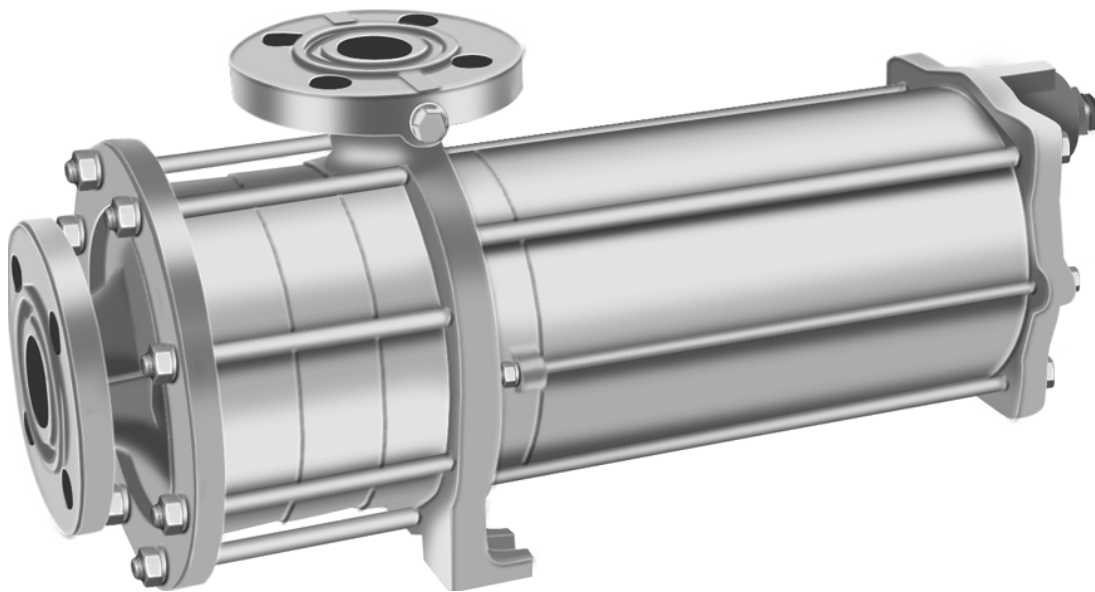


Насос для хладагента

Оригинальная инструкция по эксплуатации

Типовой ряд САМ



Издание
пересмотр
Печ.№

BA-2014-12
1
1.4 RU

HERMETIC-Pumpen GmbH
Gewerbestrasse 51
D-79194 Gundelfingen,
Germany
phone +49 7615830-0
fax +497615830-280
hermetic@hermetic-pumpen.com
<http://www.hermetic-pumpen.com>

Возможны технические изменения .



Оглавление

1	О настоящем руководстве по эксплуатации	7
1.1	Целевые группы.....	7
1.2	Совместно действующая документация.....	7
1.3	Предупреждение и пиктограммы.....	8
2	Техника безопасности	9
2.1	Использование по назначению.....	9
2.1.1	Недопущение очевидного неправильного применения (примеры)	9
2.1.2	Остаточные риски и меры.....	10
2.2	Общие указания по технике безопасности	11
2.2.1	Безопасность изделия	11
2.2.2	Обязательства пользователя	11
2.2.3	Обязательства персонала	12
3	Конструкция и принцип действия	13
3.1	Описание	13
3.2	Маркировка.....	13
3.3	Конструкция.....	15
4	Транспортировка, хранение и утилизация	16
4.1	Транспортировка.....	16
4.1.1	Распаковка и проверка состояния поставки	16
4.1.2	Подъем	17
4.2	Консервация.....	18
4.3	Хранение	18
4.4	Утилизация.....	18
5	Монтаж и подключение	19
5.1	Подготовка размещения.....	19
5.1.1	Проверка окружающих условий.....	19
5.1.2	Подготовка места размещения.....	19
5.1.3	Подготовка опорной поверхности	19
5.1.4	Подготовка машины.....	19
5.2	Проектирование трубопроводов.....	20
5.2.1	Расчет опор и фланцевых соединений.....	20
5.2.2	Определение условных проходов.....	20
5.2.3	Определение длины трубопроводов.....	21
5.2.4	Скорость течения в подводящем трубопроводе.....	21
5.2.5	Оптимизация изменений сечения и направления.....	21
5.2.6	Обеспечение предохранительных и контрольных устройств (рекомендация)	22
5.2.7	Отсоединение и перекрытие трубопроводов	22
5.2.8	Обеспечить измерение рабочих состояний.....	22

5.2.9	Рекомендации по монтажу и подключению	22
5.3	Подключение трубопроводов	25
5.3.1	Предотвращение загрязнения трубопроводов.....	25
5.3.2	Монтаж линии подачи.....	25
5.3.3	Монтаж линии нагнетания.....	25
5.3.4	Обеспечение подключения трубопроводов без напряжений.....	26
5.4	Электрическое подключение	26
5.4.1	Предусмотреть защитный автомат двигателя	26
5.4.2	Подключение двигателя.....	26
6	Эксплуатация	27
6.1	Первый ввод в эксплуатацию	27
6.1.1	Определение типа машины	27
6.1.2	Проверка времени простоя	27
6.1.3	Заполнение и дегазация	27
6.1.4	Проверить направление вращения	27
6.1.5	Включение	28
6.1.6	Выключение	29
6.2	Эксплуатация	29
6.2.1	Включение	29
6.2.2	Выключение	30
6.3	Вывод из эксплуатации	30
6.4	Возобновление эксплуатации.....	31
6.5	Запуск насоса из режима ожидания.....	31
7	Техническое обслуживание и уход	32
7.1	Контроль	32
7.2	Текущий ремонт	33
7.2.1	Демонтаж.....	34
7.2.2	Отсылка насоса изготовителю.....	36
7.2.3	Монтаж.....	36
7.3	Заказ запасных частей	37
8	Устранение неисправностей.....	38
8.1	Карты неполадок.....	38
8.2	Устранение неполадок	38
9	Приложение	42
9.1	Рекомендуемые запасные части	42
9.2	Технические данные.....	42
9.2.1	Условия окружающей среды.....	42
9.2.2	Уровень звукового давления	42
9.3	Свидетельство о безопасности	43
9.4	Заявления согласно Директиве ЕС по машиностроению.....	44

9.4.1	Заявление о соответствии согласно Директиве ЕС по машиностроению	44
-------	--	----

