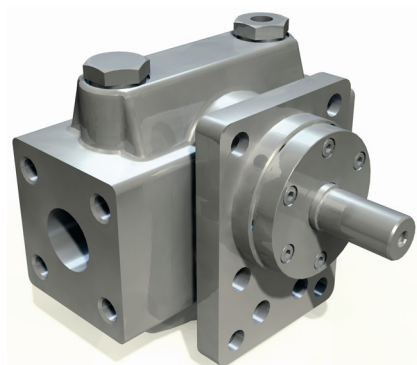
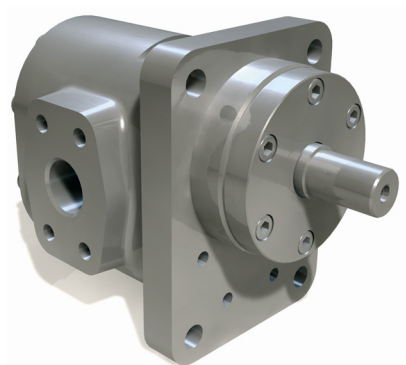
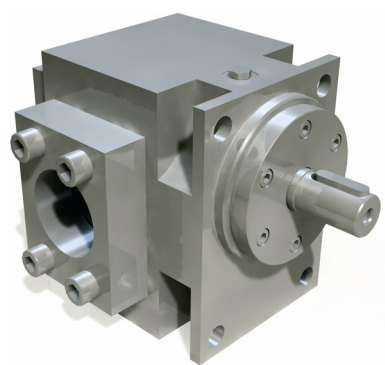


# Руководство по эксплуатации



## Шестеренчатые насосы

cinox<sup>®</sup>  
therminox<sup>®</sup>  
refinex<sup>®</sup>  
refitherm<sup>®</sup>  
hydrolub<sup>®</sup>

Maag Pump Systems AG  
Aspstrasse 12  
8154 Oberglatt  
Швейцария

Телефон	+41 (0)44 278 82 00	
Телефон	+41 (0)44 278 83 46	Послепродажное обслуживание + ремонт
Телефон	+41 (0)44 278 83 12	Запасные части
Факс	+41 (0)44 278 82 01	
E-mail	welcome@maag.com	
E-mail	Service@maag.com	Послепродажное обслуживание + ремонт
E-mail	Spareparts@maag.com	Запасные части
Интернет	www.maag.com	

Адреса сервисных служб во всем мире см. 12.4 *Адреса сервисных служб*

Право на изменения сохраняется.  
© 2008 Maag Pump Systems AG. Все права, в том числе на перевод, сохраняются.

Размножение или воспроизведение любым способом запрещается без письменного разрешения компании Maag Pump Systems AG.

Первое издание:	Март 2008
Актуальное издание:	05 / октябрь 2008
Индекс + дата последнего изменения:	.05 / 10.10.2008
Издатель:	Maag Pump Systems AG, 8154 Оберглатт, Швейцария
Редакция:	MPSO–MD / Mar

## Содержание

<b>1</b>	<b>Общие указания к данному руководству по эксплуатации</b>	<b>7</b>
1.1	Определения терминов	7
1.2	Цель данного руководства по эксплуатации	7
1.3	Действие настоящего руководства по эксплуатации	7
1.4	Совместно действующие документы	7
1.5	Символы, сокращения	7
<b>2</b>	<b>Безопасность</b>	<b>8</b>
2.1	Применение по назначению	8
2.2	Общие правила техники безопасности	8
2.2.1	Ограничение применения	8
2.2.2	Выполнение работ	8
2.2.3	Изменения	8
2.2.4	Защитные и предохранительные устройства	8
2.2.5	Запасные части	8
2.3	Обязанности эксплуатирующей стороны	9
2.3.1	Квалификация персонала	9
2.3.2	Обязанность поддержки и соблюдения осмотрительности	9
2.3.3	Индивидуальные средства защиты	9
2.3.4	Законодательные правила	9
2.4	Указания об опасностях и поведении	9
2.4.1	Построение указаний об опасностях и поведении	9
2.4.2	Предупреждение об ущербе для людей, имущества и окружающей среды	10
2.4.3	Общие советы и сведения	10
2.5	Использование во взрывоопасных зонах	10
<b>3</b>	<b>Технические характеристики, конструкция и принцип действия</b>	<b>11</b>
3.1	Обозначение шестеренчатых насосов и их признаки	11
3.2	Технические характеристики	11
3.2.1	Маркировочная табличка	11
3.2.2	Предельные значения	11
3.2.3	Удельный объемный расход	12
3.2.4	Класс зазора	12
3.2.5	Давление подаваемой среды на стороне всасывания $p_{\text{стор. всас.}}$	12
3.2.6	Допустимый перепад температур $\Delta T$ между подаваемой средой и корпусом	12
3.2.7	Допустимые механические нагрузки на шестеренчатый насос	13
3.2.8	Нагрузки на приводной вал	13
3.2.9	Колебания	13
3.2.10	Шестеренчатый насос hydrolub® с предохранительным клапаном	13
3.2.11	Габариты и вес	14
3.2.12	Положение для монтажа, направление подачи и направление вращения приводного вала	14
3.2.13	Эмиссии	14
3.2.14	Внешние условия	14
3.2.15	Заземление	14

3.3	Нагрев	14
3.3.1	Соединения для жидких или газообразных теплоносителей	14
3.3.2	Электрический нагрев и соединения cinox <sup>®</sup> , refinex <sup>®</sup> и hydrolub <sup>®</sup>	14
3.4	Подача под вакуумом	15
3.4.1	Подача из вакуумного резервуара	15
3.4.2	Подача в вакуумный резервуар	15
3.5	Привод и муфта	16
3.5.1	Надстройка электродвигателя	16
3.5.2	Муфты	16
3.6	Конструкция, типоразмеры	17
3.7	Принцип действия	21
<b>4</b>	<b>Упаковка и транспортировка</b>	<b>22</b>
4.1	Упаковка	22
4.1.1	Состояние при поставке	22
4.1.2	Маркировка на упаковке	22
4.1.3	Контроль при поступлении	22
4.1.4	Промежуточное хранение	22
4.2	Транспортировка	23
4.2.1	Транспортировка в упаковке	23
4.2.2	Транспортировка без упаковки	23
<b>5</b>	<b>Монтаж в установку и ввод в эксплуатацию</b>	<b>24</b>
5.1	Подготовка к монтажу	24
5.1.1	Место монтажа	24
5.1.2	Фундамент и система трубопроводов	24
5.2	Очистка установки	25
5.3	Проверка давления в установке	26
5.4	Расконсервация	26
5.5	Монтаж в установку	26
5.5.1	Контрольный перечень для монтажа в установку	27
5.6	Ввод в эксплуатацию	29
5.6.1	Нагрев (только для шестеренчатых насосов с обогревом)	29
5.6.2	Проверки перед вводом в эксплуатацию	29
5.6.3	Ввод в эксплуатацию	30
<b>6</b>	<b>Эксплуатация</b>	<b>31</b>
6.1	Эксплуатация во время пускового этапа	31
6.2	Нормальный режим работы	32
6.3	Режим промывки	32
6.4	Очистка SIP	32
6.5	Выключение шестеренчатого насоса	32
6.6	Повторный пуск после кратковременного простоя	32
<b>7</b>	<b>Техобслуживание</b>	<b>33</b>
7.1	Работы по техобслуживанию	33

7.2	Инспекция	33
7.2.1	Контроль габаритов	33
7.2.2	Информация о сервисных службах	33
<b>8</b>	<b>Неполадки и их устранение</b>	<b>34</b>
8.1	Порядок действий при неполадках	34
8.2	Возможные неполадки и их устранение	34
8.3	Информация о сервисных службах	35
<b>9</b>	<b>Ремонт</b>	<b>36</b>
9.1	Подготовка к ремонту	36
9.2	Вспомогательные средства	37
9.2.1	Инструменты и вспомогательные средства	37
9.2.2	Очищающие средства и материал	37
9.2.3	Смазочные и уплотняющие материалы	37
9.3	Демонтаж шестеренчатого насоса из производственной линии	38
9.4	Покомпонентные изображения	39
9.5	Разборка	43
9.6	Сборка	45
9.6.1	Подготовительные операции	45
9.6.2	Сборка шестеренчатых насосов cinox® + therminox®; типоразмеры 22...45	46
9.6.3	Вертикальная сборка шестеренчатых насосов refinex®, refitherm® и hydrolub®, типоразмеры 22...36	47
9.6.4	Сборка шестеренчатых насосов cinox® + therminox®, типоразмеры 56...180; refinex®, refitherm®, hydrolub®, типоразмеры 45...140	49
9.7	Повторный пуск после ремонта	51
<b>10</b>	<b>Вывод из эксплуатации, консервация и хранение</b>	<b>52</b>
10.1	Вывод из эксплуатации	52
10.2	Консервация	52
10.2.1	Краткосрочная консервация	52
10.2.2	Долгосрочная консервация	53
10.2.3	Консервирующие средства	53
10.2.4	Обновление консервации	53
10.2.5	Маркировка	53
10.3	Хранение	53
10.3.1	Внешние условия	53
10.4	Повторный ввод в эксплуатацию после хранения	53
<b>11</b>	<b>Утилизация</b>	<b>54</b>
11.1	Упаковка	54
11.2	Шестеренчатый насос	54
11.3	Подшипники скольжения	54
11.4	Датчики давления	54
11.5	Датчики температуры	54

11.6	Законодательные предписания	54
11.7	Обратная отправка изготовителю	54
<b>12</b>	<b>Запасные части, адреса сервисных служб</b>	<b>55</b>
12.1	Запасные части на складе	55
12.2	Заказ запасных частей	55
12.2.1	Данные для заказа	55
12.3	Рекомендация по запчастям	55
12.4	Адреса сервисных служб во всем мире	56
12.4.1	Maag Pump Systems Швейцария – головной офис	56
12.4.2	Maag Pump Systems в Европе	56
12.4.3	Maag Pump Systems в Северной и Южной Америке	56
12.4.4	Maag Pump Systems в Азии	57
<b>13</b>	<b>Приложение</b>	<b>58</b>
13.1	Моменты затяжки	58
13.1.1	Винты с метрической резьбой	58
13.1.2	Винты с резьбой UNC	58
13.2	Вес	59
13.3	Допустимые усилия и моменты	60
13.3.1	Расчетные усилия и моменты для шестеренчатых насосов	60
13.3.2	Усилия и моменты для шестеренчатых насосов согласно API 676	60
13.4	Код материалов	61
13.5	Уровень звукового давления	63
13.6	Рекомендованный размер пор для всасывающих фильтров	64
13.7	Изменение направления вращения	64
13.7.1	До типоразмера 110	64
13.8	Применение при отрицательном перепаде давлений	66
13.8.1	Определение перепада давлений $\Delta p$	66
13.8.2	Отрицательное значение $\Delta p$	66
13.8.3	Сборка шестеренчатого насоса для применений с отрицательным значением $\Delta p$	66
13.9	Уплотнения валов	67
13.9.1	Внутреннее простое контактное уплотнительное кольцо D6.N, D6.S, D6C.S, D6B.S	67
13.9.2	Внутреннее простое контактное уплотнительное кольцо, с обогревом D6.SH	69
13.9.3	Наружное простое контактное уплотнительное кольцо D6A.X3	70
13.9.4	Двойное контактное уплотнительное кольцо D6T.S, D6TB.S	71
13.9.5	Кольца для уплотнения валов D3A, D3B, D3BB	73
13.9.6	Набивка сальника D111, D115, D135	75
13.9.7	Viscoseal	78
13.10	Электромагнитные муфты SMC, MC-E, MC-D	79
13.10.1	Магнитная муфта SMC	80
13.10.2	Электромагнитная муфта MC-E и MC-D	82
13.11	Предметный указатель	85

# 1 Общие указания к данному руководству по эксплуатации

## 1.1 Определения терминов

Изготовитель: Maag Pump Systems AG, 8154 Оберглатт, Швейцария  
 Эксплуатирующая сторона: Любое физическое или юридическое лицо, которое применяет или по поручению которого применяется шестеренчатый насос.  
 Шестеренчатый насос: Шестеренчатые насосы изготовителя.

## 1.2 Цель данного руководства по эксплуатации

Настоящее руководство по эксплуатации

- является частью шестеренчатого насоса,
- предоставляет эксплуатирующей стороне всю информацию, необходимую для надежного применения шестеренчатого насоса по назначению,
- должно быть прочитано перед вводом шестеренчатого насоса в эксплуатацию и иметься в наличии в любое время.

При наличии вопросов или недостаточной ясности, пожалуйста, сразу же обращайтесь в компанию Maag Pump Systems AG.

## 1.3 Действие настоящего руководства по эксплуатации

Данные из настоящего руководства по эксплуатации действительны для следующих шестеренчатых насосов изготовителя:

**cinox<sup>®</sup> – therminox<sup>®</sup> – refinex<sup>®</sup> – refitherm<sup>®</sup> – hydrolub<sup>®</sup>**

Обозначение вашего шестеренчатого насоса вы найдете

- в подтверждении заказа
- на маркировочной табличке

## 1.4 Совместно действующие документы

Ном.	Документ	Для чего
1	Подтверждение заказа	Эксплуатационные характеристики и т.д., <b>если нет, обязательно запросить у изготовителя</b>
2	Спецификации (если есть)	Индивидуальные эксплуатационные характеристики и т.д.
3	Руководства по эксплуатации монтируемых элементов	Муфта, привод и т.д.
4	Справочник АТЕХ <i>Указания и правила для использования во взрывоопасных зонах</i>	Взрывозащита согласно директиве 94/9/EG – АТЕХ 95
5	Чертежи и размерные схемы (если есть)	Установка, сборка и т.д.
6	Спецификации (если есть)	Наименование деталей, количество и т.д.
7	Списки запасных частей (если есть)	Заказ запасных частей
8	Документация поставки (если есть)	Техническая документация для поставляемых деталей
9	Возможные корректурные листы	Исправление опечаток и т.д.
10	Добавочные листы (если есть)	Расширенное применение и т.д.

Таблица 1.1 Совместно действующие документы

## 1.5 Символы, сокращения

Ном.	Символ	Значение
1	<input type="checkbox"/>	Флажок контрольных перечней, можно отметить галочкой
2	1, 2, ....	Последовательность шагов (шаги для выполнения), руководство к действию. Соблюдайте последовательность
3	➤	Руководство к действию в указаниях об опасностях
4	•	Перечисление с действиями
5	–	Перечисление без действий

Таблица 1.2 Символы

Сокращения поясняются в соответствующих местах.

## 2 Безопасность

### 2.1 Применение по назначению

Шестеренчатый насос предназначен для транспортировки жидких подаваемых сред. Подаваемые среды перечисляются в подтверждении заказа.

Иные или выходящие за установленные рамки применения, например, эксплуатация, выходящая за рамки эксплуатационных характеристик и предельных значений, указанных в подтверждении заказа, или транспортировка несогласованных сред без письменного разрешения изготовителя, считаются применениями не по назначению.

- Соблюдайте эксплуатационные пределы, см. подтверждение заказа.
- Эксплуатируйте шестеренчатый насос только в соответствии с данными, содержащимися в настоящем руководстве по эксплуатации.
- Избегайте холостого хода. Шестеренчатый насос вводите в эксплуатацию только с подаваемой средой и не эксплуатируйте его без подаваемой среды.
- Избегайте разрыва жидкости.
- Шестеренчатый насос является насосом объемного действия, не эксплуатируйте его с закрытым отверстием выхода или закрытой арматурой на стороне нагнетания.
- Используйте только оригинальные запасные части производства Maag Pump Systems AG.
- Транспортируйте только жидкие среды.

### 2.2 Общие правила техники безопасности

#### 2.2.1 Ограничение применения

Шестеренчатый насос компании Maag Pump Systems AG сконструирован в соответствии с современным уровнем техники.

- Все мероприятия по обеспечению безопасности, описанные в данном руководстве по эксплуатации, должны обязательно соблюдаться всеми лицами, работающими с шестеренчатым насосом.
- Чтение настоящего руководства по эксплуатации является обязательным для всех пользователей, выполняющих работы на шестеренчатом насосе. Это предписание касается также лиц, которые работают на шестеренчатом насосе случайно и временно.
- Данное руководство по эксплуатации должно храниться в месте, постоянно доступном для всех лиц, работающих с шестеренчатым насосом.

#### 2.2.2 Выполнение работ

Все работы выполняйте только в соответствии с информацией настоящего руководства по эксплуатации.

#### 2.2.3 Изменения

Переоборудование, изменения, над- или перестройка шестеренчатого насоса допускаются только по предварительной договоренности с изготовителем и только при наличии его письменного разрешения.

#### 2.2.4 Защитные и предохранительные устройства

Защитные и предохранительные устройства (ограждения, кожухи, стандарты безопасности для электроники и т.д.) не разрешается ни изменять, ни демонтировать, ни перемыкать и ни выводить из рабочего состояния.

В специальном режиме для ввода в эксплуатацию, техобслуживания и ремонта допускается демонтаж или выведение из рабочего состояния защитных и предохранительных устройств только квалифицированным для этого персоналом и только при соблюдении всех необходимых мер безопасности.

Нормальный режим работы разрешается возобновлять только после полной проверки всех защитных и предохранительных устройств на наличие и исправность.

#### 2.2.5 Запасные части

Разрешается использование только оригинальных запасных частей производства Maag Pump Systems AG.



## 2.3 Обязанности эксплуатирующей стороны

### 2.3.1 Квалификация персонала

Эксплуатирующая сторона устанавливает четкую компетенцию для выполнения различных работ на шестеренчатом насосе.

Все работы должны выполняться только квалифицированным персоналом.

Квалифицированный персонал — это лица, которые на основании их образования, опыта и полученного инструктажа, а также знаний соответствующих стандартов и положений, правил предотвращения несчастных случаев и производственных условий уполномочены ответственным за безопасность установки лицом на проведение необходимых работ.

Обучаемый и подсобный персонал может работать с шестеренчатым насосом только под наблюдением квалифицированного персонала.

### 2.3.2 Обязанность поддержки и соблюдения осмотрительности

Эксплуатирующая сторона обеспечивает сохранение и эксплуатацию шестеренчатого насоса в технически безупречном состоянии, по назначению, с осознанием техники безопасности и возможных опасностей.

### 2.3.3 Индивидуальные средства защиты

Эксплуатирующая сторона обеспечивает использование индивидуальных средств защиты всеми лицами, работающими с насосом.

Индивидуальные средства защиты предоставляются и поддерживаются в эффективном состоянии эксплуатирующей стороной в соответствии с ее внутривзаводскими предписаниями.

**Пример** минимального набора индивидуальных средств защиты для выполнения ремонтных работ на шестеренчатом насосе, имеющем рабочую температуру:

- Теплозащитная одежда
- Теплозащитные перчатки
- Защитная обувь
- Защитный шлем
- Защитные очки или
- Защитный шлем с защитным щитком
- Средство защиты органов слуха

### 2.3.4 Законодательные правила

Соблюдайте законодательные правила по предотвращению несчастных случаев и защите окружающей среды, действующие в стране применения и на месте установки шестеренчатого насоса.

## 2.4 Указания об опасностях и поведении

С применением технических продуктов связаны определенные опасности, устранить которые невозможно ни посредством конструктивных мер, ни с помощью защитных устройств. Эти опасности называются остаточными опасностями.

Указания на опасность в соответствующих местах данного руководства по эксплуатации информируют об остаточных опасностях, которые сохраняются в течение долгого времени или могут возникнуть неожиданно.

### 2.4.1 Построение указаний об опасностях и поведении

Указания об опасностях и поведении в данном руководстве по эксплуатации построены следующим образом:

#### Поле сигнального слова с символом опасности, сигнальным словом и цветом сигнала

##### Текстовое поле

- Вид опасности и ее источник.
- Последствия пренебрежения опасностью.
- Мероприятия, помогающие избежать опасности.

## 2.4.2 Предупреждение об ущербе для людей, имущества и окружающей среды



### ОПАСНОСТЬ

- Цвет сигнала: красный
  - Сигнальное слово **ОПАСНОСТЬ** предупреждает о **непосредственно угрожающей** опасности.
  - Последствия пренебрежения: смерть или тяжелые травмы.
- 



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Цвет сигнала: оранжевый
  - Сигнальное слово **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** предупреждает о **возможной** опасности.
  - Последствия пренебрежения: смерть или тяжелые травмы.
- 



### ОСТОРОЖНО

- Цвет сигнала: желтый
  - Сигнальное слово **ОСТОРОЖНО** предупреждает о **возможной** опасности.
  - Последствия пренебрежения: легкие травмы.
- 

### УКАЗАНИЕ

- Цвет сигнала: синий
  - Сигнальное слово **УКАЗАНИЕ** предупреждает о возможном нанесении ущерба имуществу или окружающей среде.
  - Последствия пренебрежения: имущественный ущерб шестеренчатого насоса, неполадки в процессе эксплуатации или простои в работе, ущерб для окружающей среды.
- 

## 2.4.3 Общие советы и сведения

### ИНФОРМАЦИЯ

- Цвет сигнала: нет
  - Сигнальное слово **ИНФОРМАЦИЯ** означает общие советы и полезные сведения.
  - При следовании им: облегчение работы, оптимизация эксплуатации и т.д.
- 

## 2.5 Использование во взрывоопасных зонах

См. справочник ATEX изготовителя: *Указания и правила для использования во взрывоопасных зонах.*

### 3 Технические характеристики, конструкция и принцип действия

#### 3.1 Обозначение шестеренчатых насосов и их признаки

Ном.	Обозначение, сокращение	Признак
1	cinox <sup>®</sup> CX	Корпус из нержавеющей стали
2	therminox <sup>®</sup> TX	Корпус из нержавеющей стали, с обогревом
3	refinex <sup>®</sup> RX	Стальной корпус
4	refitherm <sup>®</sup> RT	Стальной корпус, с обогревом
5	hydrolub <sup>®</sup> NP	Корпус из серого чугуна

Таблица 3.1 Расшифровка обозначений продуктов

#### 3.2 Технические характеристики

##### 3.2.1 Маркировочная табличка

На маркировочной табличке содержится следующая информация:

Ном.	Маркировка / символ	Значение	Пример
1	→	Стрелка, показывает направление подачи	→
2	Тип	Тип, типоразмер	cinox <sup>®</sup> CX 36
3	Серийный №	Номер заказа изготовителя	50086226-40-2
4	SAP	SAP-номер изготовителя	667502
5	EX	Маркировка ATEX	EX II 3G

Таблица 3.2 Информация на маркировочной табличке

##### 3.2.2 Предельные значения

Предельные значения (давление, температура, вязкость) зависят от подаваемой среды и рассчитываются и проверяются изготовителем в соответствии с применением. Эти подтвержденные предельные значения зафиксированы в подтверждении заказа, и за них нельзя выходить.

