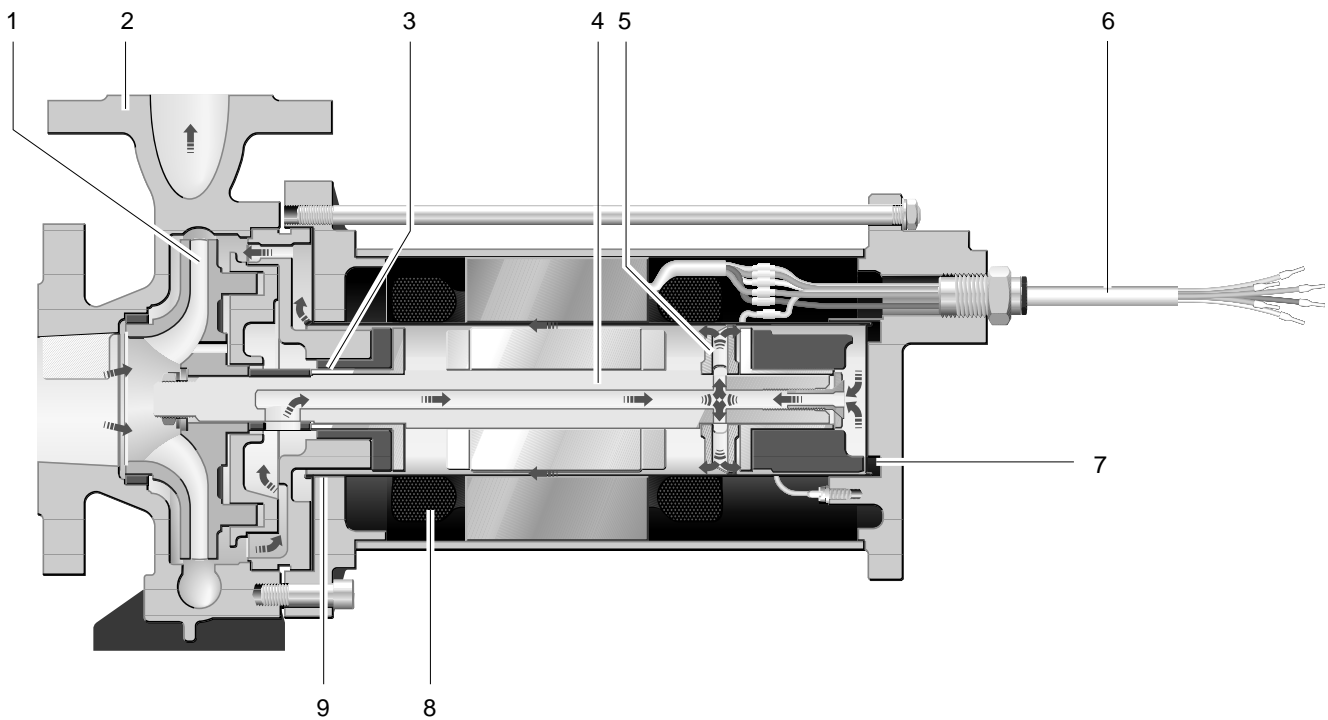


Рис. 4 Конструкция CNF

- 1 Рабочее колесо
- 2 Улитка
- 3 Передний подшипник скольжения
- 4 Приводной вал
- 5 Вспомогательное рабочее колесо
- 6 Соединительный кабель
- 7 Задний подшипник скольжения
- 8 Электрическая обмотка
- 9 Труба статора

## **4    Транспортировка, хранение и утилизация**

### **4.1   Транспортировка**

Сведения о весе (→ Размерный чертеж, накладная).

#### **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 соответственно общему транспортируемому весу.
- ▶ Закреплять подъемный механизм, как показано на нижеследующих рисунках.
- ▶ Не стоять под висящим грузом.

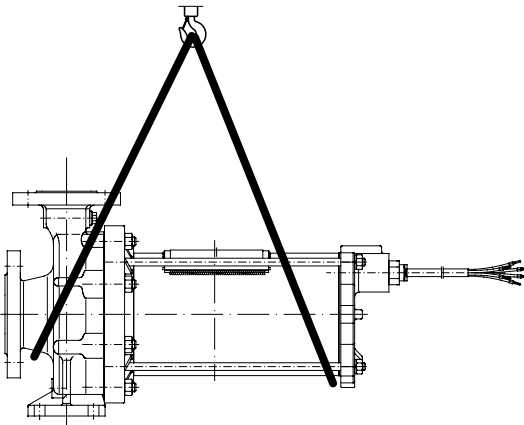


Рис. 5 Крепление насосного агрегата на подъемном механизме

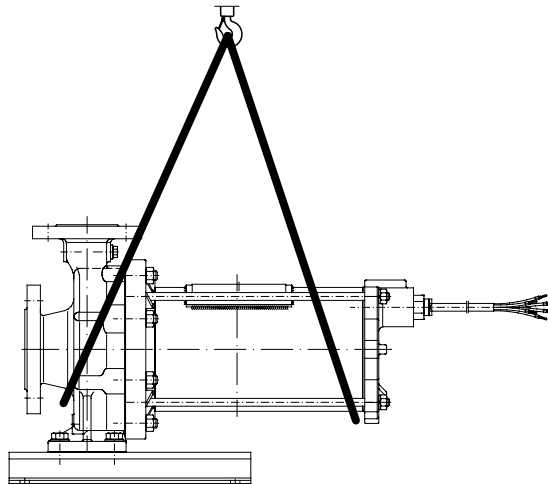


Рис. 6 Крепление насосного агрегата с опорной плитой на подъемном механизме

- ▶ Требуемым образом поднять агрегат.