Перечень рисунков

Рис. 1:	Обозначение типа насоса (на заводской табличке).....	13
Рис. 2:	Обозначение типа двигателя (на заводской табличке).....	13
Рис. 3:	Заводская табличка (пример)	14
Abb. 4:	Конструкция САМ (на примере САМ 2/3).....	15
Рис. 5:	Крепление насосного агрегата на подъемном механизме.....	17
Рис. 6:	Крепление насосного агрегата с опорной плитой на подъемном механизме	17
Рис. 7:	Подводящий трубопровод.....	21
Рис. 8:	Расположение ротационного измельчителя на выходе резервуара.....	22
Рис. 9:	Расположение входа/выхода резервуара	23
Рис. 10:	Расположение средств контроля уровня.....	23
Рис. 11:	Компоновка при параллельном режиме	23
Рис. 12:	Медленное понижение давления/температуры	23
Рис. 13:	Автоматическая дегазация (одинарный насос - параллельные насосы)	24
Рис. 14:	Демонтаж графитового подшипника	35
Рис. 15:	Свидетельство о безопасности	43
Рис. 16:	Заявление о соответствии согласно Директиве ЕС по машиностроению	44

Перечень таблиц

Таб. 1: Целевые группы и их задачи	7
Табл. 2: Совместно действующая документация и ее назначение	7
Табл. 3: Предупреждения и последствия при несоблюдении	8
Табл. 4: Пиктограммы и их значение	8
Таб. 5: Мероприятия после длительного хранения/простоя	19
Таб. 6: Мероприятия в случае перерывов в эксплуатации	30
Таб. 7: Меры в зависимости от поведения нагнетаемой среды	30
Табл. 8: Меры для возврата	36
Таб. 9: Неисправности и их номера	38
Таб. 10: Таблица неисправностей	41
Табл. 11: Рекомендуемые запасные части	42

1 О настоящем руководстве по эксплуатации

Настоящее руководство

- является частью машины,
- действительно для всех указанных серий,
- описывает безопасную и квалифицированную эксплуатацию во всех фазах работы.

Это руководство запрещается как полностью, так и частично тиражировать, распространять и несанкционированно использовать в конкурентных целях, а также передавать его содержание третьим сторонам.

1.1 Целевые группы

Целевая группа	Задача
Эксплуатант	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Иметь данное руководство в наличии, в том числе и для последующего использования, в месте эксплуатации установки. ▶ Побудить сотрудников к прочтению и соблюдению настоящего руководства и действующих вместе с ним документов; в особенности это касается указаний по технике безопасности и предупреждений. ▶ Соблюдать дополнительные инструкции и предписания, действующие в отношении установки.
Специалисты, монтеры	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Прочитать данное руководство и действующие вместе с ним документы, соблюдать их положения и следовать им; в особенности это касается указаний по технике безопасности и предупреждений.

Таб. 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 соответствует требованиям применяемых нормативных актов ЕС (→ 9.4 Заявления согласно Директиве ЕС по машиностроению, стр. 44).
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

Таб. 2: Совместно действующая документация и ее назначение

1.3 Предупреждение и пиктограммы




Предупреждение	Уровень опасности	Последствия при несоблюдении
 ОПАСНОСТЬ	Непосредственно грозящая опасность	Смерть, тяжелые травмы
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Возможно грозящая опасность	Смерть, тяжелые травмы
 ОСТОРОЖНО	Возможно опасная ситуация	Легкие травмы
УКАЗАНИЕ	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

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 Недопущение очевидного неправильного применения (примеры)

- Перекачивание жидкостей, содержащих твердые частицы, недопустимо.
- Перекачивание загрязненных жидкостей недопустимо. Это может привести к кавитации и повреждению насоса.
- Не эксплуатировать во взрывоопасных зонах.
- Не допускать работы всухую
 - Работа всухую влечет непоправимое повреждение насоса (напр., разрушение подшипников скольжения и других деталей) в течение нескольких секунд.
 - Насос должен быть всегда заполнен нагнетаемой средой.
 - Перед вводом в эксплуатацию удалить весь воздух из насоса.
- Не допускать кавитации
 - Соблюдать минимальную высоту подачи (→ 5.2.3 Определение длины трубопроводов, стр. 21).
 - Полностью открыть арматуру на стороне всасывания, не использовать ее для регулирования расхода.
 - Контролировать фильтры на стороне всасывания.
 - Расход должен всегда находиться в установленных пределах (→техническая спецификация).

- Не допускать перегрева
 - Не запускать насос при закрытой арматуре на стороне нагнетания.
 - Соблюдать минимальный расход (→ техническая спецификация).
- Не допускать перегрузки
 - Соблюдать максимальный расход (→ техническая спецификация).
- Перед монтажом и подключением снять кожухи, транспортировочную и запорную 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"> • Двигатель не присоединен должным образом к электрической схеме • Насос не заземлен или заземлен неверно • Вход посторонних лиц 	Соблюдать указания, приведенные в инструкции по эксплуатации. Обучение персонала. Не допускать входа посторонних лиц.
Ожоги, обморожения, сдавливание <ul style="list-style-type: none"> • Насос недостаточным образом защищен от касания • Вход посторонних лиц 	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 изделия

Машина изготовлена на современном уровне технического развития и в соответствии с общепризнанными правилами техники безопасности. Несмотря на это, ее использование может быть связано с опасностью для жизни и здоровья пользователя или третьих лиц, а также с опасностью повреждения машины и другого имущества.

- Машину разрешается эксплуатировать только в технически безупречном состоянии, по назначению, с осознанием опасностей и требований к безопасности, а также с соблюдением настоящего руководства.
- Настоящее руководство и все действующие вместе с ним документы необходимо поддерживать в комплектном и читаемом состоянии и хранить в месте, всегда доступном для персонала.
- Любые способы работы, связанные с опасностью для персонала или посторонних лиц, запрещены.
- При возникновении любой неполадки, касающейся техники безопасности, немедленно остановить машину и устранить неисправность силами ответственных специалистов.
- В дополнение к комплексной документации соблюдать законодательные и прочие предписания по технике безопасности и предотвращению несчастных случаев, а также действующие стандарты и директивы страны эксплуатации.

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.
- 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 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 Описание

Многоступенчатый центробежный насос с экранированным электродвигателем для кипящих жидкостей или хладагентов.

3.2 Маркировка

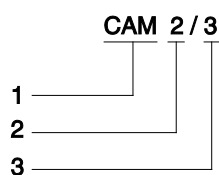


Рис. 1: Обозначение типа насоса (на заводской табличке)

- 1 Типовой ряд
- 2 Типоразмер
- 3 Число ступеней

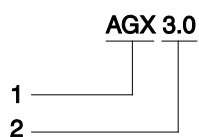
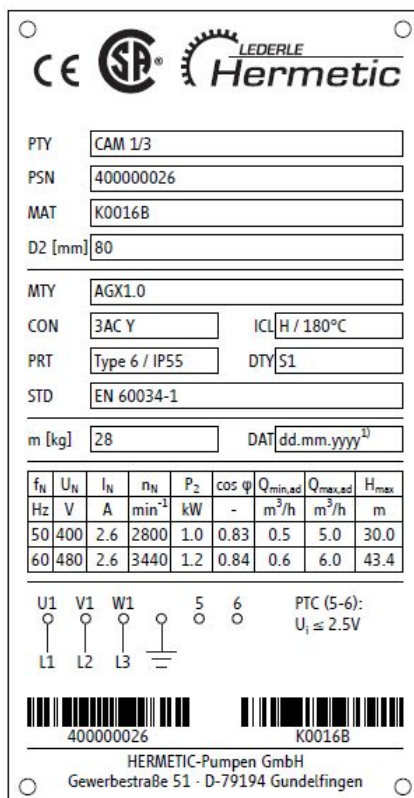