Если у вас нет подтверждения заказа, просьба незамедлительно связаться с изготовителем.

Ном.	Обозначение / блок	Предельное значение, характеристики и т.д.
1	Материал корпуса	см. подтверждение заказа
2	Материал валов	
3	Материал подшипников скольжения	
4	Тип уплотнения вала	
5	Соединения	
6	Подаваемая среда	
7	Диапазон вязкости	
8	Температура подаваемой среды	
9	Давление на входе	
10	Давление на выходе	
11	Производительность	

Таблица 3.3 Общие предельные значения

Эксплуатация, выходящая за рамки эксплуатационных характеристик и предельных значений, указанных в подтверждении заказа, или транспортировка несогласованных сред разрешаются только после письменного согласования с изготовителем и только с его письменного разрешения.

### 3.2.3 Удельный объемный расход

Ном.	Типоразмер	Уд. объемный расход	CX	TX	RX	RT	NP
1	22/6	1,28 [см <sup>3</sup> /об.]	x	x			x
2	22/13	2,78 [см <sup>3</sup> /об.]	x	x			x
3	22/22	4,7 [см <sup>3</sup> /об.]	x	x	x		x
4	22/28	5,98 [см <sup>3</sup> /об.]					x
5	28/28	10,2 [см <sup>3</sup> /об.]	x	x	x		x
6	28/36	13,1 [см <sup>3</sup> /об.]					x
7	36/28	19,9 [см <sup>3</sup> /об.]					x
8	36/36	25,6 [см <sup>3</sup> /об.]	x	x	x	x	x
9	36/45	32 [см <sup>3</sup> /об.]					x
10	45/45	46,3 [см <sup>3</sup> /об.]	x	x	x	x	x
11	45/56	57,7 [см <sup>3</sup> /об.]					x
12	56/56	92,6 [см <sup>3</sup> /об.]	x	x	x	x	x
13	56/70	116 [см <sup>3</sup> /об.]					x
14	70/70	176 [см <sup>3</sup> /об.]	x	x	x	x	x
15	70/90	227 [см <sup>3</sup> /об.]					x
16	90/90	371 [см <sup>3</sup> /об.]	x	x	x	x	x
17	90/110	453 [см <sup>3</sup> /об.]					x
18	110/90	585 [см <sup>3</sup> /об.]					x
19	110/110	716 [см <sup>3</sup> /об.]	x	x	x	x	x
20	110/140	911 [см <sup>3</sup> /об.]					x
21	140/110	1054 [см <sup>3</sup> /об.]					x
22	140/140	1342 [см <sup>3</sup> /об.]	x	x	x	x	x
23	140/180	1725 [см <sup>3</sup> /об.]			x		x
24	140/220	2108 [см <sup>3</sup> /об.]			x		
25	180/180	3200 [см <sup>3</sup> /об.]	x	x			

CX = cinox<sup>®</sup>, TX = therminox<sup>®</sup>, RX = refinex<sup>®</sup>, RT = refitherm<sup>®</sup>, NP = hydrolub<sup>®</sup>, уд. = удельный

Таблица 3.4 Удельный объемный расход

### 3.2.4 Класс зазора

Все зазоры в шестеренчатом насосе настроены в соответствии с применением.

- Используйте только оригинальные запасные части производства Maag Pump Systems AG
- При заказе запасных частей всегда указывайте класс зазора и/или номер заказа шестеренчатого насоса.
- Класс зазора зафиксирован в подтверждении заказа. Если подтверждения заказа нет, незамедлительно запросите его у изготовителя.

Пример класса зазора: A2; W1 / R2

A = осевой зазор; W = зазор между наружным диаметром цапфы вала и внутренним диаметром подшипника скольжения; R = зазор между диаметром окружности выступов зубчатого зацепления и внутренним диаметром корпуса

### 3.2.5 Давление подаваемой среды на стороне всасывания $p_{\text{стор. всас.}}$

Для того чтобы шестеренчатый насос наполнялся полностью, всегда должно выполняться соотношение:  $p_{\text{сторона всасывания}} \geq NPSH_{\text{необходим.}}$

NPSH = чистая положительная высота всасывания

### 3.2.6 Допустимый перепад температур $\Delta T$ между подаваемой средой и корпусом

При слишком большом перепаде температур осевой зазор валов нарушается, и шестеренчатый насос повреждается.

$\Delta T = T_{\text{подаваемой среды на стороне всасывания}} - T_{\text{корпуса шестеренчатого насоса}}$

Допустимый перепад температур перед запуском и во время эксплуатации шестеренчатого насоса:

$\Delta T_{\text{макс.}} = 10^{\circ}\text{C}$

### 3.2.7 Допустимые механические нагрузки на шестеренчатый насос

Допустимые механические нагрузки на шестеренчатый насос см. в приложении 13.3 *Допустимые усилия и моменты*.

### 3.2.8 Нагрузки на приводной вал

Приводной вал нельзя нагружать действием дополнительных радиальных или осевых сил.

**Исключение: шестеренчатые насосы refinex® + hydrolub®**

При появлении радиальных сил (привод осуществляется зубчатым ремнем и т.д.) с вала необходимо снять нагрузку при помощи упорного подшипника. В случае такого применения обязательно свяжитесь с изготовителем.

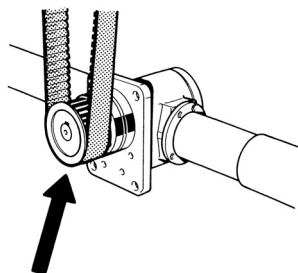


Рисунок 3.1 Привод зубчатым ремнем

### 3.2.9 Колебания

Фундаменты, опорные рамы, крепежные рамы, опоры, цоколи, трубопроводы, фланцы и т.д. для шестеренчатого насоса должны быть сконструированы таким образом, чтобы не возникало колебаний.

- Используйте гасители колебаний
- См. также главу 5, 5.1 *Подготовка к монтажу*

### 3.2.10 Шестеренчатый насос hydrolub® с предохранительным клапаном

Для определенных случаев применения насос hydrolub® оснащается предохранительным клапаном. Этот предохранительный клапан защищает шестеренчатый насос и установку от избыточного давления (рисунок 3.2).

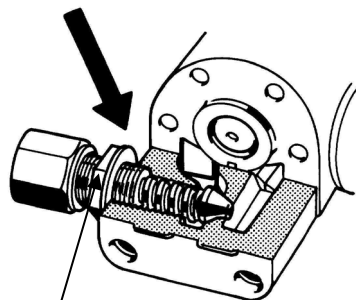
Предохранительный клапан настраивается изготовителем на заводе следующим образом:

Давление выпуска = давление на выходе + 2 бар

#### УКАЗАНИЕ

##### Повреждения шестеренчатого насоса из-за перегрева.

- Эксплуатируйте предохранительный клапан только в течение короткого периода времени.
- Для долговременной регулировки давления никогда не монтируйте предохранительный клапан в напорный трубопровод с обратным потоком в резервуар с жидкостью.
- Установочная гайка не оснащена концевым упором, поэтому перемещение выполняйте осторожно.



Установочная гайка

Рисунок 3.2 Шестеренчатый насос hydrolub® с предохранительным клапаном

**3.2.11 Габариты и вес**

Габариты: Габариты, присоединительные размеры, схемы сверления и т.д. см. на размерных схемах  
 Вес: Вес см. в приложении 13.2 *Вес*

**3.2.12 Положение для монтажа, направление подачи и направление вращения приводного вала**

Положение шестеренчатого насоса для монтажа: см. подтверждение заказа  
 Направление подачи: см. подтверждение заказа  
 Направление вращения приводного вала: см. подтверждение заказа  
 Положение приводного вала для монтажа: см. подтверждение заказа  
 Положение привода для монтажа: см. подтверждение заказа

**3.2.13 Эмиссии**

– Звук: Уровень непрерывного звукового давления = < 70 дБ (А) (см. также приложение 13.5 *Уровень звукового давления*)  
 – Тепловое излучение: В зависимости от применения до 320 °С

**3.2.14 Внешние условия**

– Температура: Минимальная температура окружающей среды = – 30 °С  
 – Атмосфера: Эксплуатация шестеренчатого насоса допускается только в некоррозионной атмосфере

**3.2.15 Заземление**

Шестеренчатый насос должен быть заземлен.

**3.3 Нагрев**

Шестеренчатые насосы с обогревом: therminox<sup>®</sup>, refitherm<sup>®</sup>  
 Теплоноситель: Масло-теплоноситель, пар  
 Давление теплоносителя макс.: 25 бар  
 Температура теплоносителя: в зависимости от подаваемой среды, T<sub>подав. среды макс.</sub> = 320°С

**3.3.1 Соединения для жидких или газообразных теплоносителей**

Правила подключения трубопроводов нагрева к насосам therminox<sup>®</sup> и refitherm<sup>®</sup>

Ном.	Теплоноситель	Вход в корпус	Выход из корпуса
1	Масло-теплоноситель	снизу	сверху, за счет этого автоматическая вентиляция
2	Насыщенный пар, перегретый пар	сверху	снизу, за счет этого отвод конденсата

Таблица 3.5 Подключение теплоносителя

**3.3.2 Электрический нагрев и соединения cinox<sup>®</sup>, refinex<sup>®</sup> и hydrolub<sup>®</sup>**

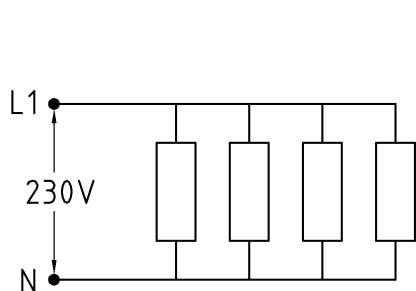


Рисунок 3.3 Соединения между фазой и нулевым проводом (220 В)

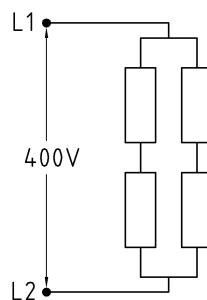


Рисунок 3.4 Соединения между двумя фазами (380 В)

Эти правила действительны только для нагревательных патронов с рабочим напряжением 230 В. О других значениях напряжения спрашивайте у изготовителя.

### 3.4 Подача под вакуумом

#### 3.4.1 Подача из вакуумного резервуара

- Уровень подаваемой среды через шестеренчатый насос  $\geq NPSH_{\text{необходим}}$ . (см. раздел 3.2.5 *Давление подаваемой среды на стороне всасывания*)
- Подаваемая среда не должна испаряться. Давление пара должно быть меньше абсолютного давления вакуумной системы
- После шестеренчатого насоса в транспортировочный трубопровод монтируйте обратный клапан
- На входе шестеренчатого насоса монтируйте датчик давления

Только после ввода шестеренчатого насоса в эксплуатацию и его наполнения в системе можно образовывать вакуум.

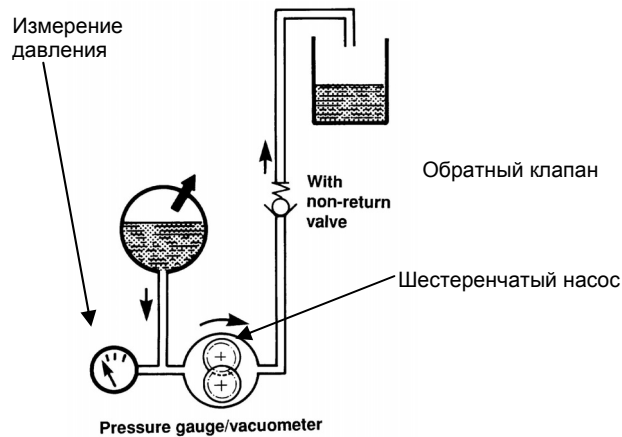


Рисунок 3.5 Подача из вакуумного резервуара; With non-return valve = с обратным клапаном; Pressure gauge = манометр

#### 3.4.2 Подача в вакуумный резервуар

- После шестеренчатого насоса в транспортировочный трубопровод монтируйте обратный клапан
- Настройка давления обратного клапана: 1,2...1,5 бар
- На входе шестеренчатого насоса монтируйте датчик давления

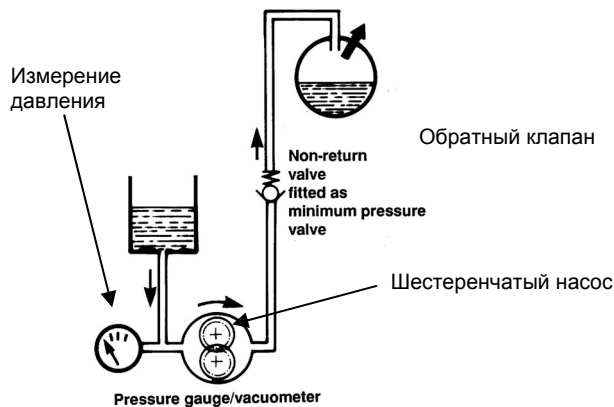


Рисунок 3.6 Подача в вакуумный резервуар; Non-return valve fitted as minimum pressure valve = обратный клапан установлен в качестве клапана минимального давления

### 3.5 Привод и муфта

#### 3.5.1 Надстройка электродвигателя

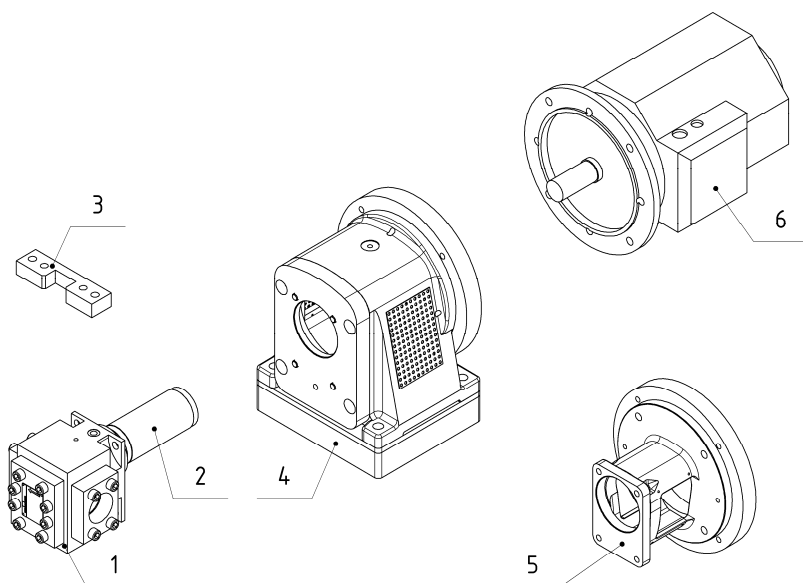


Рисунок 3.7 Возможности надстройки на двигателе

- |  |  |
|--|--|
| 1 Шестеренчатый насос, на примере cinox 45 | 4 Цоколь                                       |
| 2 Муфта                                    | 5 Удлинитель корпуса для стыковки с двигателем |
| 3 Основание                                | 6 Двигатель                                    |

#### 3.5.2 Муфты

При использовании насоса с муфтами учитывайте следующее:

- Приводной вал шестеренчатого насоса и вал двигателя должны быть выровнены
- Осевое движение не должно передаваться на шестеренчатый насос
- Минимальное расстояние между валами: 2 мм
- Максимальное торцовое и радиальное биение между половинами муфты: 0,06 мм
- Монтируйте эластичные муфты, компенсирующие небольшие ошибки соосности и требующие минимального технического обслуживания, например: DRYFLEX от Maag Pump Systems AG (рисунок 3.8).

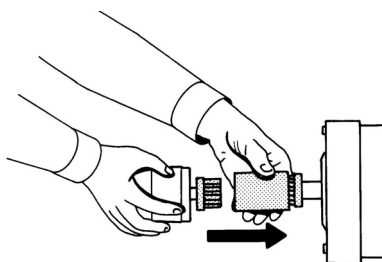


Рисунок 3.8 Пример муфты: DRYFLEX от Maag Pump Systems AG



### 3.6 Конструкция, типоразмеры

Шестеренчатый насос		Типоразмер
cinox <sup>®</sup>	CX	22, 28, 36, 45
therminox <sup>®</sup>	TX	22, 28, 36, 45

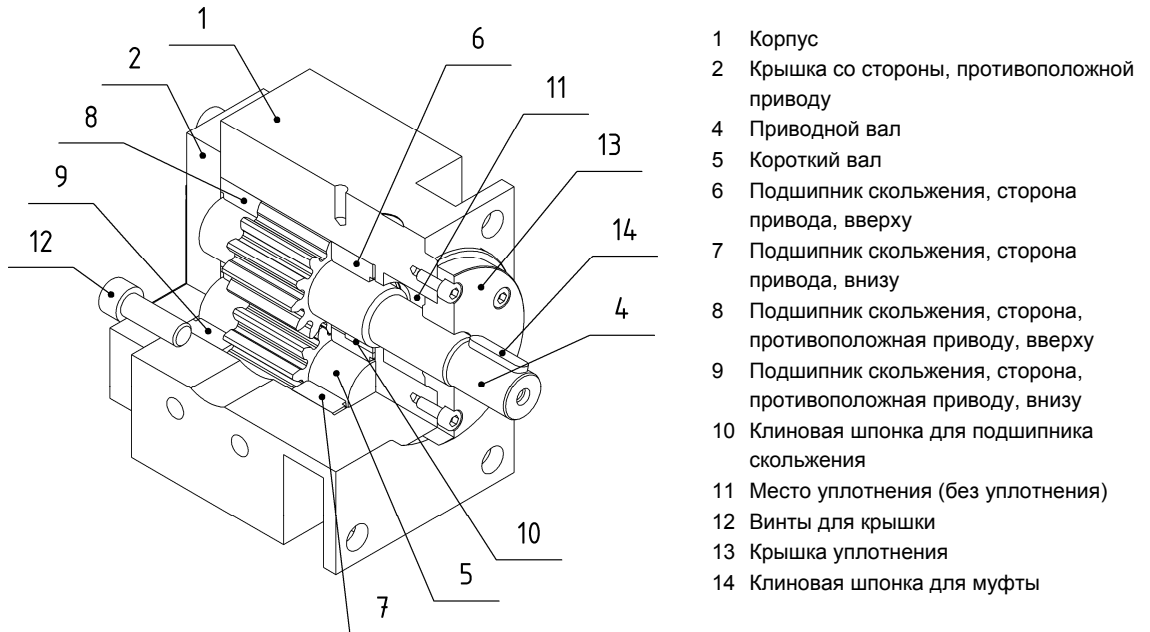


Рисунок 3.9 Конструкция cinox<sup>®</sup> и therminox<sup>®</sup> (без уплотнения)

Шестеренчатый насос		Типоразмер
cinox <sup>®</sup>	CX	56, 70, 90, 110
refinex <sup>®</sup>	RX	22, 28, 36, 45, 56, 70, 90, 110, 140
hydrolub <sup>®</sup>	NP	22, 28, 36, 45, 56, 70, 90, 110, NNP 140

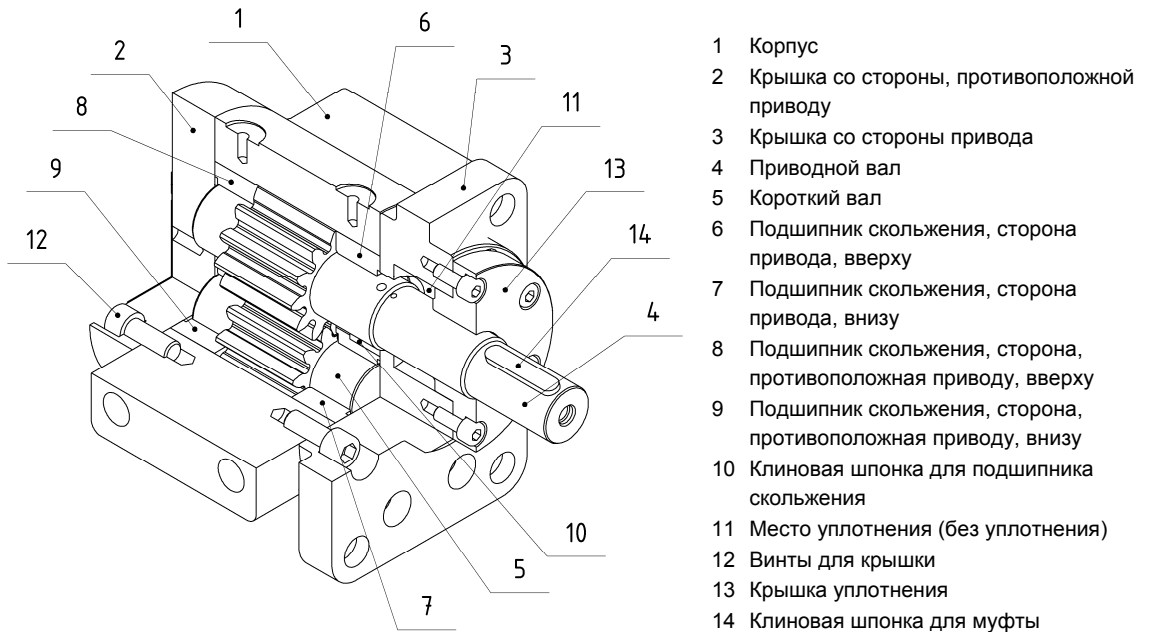
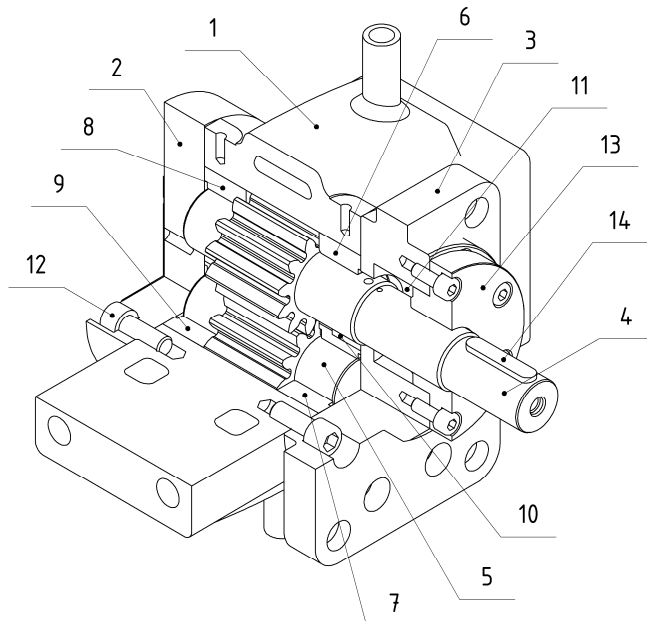