## 4.2 Консервация



Не требуется для нержавеющей материала.  
Заводская консервация сохраняется в течение 12 месяцев.

### ОСТОРОЖНО

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

- ▶ Выполнить должным образом консервацию насоса изнутри и снаружи.

1. Выбор противостарителя:
  - совместимость с материалами насоса
  - совместимость с перекачиваемой средой
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!

- ▶ Насос хранить должным образом.

1. Все отверстия закрыть глухими фланцами, заглушками или пластмассовыми крышками.
2. Убедиться в том, что складское помещение соответствует следующим условиям:
  - сухое
  - непромерзающее
  - без вибраций
3. Вал двигателя перед монтажом насоса один раз провернуть и проверить легкость хода.

## 4.4 Утилизация



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ При любых работах на насосе использовать индивидуальное защитное оснащение.
- ▶ Перед утилизацией насоса: Собрать вылившуюся перекачиваемую среду и утилизировать отдельно согласно местным предписаниям.

1. Полностью опорожнить и очистить насос.
2. Насос утилизировать согласно местным предписаниям.

## 5 Монтаж и подключение

### ОСТОРОЖНО

#### Материальный ущерб из-за загрязнений!

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

### 5.1 Подготовка к монтажу

#### 5.1.1 Проверка условий окружающей среды

1. Обеспечить требуемые условия окружающей среды (→ 9.2.1 Условия окружающей среды, стр. 46).
2. Соблюдать условия эксплуатации (→ Проспект, Технические требования).

#### 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)

#### 5.1.3 Подготовка грунта

- ▶ 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

#### 5.1.4 Подготовка насоса

- ▶ После длительного хранения/перерыва в работе принять следующие меры.

Длительность хранения/перерыва в работе	Мера
2 года	▶ При необходимости, заменить уплотнения.

Табл. 5 Меры после длительного хранения/перерыва в работе

## 5.2 Планирование трубопроводов

### 5.2.1 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 (→ Таблица максимальных нагрузок на патрубки, моменты затяжки).

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.

### 5.2.2 Определение условных проходов



Гидравлическое сопротивление в трубопроводах должно быть 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.

### 5.2.3 Определение длины трубопроводов

Рассчитать минимальный входной напор (→ Технические требования).

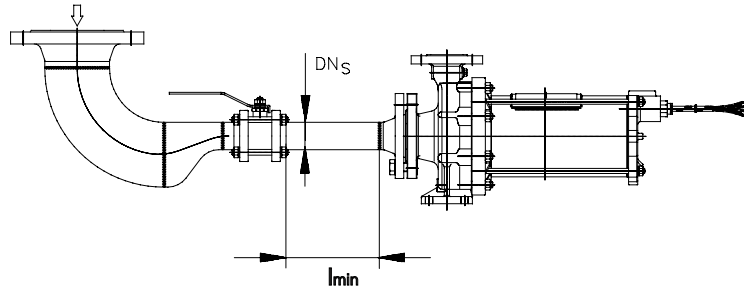


Рис. 7 Подводящий трубопровод

1.  $e_{\text{МИН}} = \text{эффективный положительный подпор на всасывании насоса}_{\text{оп.}} + R_z + S$

$e_{\text{МИН}}$  - минимальный входной напор [м]

$R_z$  – сопротивление подводящего трубопровода [м]

$S$  – коэффициент безопасности [м]

2. Соблюдать минимальный входной напор при монтаже насоса.

3.  $l_{\text{МИН}} = 5 * D_{yS}$

$l_{\text{МИН}}$  – минимальная длина успокоительного участка [мм]

$DN_S$  – диаметр подводящего трубопровода [мм]

4. Соблюдать минимальную длину горизонтального успокоительного участка.



Сторона подвода: меньшие длины возможны, но ограничивают гидравлические параметры и/или ведут к кавитации.

### 5.2.4 Скорость течения в подводящем трубопроводе

1. Рассчитать скорость течения в подводящем трубопроводе.  
– Оптимальная скорость: 0,3 м/с – 0,5 м/с
2. При необходимости, соответствующим образом выбрать диаметр подводящего трубопровода.

### 5.2.5 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.
3. Подводящий трубопровод не прокладывать горизонтально, а всегда с уклоном в направлении отделителя.

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

1. В подводящем трубопроводе предусмотреть отделитель.
2. На выходе из бака предусмотреть ротационную дробилку.
3. Вход в бак и выход из бака расположить смещенными относительно друг друга.
4. При параллельном режиме: для каждого насоса предусмотреть собственный выход из бака.
5. Обеспечить медленное понижение давления/температуры в подводящем резервуаре.

### 5.2.7 Обеспечить разъединение и запираание трубопроводов



Для технического обслуживания и ремонта.

- ▶ Предусмотреть запорные органы в подводящем и нагнетательном трубопроводе.

### 5.2.8 Обеспечить измерение рабочих состояний

1. Для измерения давления предусмотреть манометры в подводящем и нагнетательном трубопроводе.
2. Обеспечить измерение температуры на стороне трубопровода.