Рис. 2: Обозначение типа двигателя (на заводской табличке)

- 1 Конструктивное исполнение
- 2 Типоразмер



CE **SP** **LEDERLE Hermetic**

PTY CAM 1/3
 PSN 40000026
 MAT K0016B
 D2 [mm] 80

MTY AGX1.0
 CON 3AC Y ICL H / 180°C
 PRT Type 6 / IP55 DTY S1
 STD EN 60034-1

m [kg] 28 DAT dd.mm.yyyy¹⁾

f _N	U _N	I _N	n _N	P ₂	cos φ	Q _{min,ad}	Q _{max,ad}	H _{max}
Hz	V	A	min ⁻¹	kW	-	m ³ /h	m ³ /h	m
50	400	2.6	2800	1.0	0.83	0.5	5.0	30.0
60	480	2.6	3440	1.2	0.84	0.6	6.0	43.4

U1 V1 W1 5 6 PTC (5-6):
 L1 L2 L3 U_i ≤ 2.5V

40000026 K0016B
 HERMETIC-Pumpen GmbH
 Gewerbestraße 51 · D-79194 Gundelfingen

Рис. 3: Заводская табличка (пример)

- PTY = тип насоса
- PSN = н-р оборудования / серийный н-р
- MAT = н-р материала
- D2 = Ø рабочего колеса
- MTY = тип двигателя
- CON = схема подключения
- ICL = класс нагревостойкости изоляции
- PRT = класс защиты
- DTY = режим работы
- STD = стандарт
- M = вес
- DAT = дата производства
- f_N = номинальная частота
- U_N = номинальное напряжение
- I_N = номинальный ток
- n_N = номин. частота вращения
- P₂ = номинальная мощность
- Cos φ = коэффициент мощности
- Q_{min ad} = минимальный расход
- Q_{max ad} = максимальный расход
- H_{max} = максимальный напор

3.3 Конструкция

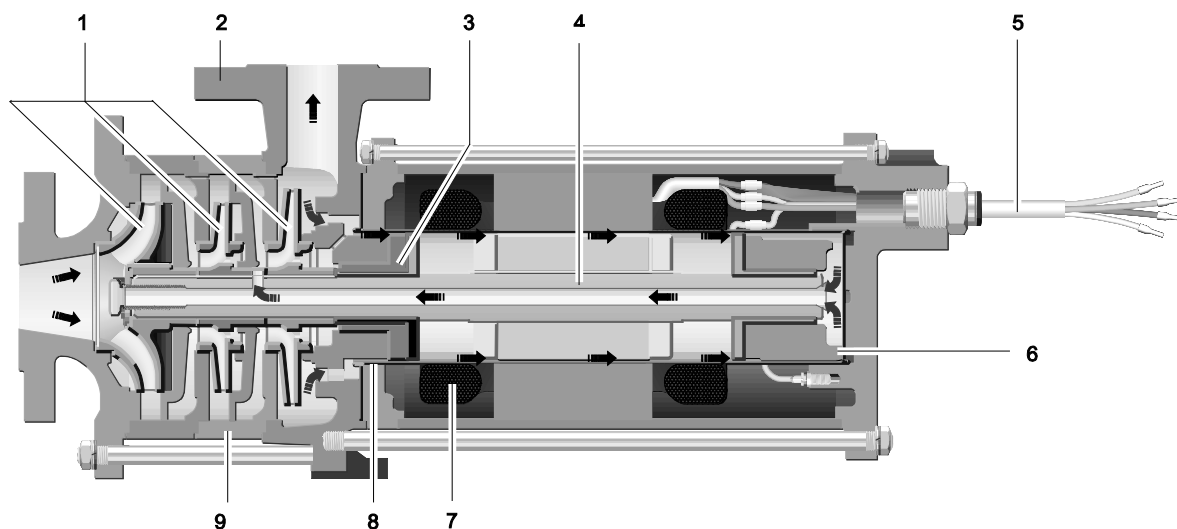


Abb. 4: Конструкция САМ (на примере САМ 2/3)

- 1 Рабочие колеса
- 2 Ступень давления
- 3 Передний подшипник скольжения
- 4 Приводной вал
- 5 Соединительный кабель
- 6 Задний подшипник скольжения
- 7 Электрическая обмотка
- 8 Труба статора
- 9 Корпус ступени

4 **Транспортировка, хранение и утилизация**

4.1 **Транспортировка**

Сведения о весе (→ 3.2 Маркировка, стр. 13).

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



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.

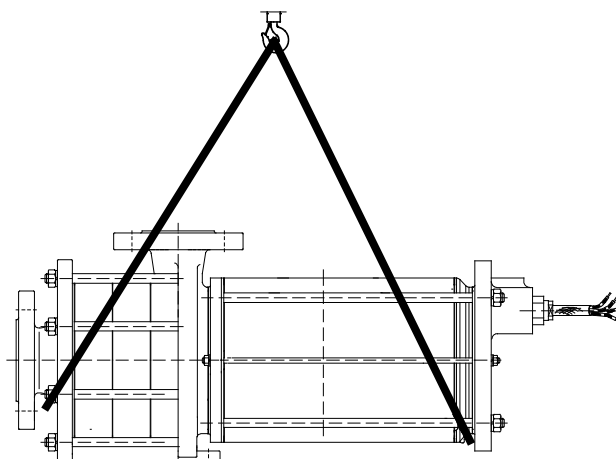


Рис. 5: Крепление насосного агрегата на подъемном механизме

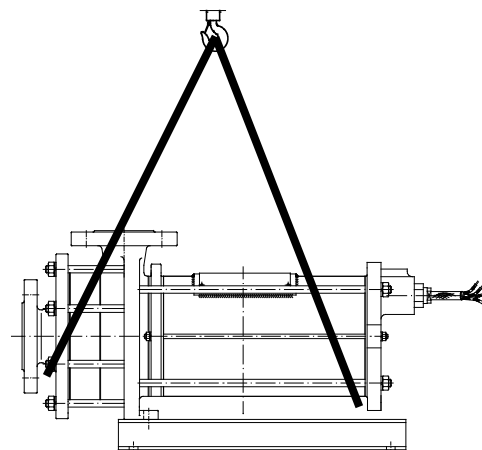


Рис. 6: Крепление насосного агрегата с опорной плитой на подъемном механизме

- ▶ Требуемым образом поднять агрегат.

4.2 Консервация



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

УКАЗАНИЕ

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

УКАЗАНИЕ

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 повернуть 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

ВНИМАНИЕ

Имущественный ущерб из-за загрязнений!

- ▶ Кожухи, транспортировочную и запорную крышки снимать только непосредственно перед подключением трубопроводов к насосу.