Рисунок 3.10 Конструкция cinox<sup>®</sup>, refinex<sup>®</sup>, hydrolub<sup>®</sup> (без уплотнения)

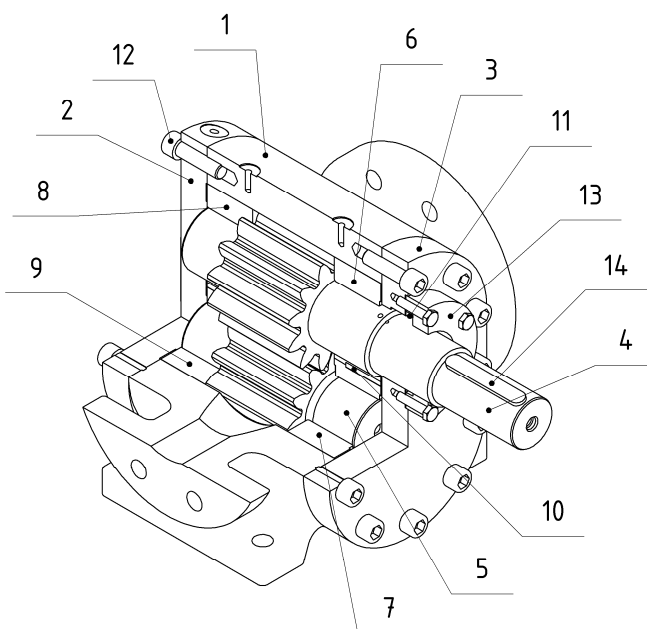
Шестеренчатый насос	Типоразмер
therminox® TX	56, 70, 90, 110
refitherm® RT	36, 45, 56, 70, 90, 110, 140



- 1 Корпус
- 2 Крышка со стороны, противоположной приводу
- 3 Крышка со стороны привода
- 4 Приводной вал
- 5 Короткий вал
- 6 Подшипник скольжения, сторона привода, вверх
- 7 Подшипник скольжения, сторона привода, вниз
- 8 Подшипник скольжения, сторона, противоположная приводу, вверх
- 9 Подшипник скольжения, сторона, противоположная приводу, вниз
- 10 Клиновидная шпонка для подшипника скольжения
- 11 Место уплотнения (без уплотнения)
- 12 Винты для крышки
- 13 Крышка уплотнения
- 14 Клиновидная шпонка для муфты

Рисунок 3.11 Конструкция therminox®, refitherm® (без уплотнения)

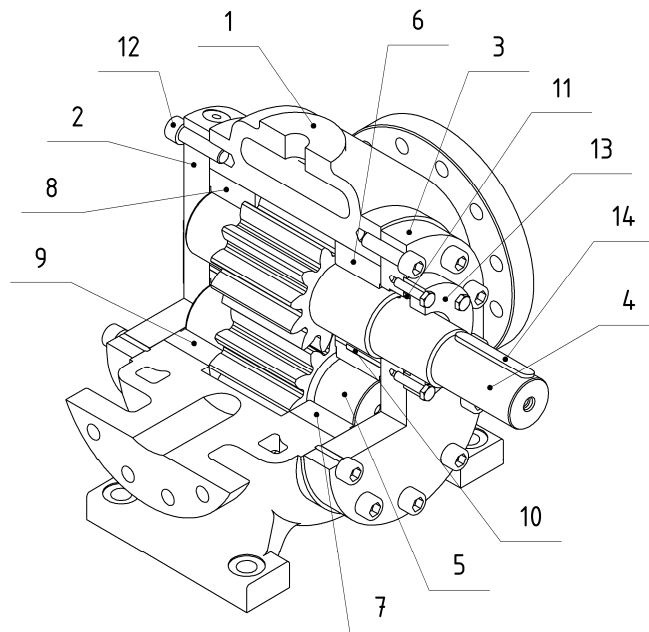
Шестеренчатый насос	Типоразмер
cinoh® CX	140 40 бар



- 1 Корпус
- 2 Крышка со стороны, противоположной приводу
- 3 Крышка со стороны привода
- 4 Приводной вал
- 5 Короткий вал
- 6 Подшипник скольжения, сторона привода, вверх
- 7 Подшипник скольжения, сторона привода, вниз
- 8 Подшипник скольжения, сторона, противоположная приводу, вверх
- 9 Подшипник скольжения, сторона, противоположная приводу, вниз
- 10 Клиновидная шпонка для подшипника скольжения
- 11 Место уплотнения (без уплотнения)
- 12 Винты для крышки
- 13 Крышка уплотнения
- 14 Клиновидная шпонка для муфты

Рисунок 3.12 Конструкция cinoh® CX 140 40 бар (без уплотнения)

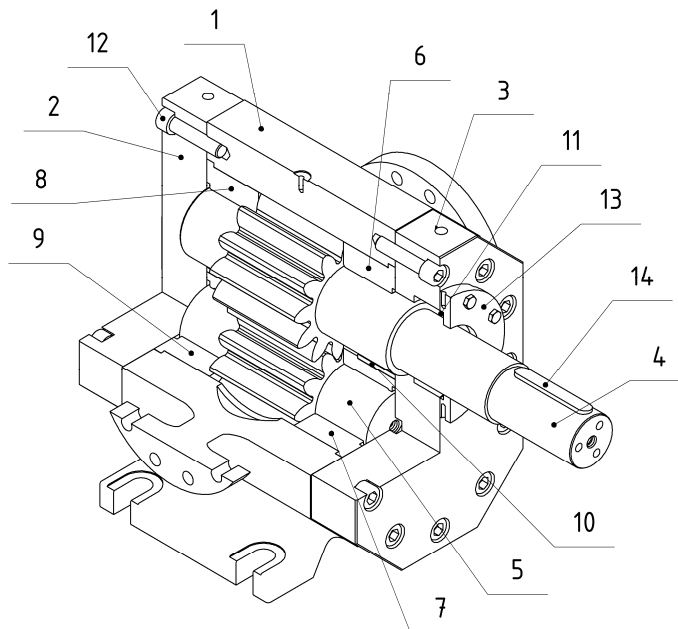
Шестеренчатый насос	Типоразмер
therminox® TX	140 40 бар



- 1 Корпус
- 2 Крышка со стороны, противоположной приводу
- 3 Крышка со стороны привода
- 4 Приводной вал
- 5 Короткий вал
- 6 Подшипник скольжения, сторона привода, вверх
- 7 Подшипник скольжения, сторона привода, вниз
- 8 Подшипник скольжения, сторона, противоположная приводу, вверх
- 9 Подшипник скольжения, сторона, противоположная приводу, вниз
- 10 Клиновидная шпонка для подшипника скольжения
- 11 Место уплотнения (без уплотнения)
- 12 Винты для крышки
- 13 Крышка уплотнения
- 14 Клиновидная шпонка для муфты

Рисунок 3.13 Конструкция therminox® TX 140 40 бар (без уплотнения)

Шестеренчатый насос	Типоразмер
cinox® CX	140, 180



- 1 Корпус
- 2 Крышка со стороны, противоположной приводу
- 3 Крышка со стороны привода
- 4 Приводной вал
- 5 Короткий вал
- 6 Подшипник скольжения, сторона привода, вверх
- 7 Подшипник скольжения, сторона привода, вниз
- 8 Подшипник скольжения, сторона, противоположная приводу, вверх
- 9 Подшипник скольжения, сторона, противоположная приводу, вниз
- 10 Клиновидная шпонка для подшипника скольжения
- 11 Место уплотнения (без уплотнения)
- 12 Винты для крышки
- 13 Крышка уплотнения
- 14 Клиновидная шпонка для муфты

Рисунок 3.14 Конструкция cinox® CX 140, CX 180 (без уплотнения)

Шестеренчатый насос	Типоразмер
therminox® TX	140, 180

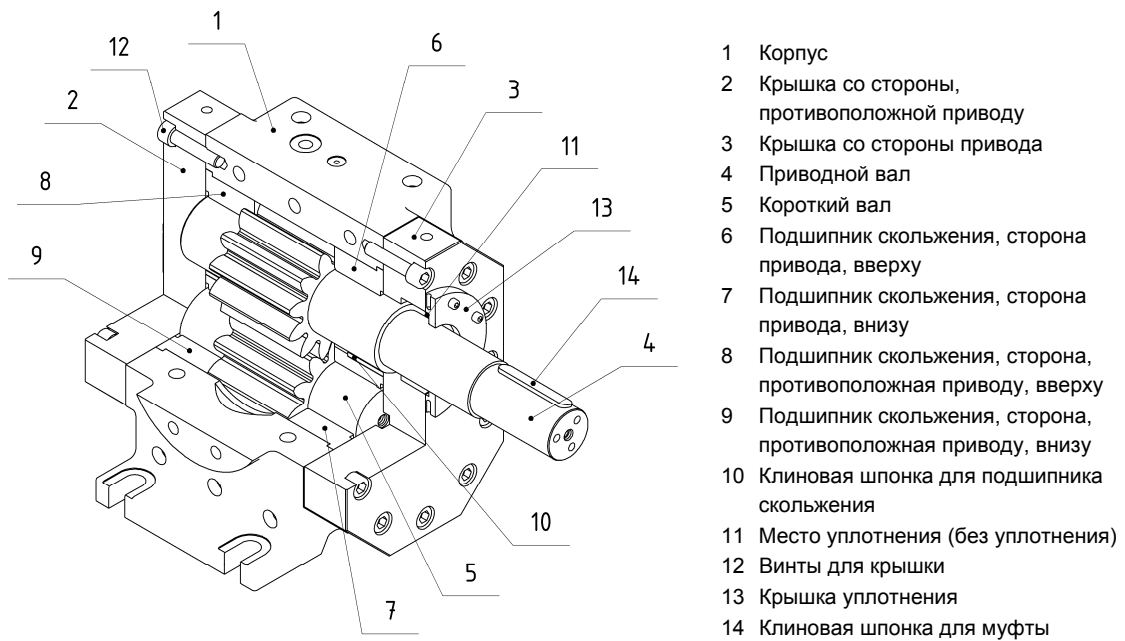


Рисунок 3.15 Конструкция therminox® TX 140, TX 180 (без уплотнения)

### 3.7 Принцип действия

Шестеренчатые насосы являются насосами объемного действия с вытеснителем. Они состоят из двух сцепленных шестерен одинакового размера, заключенных в корпус с узким установленным зазором. Одна из двух шестерен приводится в движение напрямую валом. Вторая шестерня приводится в результате зубчатого зацепления за приводную шестерню.

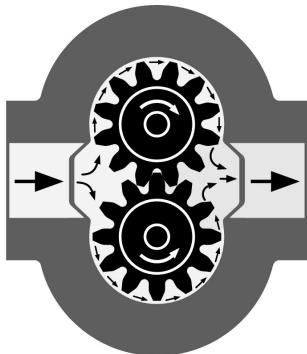


Рисунок 3.16 Протекание подаваемой среды в шестеренчатом насосе

Во время вращения шестерен освобождающиеся впадины между зубьями заполняются притекающей подаваемой средой, которая затем подается вдоль стенок корпуса от стороны всасывания (вход) на сторону нагнетания (выход). Там подаваемая среда вытесняется зубьями, снова заходящими во впадины (насос с вытеснителем) и выводится через выходное отверстие.

Шестеренчатые насосы *cinox*<sup>®</sup>, *therminox*<sup>®</sup>, *refinex*<sup>®</sup>, *refitherm*<sup>®</sup>, *hydrolub*<sup>®</sup> являются насосами с внутренним подпятником. Подшипники скольжения этих шестеренчатых насосов гидродинамически смазываются подаваемой средой.

Поскольку шестеренчатые насосы — это насосы объемного действия с вытеснителем, они повреждаются при эксплуатации с закрытым отверстием выхода или закрытой арматурой на стороне нагнетания.

#### УКАЗАНИЕ

##### Повреждения шестеренчатого насоса из-за высокого давления

- Шестеренчатый насос является насосом объемного действия, не эксплуатируйте его с закрытым отверстием выхода или закрытой арматурой на стороне нагнетания.
- Всегда эксплуатируйте установку и/или шестеренчатый насос с предохранительным клапаном, см. раздел 3.2.10 *Шестеренчатый насос hydrolub*<sup>®</sup> с предохранительным клапаном и главу 5, рисунок 5.1.

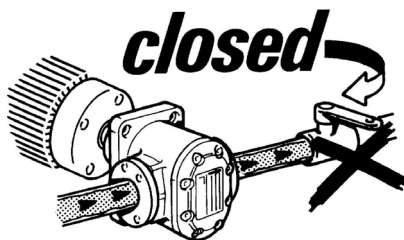


Рисунок 3.17 Никогда не эксплуатируйте шестеренчатый насос с закрытым отверстием выхода (closed = закрыто)

## 4 Упаковка и транспортировка

### 4.1 Упаковка

#### 4.1.1 Состояние при поставке

Шестеренчатый насос поставляется полностью собранным, проверенным, законсервированным и защищенным специальной упаковкой.

Отдельные поставленные в комплекте детали и принадлежности указаны в упаковочном листе или в накладной.

#### 4.1.2 Маркировка на упаковке

Чтобы обеспечить правильную транспортировку, следует нанести на ящик следующие символы:

Символ	Значение	Символ	Значение
	Верх / This way up		Место строповки / Attach here
	Беречь от влажности и проникновения влаги / Keep dry		Центр тяжести / Centre of gravity
..... кг	Вес / Weight		

Рисунок 4.1 Символы на упаковке

#### 4.1.3 Контроль при поступлении

- Проверьте поставку немедленно после получения на комплектность и отсутствие повреждений.
- О некомплектной поставке и повреждениях при транспортировке сообщите изготовителю незамедлительно в письменной форме.
- Проверьте соответствие данных на маркировочной табличке данным в подтверждении заказа.

#### 4.1.4 Промежуточное хранение

См. главу 10 *Вывод из эксплуатации, консервация и хранение*.

### УКАЗАНИЕ

#### Повреждения шестеренчатого насоса из-за ненадлежащего хранения.

- Защищайте шестеренчатый насос от влаги, агрессивных воздействий окружающей среды и механических повреждений.
- Не допускайте попадания грязи и посторонних предметов, защитные крышки и заглушки снимайте незадолго до монтажа.
- Защита, обеспечиваемая оригинальной консервацией и упаковкой, достаточна для промежуточного хранения в сухом месте сроком до 12 месяцев.
- Если шестеренчатый насос надлежит хранить дольше 12 месяцев или во влажных, тропических или соленых условиях, его надлежит обеспечить долговременной консервацией.

## 4.2 Транспортировка



### ОПАСНОСТЬ

**Смерть или тяжелые травмы в результате падения или опрокидывания транспортируемого груза.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Груз > 12 кг: используйте кран.
- Используйте только допущенные и проверенные подъемные механизмы.
- Учитывайте вес и соответствующим образом выбирайте подъемный механизм. Вес см. в приложении 13.2 *Вес*.
- Закрепляйте подъемный механизм только за предусмотренные для подъема точки.
- Нахождение под подвешенным грузом запрещено.
- Транспортируемый груз ставьте на горизонтальное основание.

### 4.2.1 Транспортировка в упаковке

Соблюдайте указания на упаковке (см. главу 4, 4.1.2 *Маркировка на упаковке*).

### 4.2.2 Транспортировка без упаковки

Шестеренчатый насос оснащен рым-болтами или штырями для подъема. Используйте только эти точки для подъема шестеренчатого насоса.

- Рым-болты разрешается использовать только для транспортировки шестеренчатого насоса.
- Рым-болты должны быть ввинчены полностью. Перед подъемом выполните проверку.
- На рым-болты не должны действовать боковые силы.
- Максимальный угол наклона = 45°

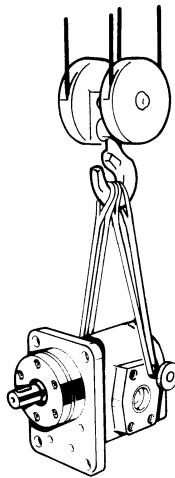


Рисунок 4.2 Правильно подвешенный шестеренчатый насос, на примере насоса hydrolub®

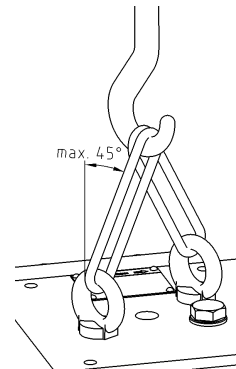


Рисунок 4.3 Подвешивание за рым-болты

## 5 Монтаж в установку и ввод в эксплуатацию

В случае использования шестеренчатых насосов во взрывоопасных зонах см. справочник АТЕХ.

- 1 Резервуар с подаваемой средой
- 2 Запорная арматура во всасывающем трубопроводе
- 3 Подпорка трубопровода
- 4 Фильтр во всасывающем трубопроводе
- 5 Измерение давления на стороне всасывания (манометр)
- 6 Всасывающий трубопровод
- 7 Шестеренчатый насос с приводным блоком
- 8 Напорный трубопровод
- 9 Измерение давления на стороне нагнетания (манометр)
- 10 Фланец, резьбовое соединение
- 11 Запорная арматура в напорном трубопроводе
- 12 К потребителю
- 13 Клапан ограничения давления
- 14 Байпас
- 15 Обратный поток (только для замкнутых систем)

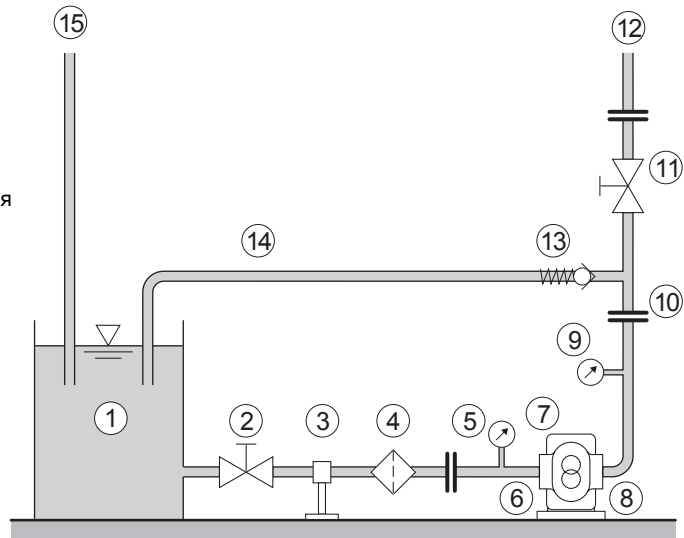


Рисунок 5.1 Пример установки с шестеренчатым насосом

### 5.1 Подготовка к монтажу

#### 5.1.1 Место монтажа

Убедиться в том, что место монтажа выполняет следующие условия:

- Бетонный фундамент или стальная рама
- Шестеренчатый насос доступен со всех сторон
- Достаточно места для монтажа и демонтажа, а также для выполнения ремонтных работ
- На шестеренчатый насос не воздействуют внешние колебания

#### 5.1.2 Фундамент и система трубопроводов

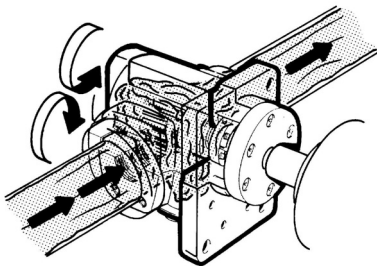


Рисунок 5.2 Шестеренчатый насос монтирован в трубопровод

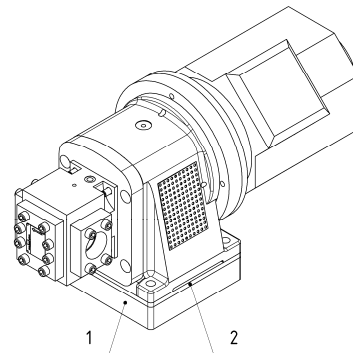


Рисунок 5.3 Шестеренчатый насос на фундаменте; 1 = Фундамент или стальная рама; 2 = Демпфирующий элемент

- При желании небольшой шестеренчатый насос монтируйте непосредственно в трубопровод. Пример см. на рисунке 5.2.
- Всасывающие и напорные трубопроводы привинчиваются к шестеренчатому насосу. Поэтому снабдите трубопроводы привинчивающимися фланцами. Используйте только воздухонепроницаемые фланцы.
- Системы трубопроводов прокладывайте так, чтобы на шестеренчатый насос не воздействовали слишком высокие усилия и моменты вращения (см. также приложение 13.3 *Допустимые усилия и моменты*).
- При помощи демпфирующих элементов предотвратите передачу вибрации и шума. Пример см. на рисунке 5.3.