### 5.2.9 Рекомендации по монтажу

Не допускать кавитацию

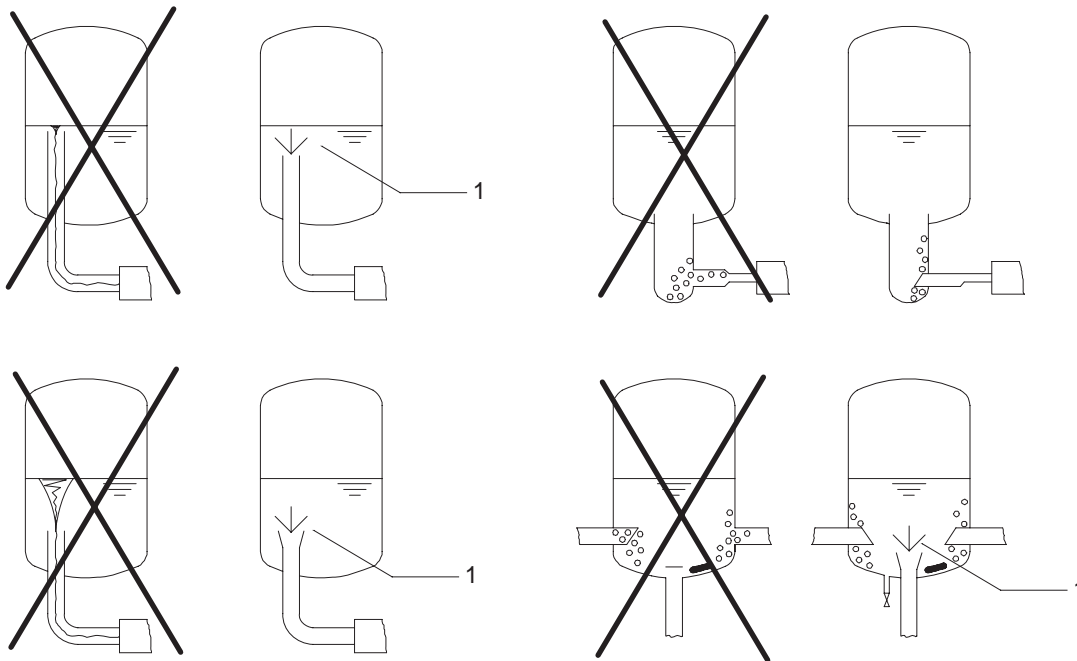


Рис. 8 Расположение ротационной дробилки на выходе из бака

1 Ротационная дробилка

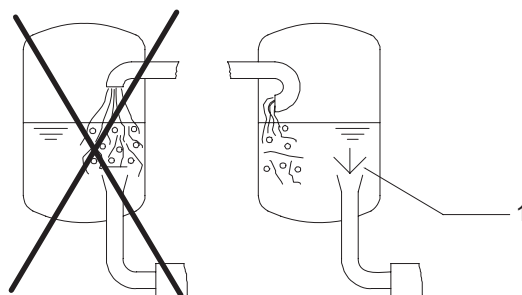


Рис. 9 Расположение вход в бак/выход из бака

1 Ротационная дробилка

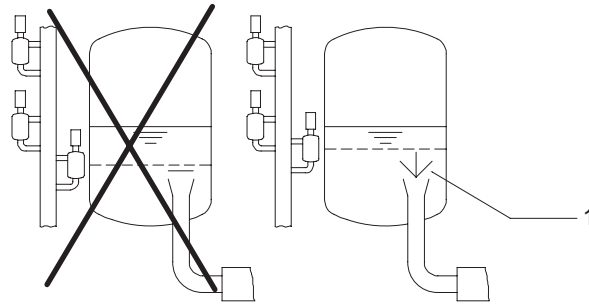


Рис. 10 Расположение устройства контроля уровня

1 Ротационная дробилка

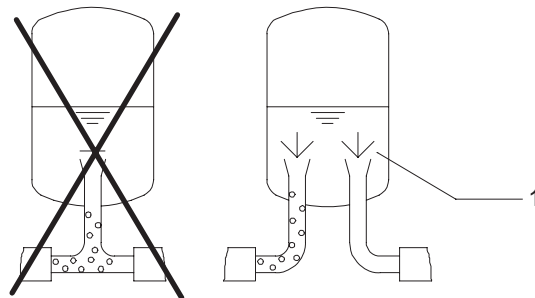


Рис. 11 Расположение при параллельном режиме

1 Ротационная дробилка

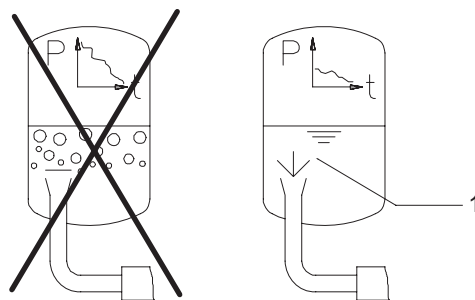


Рис. 12 Медленное понижение давления/температуры в подводящем резервуаре

1 Ротационная дробилка

### Автоматическое удаление воздуха

1. С помощью обратного клапана между нагнетательным патрубком и заслонкой предотвратить возврат среды обратно в насос после его отключения.
2. Для обеспечения удаления воздуха предусмотреть байпасную линию:
  - Предусмотреть перед обратным клапаном.
  - При этом учитывать: не устанавливать обратные клапаны в байпасной линии.
3. При параллельном режиме:
  - отдельные подводящие линии к насосам
  - отдельные байпасные линии