5.1 Подготовка размещения

5.1.1 Проверка окружающих условий

1. Обеспечить соблюдение требуемых окружающих условий.
(→ 9.2.1 Условия окружающей среды, стр. 42).
2. Соблюдать условия эксплуатации установки (→ проспект, техническая спецификация).

5.1.2 Подготовка места размещения

- ▶ Место размещения должно отвечать следующим условиям:
 - свободный доступ к машине со всех сторон;
 - достаточно пространства для монтажа/демонтажа трубопроводов, а также работ по техобслуживанию и ремонту (в первую очередь для демонтажа/монтажа насоса и двигателя);
 - отсутствие внешних вибраций, воздействующих на машину (повреждение подшипников).

5.1.3 Подготовка опорной поверхности

- ▶ Фундамент и опорная поверхность (грунт) должны отвечать следующим условиям:
 - ровность;
 - чистота (отсутствие масел, пыли и прочих загрязнений);
 - возможность восприятия собственного веса машины и всех эксплуатационных усилий;
 - обеспечение устойчивости машины.

5.1.4 Подготовка машины

- ▶ После длительного хранения/простоя провести нижеуказанные мероприятия.

Время хранения/простоя	Мероприятия
2 года	▶ При необходимости заменить уплотнения.

Таб. 5: Мероприятия после длительного хранения/простоя

5.2 Проектирование трубопроводов

5.2.1 Расчет опор и фланцевых соединений

ВНИМАНИЕ

Имущественный ущерб вследствие слишком высоких усилий и моментов со стороны трубопроводов на насос!

- ▶ Не превышать допустимые значения (→ габаритный чертеж с таблицей максимальных нагрузок на патрубки).

1. Рассчитать усилия трубопроводов с учетом всех рабочих состояний:
 - холодный/теплый;
 - пустой/заполненный;
 - без давления/под давлением;
 - изменения положений фланцев.
2. Следить за тем, чтобы опорные части трубопроводов сохраняли подвижность и не приржавели.

5.2.2 Определение условных проходов



Сопротивление потоку в трубопроводах должно быть как можно меньшим.

1. Необходимо: условный проход линии всасывания \geq условного прохода всасывающего патрубка.
2. Необходимо: условный проход линии нагнетания \geq условного прохода напорного патрубка.

5.2.3 Определение длины трубопроводов

Рассчитать минимальный входной напор (→ Технические требования).

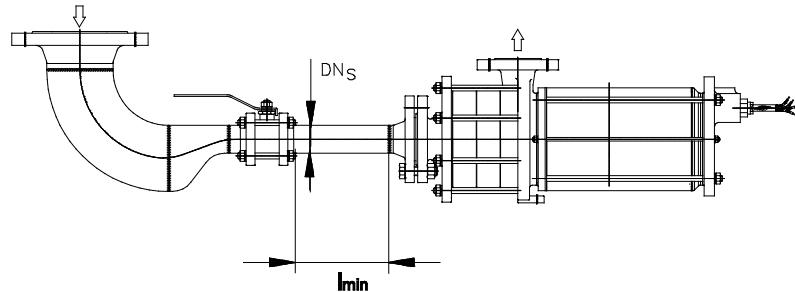


Рис. 7: Подводящий трубопровод

- 1 $e_{\text{мин}}$ = эффективный положительный подпор на всасывании насоса_{оп.} + $Rz + S$

$e_{\text{мин}}$ – минимальный входной напор [м]

Rz – сопротивление подводящего трубопровода [м]

S – коэффициент безопасности [м]

- 2 Соблюдать минимальный входной напор при монтаже насоса.

- 3 $l_{\text{мин}} = 5 \cdot DN_S$

$l_{\text{мин}}$ – 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 сечения и направления

1. Избегать радиусов изгиба меньше 1,5 x условного прохода трубопровода.
2. Избегать резких изменений сечения в трубопроводах.
3. Линию подачи к приемному резервуару монтировать с постоянным уклоном вниз, не горизонтально.

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 Отсоединение и перекрытие трубопроводов



Для работ по техобслуживанию и ремонту.

- Установить запорные арматуры в линии подачи и нагнетания.