- Правильно подбирайте размеры трубопроводов. Это предотвратит пульсацию давления, которая вредна для шестеренчатого насоса.
- Выбирайте максимально возможные радиусы кривизны.
- Подпирайте трубопроводы перед шестеренчатым насосом и после него.
- Выбирайте минимально возможное расстояние между анкеровками труб. Используйте манжеты с демпферами.
- Монтируйте фильтр во всасывающий трубопровод. Это предотвращает повреждение шестеренчатого насоса грязью и посторонними предметами (рисунок 5.1, позиция 4; см. также таблицу в приложении 13.6 *Рекомендованный размер пор для всасывающих фильтров*).
- Впускное отверстие всасывающего трубопровода располагайте на высоте 100 мм над дном резервуара с жидкостью. Это предотвратит всасывание грязи.
- Выбирайте такие размеры трубопроводов, чтобы достигались следующие скорости потока:

Ном.	Трубопровод	В <sub>потока</sub> [м/с]
1	Всасывающий трубопровод	0,5...1,0
2	Напорный трубопровод	3,0...5,0
3	Обратный трубопровод	1,0...2,0

Таблица 5.1 Скорости потока

- Всасывающие и обратные трубопроводы располагайте на противоположных концах резервуара с жидкостью и под водной поверхностью. Это предотвратит возникновение неполадок в замкнутых системах.
- Монтируйте манометр во всасывающий трубопровод (рисунок 5.1, позиция 5).
- Монтируйте манометр в напорный трубопровод (рисунок 5.1, позиция 9).
- После шестеренчатого насоса монтируйте регулируемый клапан ограничения давления. Это предотвратит возникновение слишком высокого давления в шестеренчатом насосе и в трубопроводе.  
Если после шестеренчатого насоса установлена запорная арматура, монтируйте клапан ограничения давления в байпасе перед запорным органом. (Рисунок 5.1 позиция 13 и 14).
- Монтируйте клапан обезвоздушивания во всасывающий трубопровод.

### УКАЗАНИЕ

#### Повреждения шестеренчатого насоса посторонними предметами.

- Перед шестеренчатым насосом монтируйте фильтр во всасывающий трубопровод.
- Размер пор см. в приложении 13.6 *Рекомендованный размер пор для всасывающих фильтров*.

### УКАЗАНИЕ

#### Повреждения шестеренчатого насоса из-за разрыва жидкости.

- Избегайте разрыва жидкости
- Избегайте потерь давления во всасывающем трубопроводе
- Высоту всасывания не устанавливайте слишком большой

### УКАЗАНИЕ

#### Повреждения шестеренчатого насоса из-за высокого давления.

- Шестеренчатый насос является насосом объемного действия, не эксплуатируйте его с закрытым отверстием выхода или закрытой арматурой на стороне нагнетания.
- Всегда эксплуатируйте установку или шестеренчатый насос с предохранительным клапаном.

## 5.2

### Очистка установки

Очищайте установку (реакторы, баки, трубопроводы и т.д.) перед монтажом шестеренчатого насоса. Тем самым вы предотвратите повреждения шестеренчатого насоса.

### УКАЗАНИЕ

#### Повреждения шестеренчатого насоса из-за грязи и посторонних предметов.

- Очищайте установку перед монтажом шестеренчатого насоса.

### 5.3 Проверка давления в установке

#### УКАЗАНИЕ

**Повреждения уплотнения вала из-за высокого давления.**

- Перед монтажом шестеренчатого насоса выполните проверку давления в установке.

### 5.4 Расконсервация

- Смойте консервирующее средство незадолго до монтажа.
- Используйте средство для очистки, соответствующее государственным и внутризаводским нормам.

### 5.5 Монтаж в установку



#### ОПАСНОСТЬ

**Смерть пользователей кардиостимуляторов из-за магнитных полей.**

- В месте хранения, эксплуатации, техобслуживания и ремонта электромагнитных муфт и их частей пользователи кардиостимуляторов должны соблюдать безопасное расстояние как минимум в 3 м.
- В месте хранения, эксплуатации, техобслуживания и ремонта электромагнитных муфт и их частей перекройте опасную зону и разместите предупреждающие указания.



#### ОПАСНОСТЬ

**Смерть или тяжелые травмы, причиненные вращающимися деталями.**

- При выполнении любых работ обесточьте двигатель и заблокируйте замком.
- Эксплуатируйте шестеренчатый насос только с смонтированными защитными кожухами.



#### ОПАСНОСТЬ

**Смерть от удара током.**

- Работы, связанные с электрооборудованием, поручайте выполнять только электрику.

#### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за холостого хода.**

- Направление вращения двигателя проверяйте только путем кратковременного включения и выключения.
- Отсоединяйте двигатель от шестеренчатого насоса для выполнения пробных запусков.
- Шестеренчатый насос вводите в эксплуатацию только с подаваемой средой и не эксплуатируйте его без подаваемой среды.

#### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за деформации корпуса.**

- Не выполняйте сварку на шестеренчатом насосе.
- Шестеренчатый насос соединяется с всасывающим и напорным трубопроводом при помощи резьбовых соединений.
- Не приваривайте проводку или фланцы к шестеренчатому насосу.

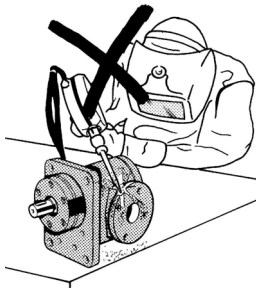
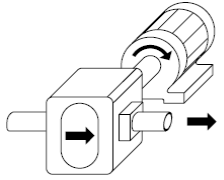


Рисунок 5.4 Не выполняйте сварку на шестеренчатом насосе

5.5.1 Контрольный перечень для монтажа в установку

Ном.	Объем поставки — система шестеренчатого насоса (с предварительно смонтированной муфтой + двигателем)	Объем поставки — только шестеренчатый насос
<input type="checkbox"/> 1	Снимите все заглушки.	
<input type="checkbox"/> 2	Проверьте отверстие подачи и выхода на наличие грязи и посторонних предметов.	
<input type="checkbox"/> 3	Еще раз очистите техническим спиртом поверхности фланцев шестеренчатого насоса со стороны всасывания и со стороны нагнетания, а также соответствующие сопряженные поверхности.	
<input type="checkbox"/> 4		<p>Проверьте, легко ли проворачивается приводной вал шестеренчатого насоса вручную.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Без значительного усилия проверните приводной вал вручную больше чем на один оборот.</li> <li>• Если вал не вращается, останавливается, вращается неравномерно и т.д., прекратите вращение. Свяжитесь с изготовителем.</li> </ul>
<input type="checkbox"/> 5	<p>Поднимите систему шестеренчатого насоса на фундамент (см. главу 4 <i>Транспортировка</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Далее шаг 9</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поднимите шестеренчатый насос на фундамент (см. главу 4 <i>Транспортировка</i>).</li> </ul>
<input type="checkbox"/> 6		<p>Привинтите шестеренчатый насос с основанием на фундаменте.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Винты затягивайте только вручную.</li> </ul>
<input type="checkbox"/> 7		<p>Выверните шестеренчатый насос и двигатель по отношению друг к другу в соответствии с руководством по эксплуатации муфты.</p>
<input type="checkbox"/> 8		<p>Монтируйте муфту.</p>
<input type="checkbox"/> 9	Затяните все крепежные винты равномерно и крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 <i>Моменты затяжки винтов</i> ).	
<input type="checkbox"/> 10		<p>Монтируйте кожух муфты.</p>
<input type="checkbox"/> 11	Поручите электрику подключить двигатель шестеренчатого насоса к электросети. Учитывайте данные от изготовителя двигателя.	
<input type="checkbox"/> 12	<p>Проверьте направление вращения (см. рисунок 5.5).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Быстро включите и сразу выключите двигатель.</li> <li>• Отсоединяйте двигатель от шестеренчатого насоса для выполнения пробных запусков.</li> </ul>	 <p>Рисунок 5.5      Связь между направлением вращения и направлением подачи</p>
<input type="checkbox"/> 13	После проверки направления вращения снова отсоедините двигатель от электросети.	
<input type="checkbox"/> 14	Положите плоское уплотнение со стороны всасывания и со стороны нагнетания между шестеренчатым насосом и соединительными фланцами.	
<input type="checkbox"/> 15	Привинтите фланец всасывающего и напорного трубопровода к шестеренчатому насосу. Затяните все винты равномерно и крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 <i>Моменты затяжки винтов</i> ).	
<input type="checkbox"/> 16	<p>Только шестеренчатый насос с обогревом</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подключите питающие линии теплоносителя (см. главу 3, 3.3.1 <i>Соединения для жидких или газообразных теплоносителей</i>).</li> </ul>	

Ном.	Объем поставки — система шестеренчатого насоса (с предварительно смонтированной муфтой + двигателем)	Объем поставки — только шестеренчатый насос
<input type="checkbox"/> 17	<p>Только шестеренчатые насосы с наружным или двойным контактным уплотнительным кольцом, а также электромагнитной муфтой с двойным герметизирующим стаканом или охлаждаемым уплотнением Viscoseal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подключите питающие линии уплотняющей или охлаждающей среды.</li> <li>• Удалите воздух из электромагнитной муфты.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>ОПАСНОСТЬ</b></p> <p><b>Тяжелые травмы и отравления из-за выхода горячих рабочих средств и газов.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Надевайте индивидуальные средства защиты.</li> <li>➢ Медленно открывайте пробку для удаления воздуха и сливную пробку.</li> </ul>	
<input type="checkbox"/> 18	Проверьте, затянуты ли все винты.	
<input type="checkbox"/> 19	Проверьте, правильно ли подключены и герметичны ли все линии, соединения и т.д.	

Таблица 5.2 Контрольный перечень для монтажа в установку

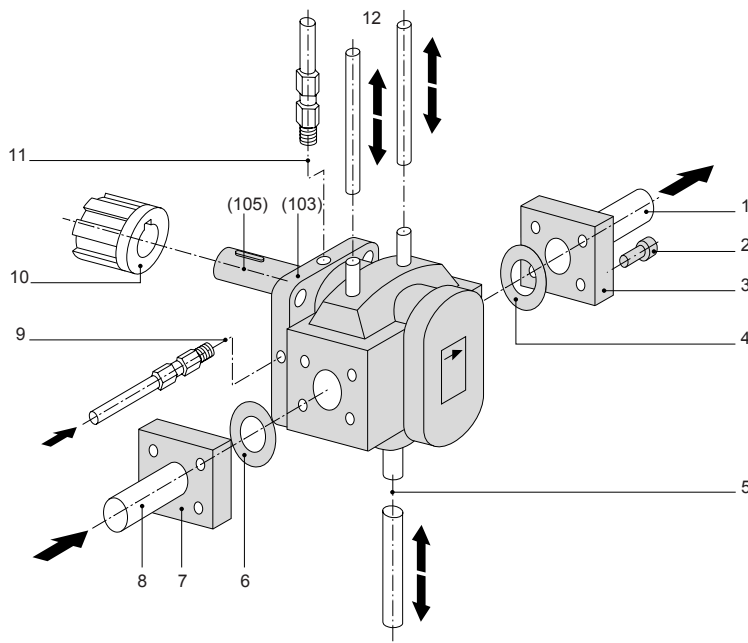


Рисунок 5.6 Монтаж шестеренчатого насоса в установку, на примере типоразмеров 56...110

- 1 Напорный трубопровод
- 2 Винт
- 3 Фланец напорного трубопровода
- 4 Плоское уплотнение
- 5 Соединение для теплоносителя (только для шестеренчатого насоса с обогревом)
  - Вход нагревательной жидкости или парообразной охлаждающей среды (только шестеренчатый насос с обогревом)
  - Выход охлаждающей жидкости или парообразного теплоносителя (только шестеренчатый насос с обогревом)
- 6 Плоское уплотнение
- 7 Фланец всасывающего трубопровода
- 8 Всасывающий трубопровод
- 9 Подсоединение уплотняющей или охлаждающей среды для уплотнения вала (в зависимости от уплотнения)
- 10 Ступица муфты
- 11 Подсоединение уплотняющей или охлаждающей среды для уплотнения вала (в зависимости от уплотнения)
- 12 Соединение для теплоносителя (только для шестеренчатого насоса с обогревом)
  - Выход охлаждающей жидкости или парообразного теплоносителя (только шестеренчатый насос с обогревом)
  - Вход нагревательной жидкости или парообразной охлаждающей среды (только шестеренчатый насос с обогревом)

## 5.6 Ввод в эксплуатацию

В случае использования шестеренчатых насосов во взрывоопасных зонах см. справочник ATEX.



### ОПАСНОСТЬ

**Тяжелые ожоги в результате контакта или теплового излучения от горячих поверхностей на шестеренчатом насосе.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Не прикасайтесь к работающему шестеренчатому насосу.
- Перекройте опасную зону и разместите предупреждающие указания.
- Не выполняйте работы на работающем шестеренчатом насосе.
- Изолируйте проводку.



### ОПАСНОСТЬ

**Тяжелые травмы, наносимые работающим шестеренчатым насосом.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Не прикасайтесь к работающему шестеренчатому насосу.
- Не выполняйте работы на работающем шестеренчатом насосе.
- Эксплуатируйте шестеренчатый насос только с монтированными защитными кожухами.



### ОПАСНОСТЬ

**Тяжелые травмы, отравления и опасность пожара из-за неожиданно вышедшей подаваемой среды и выхода газов или рабочих средств из шестеренчатого насоса.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Не прикасайтесь к работающему шестеренчатому насосу.
- Не контактируйте с подаваемыми средами.
- Перекройте опасную зону и разместите предупреждающие указания.
- Не выполняйте работы на работающем шестеренчатом насосе.
- Эксплуатируйте шестеренчатый насос только с монтированными защитными кожухами.
- Перед выполнением работ дайте шестеренчатому насосу остыть.

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за ненадлежащей эксплуатации.**

- Соблюдайте эксплуатационные пределы.
- Избегайте холостого хода. Шестеренчатый насос вводите в эксплуатацию и эксплуатируйте только с подаваемой средой.
- Шестеренчатый насос является насосом объемного действия, не эксплуатируйте его с закрытым отверстием выхода или закрытой арматурой на стороне нагнетания.
- Избегайте разрыва жидкости.
- Полностью открывайте арматуру на стороне всасывания и не используйте для регулировки производительности.

#### 5.6.1 Нагрев (только для шестеренчатых насосов с обогревом)

Нагревайте шестеренчатый насос до предписанной рабочей температуры.

#### 5.6.2 Проверки перед вводом в эксплуатацию

В особенности перед первым вводом шестеренчатого насоса в эксплуатацию и после обширных работ по техобслуживанию следует проверить следующее:

Ном.	Что необходимо проверить	Примечание
1	<input type="checkbox"/> Проверьте, правильно ли монтирован шестеренчатый насос.	<input type="checkbox"/> Верно ли положение для монтажа? <input type="checkbox"/> Затянуты ли все винты с соответствующим моментом затяжки?

Ном.	Что необходимо проверить	Примечание
2	<input type="checkbox"/> Проверьте, правильно ли подключены и герметичны ли все питающие линии рабочих сред.	<input type="checkbox"/> Электропроводка <input type="checkbox"/> Трубопроводы нагрева для шестеренчатых насосов с паровым или жидкостным обогревом <input type="checkbox"/> Электропроводка нагревательных патронов <input type="checkbox"/> Трубопроводы уплотняющей среды для заблокированных уплотнений <input type="checkbox"/> Трубопроводы охлаждающей среды, если есть
3	<input type="checkbox"/> Проверьте правильность направления вращения.	<input type="checkbox"/> Шестеренчатый насос <input type="checkbox"/> Привод
4	<input type="checkbox"/> Проверьте, правильно ли монтирована муфта.	
5	<input type="checkbox"/> Проверьте, монтированы ли все защитные кожухи.	<input type="checkbox"/> Над вращающимися деталями <input type="checkbox"/> Прочие кожухи
6	<input type="checkbox"/> Проверьте, нагрет ли шестеренчатый насос до предписанной рабочей температуры (для шестеренчатых насосов с обогревом).	

Таблица 5.3 Проверки перед вводом в эксплуатацию

### 5.6.3 Ввод в эксплуатацию

- 1 Поручите электрику снять блокировку включения приводного двигателя шестеренчатого насоса.
- 2 Откройте запорный орган перед шестеренчатым насосом (если есть).
- 3 Откройте запорный орган после шестеренчатого насоса (если есть).
- 4 Заполните всасывающий трубопровод до шестеренчатого насоса подаваемой средой.
- 5 Удалите воздух из всасывающих трубопроводов.
- 6 Подождите, пока не установится следующее состояние:  

$$T_{\text{подаваемой среды}} - T_{\text{корпуса}} \leq \Delta T_{\text{макс.}}$$
 При слишком высоком значении  $\Delta T$  осевой зазор нарушается  

$$\Delta T = T_{\text{подаваемой среды}} - T_{\text{корпуса шестеренчатого насоса}}$$

$$\Delta T_{\text{макс.}} = 10^{\circ}\text{C}$$
- 7 Запустите привод шестеренчатого насоса.
- 8 Теперь шестеренчатый насос работает.

## 6 Эксплуатация

В случае использования шестеренчатых насосов во взрывоопасных зонах см. справочник АTEX.



### ОПАСНОСТЬ

**Тяжелые травмы, наносимые работающим шестеренчатым насосом.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Не прикасайтесь к работающему шестеренчатому насосу.
- Не выполняйте работы на работающем шестеренчатом насосе.
- Эксплуатируйте шестеренчатый насос только с смонтированными защитными кожухами.



### ОПАСНОСТЬ

**Тяжелые травмы, отравления и опасность пожара из-за неожиданно вышедшей подаваемой среды и выхода газов или рабочих средств из шестеренчатого насоса.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Не прикасайтесь к работающему шестеренчатому насосу.
- Не контактируйте с подаваемыми средами.
- Перекройте опасную зону и разместите предупреждающие указания.
- Не выполняйте работы на работающем шестеренчатом насосе.
- Эксплуатируйте шестеренчатый насос только с смонтированными защитными кожухами.
- Ежедневно проверяйте уплотнения валов на выход сред.
- Перед выполнением работ дайте шестеренчатому насосу остыть.

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за ненадлежащей эксплуатации.**

- Соблюдайте эксплуатационные пределы.
- Избегайте холостого хода. Шестеренчатый насос вводите в эксплуатацию только с подаваемой средой.
- Шестеренчатый насос является насосом объемного действия, не эксплуатируйте его с закрытым отверстием выхода или закрытой арматурой на стороне нагнетания.
- Избегайте разрыва жидкости.
- Полностью открывайте арматуру на стороне всасывания и не используйте для регулировки производительности.

### 6.1 Эксплуатация во время пускового этапа

После запуска шестеренчатого насоса выполните следующие контрольные проверки и работы:

Ном.	Что необходимо сделать	Примечание
1	<input type="checkbox"/> Проверьте уплотнение вала на предмет утечки.	<input type="checkbox"/> Выход уплотняющей среды (если уплотнение вала блокируется) <input type="checkbox"/> Выход охлаждающей среды (если уплотнение вала охлаждается) <input type="checkbox"/> Выход подаваемой среды
2	<input type="checkbox"/> Проверьте шестеренчатый насос на предмет утечки.	<input type="checkbox"/> Выход подаваемой среды <input type="checkbox"/> Выход теплоносителя (если шестеренчатый насос нагревается)
3	<input type="checkbox"/> Проверьте питающие линии рабочих сред на предмет утечки.	<input type="checkbox"/> Выход теплоносителя (если шестеренчатый насос нагревается) <input type="checkbox"/> Выход уплотняющей среды (если уплотнение вала блокируется) <input type="checkbox"/> Выход охлаждающей среды (если уплотнение вала охлаждается)

Ном.	Что необходимо сделать	Примечание
4	<input type="checkbox"/> Проверьте всасывающие и напорные трубопроводы на предмет утечки.	<input type="checkbox"/> Выход подаваемой среды
5	<input type="checkbox"/> Измерьте и проконтролируйте давление подаваемой среды на стороне всасывания и нагнетания.	<input type="checkbox"/> Сравните значения с расчетными характеристиками.
6	<input type="checkbox"/> Если установка оснащена байпасом, установите клапан ограничения давления припл. на 2 бар выше рабочего давления системы.	<input type="checkbox"/> Проверьте исправность клапана ограничения давления
7	<input type="checkbox"/> Проверьте периферийные приборы на их исправность	<input type="checkbox"/> Блокировочная система (если есть)
8	<input type="checkbox"/> Проверьте шестеренчатый насос на наличие необычных шумов	

Таблица 6.1 Работы после запуска

## 6.2 Нормальный режим работы

Все эксплуатационные характеристики, которые должны соблюдаться при нормальном режиме работы, можно найти в подтверждении заказа.

## 6.3 Режим промывки

- 1 Выключите привод шестеренчатого насоса.
- 2 Отсоедините привод шестеренчатого насоса от электросети.
- 3 Переключите шестеренчатый насос при помощи байпаса.
- 4 Промойте установку.

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за эксплуатации со средством для промывки.**

- Во время режима промывки переключите или демонтируйте шестеренчатый насос.
- Обсудите режим промывки с изготовителем.

## 6.4 Очистка CIP

CIP = Cleaning in place, безразборная мойка

При определенных условиях шестеренчатый насос можно промывать в установке.

Для выполнения очистки CIP запросите у изготовителя соответствующий добавочный лист:

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за неправильной очистки.**

- Очистку CIP следует обязательно обсудить с изготовителем до ее выполнения.

## 6.5 Выключение шестеренчатого насоса

- 1 Выключите привод шестеренчатого насоса.
- 2 Закройте запорный орган перед шестеренчатым насосом.
- 3 Закройте запорный орган после шестеренчатого насоса.

## 6.6 Повторный пуск после кратковременного простоя

Повторно введите шестеренчатый насос в эксплуатацию в соответствии с главой 5, 5.6 *Ввод в эксплуатацию*.



## 7 Техобслуживание

В случае использования шестеренчатых насосов во взрывоопасных зонах см. справочник ATEX.