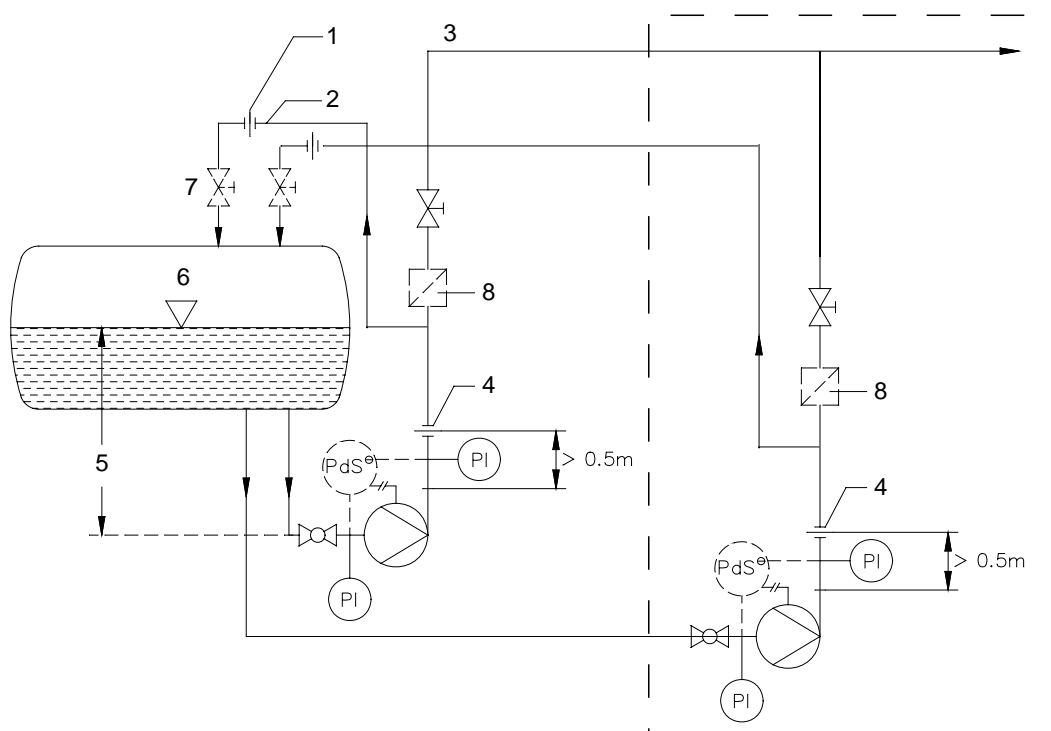


Рис. 13 Автоматическое удаление воздуха (отдельный насос - параллельные насосы)

- |  |                                 |   |
|--|---------------------------------|---|
| 1 $Q_{min}$ – диафрагма (непосредственно перед запорным клапаном/отделителем жидкости) | 2 Байпас/линия удаления воздуха | 7 Запорный клапан (непосредственно перед подводимым резервуаром/отделителем жидкости) |
|  | 3 Потребители                   | 8 Обратный клапан   |
|  | 4 $Q_{max}$ – диафрагма         |   |
|  | 5 Входной напор                 |   |
|  | 6 Отделитель жидкости           |   |



### Обеспечить разъединение и запираение трубопроводов

Для технического обслуживания и ремонта.

- ▶ Предусмотреть запорные органы в подводящем и нагнетательном трубопроводе.

### Обеспечить измерение рабочих состояний

1. Для измерения давления предусмотреть манометры в подводящем и нагнетательном трубопроводе.
2. Обеспечить измерение температуры на стороне насоса.

## 5.3 Присоединение трубопроводов

### 5.3.1 Не допускать загрязнения трубопроводов

#### ОСТОРОЖНО

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

- ▶ Убедиться в том, что в насос не попадают загрязнения:
  - Промыть трубопроводы, чтобы окалина, грат и другие посторонние предметы не повредили насос.
  - При необходимости, во время пусковой фазы установить сито в подводящий трубопровод.

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.

### 5.3.2 Монтаж подводящего трубопровода

1. Снять транспортные крышки и заглушки с насоса.
2. Трубопроводы всегда прокладывать с уклоном в сторону отделителя.
3. Убедиться в том, что уплотнения не выступают вовнутрь.

### 5.3.3 Монтаж нагнетательного трубопровода

#### ОСТОРОЖНО

#### Материальный ущерб из-за неправильного подключения!

► Должным образом выполнить подключение трубопровода.

1. Снять транспортные крышки и заглушки с насоса.
2. Монтаж нагнетательного трубопровода:
  - Qmax-диафрагма не менее, чем на 0,5 м выше нагнетательного патрубка насоса
3. Монтаж байпасной линии:
  - Перед первым запорным клапаном нагнетательного трубопровода
  - Qmin-диафрагма должна быть расположена, по возможности, прямо на отделителе
4. Убедиться в том, что уплотнения не выступают вовнутрь.