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 и подключению

Не допускать кавитации

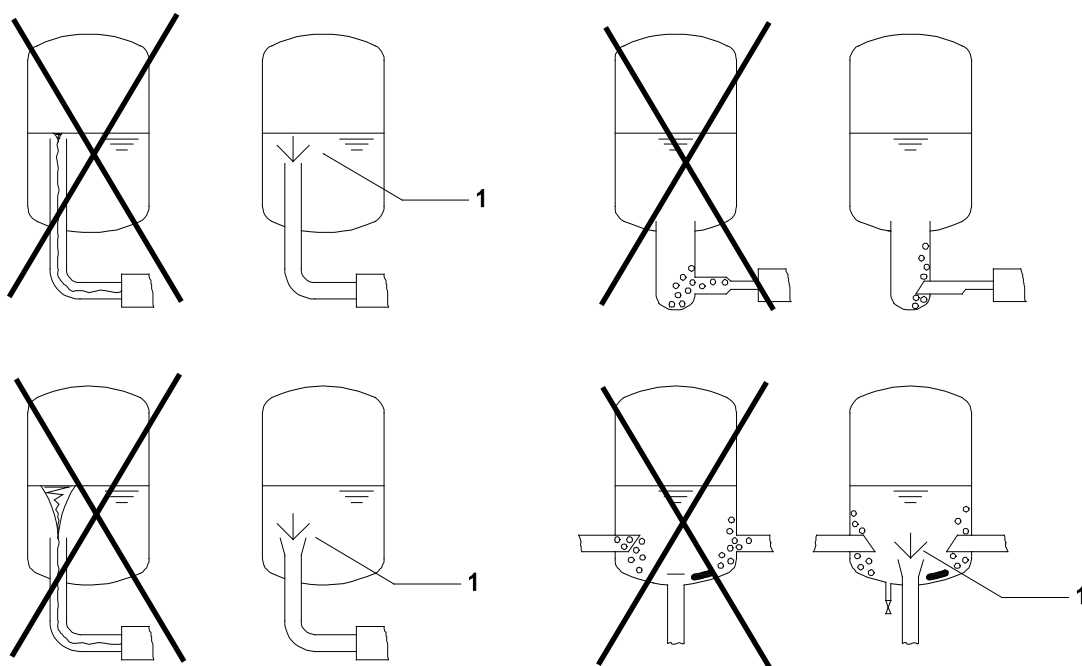


Рис. 8: Расположение ротационного измельчителя на выходе резервуара

1 Ротационный измельчитель

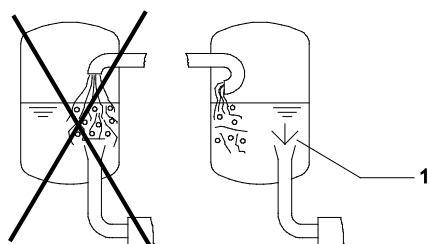


Рис. 9: Расположение входа/выхода резервуара

1 Ротационный измельчитель

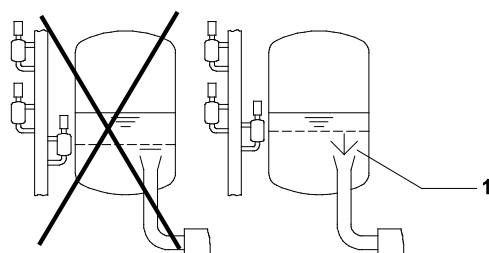


Рис. 10: Расположение средств контроля уровня

1 Ротационный измельчитель

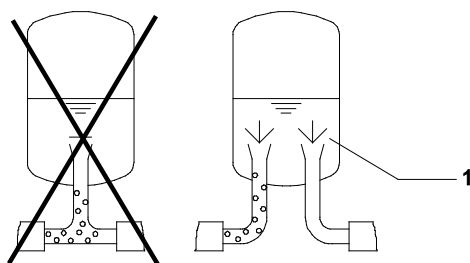


Рис. 11: Компоновка при параллельном режиме

1 Ротационный измельчитель

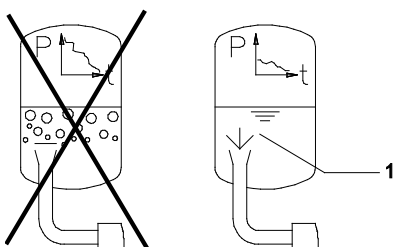


Рис. 12: Медленное понижение давления/температуры

1 Ротационный измельчитель

Автоматическая дегазация

1. При помощи обратного клапана между напорным патрубком и запорной задвижкой обеспечить защиту от обратного перетекания среды после отключения насоса.
2. Для обеспечения дегазации смонтировать байпасную линию:
 - байпасную линию для линии нагнетания между насосом и обратным клапаном ввести в газовую фазу приемного резервуара;
 - не устанавливать обратные клапаны в байпасной линии.

ВНИМАНИЕ

Имущественный ущерб из-за скопления газа!

- ▶ Убедиться в том, что скопление газа в линии всасывания или в клапанах не будет возможным ни при каких обстоятельствах:
 - при выключенном насосе пузырьки газа должны иметь возможность беспрепятственно подниматься к приемному резервуару.
- ▶ Обеспечить защиту от значительных скоплений газа в линии нагнетания между насосом и обратным клапаном:
 - установить обратный клапан как можно ближе после напорного патрубка;
 - смонтировать байпасную линию.

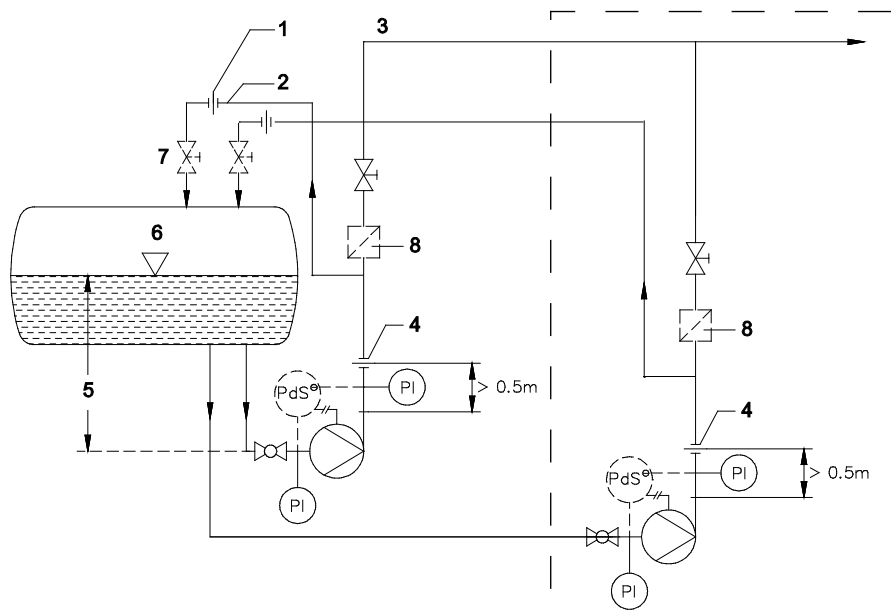


Рис. 13: Автоматическая дегазация (одинарный насос - параллельные насосы)

- 1 Заслонка Qmin (непосредственно перед запорным клапаном / приемным резервуаром)
- 2 Байпасная линия
- 3 Потребитель
- 4 Заслонка Qmax
- 5 Высота подачи
- 6 Приемный резервуар
- 7 Запорный клапан (непосредственно перед приемным резервуаром)
- 8 Обратный клапан

5.3 Подключение трубопроводов

5.3.1 Предотвращение загрязнения трубопроводов

ВНИМАНИЕ

Имущественный ущерб вследствие загрязнения машины!

- ▶ Не допустить попадания загрязнений в машину:
 - промыть трубопроводы, чтобы частицы окалины, сварочного грата и другие инородные предметы не повредили машину;
 - при необходимости на период пусконаладки установить в линии подачи сетчатый фильтр, затем контролировать степень его загрязнения (Δp).

1. Перед сборкой очистить все элементы трубопроводов и арматуры.
2. Убедиться в том, что фланцевые уплотнения не выступают внутрь.
3. Удалить глухие фланцы, заглушки, защитные пленки и/или защитные лакокрасочные покрытия на фланцах.

5.3.2 Монтаж линии подачи

1. Снять транспортировочную и запорную крышки на машине.
2. Линии к насосу прокладывать с постоянным уклоном вниз.
3. Убедиться в том, что уплотнения не выступают внутри.

5.3.3 Монтаж линии нагнетания

ВНИМАНИЕ

Имущественный ущерб вследствие ошибочного подключения!

- ▶ Надлежащим образом выполнять подключение трубопроводов.

1. Снять транспортировочную и запорную крышки на насосе.
2. Смонтировать линию нагнетания:
 - заслонка Qmax как минимум в 0,5 м над напорным патрубком насоса.

3. Смонтировать байпасную линию:
 - перед обратным клапаном в линии нагнетания;
 - линию к приемному резервуару монтировать с постоянным подъемом;
 - заслонка Qm1n по возможности непосредственно на приемном резервуаре.
4. Убедиться в том, что уплотнения не выступают внутри.

5.3.4 Обеспечение подключения трубопроводов без напряжений

1. Обеспечить, чтобы
 - не превышались допустимые усилия на фланцах,
 - насос не использовался в качестве точки опоры для трубопроводов.
2. При перекачивании холодных / горячих сред обеспечить, чтобы
 - трубопроводы были проложены с учетом возможных расширений,
 - трубопроводы были подвешены эластично либо использовались компенсаторы.

5.4 Электрическое подключение



Опасность для жизни при ударе электрическим током!

- ▶ Работы на электрооборудовании должны проводиться только профессиональными электриками.