### 7.1 Работы по техобслуживанию

Работы по техобслуживанию на шестеренчатом насосе сводятся к инспекционным работам.

Для выполнения работ по техобслуживанию

- муфты
- редуктора
- привода
- и т.д.

см. соответствующие руководства по эксплуатации.

### 7.2 Инспекция



#### ОПАСНОСТЬ

**Тяжелые травмы, наносимые работающим шестеренчатым насосом.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Не прикасайтесь к работающему шестеренчатому насосу.
- Не выполняйте работы на работающем шестеренчатом насосе.
- Эксплуатируйте шестеренчатый насос только с монтированными защитными кожухами.
- Перед выполнением работ дайте шестеренчатому насосу остыть.

На шестеренчатом насосе надлежит регулярно выполнять следующие проверки:

Ном.	Инспекция	Интервал
1	Проверить уплотнение вала на предмет утечки, выход подаваемой среды	ежедневно
2	Проверить соединения и линии уплотнения вала на предмет утечки, выход уплотняющей, охлаждающей среды и т.д.	ежедневно
3	Проверить соединения и линии системы нагрева на предмет утечки, выход теплоносителя (только для шестеренчатых насосов с обогревом)	ежедневно
4	Проверить всасывающие и напорные трубопроводы на предмет утечки, выход подаваемой среды	ежедневно
5	Проверить шестеренчатый насос на наличие необычных шумов при работе	ежедневно

Таблица 7.1 Инспекции

#### 7.2.1 Контроль габаритов

При транспортировке подаваемых сред с абразивными добавками следует ожидать повышенного износа шестеренчатого насоса.

Поэтому изготовитель рекомендует измерять валы, подшипники скольжения и корпус во время ревизии установки. Соответствующие протоколы измерений можно заказать у изготовителя.

На основе размеров изготовитель проверяет состояние шестеренчатого насоса.

#### 7.2.2 Информация о сервисных службах

Адреса сервисных служб и их телефонные номера во всем мире см. в главе 12.4 *Адреса сервисных служб во всем мире*.

## 8 Неполадки и их устранение

В случае использования шестеренчатых насосов во взрывоопасных зонах см. справочник АТЕХ.

### 8.1 Порядок действий при неполадках

При возникновении неполадки на шестеренчатом насосе просьба сначала проверить, сможете ли вы устранить неполадку при помощи таблицы неполадок.

Если вы не можете устранить неполадку, выведите шестеренчатый насос из рабочего состояния и обратитесь в службу послепродажного обслуживания изготовителя.

### 8.2 Возможные неполадки и их устранение

Приведенные возможные неполадки служат лишь отправными точками. При поиске неисправности надлежит принимать во внимание все производственные факторы и элементы установки. Запускайте шестеренчатый насос повторно только после однозначного прояснения и устранения причины.

Ном.	Неполадка	Возможная причина	Устранение
1	Шестеренчатый насос выполняет транспортировку нерегулярно или с воздушными пузырями (слышен шум)	Слишком низкое давление на стороне всасывания	Повысить давление на стороне всасывания
1.2		Уплотнение вала не герметично (см. также руководство по эксплуатации уплотнения вала)	Проверить уплотнение вала и при необходимости заменить
1.3		Всасывающий трубопровод не герметичен	Проверить всасывающий трубопровод и уплотнить место утечки
2	Шестеренчатый насос создает слишком маленькое давление и производит недостаточную подачу	Слишком низкая вязкость	Повысить вязкость, понизить температуру
2.2		Слишком низкое число оборотов	Повысить число оборотов
2.3		Износ валов и подшипников скольжения из-за загрязненной подаваемой среды	Разобрать шестеренчатый насос, проверить все детали и при необходимости заменить. Проинформировать изготовителя Монтировать фильтр (см. приложение 13.6 <i>Рекомендованный размер пор для всасывающих фильтров</i> ).
3	Сильные шумы, например, стук или металлические щелчки, разрыв жидкости	Слишком низкое давление на стороне всасывания, шестеренчатый насос работает с недоподачей	Повысить давление на стороне всасывания
3.2		Слишком высокое число оборотов	Уменьшить число оборотов
4	Подаваемое количество сильно падает при вакууме на стороне всасывания	Слишком маленький напор на входе	Увеличить напор на входе
4.2		Слишком высокое сопротивление всасывающего трубопровода	Увеличить всасывающий трубопровод
4.3		Насос наполняется не полностью, работает с недоподачей	Уменьшить число оборотов
5	Шестеренчатый насос пропускает воздух при вакууме на стороне всасывания	Отсутствует противодавление на выходе наружу на стороне нагнетания	Проложить выводной трубопровод с подъемом или монтировать сифон. По возможности дросселировать трубопроводным клапаном
6	Резкий металлический свист или скрип	Контакт металлических поверхностей между цапфой вала и подшипником скольжения (неоднородное трение), начало повреждения вала или подшипника (задир)	Немедленно остановить шестеренчатый насос. Разобрать шестеренчатый насос, проверить все детали и при необходимости заменить. Проинформировать изготовителя
7	Сильные колебания момента вращения	Устройство измерения момента вращения неисправно	Немедленно остановить шестеренчатый насос, заменить измерительное устройство

Ном.	Неполадка	Возможная причина	Устранение
7.2	Сильные колебания момента вращения	Неоднородное трение между цапфой вала и подшипником скольжения	Немедленно остановить шестеренчатый насос. Разобрать шестеренчатый насос, проверить все детали и при необходимости заменить. Проинформировать изготовителя
7.3		Привод неисправен	Немедленно остановить шестеренчатый насос, проверить привод и отремонтировать или заменить
8	Шестеренчатый насос заблокирован, не работает	Привод перегружен	Проверить привод и электрооборудование и отремонтировать или заменить
8.2		Посторонние предметы в шестеренчатом насосе	Разобрать шестеренчатый насос, проверить все детали и при необходимости заменить. Проинформировать изготовителя.
8.3		Повреждения шестеренчатого насоса	Разобрать шестеренчатый насос, проверить все детали и при необходимости заменить. Проинформировать изготовителя.
9	Выходит рабочая среда (термостатирующая, уплотняющая среда и т.д.)	Поврежденные соединения, уплотнение и т.д.	Немедленно остановить шестеренчатый насос, устранить негерметичность
10	Уплотнение вала не герметично	Уплотнение вала повреждено вышедшей подаваемой средой	Немедленно остановить шестеренчатый насос, демонтировать уплотнение и заменить (см. приложение 13.9 <i>Уплотнение вала</i> ). Проинформировать изготовителя.

Таблица 8.1 Неполадки

В случае использования шестеренчатых насосов во взрывоопасных зонах см. дополнительный справочник АТЕХ.

### 8.3 Информация о сервисных службах

С вопросами обращайтесь, пожалуйста, в службу послепродажного обслуживания изготовителя

Адреса сервисных служб и их телефонные номера во всем мире см. в главе 12, 12.4 *Адреса сервисных служб во всем мире*.

Во всех запросах просьба указывать

- тип шестеренчатого насоса и
- номер заказа

Эти данные вы найдете

- в подтверждении заказа
- на маркировочной табличке

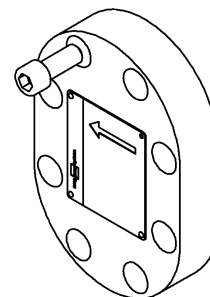


Рисунок 8.1 Считывание маркировочной таблички

## 9 Ремонт

В случае использования шестеренчатых насосов во взрывоопасных зонах см. справочник АТЕХ.

### 9.1 Подготовка к ремонту



#### ОПАСНОСТЬ

**Тяжелые травмы, наносимые работающим шестеренчатым насосом.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Не прикасайтесь к работающему шестеренчатому насосу.
- Не выполняйте работы на работающем шестеренчатом насосе.
- Перед выполнением любых работ обесточьте двигатель и заблокируйте замком.
- Перед выполнением любых работ обесточьте всю проводку к шестеренчатому насосу и все вспомогательные агрегаты.



#### ОПАСНОСТЬ

**Смерть от удара током.**

- Работы, связанные с электрооборудованием, поручайте выполнять только электрику.



#### ОПАСНОСТЬ

**Тяжелые травмы, отравления и опасность пожара из-за опасных и горячих подаваемых сред.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Перед выполнением работ выполните порожний ход шестеренчатого насоса.
- Перед выполнением работ дайте шестеренчатому насосу остыть.
- Перед выполнением работ сбросьте давление во всех линиях, опорожните их и закройте запорные органы.
- Перед выполнением работ сбросьте давление с шестеренчатого насоса.
- Перед выполнением работ опорожните и промойте шестеренчатый насос.

Перед началом любого ремонта надлежит выполнить следующие шаги:

- 1 Опорожните шестеренчатый насос, а также установленное после него оборудование.
- 2 Промойте шестеренчатый насос, а также установленное до и после него оборудование (порядок действий см. в главе 6, 6.3 *Режим промывки*).
- 3 Выключите привод шестеренчатого насоса и отсоедините от сети.
- 4 Выключите блокировочную систему уплотнения вала (если уплотнение вала блокируется).
- 5 Установите предупреждающие таблички, указывающие на проведение работ на установке.

На табличках должно быть написано:

"Внимание, не включать! — Ремонтные работы", а также фамилия монтажника и дата.

Убирать таблички имеет право только тот монтажник, который их установил.

## 9.2 Вспомогательные средства

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за использования неправильных очищающих средств.**

- Выполняйте очистку только теми растворителями и нейтрализующими средствами, которые не воздействуют на детали шестеренчатого насоса и его уплотнения вала.
- Очистку шестеренчатого насоса обговорите с изготовителем.

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за превышения температуры очистки.**

- Соблюдайте температуру очистки: стальные детали: макс. 420 °С; бронзовые и биметаллические детали: макс. 200 °С.

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за локального перегрева.**

- Не очищайте детали сварочной горелкой.

### УКАЗАНИЕ

**Опасность „заедания“ резьбы.**

- Используйте только подходящие высокотемпературные пасты.
- Очистите и обезжирьте смазываемые поверхности.

### 9.2.1 Инструменты и вспомогательные средства

Вам потребуются следующие инструменты:

- Механический инструмент общего назначения (гаечный ключ, торцовый ключ с внутренним шестигранником и т. д.)
- Динамометрический гаечный ключ (моменты затяжки см. в приложении)
- Монтажная гильза для контактных уплотнительных колец (можно заказать у изготовителя)
- Грузоподъемные приспособления и подъемные механизмы
- Транспортные основания (поддоны и т. д.)
- Материал для накрывания (брезент и т. д.)

### 9.2.2 Очищающие средства и материал

#### Растворитель

Растворитель, соответствующий государственным и внутризаводским нормам.

#### Ванна для очистки

- Установка с псевдооживленным слоем
- Масляная ванна

### 9.2.3 Смазочные и уплотняющие материалы

#### Смазочный материал для резьбы

- Высокотемпературная паста  
Стандарт у изготовителя: Never Seez Regular Grade NS-170

#### Уплотняющий материал между крышкой и корпусом

- Высокотемпературная уплотняющая жидкость  
Стандарт у изготовителя: LION Liquid Jointing № 383

### 9.3 Демонтаж шестеренчатого насоса из производственной линии



#### ОПАСНОСТЬ

**Смерть или тяжелые травмы в результате падения или опрокидывания транспортируемого груза.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Груз > 12 кг: используйте кран
- Используйте только допущенные и проверенные подъемные механизмы.
- Учитывайте общий вес и соответствующим образом выбирайте подъемный механизм.
- Закрепляйте подъемный механизм только за предусмотренные для подъема точки.
- Нахождение под подвешенным грузом запрещено.
- Транспортируемый груз ставьте на горизонтальное основание.



#### ОПАСНОСТЬ

**Тяжелые травмы, наносимые работающим шестеренчатым насосом.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Не прикасайтесь к работающему шестеренчатому насосу.
- Не выполняйте работы на работающем шестеренчатом насосе.
- Перед выполнением любых работ обесточьте двигатель и заблокируйте замком.
- Перед выполнением любых работ обесточьте всю проводку к шестеренчатому насосу и все вспомогательные агрегаты.



#### ОПАСНОСТЬ

**Смерть от удара током.**

- Работы, связанные с электрооборудованием, поручайте выполнять только электрику.



#### ОПАСНОСТЬ

**Тяжелые травмы, отравления и опасность пожара из-за опасных и горячих подаваемых сред.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Перед выполнением работ выполните порожний ход шестеренчатого насоса.
- Перед выполнением работ дайте шестеренчатому насосу остыть.
- Перед выполнением работ сбросьте давление во всех линиях, опорожните их и закройте запорные органы.
- При помощи заглушек предотвратите выход остатков среды.
- Перед выполнением работ сбросьте давление с шестеренчатого насоса.
- Не контактируйте с подаваемыми средами.
- Перед выполнением работ опорожните и промойте шестеренчатый насос.

- 1 Выполните шаги 1...5 из раздела 9.1 *Подготовка к ремонту*.
- 2 Снимите все электрические провода, ведущие к шестеренчатому насосу.
- 3 Шестеренчатый насос с обогревом:
  - a) Опорожните контур теплоносителя.
  - b) Отсоедините линии подачи и отвода.
- 4 Рабочие среды для уплотнения вала:
  - c) Опорожните контур охлаждающей или/и уплотняющей среды.
  - d) Отсоедините линии подачи и отвода.
- 5 Удалите все трубопроводы, мешающие демонтажу шестеренчатого насоса.
- 6 Отсоедините фланец всасывающего и напорного трубопровода от шестеренчатого насоса.

- 7 Отсоедините шестеренчатый насос от удлинителя корпуса для стыковки с двигателем, цоколя и опорной рамы.
- 8 Выньте шестеренчатый насос из установки. Груз > 12 кг: используйте кран
- 9 Транспортируйте шестеренчатый насос в мастерскую.
- 10 Шестеренчатый насос с обогревом
  - е) Если подаваемая среда в шестеренчатом насосе отвердела, шестеренчатый насос необходимо снова нагреть в мастерской.
  - ф) В этом случае подключите к шестеренчатому насосу подачу теплоносителя и нагрейте его.
- 11 Разберите шестеренчатый насос в соответствии с разделом 9.5 *Разборка*.

#### 9.4 Покомпонентные изображения

Шестеренчатый насос		Типоразмер
cinox <sup>®</sup>	CX	22, 28, 36, 45
therminox <sup>®</sup>	TX	22, 28, 36, 45

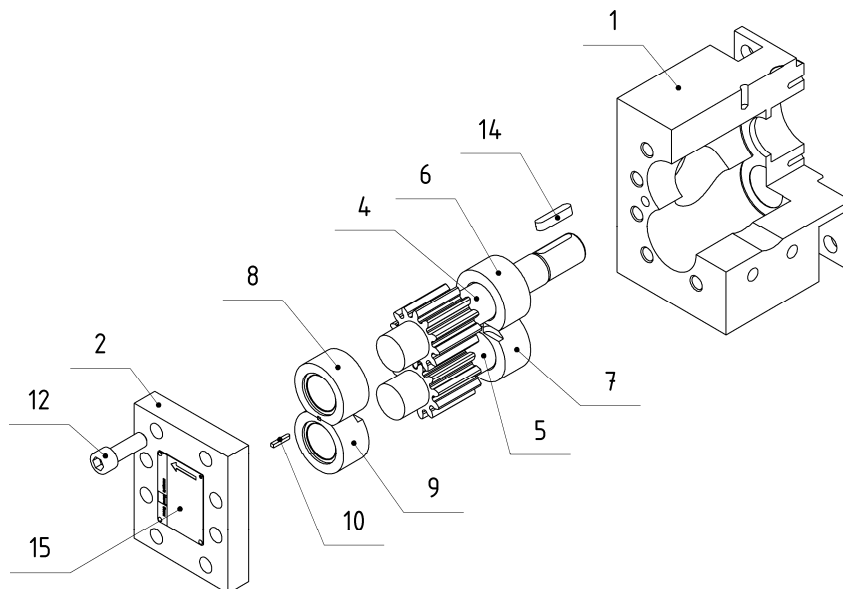
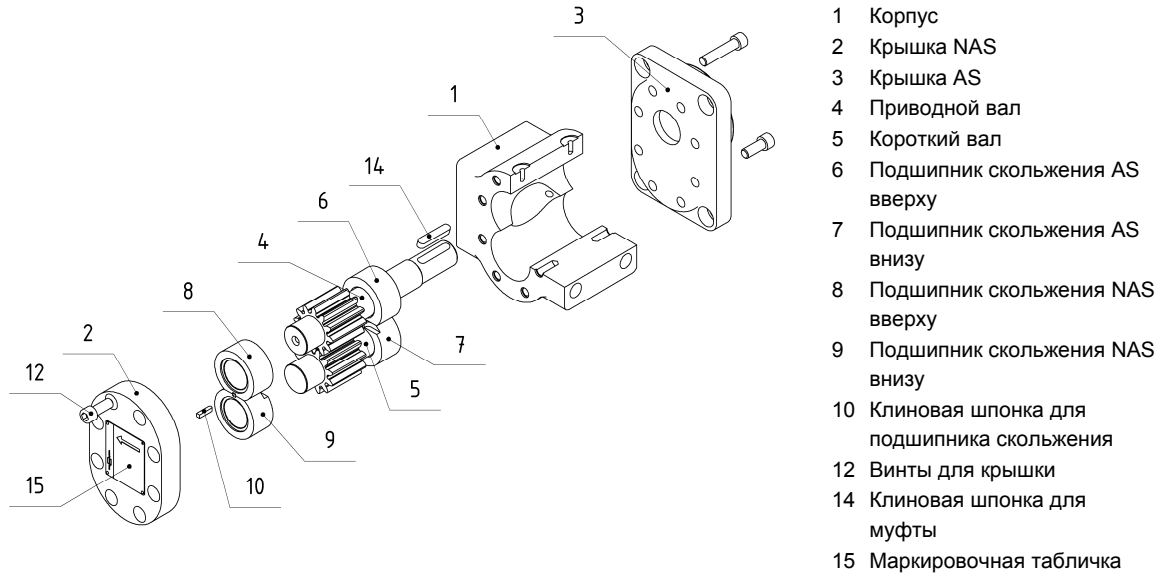


Рисунок 9.1 Покомпонентное изображение насосов cinox<sup>®</sup> и therminox<sup>®</sup> типоразмеры 22....45

- 1 Корпус
- 2 Крышка NAS
- 4 Приводной вал
- 5 Короткий вал
- 6 Подшипник скольжения AS вверху
- 7 Подшипник скольжения AS внизу
- 8 Подшипник скольжения NAS вверху
- 9 Подшипник скольжения NAS внизу
- 10 Клиновидная шпонка для подшипника скольжения
- 12 Винты для крышки
- 14 Клиновидная шпонка для муфты
- 15 Маркировочная табличка

AS = Сторона привода; NAS = Сторона, противоположная приводе

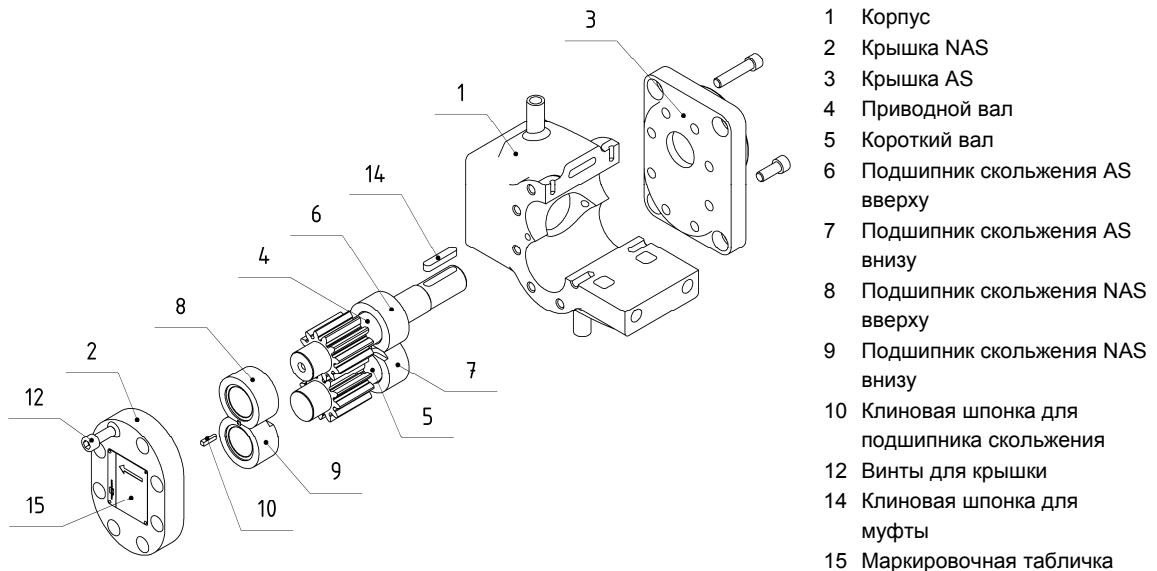
Шестеренчатый насос		Типоразмер
cinox®	CX	56, 70, 90, 110
refinex®	RX	22, 28, 36, 45, 56, 70, 90, 110, 140
hydrolub®	NP	22, 28, 36, 45, 56, 70, 90, 110, NNP 140



AS = Сторона привода; NAS = Сторона, противоположная приводу

Рисунок 9.2 Покомпонентное изображение насоса cinox®, типоразмеры 56...110, насоса refinex®, типоразмеры 22...140, насоса hydrolub®, типоразмеры 22...140

Шестеренчатый насос		Типоразмер
therminox®	TX	56, 70, 90, 110
refitherm®	RT	36, 45, 56, 70, 90, 110, 140