### 5.3.4 Обеспечение присоединения трубопроводов без образования механических напряжений

1. Убедиться в том, что
  - не превышаются допустимые нагрузки на фланцы
  - насос не используется в качестве точки крепления трубопроводов
2. При перекачивании горячих сред убедиться в том, что
  - трубопроводы проложены с учетом расширения
  - трубопроводы имеют эластичные опоры или используются компенсаторы

## 5.4 Электрическое подключение



**ОПАСНОСТЬ**

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

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

### 5.4.1 Предусмотреть защитный автомат двигателя

- ▶ Предусмотреть защитный автомат двигателя согласно VDE 0660 со следующими характеристиками:
  - Сила тока, указанная на заводской табличке
  - Режим эксплуатации двигателя = S1
  - Максимально допустимая частота включений при нормальном режиме = 6 пусков в час
  - Минимальная пауза между 2 пусками = 10 минут

### 5.4.2 Подключение двигателя



Для обеспечения правильного направления вращения присоединить зажимы следующим образом:

- U1 - L1
  - V1 - L2
  - W1 - L3
1. Двигатель подключить согласно схеме соединений.
  2. Заземлить насос через заземляющий провод питающего кабеля.
    - Если имеется, дополнительно заземлить насос через заземляющий зажим на задней крышке корпуса двигателя.
  3. Установить аварийный выключатель.

## 6 Эксплуатация

### 6.1 Выполнение первого ввода в эксплуатацию

#### 6.1.1 Определение исполнения насоса

- ▶ Определить исполнение насоса (→ Технические требования).

#### 6.1.2 Проверить длительность перерыва в работе

- ▶ После перерывов в работе свыше 2 лет: (→ Таблица 5 Меры после длительного хранения/перерыва в работе, стр. 21).

#### 6.1.3 Заполнение и удаление воздуха



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

- ▶ При любых работах на насосе использовать индивидуальное защитное оснащение.
- ▶ Вылившуюся перекачиваемую среду собрать и утилизировать должным образом.

**ОСТОРОЖНО**

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

- ▶ Убедиться в том, что насос должным образом заполнен и из него удален воздух.

1. Открыть запорные органы в байпасной линии.
2. Насос и подводящий трубопровод заполнить перекачиваемой средой.
3. Подождать, пока корпус насоса не охладиться до температуры подводящего резервуара.
4. Убедиться в герметичности всех патрубков и соединений.

#### 6.1.4 Проверить направление вращения

1. Включить двигатель.
2. Проверить параметры нагнетания или вращающееся поле двигателя.



**ОПАСНОСТЬ**

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

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

3. При отклонениях параметров нагнетания или неверном вращающемся поле: поменять местами две фазы.
4. Восстановить электрическое подключение насоса.

### 6.1.5 Включение

- ✓ Насос должным образом установлен и подключен
- ✓ Все соединения выполнены герметичными и без механических напряжений
- ✓ 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.



**ОПАСНОСТЬ**

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

- ▶ При любых работах на насосе использовать индивидуальное защитное оснащение.

**ОСТОРОЖНО**

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

- ▶ Убедиться в том, что насос должным образом заполнен и из него удален воздух.
- ▶ Соблюдать допустимую производительность (→ Технические требования).

**ОСТОРОЖНО**

#### **Опасность кавитации при дросселировании подаваемого потока!**

- ▶ Полностью открыть арматуру на стороне подвода и не использовать ее для регулирования производительности.
- ▶ Соблюдать допустимую производительность (→ Технические требования).

**ОСТОРОЖНО**

#### **Материальный ущерб из-за перегрева!**

- ▶ Не эксплуатировать насос при закрытой арматуре на стороне нагнетания.
- ▶ Соблюдать допустимую производительность (→ Технические требования).

1. Открыть арматуру на стороне подвода.
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. После первой нагрузки давлением и рабочей температурой проверить, герметичен ли насос.

### 6.1.6 Выключение

1. Выключить двигатель.
2. Проверить все винты и, при необходимости, подтянуть.



## 6.2 Эксплуатация

### 6.2.1 Включение

- ✓ Должным образом выполнен первый ввод в эксплуатацию
- ✓ 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.



**ОПАСНОСТЬ**

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

- ▶ При любых работах на насосе использовать индивидуальное защитное оснащение.

**ОСТОРОЖНО**

#### **Опасность кавитации при дросселировании подаваемого потока!**

- ▶ Полностью открыть арматуру на стороне подвода и не использовать ее для регулирования производительности.

**ОСТОРОЖНО**

#### **Материальный ущерб из-за перегрева!**

- ▶ Не эксплуатировать насос при закрытой арматуре на стороне нагнетания.
- ▶ Соблюдать допустимую производительность (→ Технические требования).

1. Открыть арматуру на стороне подвода.
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).

### 6.2.2 Выключение

- ✓ Арматура на стороне нагнетания закрыта (рекомендуется)



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### **Опасность травмирования холодными поверхностями!**

- ▶ При любых работах на насосе использовать индивидуальное защитное оснащение.

- ▶ Выключить двигатель.

### 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 7 Меры в зависимости от поведения перекачиваемой среды, стр. 34).
опорожняется	▶ Закрыть 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. 20).