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



На двигателях с прибором контроля направления вращения (→ руководство по эксплуатации ROMi / ROMe).

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 Первый ввод в эксплуатацию

6.1.1 Определение типа машины

- ▶ Определить тип машины (→ техническая спецификация).

6.1.2 Проверка времени простоя

После простоя > 2 лет: (→ 5.1.4 , стр. 19).

6.1.3 Заполнение и дегазация



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травмирования и отравления опасными перекачиваемыми средами!

- ▶ Опасность травмирования и отравления опасными перекачиваемыми средами!
- ▶ Вылившуюся перекачиваемую среду собрать и утилизировать должным образом.

ВНИМАНИЕ!

Имущественный ущерб из-за работы всухую!

- ▶ Машина должна быть надлежащим образом заполнена и из нее должен быть удален весь газ.

1. Открыть запорные элементы в линии подачи и в байпасной линии.
2. Заполнить насос и линию подачи нагнетаемой средой.
3. Дождаться, пока корпус насоса охладится до температуры приемного резервуара.
4. Убедиться в том, что все подключения и соединения герметичны.

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

- ✓ Машина надлежащим образом установлена и подключена
- ✓ Все соединения выполнены герметично и без напряжений
- ✓ Все предохранительные устройства смонтированы и проверены
- ✓ Машина надлежащим образом подготовлена и заполнена, газ удален



ОПАСНО

Опасность травмирования во время работы машины!

- ▶ Не прикасаться к работающей машине.
- ▶ Не выполнять работы на запущенной машине.



ОПАСНО

Опасность травмирования и отравления выбрасываемой нагнетаемой средой!

- ▶ Во время любых работ на машине пользоваться индивидуальными средствами защиты.

ВНИМАНИЕ

Имущественный ущерб из-за работы всухую!

- ▶ Насос должен быть надлежащим образом заполнен, из него должен быть удален газ.
- ▶ Соблюдать допустимый расход (→ техническая спецификация, сводка кривых).

ВНИМАНИЕ

Опасность кавитации при дросселировании подачи!

- ▶ Полностью открыть арматуру линии подачи, не использовать ее для регулирования расхода.
- ▶ Соблюдать допустимый расход (→ техническая спецификация).

ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения из-за перегрева!

- ▶ Не запускать насос при закрытой арматуре на стороне нагнетания.
- ▶ Соблюдать допустимый расход (→ техническая спецификация).

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

- ✓ Первый ввод в эксплуатацию выполнен надлежащим образом
- ✓ Насос надлежащим образом подготовлен и заполнен, газ удален



ОПАСНО

Опасность травмирования во время работы машины!

- ▶ Не прикасаться к работающей машине.
- ▶ Не выполнять работы на запущенной машине.



ОПАСНО

Опасность травмирования и отравления выбрасываемой нагнетаемой средой!

- ▶ Во время любых работ на машине пользоваться индивидуальными средствами защиты.

ВНИМАНИЕ

Опасность кавитации при дросселировании подачи!

- ▶ Полностью открыть арматуру линии подачи, не использовать ее для регулирования расхода.

ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения из-за перегрева!

- ▶ Не запускать насос при закрытой арматуре на стороне нагнетания.
- ▶ Соблюдать допустимый расход (→ техническая спецификация).

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



ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования и отравления опасными нагнетаемыми средами!

- ▶ Вытекшую нагнетаемую среду безопасно собрать и надлежащим образом утилизировать.

- ▶ В случае перерывов в эксплуатации выполнить следующее:

Машина ...	Мероприятия
останавливается на длительное время	Принять меры в соответствии с нагнетаемой средой (→ 6.3 , стр. 30).
опорожняется	Открыть арматуры на стороне всасывания и нагнетания.
демонтируется	Отключить двигатель, заблокировать его от несанкционированного включения.
помещается на хранение	Принять меры в отношении хранения (→ 4.3 Хранение, стр. 18).

Таб. 6: Мероприятия в случае перерывов в эксплуатации

Поведение нагнетаемой среды	Перерыв в эксплуатации (в зависимости от процесса)	
	короткий	длинный
Остается жидкой, не оказывает коррозионного воздействия	–	–
Остается жидкой, оказывает коррозионное воздействие	–	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Опорожнить насос и резервуары. ▶ Законсервировать насос и резервуары.

Таб. 7: Меры в зависимости от поведения нагнетаемой среды

6.4 Возобновление эксплуатации

При простое > 2 лет:

(→ 5.1.4 , стр. 19).

- Выполнить все операции по вводу в эксплуатацию (→ 6.1 , стр. 27).

6.5 Запуск насоса из режима ожидания

1. Подготовка насоса из режима ожидания:
 - выполнить первый ввод в эксплуатацию (→ Erstinbetriebnahme durchführen II);
 - заполнить насос, удалить из него газ.
2. Запустить насос (→ Einschalten Neu).

7 Техническое обслуживание и уход

Для проведения монтажных и ремонтных работ имеются обученные монтеры сервисной службы. При обращении необходимо предъявить свидетельство перекачиваемой среды (паспорт безопасности по DIN или свидетельство о безопасности).

Работы по техническому обслуживанию и ремонту должны проводиться только уполномоченными специалистами.

7.1 Контроль



Интервалы проверки зависят от нагрузки на машину.



ОПАСНО

Опасность травмирования во время работы машины!

- ▶ Не прикасаться к работающей машине.
- ▶ Не выполнять работы на запущенной машине.



ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования и отравления опасными нагнетаемыми средами!

- ▶ Во время любых работ на насосе пользоваться индивидуальными средствами защиты.

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

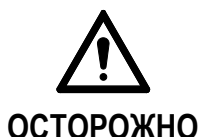
7.2 Текущий ремонт

**Опасность травмирования во время работы машины!**

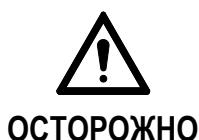
- ▶ Не прикасаться к работающей машине.
 - ▶ Не выполнять работы на запущенной машине.
 - ▶ На время всех работ по монтажу и техническому обслуживанию обесточивать двигатель и блокировать его от включения.
-

**Опасность для жизни при ударе электрическим током!**

- ▶ Работы на электрооборудовании должны проводиться только профессиональными электриками.
-

**Опасность травмирования и отравления опасными нагнетаемыми средами, а также горячими или холодными деталями!**

- ▶ Во время любых работ на машине пользоваться индивидуальными средствами защиты.
 - ▶ Перед началом любых работ дать насосу и двигателю охладиться / нагреться до температуры окружающей среды.
 - ▶ Машина должна находиться в безнапорном состоянии.
 - ▶ Опорожнить машину, нагнетаемую среду безопасно собрать и надлежащим образом утилизировать.
-

**Опасность травмирования во время ремонтных работ!**

- ▶ Задвижку на стороне нагнетания заблокировать от непреднамеренного открытия.
 - ▶ Надевать защитные перчатки – детали могут иметь очень острые кромки.
-

7.2.1 Демонтаж

УКАЗАНИЕ

Материальный ущерб из-за неправильного демонтажа!