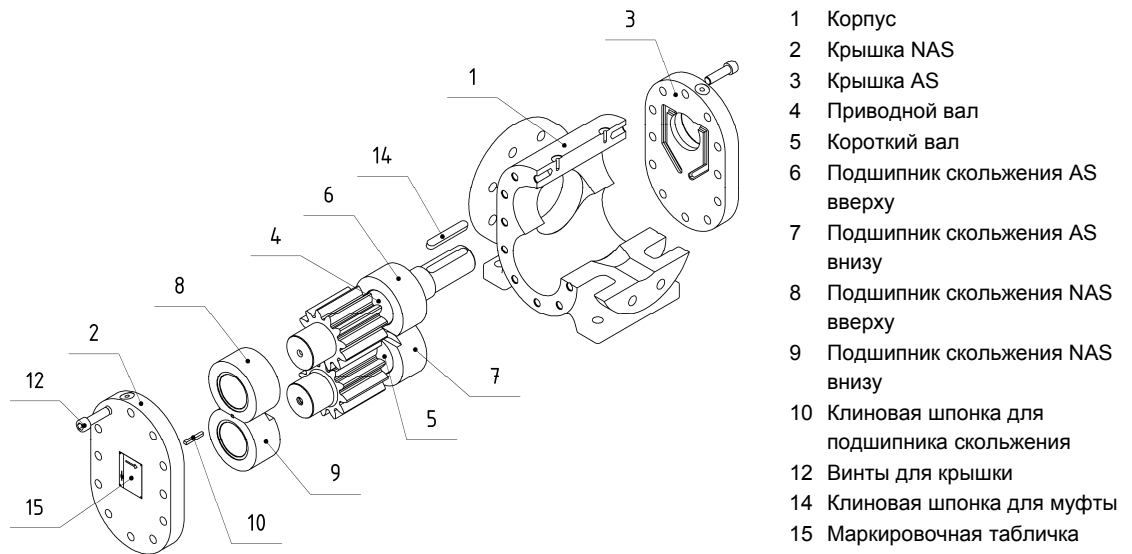


AS = Сторона привода; NAS = Сторона, противоположная приводу

Рисунок 9.3 Покомпонентное изображение насоса therminox®, типоразмеры 56...110, насоса refitherm®, типоразмеры 36...140



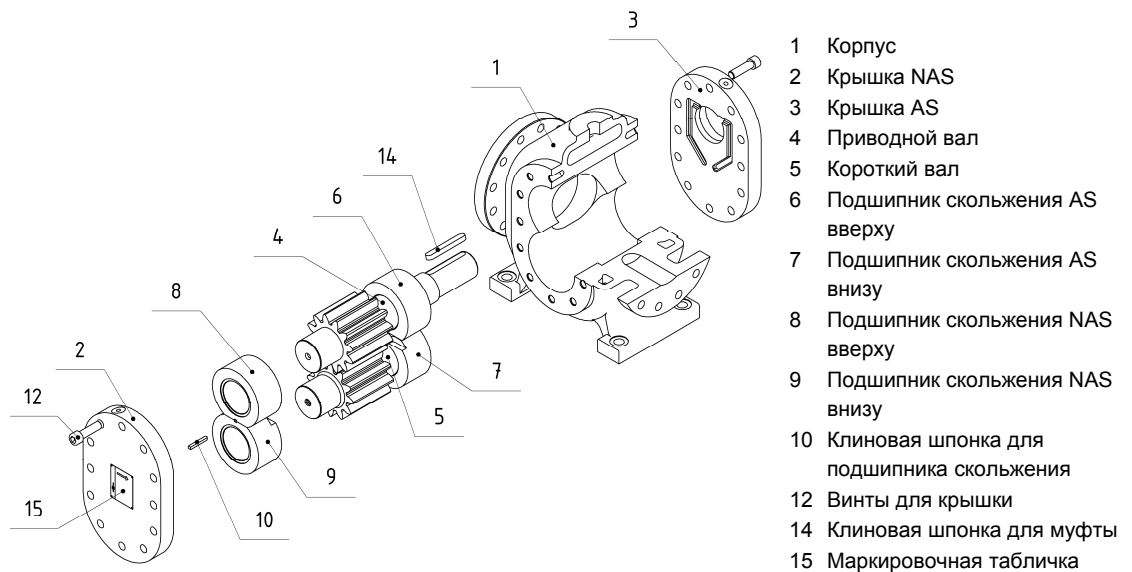
Шестеренчатый насос	Типоразмер
cinox® CX	140 40 бар



AS = Сторона привода; NAS = Сторона, противоположная приводу

Рисунок 9.4 Покомпонентное изображение насоса cinox®, типоразмер 140 для 40 бар

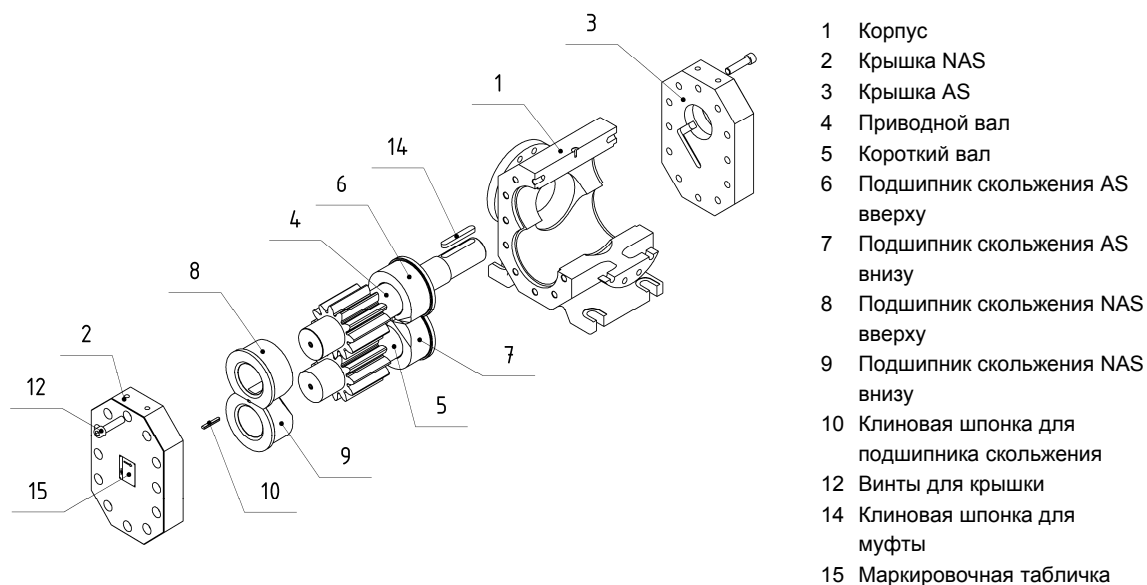
Шестеренчатый насос	Типоразмер
therminox® TX	140 40 бар



AS = Сторона привода; NAS = Сторона, противоположная приводу

Рисунок 9.5 Покомпонентное изображение насоса therminox®, типоразмер 140 для 40 бар

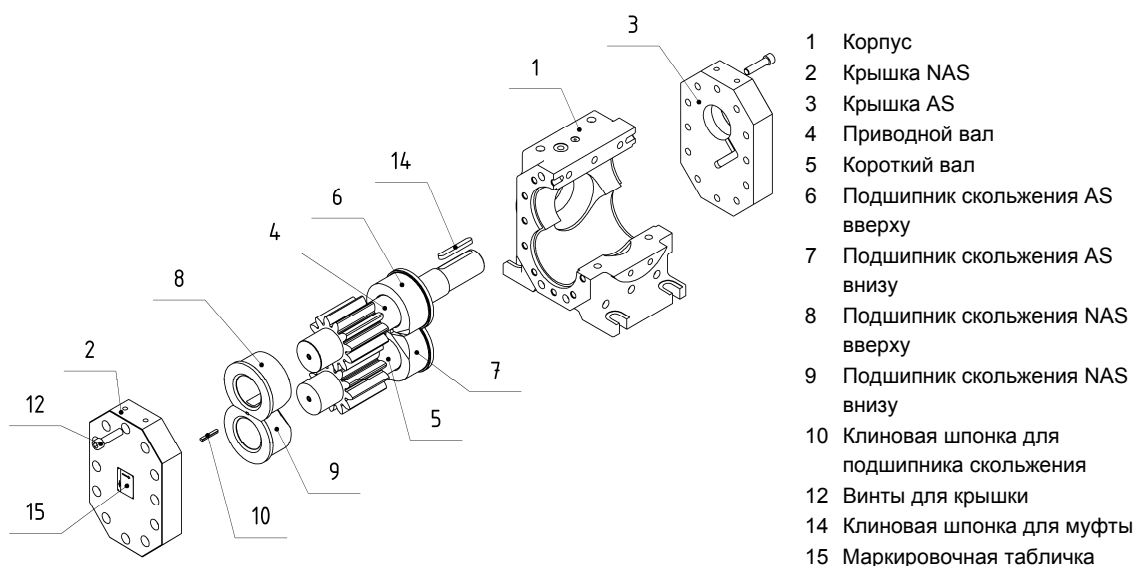
Шестеренчатый насос	Типоразмер
cinox® CX	140, 180



AS = Сторона привода; NAS = Сторона, противоположная приводе

Рисунок 9.6 Покомпонентное изображение насоса cinox®, типоразмеры 140 + 180

Шестеренчатый насос	Типоразмер
therminox® TX	140, 180



AS = Сторона привода; NAS = Сторона, противоположная приводе

Рисунок 9.7 Покомпонентное изображение насоса therminox®, типоразмеры 140 + 180

## 9.5 Разборка



### ОПАСНОСТЬ

**Смерть или тяжелые травмы в результате падения или опрокидывания транспортируемого груза.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Груз > 12 кг: используйте кран
- Используйте только допущенные и проверенные подъемные механизмы.
- Учитывайте вес и соответствующим образом выбирайте подъемный механизм. Вес см. в приложении 13.2 *Вес*.
- Закрепляйте подъемный механизм только за предусмотренные для подъема точки.
- Нахождение под подвешенным грузом запрещено.
- Транспортируемый груз ставьте на горизонтальное основание.

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за воздействия силы.**

- Разбирайте шестеренчатый насос вручную.
- Не разбирайте шестеренчатый насос при помощи молотка.
- Если подшипники скольжения заклинило, используйте устройство для извлечения подшипников. Закажите у изготовителя.

### ИНФОРМАЦИЯ

**Облегчение повторного монтажа**

- Перед демонтажом надписывайте детали.
- Также маркируйте их положение по отношению друг к другу.

- 1 Подготовьте шестеренчатый насос в соответствии с разделом 9.1 *Подготовка к ремонту*.
- 2 Демонтируйте шестеренчатый насос в соответствии с 9.3 *Демонтаж шестеренчатого насоса из производственной линии*.
- 3 Стяните муфту с приводного вала.
  - Не потеряйте клиновую шпонку для муфты.
- 4 Демонтируйте уплотнение вала (см. приложение 13.9 *Уплотнение вала*).

**Шаг 5 недействителен для насосов cinox® + therminox® 22...45**

- 5 Ослабьте и снимите крышку со стороны привода.
- 6 Демонтируйте крышку со стороны, противоположной приводу.
- 7 Со стороны привода протолкните приводной вал через корпус настолько, чтобы можно было вынуть подшипники скольжения со стороны, противоположной приводу.
  - Выньте подшипники вручную. Если подшипник заклинило, используйте устройство для извлечения подшипников.
  - Не потеряйте клиновую шпонку.
- 8 Выньте приводной вал со стороны, противоположной приводу, из корпуса.
- 9 Выньте короткий вал со стороны, противоположной приводу, из корпуса.
- 10 Выньте подшипники скольжения со стороны привода.
  - Выньте подшипники вручную. Если подшипник заклинило, используйте устройство для извлечения подшипников.
  - Не потеряйте клиновую шпонку.
  - Для насосов cinox® + therminox® 22...45 см. шаги 11...19.

**Шаги 11...20 только для насосов cinox® + therminox® 22...45**

- 11 Демонтируйте подшипники скольжения со стороны привода при помощи устройства для извлечения подшипников, см. шаги 12...20.  
Устройство для извлечения подшипников можно заказать у изготовителя.

Ном.	Типоразмер	Макс. момент затяжки гайки
1	22	40 Нм
2	28	60 Нм
3	36	90 Нм
4	45	120 Нм

Таблица 9.1 Максимальный момент затяжки гайки на устройстве для извлечения подшипников

- 1 Разжимная оправка  
2 Разжимная втулка  
3 Гайка  
4 Накладное кольцо  
5 Корпус  
6 Подшипник скольжения шестеренчатого насоса

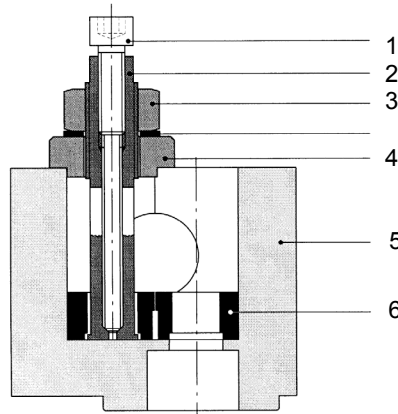


Рисунок 9.8 Шестеренчатые насосы типоразмера 22...45, демонтаж подшипника скольжения со стороны привода при помощи устройства для извлечения подшипников

- 12 Поверните разжимную оправку против часовой стрелки ⤴.  
– Происходит ослабление разжимной втулки
- 13 Поверните гайку против часовой стрелки ⤴ на начало резьбы разжимной втулки.
- 14 Со стороны, противоположной приводе, введите устройство для извлечения в корпус, пока не выйдет разжимная втулка.
- 15 Отцентрируйте устройство для извлечения при помощи направляющей.
- 16 Ввинтите разжимную оправку по часовой стрелке ⤵ полностью в разжимную втулку.  
– Происходит раздвигание разжимной втулки
- 17 Медленно выньте первый подшипник скольжения из корпуса, равномерно затягивая гайку при помощи гаечного ключа по часовой стрелке ⤵. Одновременно удерживайте разжимную втулку вторым гаечным ключом в противоположном направлении.
- Не потеряйте клиновую шпонку для подшипников скольжения.
- 18 Если длина резьбы израсходована, подшипник скольжения можно вынуть из корпуса вручную при помощи устройства для извлечения.
- 19 Снова ослабьте разжимную втулку, повернув разжимную оправку против часовой стрелки ⤴. Теперь подшипник скольжения можно снять.
- 20 Для второго подшипника скольжения действуйте так, как описано в шагах 12...19.
- 21 Шестеренчатый насос с обогревом
- Перекройте подачу теплоносителя (если шестеренчатый насос нагревается во время разборки).
- 22 Тщательно очистите все детали.

## 9.6 Сборка

Если у вас есть вопросы или вы в чем-то не уверены, всегда обращайтесь к изготовителю.

Монтируйте все детали так, как они были смонтированы раньше. Соблюдайте маркировку, сделанную во время разборки.



### ОПАСНОСТЬ

**Смерть или тяжелые травмы в результате падения или опрокидывания транспортируемого груза.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Груз > 12 кг: используйте кран
- Используйте только допущенные и проверенные подъемные механизмы.
- Учитывайте вес и соответствующим образом выбирайте подъемный механизм.
- Перед монтажом детали подвесьте ее на кране.
- Ослабьте подъемные ремни лишь тогда, когда деталь будет смонтирована или демонтирована, все винты прикручены и затянуты ключом.
- Нахождение под подвешенным грузом запрещено.

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за ненадлежащей сборки.**

- Все работы поручайте выполнять только квалифицированному персоналу.
- Выполняйте работы в соответствии с данным руководством по эксплуатации.
- Если вы в чем-то не уверены или/и у вас есть вопросы, обратитесь к изготовителю.

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за воздействия силы.**

- Собирайте шестеренчатый насос вручную.
- Не собирайте шестеренчатый насос при помощи молотка.

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за неправильного направления вращения.**

- При сборке следите за направлением вращения и подачи.
- Соблюдайте стрелку направления вращения на маркировочной табличке.

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за поврежденных или неправильных деталей.**

- Перед монтажом проверяйте все детали на наличие повреждений.
- Монтируйте только неповрежденные или новые детали.
- **Подшипники скольжения из углерода: монтируйте только новые подшипники скольжения.**
- Монтируйте только новые и неповрежденные уплотнительные кольца, плоские уплотнения и т.д.
- Монтируйте только оригинальные запасные части производства Maag Pump Systems AG.

### 9.6.1 Подготовительные операции

- 1 Тщательно очистите и обезжирьте все детали.
- 2 Проверьте все детали визуально на наличие повреждений и загрязнений. Выровняйте посадочные и уплотнительные поверхности оселком.
- 3 Всю резьбу проверьте на наличие повреждений. Винты должны закручиваться без значительного усилия.
- 4 Все винты, а также наружную и внутреннюю резьбу смажьте пастой.
  - Необходимые смазочные материалы см. в разделе 9.2.3 *Смазочные и уплотняющие материалы*.
- 5 Подготовьте новые уплотнительные кольца, манжеты, плоские уплотнения и т.д.
- 6 Держите наготове уплотняющую жидкость Lion Liquid (см. раздел 9.2.3 "Смазочные и уплотняющие материалы").

## 9.6.2 Сборка шестеренчатых насосов cinox® + therminox®, типоразмеры 22...45

- 1 Определите подшипники скольжения со стороны привода.
- Смазочные пазы подшипников скольжения должны находиться на стороне нагнетания (рисунок 9.9).

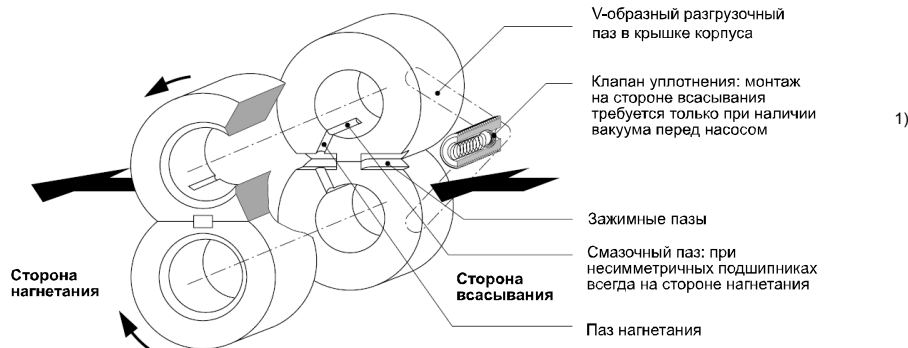


Рисунок 9.9 Монтаж несимметричных подшипников скольжения в соответствии с направлением подачи. Смазочные пазы находятся на стороне нагнетания; V-образный паз крышки показывает на сторону всасывания

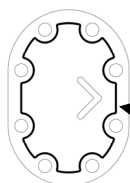
- <sup>1)</sup> Клапан уплотнения также необходим при вертикальном расположении с приводом вверх

## УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за недостаточной смазки неправильно смонтированных подшипников скольжения.**

- Удостоверьтесь в правильном положении подшипников скольжения для монтажа и проверьте его. При использовании несимметричных подшипников скольжения смазочные пазы всегда находятся на стороне нагнетания.
- Не забудьте о клиновой шпонке.
- Если вы в чем-то не уверены или/и у вас есть вопросы, обратитесь к изготовителю.

- 2 Со стороны, противоположной приводу, сдвиньте оба подшипника скольжения стороны привода вместе с клиновой шпонкой в корпус.
- 3 Со стороны, противоположной приводу, сдвиньте короткий вал в корпус.
- 4 Со стороны, противоположной приводу, сдвиньте приводной вал в корпус.
- 5 Сдвиньте подшипники скольжения со стороны, противоположной приводу, вместе с клиновой шпонкой в корпус
- Проверьте, находятся ли смазочные пазы на стороне нагнетания.
  - Не забудьте о клиновой шпонке.
- 6 Кистью нанесите уплотняющую жидкость LION Liquid № 383 на поверхность крышки корпуса.
- Следите за тем, чтобы перед нанесением жидкости поверхность была обезжирена
  - Наносите пленку равномерным тонким слоем, для того чтобы не повлиять на осевой зазор
  - Наносите жидкость вокруг резьбовых отверстий и отверстий для винтов (см. рисунок 9.10).
  - **Используйте жидкость LION Liquid только в том случае, если отсутствует уплотнение уплотнительным кольцом**



Lion Liquid на уплотнительной поверхности крышки

Рисунок 9.10 Нанесите Lion Liquid вокруг резьбовых отверстий

- 7 Положите уплотнительное кольцо в крышку (шаг 7 только в том случае, если есть уплотнение уплотнительным кольцом).
- 8 Привинтите крышку стороны, противоположной приводу, к корпусу.

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за недостаточной смазки подшипников скольжения при неправильно монтированной крышке.**

- V-образный паз в крышке всегда показывает на сторону всасывания.
- Острие V-образного паза всегда находится над разгрузочным отверстием со стороны всасывания.
- Если вы в чем-то не уверены или/и у вас есть вопросы, обратитесь к изготовителю.

- 9 Монтируйте уплотнение вала (см. приложение 13.9 *Уплотнение вала*).
- 10 Проверните приводной вал вручную.
  - Без значительного усилия проверните приводной вал вручную больше чем на один оборот.
  - Если вал не вращается, останавливается, вращается неравномерно и т.д., прекратите вращение. Свяжитесь с изготовителем.

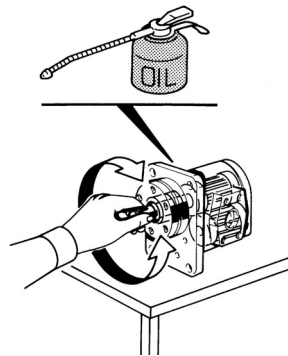


Рисунок 9.11 Проверните приводной вал вручную. Затем подайте в шестеренчатый насос масло, для того чтобы предварительно смазать подшипники скольжения и зубчатое зацепление

- 11 Подайте в шестеренчатый насос немного масла, для того чтобы предварительно смазать подшипники скольжения и зубчатое зацепление.
- 12 Закройте отверстия подачи и выхода пластиковой пробкой или клейкой лентой.
- 13 Положите клиновую шпонку для муфты в шпоночный паз приводного вала.
- 14 Снова монтируйте шестеренчатый насос в производственную установку в соответствии с главой 5, 5.5 *Монтаж в установку*.