Табл. 6 Меры при перерывах в работе

Поведение перекачиваемой среды	Длительность перерыва в работе (в зависимости от процесса)	
	малая	большая
остается жидкой, без коррозионной нагрузки	–	–
остается жидкой, с коррозионной нагрузкой	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Опорожнить насос и сосуды.</li> <li>▶ Выполнить консервацию насоса и сосудов.</li> </ul>

Табл. 7 Меры в зависимости от поведения перекачиваемой среды

### 6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

1. После перерывов в работе свыше 2 лет:
  - (→ Таблица 5 Меры после длительного хранения/перерыва в работе, стр. 21).
2. Выполнить все операции, как при вводе в эксплуатацию (→ 6.1 Выполнение первого ввода в эксплуатацию, стр. 31).

## 6.5 Эксплуатация резервного насоса

1. Подготовка резервного насоса:
  - Выполнение первого ввода в эксплуатацию (→ 6.1 Выполнение первого ввода в эксплуатацию, стр. 31).
  - Заполнить резервный насос и удалить из него воздух.
2. Использование резервного насоса (→ 6.2.1 Включение, стр. 33).

## 7 Техническое обслуживание и уход

Для монтажа и ремонта в распоряжении имеются обученные заводские монтажники. При затребовании предъявить свидетельство о перекачиваемой среде (паспорт безопасности согласно 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 индивидуальное защитное оснащение.

1. С подходящей периодичностью проверять:
  - Соблюдение минимальной и максимальной производительности (→ Технические требования)
  - отсутствие изменений в нормальных рабочих режимах
2. Для бесперебойной эксплуатации обеспечить:
  - минимальный входной напор
  - отсутствие сухого хода
  - герметичность
  - отсутствие кавитации (макс. разность давлений между всасывающим и нагнетательным патрубком)
  - открытые заслонки на стороне подвода
  - отсутствие необычных шумов и вибраций

## 7.2 Уход



**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 защитить от повторного включения.



**ОПАСНОСТЬ**

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

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



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

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



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Опасность травмирования при работах по обслуживанию!**

- ▶ Заслонки на стороне нагнетания защитить от случайного открытия.
- ▶ Носить защитные рукавицы, детали могут иметь очень острые края.

## 7.2.1 Демонтаж

### ОСТОРОЖНО

#### Материальный ущерб из-за неправильного демонтажа!

- ▶ Удалить растворителем осмоление между ротором и статором.
- ▶ Подогреть плотно сидящие подшипниковые втулки.

#### Подготовка демонтажа

- ✓ Насос без давления
- ✓ Насос полностью опорожнен, промыт и обеззаражен
- ✓ Электрические соединения отсоединены и двигатель защищен от повторного включения
- ✓ Насос оттаян
- ✓ 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 демонтаже учитывать:
  - Точно обозначить положение всех узлов перед демонтажом.
  - Узлы демонтировать концентрично, не перекашивая.

### Демонтировать насосный и двигательный узел:



Наименование и положение деталей (→ Разрез).

1. Отпустить винт с внутренним шестигранником **914.30**.
2. Двигатель с роторным узлом снять в направлении назад:
  - При этом следить за тем, чтобы роторный узел оставался в двигательном узле.
3. Подшипниковую вставку **381** с рабочим колесом **230.1** и валом двигателя **819** осторожно вытащить из статора:
  - При этом следить за тем, чтобы не повредить трубу статора.
4. Отогнуть стопорную шайбу **931.1**, снять гайку рабочего колеса **922** и зажимную шайбу **552.1**.
5. Не перекашивая, стянуть рабочее колесо **230.1** с вала двигателя **819** и снять подшипниковую вставку **381** со вставкой контактного кольца **513**.
6. Для замены вставки контактного кольца **513** или вставки сита **758**:
  - Отпустить винт с потайной головкой с внутренним шестигранником **917.2**.
  - Для новой вставки сита **758** использовать новые просечные штифты с полукруглой головкой **561**.
7. Отпустить винт с потайной головкой с внутренним шестигранником **917.4** и снять зажимную шайбу **552.2**, вспомогательное рабочее колесо **230.3** с подшипниковой втулкой **529.2** стянуть с вала.
8. Для стягивания распорной втулки **525.1**, подшипниковой втулки **529.1** или контактного уплотнительного кольца **472.1**:
  - Для этого удалить шпонку **940.1**.
9. Для демонтажа графитового подшипника **545.2** со стороны двигателя (только для двигателей AGX 3.0, 4.5 и 6.5):
  - Отпустить винты статора **900.3**.

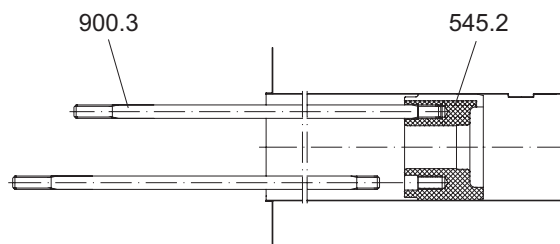


Рис. 14 Демонтаж графитового подшипника

### Демонтаж статора:

1. Отпустить гайки **920.12**, вывинтить зажимные винты **900.5**.
2. Снять крышку корпуса двигателя **160**.
  - При этом выполнить маркировку питающих электрических проводов и отсоединить их в точке соединения.
3. Трубу статора **816** выпрессовать из статора в направлении насоса.
4. Снять крышку **812.1** с корпуса двигателя **811**.
5. Исследовать обмотку статора на возможные повреждения:
  - При необходимости, заменить статор или выполнить новую обмотку.