- ▶ 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).

Отметить положение и последовательность всасывающей крышки 162.2, корпуса ступени 108 и корпуса насоса 101 .

1. Отвинтить и снять шестигранные гайки 914,30 с пружинящими кольцами 930,1.
2. Всасывающую крышку 162.2 снять в направлении вперед.
3. Отогнуть стопорную шайбу 931.1, снять винт с шестигранной головкой 906 и зажимную шайбу 552.1.
4. Снять рабочее колесо 230.1, корпус ступени 108 и вставку с направляющей лопаткой 174.2, не перекашивая, с вала двигателя 819 и удалить шпонку 940.1.
5. Повторять шаг 4, пока все ступени не будут демонтированы.
6. Отвинтить и снять шестигранные гайки 920.2 с пружинящими кольцами 930.9.
7. Статор целиком вынуть из корпуса насоса.
8. Вытащить вал двигателя 819 из корпуса насоса.
9. Снять подшипниковый вкладыш 545.1 с подшипниковой втулкой 529.1 и вал двигателя 819.

10. Удалить стопорное кольцо 932.1 и снять подшипниковую втулку 529.2 с вала двигателя 819 .
11. 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.

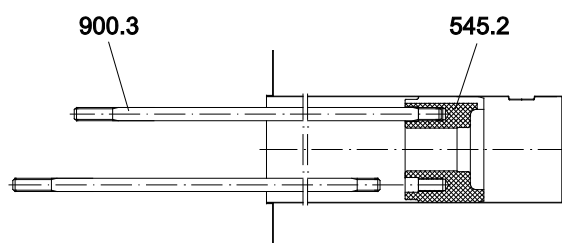


Рис. 14: Демонтаж графитового подшипника

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 о безопасности, стр. 43).
 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. Соблюдать при монтаже:
 - изношенные детали заменить оригинальными запчастями;
 - заменить уплотнения;
 - соблюдать предписанные моменты затяжки (→ 1.2 Совместно действующая документация, стр. 7);
 - монтировать снятые детали концентрично, без перекосов, в соответствии с маркировками.
2. Очистить все детали. При этом не удалять имеющиеся маркировки.
3. Смонтировать машину (→ чертеж в разрезе). Монтаж осуществляется в последовательности, обратной демонтажу. В последующих разделах приведены особенности монтажа.

Монтаж

УКАЗАНИЕ**Материальный ущерб из-за неправильного монтажа!**

- ▶ Убедиться в том, что вентиляционное отверстие (Ø 3 мм) на корпусе ступени **108** расположено сверху.
- ▶ Убедиться в том, что отверстие поперечного канала в валу двигателя **819** находится против отверстия в ступице рабочего колеса **230** и не перекрывает его.
- ▶ Всасывающую крышку **162.2**, корпус ступени **108** и корпус насоса **101** смонтировать в соответствии с маркировкой, выполненной перед демонтажем (положение и последовательность).

-
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
 - Расположить соосно паз в графитовом подшипнике и насечку на трубе статора (в противном случае не удастся полностью задвинуть 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 Картины неполадок

В нижеследующей таблице возможным неисправностям присвоены номера. С их помощью в таблице неисправностей можно найти соответствующие причины и меры по устранению.

Неисправность	Номер
Машина не перекачивает среду	1
Машина перекачивает недостаточное количество среды	2
Машина перекачивает слишком большое количество среды	3
Слишком низкий напор	4
Слишком высокий напор	5
Машина работает неспокойно	6
Слишком высокая температура подшипников скольжения	7
Утечка в машине	8
Слишком высокая потребляемая мощность двигателя	9
Слабая электрическая изоляция двигателя	10

Таб. 9: Неисправности и их номера

8.2 Устранение неполадок

О неисправностях, отсутствующих в нижеприведенных таблицах или не обусловленных указанными причинами, необходимо сообщать производителю.

Номер неисправности									Причина	Устранение
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Засорение или образование корки в линии подачи или в насосе	► Очистить линию подачи или насос.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Всасывается газ	► Герметизировать источник неисправности.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Слишком высокая доля газа: насос кавитирует	► Проконсультироваться с производителем.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Неправильное направление вращения двигателя	► Поменять местами две любые фазы на двигателе.
X	X	-	X	-	X	-	-	-	Рабочее колесо разбалансировано или засорено	► Насос демонтировать и проверить на предмет повреждений из-за работы всухую. ► Очистить рабочее колесо.

Номер неисправности									Причина	Устранение
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
X	X	-	-	X	X	-	-	-	Линия нагнетания засорена	▶ Очистить линию нагнетания.
X	X	-	X	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения	▶ Сравнить требуемую частоту вращения двигателя с заводской табличкой насоса. При необходимости заменить двигатель. ▶ Увеличить регулятором частоту вращения.
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Не снята транспортировочная запорная крышка	▶ Снять транспортировочную запорную крышку. ▶ Машину демонтировать и проверить на предмет повреждений из-за работы всухую.
X	-	-	-	-	-	-	-	-	Линия подачи и/или линия нагнетания закрыта арматурой	▶ Открыть арматуру.
X	-	-	-	-	X	-	-	-	Из линии подачи и машины не удален надлежащим образом газ или эти компоненты не полностью заполнены	▶ Машину и/или трубопровод полностью заполнить, удалить газ.
X	-	-	-	-	X	-	-	-	Газовые включения в линии подачи	▶ Смонтировать арматуру для дегазации. ▶ Скорректировать схему монтажа трубопроводов.
-	X	-	X	-	-	-	-	-	Слишком большая геодезическая высота подъема и/или слишком высокое сопротивление в трубопроводах	▶ Удалить отложения в насосе и/или линии нагнетания. ▶ Смонтировать большее рабочее колесо, проконсультироваться с производителем.
-	X	-	X	-	-	-	-	-	Линия подачи не полностью открыта	▶ Открыть арматуру.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Гидравлические компоненты машины загрязнены, склеены или покрыты коркой	▶ Демонтировать машину. ▶ Очистить компоненты.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Недостаточное сечение линии подачи	▶ Увеличить сечение. ▶ Очистить линию подачи от корки. ▶ Полностью открыть арматуру.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	NPSHR больше, чем NPSH	▶ Увеличить высоту подачи. ▶ Проконсультироваться с производителем.