#### 9.6.3 Вертикальная сборка шестеренчатых насосов *refinex*<sup>®</sup>, *refitherm*<sup>®</sup> и *hydrolub*<sup>®</sup>, типоразмеры 22...36

- 1 Вложите центрирующее кольцо в монтажный фланец стороны привода.

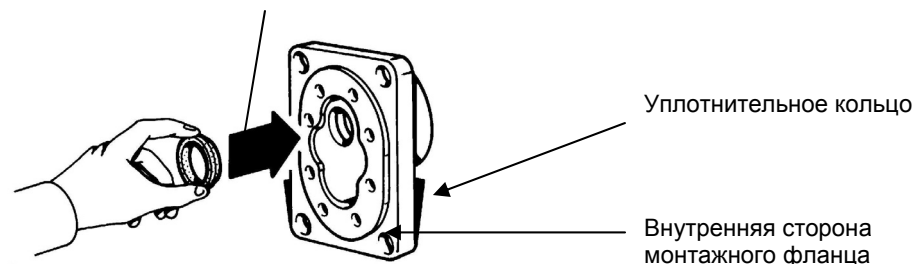


Рисунок 9.12 Вкладывание центрирующего кольца в монтажный фланец

- 2 Положите монтажный фланец внутренней стороной вверх на горизонтальное основание.

- 3 Вложите уплотнительное кольцо в монтажный фланец (шаг 3 только в том случае, если есть уплотнение уплотнительным кольцом).
- 4 Определите подшипники скольжения со стороны привода.
  - Смазочные пазы подшипников скольжения должны находиться на стороне нагнетания (рисунок 9.13).

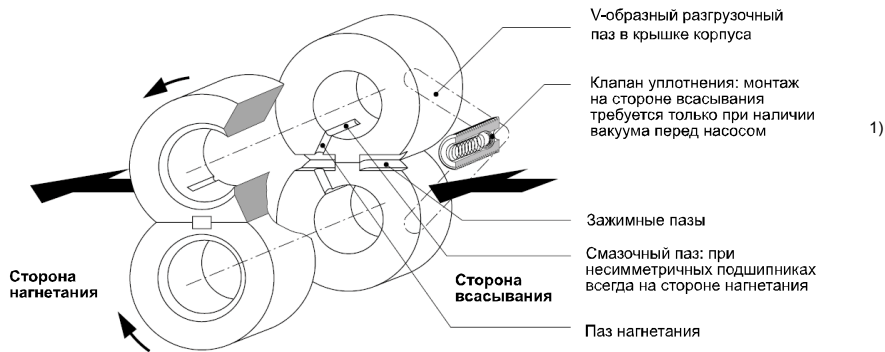


Рисунок 9.13 Монтаж несимметричных подшипников скольжения в соответствии с направлением подачи. Смазочные пазы находятся на стороне нагнетания; V-образный паз крышки показывает на сторону всасывания  
 – <sup>1)</sup> Клапан уплотнения также необходим при вертикальном расположении с приводом вверх

## УКАЗАНИЕ

### Повреждения шестеренчатого насоса из-за недостаточной смазки неправильно смонтированных подшипников скольжения.

- Удостоверьтесь в правильном положении подшипников скольжения для монтажа и проверьте его. При использовании несимметричных подшипников скольжения смазочные пазы всегда находятся на стороне нагнетания.
- Не забудьте о клиновой шпонке.
- Если вы в чем-то не уверены или/и у вас есть вопросы, обратитесь к изготовителю.

- 5 Положите подшипники скольжения стороны привода с клиновой шпонкой на внутреннюю сторону монтажного фланца и отцентрируйте их при помощи центрирующего кольца.
- 6 Введите короткий вал по вертикали в соответствующий подшипник скольжения.
- 7 Введите приводной вал по вертикали в соответствующий подшипник скольжения.
- 8 Сдвиньте подшипники скольжения стороны, противоположной приводу, вместе с клиновой шпонкой вверх опорных цапф обоих валов.
  - Проверьте, находятся ли смазочные пазы на стороне нагнетания.
  - Не забудьте о клиновой шпонке.
- 9 Кистью нанесите уплотняющую жидкость LION Liquid № 383 на поверхность крышки корпуса.
  - Следите за тем, чтобы перед нанесением жидкости поверхность была обезжирена
  - Наносите пленку равномерным тонким слоем, для того чтобы не повлиять на осевой зазор
  - Наносите жидкость вокруг резьбовых отверстий и отверстий для винтов (см. рисунок 9.14).
  - **Используйте жидкость LION Liquid только в том случае, если отсутствует уплотнение уплотнительным кольцом**

Lion Liquid на уплотнительной поверхности крышки

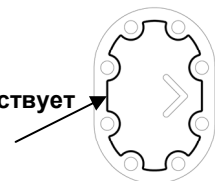


Рисунок 9.14 Наносите Lion Liquid вокруг резьбовых отверстий

- 10 Проведите корпус по вертикали поверх подшипников скольжения и валов.
- 11 Вложите уплотнительное кольцо в крышку (шаг 11 только в том случае, если есть уплотнение уплотнительным кольцом).



- 12 Кистью нанесите уплотняющую жидкость LION Liquid № 383 на поверхность крышки корпуса.
  - Следите за тем, чтобы перед нанесением жидкости поверхность была обезжирена
  - Наносите пленку равномерным тонким слоем, для того чтобы не повлиять на осевой зазор
  - Наносите жидкость вокруг резьбовых отверстий и отверстий для винтов (см. рисунок 9.14).
  - **Используйте жидкость LION Liquid только в том случае, если отсутствует уплотнение уплотнительным кольцом**
- 13 Привинтите крышку стороны, противоположной приводу, к корпусу.
- 14 Монтируйте уплотнение вала (см. приложение 13.9 *Уплотнение вала*).
- 15 Проверните приводной вал вручную.
  - Без значительного усилия проверните приводной вал вручную больше чем на один оборот.
  - Если вал не вращается, останавливается, вращается неравномерно и т.д., прекратите вращение. Свяжитесь с изготовителем.

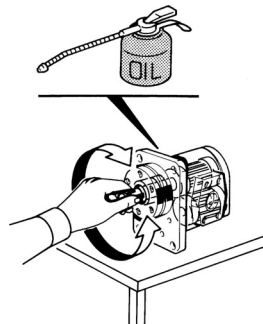


Рисунок 9.15 Проверните приводной вал вручную.

- 16 Подайте в шестеренчатый насос немного масла, для того чтобы предварительно смазать подшипники скольжения и зубчатое зацепление.
- 17 Закройте отверстия подачи и выхода пластиковой пробкой или клейкой лентой.
- 18 Положите клиновую шпонку для муфты в шпоночный паз приводного вала.
- 19 Снова монтируйте шестеренчатый насос в производственную установку в соответствии с главой 5, 5.5 *Монтаж в установку*.

#### 9.6.4 Сборка шестеренчатых насосов cinox® + therminox®, типоразмеры 56...180; refinex®, refitherm®, hydrolub®, типоразмеры 45...140

- 1 Определите подшипники скольжения со стороны, противоположной приводу.
  - Смазочные пазы подшипников скольжения должны находиться на стороне нагнетания (рисунок 9.16).

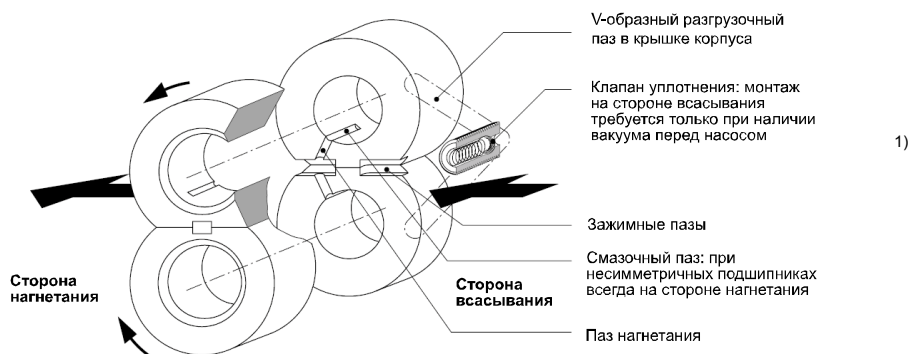


Рисунок 9.16 Монтаж несимметричных подшипников скольжения в соответствии с направлением подачи. Смазочные пазы находятся на стороне нагнетания; V-образный паз крышки показывает на сторону всасывания

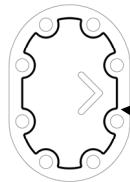
- <sup>1)</sup> Клапан уплотнения также необходим при вертикальном расположении с приводом вверх

## УКАЗАНИЕ

### Повреждения шестеренчатого насоса из-за недостаточной смазки неправильно смонтированных подшипников скольжения.

- Удостоверьтесь в правильном положении подшипников скольжения для монтажа и проверьте его. При использовании несимметричных подшипников скольжения смазочные пазы всегда находятся на стороне нагнетания.
- Не забудьте о клиновой шпонке.
- Если вы в чем-то не уверены или/и у вас есть вопросы, обратитесь к изготовителю.

- 2 Со стороны, противоположной приводу, сдвиньте оба подшипника скольжения стороны, противоположной приводу, вместе с клиновой шпонкой в корпус.
- 3 Кистью нанесите уплотняющую жидкость LION Liquid № 383 на поверхность крышки корпуса.
  - Следите за тем, чтобы перед нанесением жидкости поверхность была обезжирена
  - Наносите пленку равномерным тонким слоем, для того чтобы не повлиять на осевой зазор
  - Наносите жидкость вокруг резьбовых отверстий и отверстий для винтов (см. рисунок 9.17).
  - **Используйте жидкость LION Liquid только в том случае, если отсутствует уплотнение уплотнительным кольцом**



Lion Liquid на уплотнительной поверхности крышки

Рисунок 9.17 Нанесите Lion Liquid вокруг резьбовых отверстий

- 4 Вложите уплотнительное кольцо в крышку (шаг 4 только в том случае, если есть уплотнение уплотнительным кольцом).
- 5 Привинтите крышку стороны, противоположной приводу, к корпусу.

## УКАЗАНИЕ

### Повреждения шестеренчатого насоса из-за недостаточной смазки подшипников скольжения при неправильно смонтированной крышке.

- V-образный паз в крышке всегда показывает на сторону всасывания.
- Острие V-образного паза всегда находится над разгрузочным отверстием со стороны всасывания.
- Если вы в чем-то не уверены или/и у вас есть вопросы, обратитесь к изготовителю.

- 6 Поверните корпус на 90° и положите его стороной привода вверх на горизонтальное основание (рисунок 8.18).
- 7 Со стороны привода сдвиньте короткий вал по вертикали в корпус (рисунок 8.18).
- 8 Со стороны привода сдвиньте приводной вал по вертикали в корпус (рисунок 8.18).

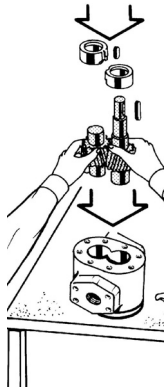


Рисунок 9.18 Сдвигание валов и подшипников скольжения с клиновой шпонкой в корпус по вертикали

- 9 Со стороны привода сдвиньте подшипники скольжения стороны привода вместе с клиновой шпонкой в корпус (рисунок 9.18).
  - Проверьте, находятся ли смазочные пазы на стороне нагнетания.
  - Не забудьте о клиновой шпонке.
- 10 Кистью нанесите уплотняющую жидкость LION Liquid № 383 на поверхность крышки корпуса.
  - Следите за тем, чтобы перед нанесением жидкости поверхность была обезжирена
  - Наносите пленку равномерным тонким слоем, для того чтобы не повлиять на осевой зазор
  - Наносите жидкость вокруг резьбовых отверстий и отверстий для винтов (см. рисунок 9.17).
  - **Используйте жидкость LION Liquid только в том случае, если отсутствует уплотнение уплотнительным кольцом**
- 11 Вложите уплотнительное кольцо в крышку (шаг 11 только в том случае, если есть уплотнение уплотнительным кольцом).
- 12 Привинтите монтажный фланец или крышку стороны привода к корпусу.
- 13 Монтируйте уплотнение вала (см. каталог уплотнений и приложение 13.9 *Уплотнение вала*).
- 14 Проверните приводной вал вручную.
  - Без значительного усилия проверните приводной вал вручную больше чем на один оборот.
  - Если вал не вращается, останавливается, вращается неравномерно и т.д., прекратите вращение. Свяжитесь с изготовителем.

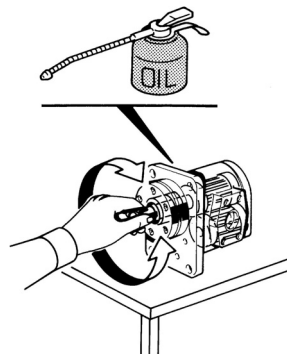


Рисунок 9.19 Проверните приводной вал вручную. Затем подайте в шестеренчатый насос масло, для того чтобы предварительно смазать подшипники скольжения и зубчатое зацепление

- 15 Подайте в шестеренчатый насос немного масла, для того чтобы предварительно смазать подшипники скольжения и зубчатое зацепление.
- 16 Закройте отверстия подачи и выхода пластиковой пробкой или клейкой лентой.
- 17 Положите клиновую шпонку в шпоночный паз приводного вала.
- 18 Снова монтируйте шестеренчатый насос в производственную установку в соответствии с главой 5, 5.5 *Монтаж в установку*.

## 9.7 Повторный пуск после ремонта

Действуйте в соответствии с главой 5 „Монтаж в установку и ввод в эксплуатацию“.

## 10 Вывод из эксплуатации, консервация и хранение

### 10.1 Вывод из эксплуатации

- 1 Опорожните шестеренчатый насос и оборудование. Действуйте в соответствии с главой 9, 9.1 *Подготовка к ремонту*.
- 2 Выключите шестеренчатый насос и отсоедините от сети. Действуйте в соответствии с главой 9, 9.1 *Подготовка к ремонту*.
- 3 Демонтируйте шестеренчатый насос. Действуйте в соответствии с главой 9, 9.3 *Демонтаж шестеренчатого насоса из производственной линии*.
- 4 Разберите шестеренчатый насос. Действуйте в соответствии с главой 9, 9.5 *Разборка*.
- 5 Очистите все детали.
- 6 Утилизируйте все детали (если необходима утилизация). Действуйте в соответствии с главой 11 *Утилизация*.
- 7 Соберите шестеренчатый насос (если необходимо хранение на складе). Действуйте в соответствии с главой 9, 9.6 *Сборка*.
- 8 Законсервируйте шестеренчатый насос. Действуйте в соответствии с разделом 10.2 *Консервация*.
- 9 Поместите шестеренчатый насос на склад (см. раздел 10.3 *Хранение*).
- 10 Утилизируйте шестеренчатый насос (см. главу 11 *Утилизация*)

### 10.2 Консервация

#### 10.2.1 Краткосрочная консервация

Если шестеренчатый насос после демонтажа из установки будет возвращен в эксплуатацию в течение короткого времени (не более 12 месяцев), надлежит действовать следующим образом:

- 1 Опорожнить все трубопроводы пара и воды и нагревательные каналы.
- 2 Нанести на все наружные чистые наружные поверхности, все видимые чистые внутренние поверхности и отверстия подачи и выхода Tectyl 511-M.
- 3 Закрыть отверстия подачи и выхода пластиковой пробкой или клейкой лентой.
- 4 Перед монтажом шестеренчатого насоса обратно в установку его необходимо разобрать, очистить и снова собрать.

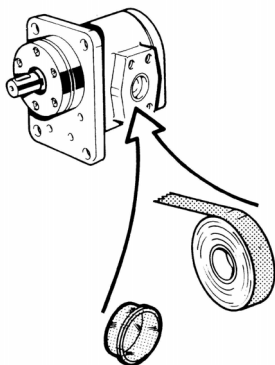


Рисунок 10.1 Закрывание отверстий подачи и выхода

### 10.2.2 Долгосрочная консервация

Если шестеренчатый насос и его запчасти хранятся дольше 12 месяцев или во влажном, тропическом или соленом климате, необходима специальная долгосрочная консервация всех деталей снаружи и внутри. Действуют те же условия хранения, которые описаны в разделе 10.3 *Хранение*. На всякий случай обратитесь к изготовителю, чтобы определить необходимые меры.

Перед монтажом шестеренчатого насоса обратно в установку его необходимо разобрать, очистить и снова собрать.

### 10.2.3 Консервирующие средства

Вид консервации	Консервирующее средство	Изготовитель
Стандарт при поставке, на 12 месяцев	Tectyl 511-M	Valvoline
Долгосрочная консервация, на 36 месяцев, морской и тропический климат	Tectyl 511-MA	Valvoline

Таблица 10.1 Консервирующие средства

Если необходимо использовать другие консервирующие средства, надлежит проконсультироваться с изготовителем.

### 10.2.4 Обновление консервации

При хранении, длящемся дольше предусмотренного срока, консервацию необходимо обновить.

### 10.2.5 Маркировка

Так как любая консервация сохраняет свое действие лишь ограниченное время, после консервации, вместе с идентификационными данными продукта, надлежит указать дату и вид консервации, а также срок ее действия. Эти данные должны быть указаны на упаковке продукта и в календарь-памятке ответственного лица.

## 10.3 Хранение

### 10.3.1 Внешние условия

Условия, предъявляемые к помещению для хранения:

- хорошо проветриваемое
- сухое
- по возможности непыльное
- относительная влажность воздуха макс. 50%
- температура от  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$

## 10.4 Повторный ввод в эксплуатацию после хранения

- Разберите шестеренчатый насос в соответствии с главой 9, 9.5 *Разборка*
- Очистите все детали
- Соберите шестеренчатый насос в соответствии с главой 9, 9.6 *Сборка*
- Повторно введите шестеренчатый насос в эксплуатацию в соответствии с главой 5 *Монтаж в установку и ввод в эксплуатацию*.

## 11 Утилизация

### 11.1 Упаковка

- Деревянный ящик, транспортировочные резьбовые соединения и наполнители отправляйте в местные пункты утилизации разделенными по группам материалов.

### 11.2 Шестеренчатый насос

- 1 Выведите шестеренчатый насос из эксплуатации (см. главу 10, 10.1 *Вывод из эксплуатации*)
- 2 Демонтируйте шестеренчатый насос из установки (см. главу 9, 9.3 *Демонтаж шестеренчатого насоса из производственной установки*).
- 3 Разберите шестеренчатый насос в соответствии с главой 9, 9.5 *Разборка*.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Отравления и нанесение ущерба окружающей среде опасными рабочими средствами и подаваемыми средами.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Соберите вышедшую рабочую и подаваемую среду и утилизируйте их отдельно в соответствии с местными предписаниями.
- Нейтрализуйте остатки в шестеренчатом насосе. Детали не должны заражаться ядовитыми веществами.

- 4 Тщательно очистите все детали
- 5 Разделите все детали в соответствии с их материалом (сталь, цветные металлы, алюминий, пластик, электроматериал и т.д.)
- 6 Отправляйте все детали в соответствующие местные сборные пункты.

### 11.3 Подшипники скольжения

- Подшипники скольжения могут содержать свинцовистую бронзу. Для утилизации отправляйте их в соответствующие местные сборные пункты в качестве специальных отходов.

### 11.4 Датчики давления

- Датчики давления могут содержать ртуть. Для утилизации отправляйте их в соответствующие местные сборные пункты в качестве специальных отходов.
- См. указания поставщика датчиков давления.

### 11.5 Датчики температуры

- Датчики температуры отправляйте в соответствующие местные сборные пункты в качестве электронных отходов.
- См. указания поставщика датчиков давления.

### 11.6 Законодательные предписания

- При утилизации отдельных деталей соблюдайте местные и государственные предписания.

### 11.7 Обратная отправка изготовителю

- Обратная отправка изготовителю не предусмотрена. Являясь эксплуатирующей стороной, выполняйте утилизацию шестеренчатого насоса с привлечением местных ресурсов.

## 12 Запасные части, адреса сервисных служб

### 12.1 Запасные части на складе

Для обеспечения бесперебойной эксплуатации шестеренчатого насоса вы должны иметь запас всех необходимых запчастей.

Разрешается использование только оригинальных запасных частей производства Maag Pump Systems AG.

### 12.2 Заказ запасных частей

#### 12.2.1 Данные для заказа

Для того чтобы мы могли правильно и быстро обслуживать вас, нам всегда требуются следующие данные:

Ном.	Данные	Пример	Где искать
1	Тип шестеренчатого насоса, типоразмер	therminox® 56	Маркировочная табличка, подтверждение заказа,
2	Номер заказа	50015079-50-3	Маркировочная табличка, подтверждение заказа,
3	Наименование деталей	Приводной вал	Глава 9, рисунки 9.1÷9.7
4	Количество	1	12.3 <i>Рекомендация по запчастям</i>

Таблица 12.1 Данные для заказа

### 12.3 Рекомендация по запчастям

Ном.	Деталь	Минимальное количество
<b>Шестеренчатый насос</b>		
1	Приводной вал	1
2	Короткий вал	1
3	Подшипник скольжения	1 комплект, состоящий из 2 подшипников скольжения слева 2 подшипников скольжения справа или 4 подшипников скольжения, симметричных
4	Клиновое шпонка для подшипника скольжения	2
5	Клиновое шпонка для приводного вала	1
6	Плоское уплотнение на стороне всасывания	2
7	Плоское уплотнение на стороне нагнетания	2
8	Уплотнительное кольцо	по 1, если есть
9	Уплотнение вала	1 в сборе
<b>Вспомогательные средства</b>		
10	Never-Seez	
11	Lion Liquid Jointing № 383	

Таблица 12.2 Рекомендация по запчастям

## 12.4 Адреса сервисных служб во всем мире

### 12.4.1 Маг Pump Systems Швейцария – головной офис

Maag Pump Systems AG

Aspstrasse 12

CH-8154 Oberglatt

Швейцария

Телефон +41 (0)44 278 82 00

Телефон +41 (0)44 278 83 46

Телефон +41 (0)44 278 83 12

Факс +41 (0)44 278 82 01

E-mail welcome@maag.com

E-mail Service@maag.com

E-mail Spareparts@maag.com

Интернет www.maag.com

Послепродажное обслуживание + ремонт  
Запасные части

Послепродажное обслуживание + ремонт  
Запасные части

### 12.4.2 Маг Pump Systems в Европе

#### Германия

Maag Pump Systems GmbH

August-Kümpers-Strasse 9

48493 Wettringen

Германия

Телефон +49 2557 92 80 0

Факс +49 2557 92 80 20

E-mail MaagGermany@maag.com

#### Франция

Maag Pump Systems SARL

111, Rue du 1er Mars 1943

F-69100 Villeurbanne

Франция

Телефон +33 4 72 68 67 30

Факс +33 4 72 68 67 31

E-mail MaagFrance@maag.com

#### Италия

Maag Pump Systems S.r.l.