## 7.2.2 Отсылка насоса изготовителю

- ✓ Насос без давления
  - ✓ Насос полностью опорожнен
  - ✓ Двигатель защищен от повторного включения
  - ✓ Насос оттаян
  - ✓ Линии манометров, сами манометры и держатели демонтированы
1. Насосы или отдельные узлы отсылать изготовителю только с честно и полностью заполненным свидетельством об отсутствии опасений. (→ 9.3 Свидетельство об отсутствии опасений, стр. 47).
  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 насосный агрегат (не разобранный) отослать изготовителю.
по гарантии у изготовителя	▶ Только, если нагнетаемая среда опасная: промыть и обеззаразить насос. ▶ Весь насосный агрегат (не разобранный) отослать изготовителю.

Табл. 8 Меры для возврата

## 7.2.3 Монтаж

### Подготовка монтажа

1. При монтаже учитывать:
  - Изношенные детали заменить оригинальными запасными частями.
  - Заменить уплотнения.
  - Соблюдать предписанные моменты затяжки (→ 1.2 Совместно действующая документация, стр. 8).
  - Узлы установить на место концентрически, не перекашивая, согласно нанесенным меткам.
2. Очистить все детали. При этом не удалять возможно нанесенные метки.
3. Выполнить монтаж насоса (→ Разрез).

Монтаж выполняется в последовательности, обратной последовательности демонтажа. В следующих разделах показаны особенности монтажа.



## Монтаж

### ОСТОРОЖНО

#### Материальный ущерб из-за неправильного монтажа!

- ▶ Убедиться в том, что отверстие обводного потока **381** обращено вверх.

1. При установке новых подшипниковых вкладышей **545.1/2** и подшипниковых втулок **529.1/2** учитывать следующее:
  - Цилиндрические штифты **562.1–3** запрессованы должным образом
  - Паз в графитовом подшипнике и выточка в трубе статора совпадают (в противном случае невозможно полностью вставить подшипник).
2. Гайку рабочего колеса **922** зафиксировать стопорной шайбой **931.1**.

#### Завершение монтажа

- ▶ Проверить насос (→ Технические требования):
  - Нормативное сопротивление
  - Герметичность

## 7.3 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 (→ Спецификация).

- ▶ Для заказа запасных частей подготовить следующую информацию (→ Заводская табличка):
  - краткое обозначение насоса
  - Номер оборудования
  - Год изготовления
  - номер детали
  - Наименование
  - количество

## 8 Устранение неисправностей

### 8.1 Возможные неисправности

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 скольжения	7
Утечки в насосе	8
Слишком высокая потребляемая двигателем мощность	9

Табл. 9 Неисправности и их номера

### 8.2 Устранение неисправностей

О неисправностях, которые не указаны в нижеследующей таблице или которые не связаны с указанными причинами, сообщить изготовителю.

Номер неисправности									Причина	Устранение
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Подводящий трубопровод или насос забиты или покрыты коркой	▶ Очистить подводящий трубопровод или насос.
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	-	X	-	-	-	Неверное направление вращения насоса	▶ На двигателе поменять местами две любые фазы.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Дисбаланс или засорение рабочего колеса	▶ Демонтировать насос и проверить его в отношении повреждений из-за сухого хода. ▶ Очистить рабочее колесо.
X	X	-	-	X	X	-	-	-	Нагнетательный трубопровод забит	▶ Очистить нагнетательный трубопровод.

Номер неисправности									Причина	Устранение
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
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	-	-	-	-	-	-	-	-	Не снята транспортная крышка	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Снять транспортную крышку.</li> <li>▶ Демонтировать насос и проверить его в отношении повреждений из-за сухого хода.</li> </ul>
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Подводящий и/или нагнетательный трубопровод закрыты арматурой	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Открыть арматуру.</li> </ul>
X	-	-	-	-	X	-	-	-	Неправильно удален воздух или неполностью заполнены подводящий трубопровод и насос	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Полностью заполнить и удалить воздух из насоса и/или трубопровода.</li> </ul>
X	-	-	-	-	X	-	-	-	Подводящий 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	-	-	-	-	-	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	-	-	-	-	-	Подводящий трубопровод не полностью открыт	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Открыть арматуру.</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	-	-	-	Слишком малое поперечное сечение подводящего трубопровода	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Увеличить поперечное сечение.</li> <li>▶ Подводящий трубопровод очистить от корки.</li> <li>▶ Полностью открыть арматуру.</li> </ul>
-	X	-	X	-	X	-	-	-	эффективный положительный напор на всасывании насоса больше положительного напора установки	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Повысить подводимое давление.</li> <li>▶ Согласовать с изготовителем.</li> </ul>
-	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	-	-	-	Изношены детали насоса	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Заменить изношенные детали насоса.</li> </ul>

Номер неисправности									Причина	Устранение
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
-	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>
-	X	-	X	-	-	-	-	X	Вязкость или удельный вес перекачиваемой среды отличается от расчетных данных насоса	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Согласовать с изготовителем.</li> </ul>
-	X	-	-	X	X	-	-	-	Арматура на стороне нагнетания недостаточно открыта	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Открыть арматуру на стороне нагнетания.</li> </ul>
-	-	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>▶ 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	-	-	-	-	Вязкость меньше, чем предполагалась	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Обточить рабочее колесо. Согласовать с изготовителем и адаптировать диаметр рабочего колеса.</li> </ul>
-	-	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	Насос перекошен	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Проверить соединения трубопроводов и крепление насоса.</li> </ul>

Номер неисправности									Причина	Устранение
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
-	-	-	-	-	-	X	-	-	Слишком мало или неподходящая перекачиваемая среда	▶ Добавить или заменить перекачиваемую среду.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Неверно затянуты соединительные винты	▶ Затянуть соединительные винты.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Повреждено уплотнение корпуса	▶ Заменить уплотнение корпуса.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Повреждено уплотнение шлицевого стакана	▶ Заменить уплотнение шлицевого стакана.