Номер неисправности									Причина	Устранение
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Слишком высокая температура нагнетаемой среды: насос кавитирует	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Увеличить высоту подачи. ▶ Уменьшить температуру. ▶ Проконсультироваться с производителем.
-	X	-	X	-	X	-	-	-	Износ деталей насоса	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Заменить изношенные детали насоса.
-	X	-	X	-	X	-	-	X	Двигатель работает от 2 фаз	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверить предохранитель, при необходимости заменить. ▶ Проверить присоединения линий и изоляцию.
-	X	X	X	X	-	-	-	X	Плотность, удельная теплоемкость, давление пара или вязкость нагнетаемой среды отличаются от расчетных характеристик насоса	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проконсультироваться с производителем.
-	X	-	-	X	X	-	-	-	Арматура на стороне нагнетания недостаточно широко открыта	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Открыть арматуру на стороне нагнетания.
-	-	X	X	-	X	-	-	X	Арматура на стороне нагнетания открыта слишком широко	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Дросселировать линию арматурой на стороне нагнетания. ▶ Установить заслонку Q_{max} или клапан ограничения расхода ▶ Открутить рабочее колесо. Проконсультироваться с производителем и скорректировать диаметр рабочего колеса.
-	-	X	-	-	X	-	-	X	Геодезическая высота подъема, сопротивление в трубопроводах и/или другие сопротивления меньше расчетных	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Дросселировать расход арматурой на стороне нагнетания. При этом соблюдать минимальный расход. ▶ Открутить рабочее колесо. Проконсультироваться с производителем и скорректировать диаметр рабочего колеса.
-	-	X	-	X	X	X	-	X	Слишком высокая частота вращения	<ul style="list-style-type: none"> ▶ С помощью преобразователя частоты уменьшить частоту вращения.

Номер неисправности									Причина	Устранение
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
-	-	X	-	X	X	-	-	X	Слишком большой диаметр рабочего колеса	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Дросселировать расход арматурой на стороне нагнетания. При этом соблюдать минимальный расход. ▶ Открутить рабочее колесо. Проконсультироваться с производителем и скорректировать диаметр рабочего колеса.
-	-	-	-	-	X	-	X	X	Перекок машины	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Проверить соединения трубопроводов и крепление машины.
-	-	-	-	-	-	X	-	-	Недостаточно нагнетаемой среды, несоответствие технической спецификации	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Добавить нагнетаемую среду. ▶ Соблюдать условия эксплуатации. ▶ Проконсультироваться с производителем.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Неправильная затяжка соединительных винтов	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Затянуть соединительные винты.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Повреждено уплотнение корпуса	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Заменить уплотнение корпуса.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Неисправно уплотнение защищенного статора	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Заменить уплотнение защищенного статора.

Таб. 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 °C до 50 °C



Эксплуатацию при других условиях окружающей среды согласовать с изготовителем.

9.2.2 Уровень звукового давления




Уровень звукового давления, рассчитанный согл. VDI 3743-1:2003: < 70 дБ.

9.3 Свидетельство о безопасности



Скопируйте и отправьте вместе с машиной.



СВИДЕТЕЛЬСТВО О БЕЗОПАСНОСТИ

Установленные законом предписания обязывают все промышленные предприятия защищать своих сотрудников и соответственно людей и окружающую среду от вредных воздействий при обращении с опасными веществами. Поэтому ремонт или инспекция продукции и её частей осуществляется только при предоставлении нижеприведённого заявления, правильно и полностью заполненного и подписанного обученным и квалифицированным персоналом. Если, несмотря на полное опорожнение и чистку эксплуатационным оборудованием, всё-таки требуются меры предосторожности, то об этом необходимо предоставлять соответствующие сведения. Данное заявление о безопасности является составной частью оформления заказа на ремонт или инспекцию.

Настоящим заверяем, что представленные прибор и принадлежности

Тип насоса, тип двигателя: _____






Заводской номер HERMETIC: _____

свободны от вредных для здоровья веществ.
 эксплуатировались в области _____
 насос контактировал со следующими подлежащими обязательной маркировке или содержащими опасные вещества средами:

Перед отправкой или подготовкой насос был полностью опорожнен и основательно очищен как снаружи, так и внутри.

полный демонтаж и очистка произведены, т.е. это означает, что ротор извлечен из статора.
 специальные меры предосторожности при последующем обращении не требуются.
 относительно промывочных сред, остатков жидкостей и удаления отходов требуются следующие меры предосторожности:

от имеющихся остатков химикатов могут исходить следующие опасности:

<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

Указания по мерам безопасности при отправке прилагаются
 Допустимое промывочное средство: _____ предоставляется

Мы заверяем, что представленные данные являются правильными и полными, и отправка оборудования последует в соответствии с установленными законом предписаниями.

Фирма / Институт: _____
 улица: _____
 почтовый индекс, населенный пункт: _____
 Телефон: _____
 Ф.И.О.: _____
 Должность: _____

Дата: _____ Подпись: _____
 Печать организации: _____

■ **HERMETIC-Pumpen GmbH** · Gewerbestraße 51 · D-79194 Gundelfingen · phone +49 761 5830-0 · fax +49 761 5830-280 · www.hermetic-pumpen.com
 Registergericht Freiburg HRB 365 · Geschäftsführer: Nicolaus Krämer (CEO, CCO), Christiane Krämer (CFO), Christian Dahlke (COO), Dr. Roland Krämer (CTO)


Рис. 15: Свидетельство о безопасности

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 О СООТВЕТСТВИИ НОРМАМ ЕС

в соответствии с Директивой 2006/42/ЕС, приложение II часть 1 раздел А

Настоящим заявляем, что нижеуказанная машина:

Наименование: циркуляционный насос с погружным электродвигателем с защищенным статором
 Насос: CAM x/y
 Двигатель: AGXx/y
 № оборудования: 41100xxxxxyyy-zz
 Год выпуска: 20xx

по своему принципу действия и конструкции, в реализованном нами исполнении соответствует всем действующим положениям следующих директив:

- Директива 2006/42/ЕС от 17 мая 2006 г. "О машинном оборудовании"

Использованные гармонизированные стандарты ЕС согласно ст. 7, абз. 2:

- EN ISO 12100: 2011-03 Безопасность машин – Общие принципы конструирования – Оценка и снижение рисков
- EN 809: 2012-10 Насосы и насосные агрегаты для жидкостей – Общие требования техники безопасности
- EN 60034-1:2011-02 Вращающиеся электрические машины – часть 1. Расчетные и эксплуатационные характеристики
- EN 60034-5: 2007-09 Вращающиеся электрические машины – часть 5. Стопони защиты, определяемые конструкцией вращающихся электрических машин в целом (код IP) – Введение

Уполномоченный по составлению технической документации:
 Михаэль Майер (Michael Maier), HERMETIC-Pumpen GmbH, Gewerbestrasse 51, D-79194 Gundelfingen Germany/Германия

г. Гундельфинген, 2013-10-08

Д-р Р. Кремер
Главный инженер

■ HERMETIC-Pumpen GmbH - Gewerbestraße 51 - D-79194 Gundelfingen - phone +49 761 5830-0 - fax +49 761 5830-280 - www.hermetic-pumpen.com
 Registergericht Freiburg HRB 365 - Geschäftsführer: Nicolas Krämer (CEO, CCO), Christiane Krämer (CFO), Christian Dahlke (COO), Dr. Roland Krämer (CTO)

Рис. 16: Заявление о соответствии согласно Директиве ЕС по машиностроению