Табл. 10 Таблица неисправностей

## 9 Приложение

### 9.1 Рекомендуемые запасные части



Подробная информация для заказа (→ Спецификация).

№ поз.	Наименование
400.XX	Плоские уплотнения
545.01/02	Подшипниковые вкладыши
529.01/02	Подшипниковые втулки
758	Вставка сита

Табл. 11 Рекомендуемые запасные части

### 9.2 Технические данные



См. Технические требования.

#### 9.2.1 Условия окружающей среды

Окружающая температура: от -50 °С до 50 °С



Эксплуатацию при других условиях окружающей среды согласовать с изготовителем.

#### 9.2.2 Уровень звукового давления



< 70 дБ

### 9.3 Свидетельство об отсутствии опасений



Скопируйте и пошлите вместе с насосом.

Предписания законодательства обязывают все промышленные предприятия, защищать сотрудников, жителей и окружающую среду от вредных воздействий при обращении с вредными и опасными веществами.

Поэтому ремонт и осмотр изделий и их деталей производится только в том случае, если предоставляется ниже приведенное заявление, полностью и правильно заполненное и подписанное авторизованным и квалифицированным персоналом.

Если, несмотря на полное опорожнение и очистку, выполненные пользователем, требуются меры предосторожности, необходимо дать соответствующую информацию. Данное заявление об отсутствии опасений является частью заказа на ремонт или осмотр.

#### Настоящим мы заверяем, что прилагаемое устройство

Тип насоса, тип  
двигателя:

\_\_\_\_\_

№ обор. HERMETIC:

\_\_\_\_\_

не содержит опасных для здоровья веществ. Особых мер предосторожности при дальнейшем обращении не требуется.

перед отсылкой или подготовкой было полностью опорожнено и тщательно очищено снаружи и изнутри.

Компания /  
организация:

\_\_\_\_\_

Улица:

\_\_\_\_\_

Индекс, город:

\_\_\_\_\_

Тел.:

\_\_\_\_\_

Фамилия:

\_\_\_\_\_

Должность:

\_\_\_\_\_

Дата:

\_\_\_\_\_

Подпись, печать  
компании:

\_\_\_\_\_


Табл. 12 Свидетельство об отсутствии опасений

## 9.4 Заявления согласно Директиве ЕС по машиностроению

### 9.4.1 Заявление о соответствии согласно Директиве ЕС по машиностроению



Следующее заявление не содержит серийного номера и подписей. Оригинал заявления поставляется вместе с каждым насосом.



## Декларация Соответствия ЕС

согласно Директиве 2006/42/EG, приложение II часть 1 раздел А

**HERMETIC-Pumpen GmbH**  
 Gewerbestrasse 51  
 D-79194 Gundelfingen  
 phone +49-761-5830-0  
 fax +49-761-5830-280  
 hermetic@lederle-hermetic.com  
 http://www.lederle-hermetic.com

**Данной декларацией мы заявляем, что нижеуказанная машина:**

Наименование: центробежный насос с экранированным электродвигателем

Насос: \_\_\_\_\_

Двигатель: \_\_\_\_\_

№ оборудования: \_\_\_\_\_

Год выпуска: \_\_\_\_\_

**по своей концепции и конструкции, а также по выполненному нами исполнению, отвечает всем соответствующим положениям следующих Директив:**

- Директива 2006/42/EG от 17 мая 2006 по машинам

**Применяемые гармонизированные нормы соответственно артикулу 7 абзац 2:**

- EN ISO 12100-1/A1: 2009 Безопасность машин - основные понятия, общие руководящие принципы - часть 1: принципиальная терминология, методология
- EN ISO 12100-2/A2: 2009 Безопасность машин - основные понятия, общие руководящие принципы - часть 2: технические руководящие принципы
- EN 809: 1998 Насосы и насосные приборы для жидкостей - общие требования техники безопасности
- EN 60034-1: 2007 Вращающиеся электрические машины - часть 1: расчет параметров и эксплуатационные свойства
- EN 60034-5: 2007 Вращающиеся электрические машины - часть 5: виды защиты на основании общей конструкции вращающихся электрических машин (IP-код) - подразделение

**Уполномоченный для оформления технических документов:**  
 Jochen Zeyher, HERMETIC-Pumpen GmbH, Gewerbestrasse 51, D-79194 Gundelfingen

Гунделфинген, 12.02.2010

\_\_\_\_\_

Dr. R. Krämer  
Техническое управление

HERMETIC-Pumpen GmbH · Gewerbestrasse 51 · D-79194 Gundelfingen  
 Registergericht Freiburg HRB 365 · Geschäftsführer: Dr. Roland Krämer, Christiane Krämer, Nicolaus Krämer

Рис. 15 Заявление о соответствии согласно Директиве ЕС по машиностроению