Viale Romagna 7

I-20089 Rozzano (MI)

Италия

Телефон +39 02 575 932 1

Факс +39 02 575 932 32

E-mail MaagItaly@maag.com

### 12.4.3 Маг Pump Systems в Северной и Южной Америке

#### США

Maag Pump Systems, Inc.

1500 Continental Boulevard

Charlotte, NC 28273

США

Телефон +1 704 716 90 00

Факс +1 704 716 90 01

E-mail MaagAmericas@maag.com

Телефон 1 800 Маг-США (обслуживание 24 ч, только США)



**12.4.4 Маг Pump Systems в Азии**

**Сингапур (Южная Азия)**

Maag Pump Systems Pte. Ltd.  
25 International Business Park  
№ 04-73 German Center  
Сингапур 609916

Телефон +65 6562 87 20  
Факс +65 6562 87 29  
E-mail MaagSingapore@maag.com

**Китай (Северная Азия)**

Maag Pump Systems Shanghai  
Room 1204A, Silver Tower  
№ 218 South Xi Zang Road  
200021 Shanghai

Китай  
Телефон +86 21 6334 36 66  
Факс +86 21 6334 33 36  
E-mail MaagChina@maag.com

## 13 Приложение

### 13.1 Моменты затяжки

#### 13.1.1 Винты с метрической резьбой

Размер винта	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником Качество: 10.9 и 12.9		Винт с шестигранной головкой Качество: 8.8	
	Нм	фг*фнг	Нм	фг*фнг
M 8	17	12	12	9
M 10	35	26	23	17
M 12	60	44	40	30
M 16	145	107	100	74
M 20	280	207	193	142
M 24	480	354	333	246
M 27	700	516	490	361
M 30	960	708	660	486
M 33	1300	959	890	656
M 36	1680	1239	1148	847
M 39	2155	1589	1474	1087
M 42	2670	1969	1831	1350
M 45	3136	2313	2146	1583
M 48	4011	2958	2744	2024
M 52	4970	3666	3450	2545
M 56	6100	4500	4280	3148
M 72x6	10'000	8970	8280	6140

#### 13.1.2 Винты с резьбой UNC

Размер винта	Винт с шестигранной головкой Качество: 10.9	
	Нм	фг*фнг
1" – UNC	660	487
1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> " – 8UN	990	730
1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " – 8UN	1290	951
1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " – 8UN	2230	1645
1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> " – 8UN	3550	2618
2" – 8UN	5290	3902
2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " – 8UN	8000	7619
2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> " – 8UN	13'700	10'105

Эти значения действуют при монтажных температурах до 150 °С и для смазанной резьбы. При монтажных температурах >150 °С до 320 °С момент затяжки винтов должен быть на 20% меньше.

Примечание: Посадочные и резьбовые поверхности всех винтов, а также все резьбовые отверстия надлежит смазывать высокотемпературной пастой, например, Never-Seez.

13.2

Вес

NP = hydrolub®; RX = refinex®; RT = refitherm®; TX = therminox®; CX = cinox®

Типоразмер		Шестеренчатый насос						Соединительный фланец			Основание			Удлинитель корпуса для стыковки с двигателем			Подгоночные пластины для цоколя						Цоколь																
a	b	NP	RX	RT	TX	CX	NP, RX, RT	CX, TX	[кг]	NP, RX, RT	CX, TX	[кг]	Ø140	Ø160	Ø200	Ø250	[кг]	Ø160	Ø200	Ø250	Ø300	Ø350	[кг]	Ø160	Ø200	Ø250	Ø300	Ø350	[кг]	Ø160	Ø200	Ø250	Ø300	Ø350	[кг]				
		[кг]	[кг]	[кг]	[кг]	[кг]																														[кг]	[кг]	[кг]	[кг]
22	6	2,3	--	--	4	4	--	--	0,6	0,8	0,35	2,2	3	3,5	--	--	2	2,7	--	--	--	--	6	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
	13	2,6	--	--	4,5	4,5	--	--	0,6	0,8	0,35	2,2	3	3,5	--	--	2	2,7	--	--	--	--	6	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
	22	3,2	3,2	--	5,5	5,5	--	--	0,6	0,8	0,35	2,2	3	3,5	--	--	2	2,7	--	--	--	--	6	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
28	22	5,3	--	--	--	--	0,4	1	1,5	0,45	2,5	3,3	4,4	--	--	2	2,7	9	--	--	--	6	9	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	28	5,5	5,5	--	10	10	0,4	1	1,5	0,45	2,5	3,3	4,4	--	--	2	2,7	9	--	--	--	6	9	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	36	5,8	--	--	--	--	0,6	2	2,7	0,8	4,3	6,3	--	--	2	2,9	9,2	--	--	--	6	9	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
36	28	9	--	--	--	--	0,6	2	2,7	0,8	--	--	4,3	6,3	--	--	2	2,9	9,2	--	--	6	9	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	36	9,5	9,5	15	15	15	0,6	2	2,7	0,8	--	--	4,3	6,3	--	--	2	2,9	9,2	--	--	6	9	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	45	10	--	--	--	--	1,2	3,4	5	1,2	--	--	6,6	7	--	--	2,9	6,7	--	--	--	6	9	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
45	36	16	--	--	--	--	1,2	3,4	5	1,2	--	--	6,6	7	--	--	2,9	6,7	--	--	--	6	9	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	45	17	17	25	25	25	1,2	3,4	5	1,2	--	--	6,6	7	--	--	2,9	6,7	--	--	--	6	9	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	56	18	--	--	--	--	1,2	3,4	5	1,2	--	--	6,6	7	--	--	2,9	6,7	--	--	--	6	9	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
a	b	NP	RX	RT	TX	CX	NP, RX, RT	CX, TX	[кг]	NP, RX, RT	CX, TX	[кг]	Ø140	Ø160	Ø200	Ø250	[кг]	Ø160	Ø200	Ø250	Ø300	Ø350	[кг]	Ø160	Ø200	Ø250	Ø300	Ø350	[кг]	Ø160	Ø200	Ø250	Ø300	Ø350	[кг]				
		[кг]	[кг]	[кг]	[кг]	[кг]																														[кг]	[кг]	[кг]	[кг]

### 13.3 Допустимые усилия и моменты

#### 13.3.1 Расчетные усилия и моменты для шестеренчатых насосов

Типоразмер	Расчетные усилия и моменты, только для cinox <sup>®</sup> , therminox <sup>®</sup>				Допустимый момент на приводном валу, все типы (кратковременно)			
	Усилие		Момент		Нитрированная сталь	Нержавеющая сталь	Ferralium 255	Hastelloy C276
	F <sub>Q</sub> допуст.	F <sub>Z</sub> допуст.	M <sub>Q</sub> допуст.	M <sub>Z</sub> допуст.				
	[кН]		[кНм]		[кНм]			
22/6	1.40	12.46	0.12	0.11	0.07	0.05	0.06	0.03
22/13	1.40	11.17	0.16	0.11	0.07	0.05	0.06	0.03
22/22	2.23	10.88	0.20	0.14	0.07	0.05	0.06	0.03
28/28	3.02	12.39	0.32	0.20	0.24	0.16	0.19	0.10
36/36	6.20	15.44	0.48	0.35	0.40	0.25	0.32	0.16
45/45	4.77	11.07	0.42	0.35	0.80	0.50	0.65	0.33
56/56	0.65	0.65	0.35	0.35	1.60	1.00	1.60	0.82
70/70	0.85	0.85	0.46	0.46	3.20	2.00	2.70	13.50
90/90	1.04	1.04	0.56	0.56	6.40	4.00	5.40	2.70
110/110	1.30	1.30	0.70	0.70	12.80	8.00	10.70	5.40
140/140	33.47	132.86	10.04	27.98	25.60	13.00	–	–
180/180	32.76	108.09	12.09	29.26	51.20	22.00	–	–

#### 13.3.2 Усилия и моменты для шестеренчатых насосов согласно API 676

Типоразмер	Допустимые усилия и моменты для шестеренчатых насосов согласно API 676			
	cinox <sup>®</sup> + therminox <sup>®</sup>		refinex <sup>®</sup> , refotherm <sup>®</sup> , hydrolub <sup>®</sup>	
	Усилие	Момент	Усилие	Момент
	F <sub>x</sub> , F <sub>y</sub> , F <sub>z</sub> [кН]	M <sub>x</sub> , M <sub>y</sub> , M <sub>z</sub> [кНм]	F <sub>x</sub> , F <sub>y</sub> , F <sub>z</sub> [кН]	M <sub>x</sub> , M <sub>y</sub> , M <sub>z</sub> [кНм]
22	0.20	0.11	0.176	0.095
22/22	0.26	0.14	–	–
28	0.33	0.18	0.260	0.140
36	0.52	0.28	0.312	0.168
45	0.65	0.35	0.520	0.280
56	0.65	0.35	0.650	0.350
70	0.85	0.64	0.845	0.455
90	1.04	0.56	1.040	0.560
110	1.30	0.70	1.300	0.700
140/110	–	–	1.625	0.875
140/140	1.63	0.88	1.950	1.050
140/180	–	–	2.600	1.400
180	1.95	1.05	2.600	1.400

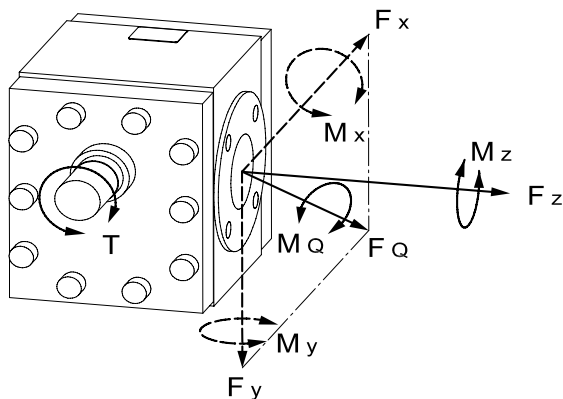


Рисунок 13.1 Усилия и моменты на шестеренчатом насосе

Для шестеренчатых насосов типоразмеров 22...45 с креплением на основании значения ниже. Просьба связаться с изготовителем.

## 13.4 Код материалов

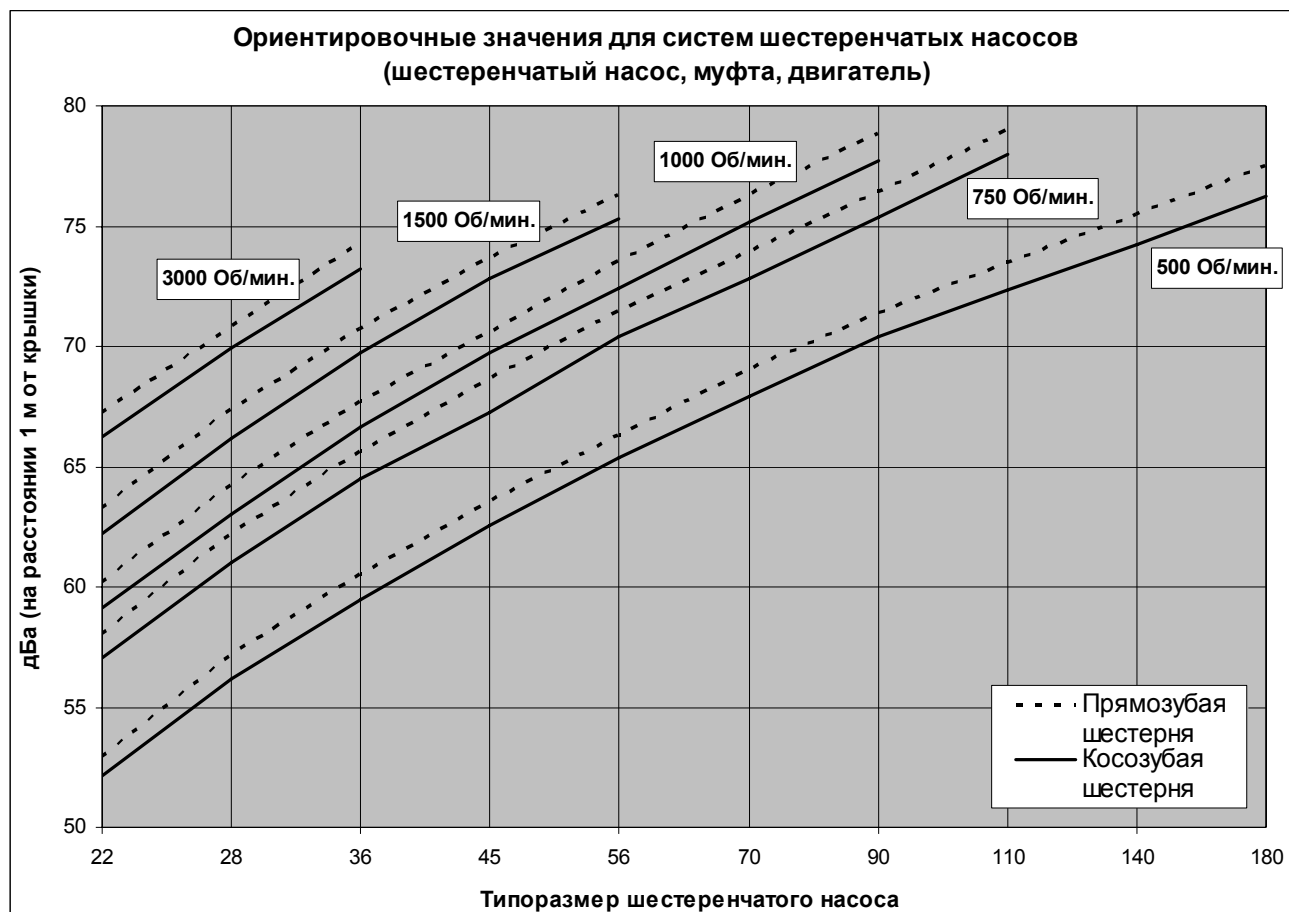
Деталь насоса	Код	Материал	EN / DIN	AISI	ASTM
<b>Корпус</b>					
cinox® 1) 22 - 45 2) 56-180		1) Нержавеющая сталь 2) Нержавеющее стальное литье	1) 1.4435 2) 1.4408	1) EN10088 2) EN10213	1)316L 2) CF-8M
therminox® 1) 22 - 45 2) 56 - 180		1) Нержавеющая сталь 2) Нержавеющее стальное литье	1) 1.4435 2) 1.4408	1) EN10088 2) EN10213	1)316L 2) CF-8M
hydrolub® 22 - 140		Серый чугун	0.6020	EN-JL 1030	A 48-30B
refinex® 1) 22 - 45 2) 56 - 140		1) Стальное литье 2) Стальное литье	1) 1.0619 2) 1.4313	1) EN10213-2 2) EN10088	A356 Gr1
refitherm® 36 - 140		Стальное литье	1.4313	EN10088	CA6-NM
<b>Шестерни</b>					
	Z 12 Z 32 Z 42	Нитрированная сталь	1.8550	EN10085	A355/C
	Z 15 Z 35 Z 45	Нержавеющая сталь	1.4112	EN10088	440B
	Z 60	Нитрированная сталь	1.5714	EN10084	3115
	Z 123 Z 323	Нитрированная сталь TiN	1.8550 – TiN	EN10085 –	A355/C –
	Z160	SS Керамика SSiC	SSiC		
	Z 161 Z 361	Hastelloy C276	2.4819	DIN 17744	
	Z 162 Z 362	Ferralium 255			
	Z184/384	DS Ferralium 255 – SS Керамика SSiC			
	Z194/394	DS Hastelloy C276 – SS Керамика SSiC	2.4819 – SSiC	DIN 17744 – SSiC	
<b>Подшипники</b>					
	L 01	Сталь / бронза	1.0301 / PbBz	EN10277-2 / PbBz	
	L 12	Железокерамика			
	L 21	Искусственный уголь без пропитки			
	L 27	Нержавеющая сталь / Искусственный уголь без пропитки	1.4435 / Carbon	EN10088 / Carbon	316L / Carbon
	L 28	Стальное литье / Искусственный уголь без пропитки	1.4313/ Carbon	EN10088 / Carbon	CA6-NM
	L 41	Инструментальная сталь	1.2379	EN ISO 4957	H13
	L 45	ТегоДуп NiAg			
	L 49	Нитрированная сталь	1.8550	EN10085	A355/C
	L 50	Нитрированная сталь TiN	1.8550 / TiCN	EN10085 / TiN	A355/C / TiN
	L 51	SSiC Керамика			
	L 61	Алюминиевая бронза	2.0966	DIN 17665	

Деталь насоса	Код	Материал		EN	AISI	ASTM		
<b>Уплотнение вала</b>								
Одиночное кольцо для уплотнения вала	D3A	Viton						
Одиночное кольцо для уплотнения вала	D3B	Viton						
Два кольца для уплотнения вала с упорным подшипником	D3BB	Viton						
<b>Контактное уплотнительное кольцо</b>								
		Эласт. детали	Вращающиеся детали	Закрепленное опорное кольцо				
Простое контактное уплотнительное кольцо	D6.N	Соед. ПТФЭ	Нержавеющая сталь / Искусственный уголь с пропиткой	Нитрированная сталь	1.8550	EN10085	A355/C	
Простое контактное уплотнительное кольцо	D6.S			1)1.4435 2) Для D6TB.S 1.4462	1) EN10088 2) EN10028-7	1) 316L		
Простое контактное уплотнительное кольцо с обогревом	D6.SH							
Наружное простое контактное уплотнительное кольцо	D6A.X3							
Простое контактное уплотнительное кольцо, сбалансированное	D6B.S							
Двойное контактное уплотнительное кольцо	D6T.S							
Двойное контактное уплотнительное кольцо, сбалансированное	D6TB.S							
Простое контактное уплотнительное кольцо из керамики	D6.CS		Нержавеющая сталь / SiSiC Керамика					
<b>Электромагнитная муфта</b>								
	MC	Монтажная плита		1.4571	EN10088	316Ti		
		Внутренний ротор		1.4571	EN10088	316Ti		
		Внешний ротор		1.0037	1623-2 / 5512-2			
		Простой герметизирующий стакан		1.4571	EN10088	316Ti		
		Двойной герметизирующий стакан		2.4610	DIN 17744			
	SMC	Монтажная плита		CX / TX	1.4571	EN10088	316Ti	
				RX / RT / NP	1.0038	EN10025	1024	A283-92 GR. C
		Простой герметизирующий стакан		SMC 60	1.4571	EN10088	316Ti	
				SMC 75 / SMC 110	1.4571 - 2.4610	EN10088 – DIN 17744	316Ti –	
		Внутренний ротор		1.4571	EN10088	316Ti		
		Внешний ротор		1.0570	EN10025	1024 / 1524	A572-92 Gr50	

### 13.5 Уровень звукового давления

Подаваемая среда: Смазочное масло  
 Вязкость: 40 мПас  
 Температура: 30°C  
 Перепад давлений  $\Delta p$ : 8 бар

Данные кривые действительны для правильно установленного шестеренчатого насоса. Возможны другие источники шума, например, из-за разрыва жидкости или вибрации проводов.



### 13.6 Рекомендованный размер пор для всасывающих фильтров

- Избегайте разрыва жидкости. Фильтр установите таким образом, чтобы сопротивление на входе шестеренчатого насоса менялось лишь незначительно.
- Фильтр должен быть доступен для выполнения работ по контролю и техобслуживанию.

Ном.	Сфера применения	Подаваемая среда	Размер пор [мм]
1	Химическая промышленность	Капролактам Гидроксид натрия	0.005 0.050
2	Фотоиндустрия	Химикаты для производства	0.010
3	Типографии	Печатная краска	0.020
4	Нефтяная промышленность	Тяжелое нефтяное топливо	0.200

### 13.7 Изменение направления вращения

#### 13.7.1 До типоразмера 110

#### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за недостаточной смазки неправильно смонтированных подшипников скольжения.**

- Удостоверьтесь в правильном положении подшипников скольжения для монтажа и проверьте его.
- При использовании несимметричных подшипников скольжения смазочные пазы всегда находятся на стороне нагнетания.
- Если вы в чем-то не уверены или/и у вас есть вопросы, обратитесь к изготовителю.

#### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за недостаточной смазки подшипников скольжения при неправильно смонтированной крышке.**

- V-образный паз в крышке всегда показывает на сторону всасывания.
- Острие V-образного паза всегда находится над разгрузочным отверстием со стороны всасывания.
- Если вы в чем-то не уверены или/и у вас есть вопросы, обратитесь к изготовителю.

- 1 Снимите крышку со стороны, противоположной приводу.
- 2 Демонтируйте подшипник скольжения со стороны, противоположной приводу.
- 3 Проверьте, симметричны или нет подшипники скольжения.
- 4 Симметричные подшипники скольжения
  - Обратно монтируйте подшипники скольжения.
  - Далее шаг 6
- 5 Несимметричные подшипники скольжения
  - Поверните подшипники скольжения и монтируйте обратно в соответствии с главой 9, 9.6 *Сборка*.
  - Несимметричные подшипники скольжения, смазочные пазы всегда находятся на стороне нагнетания (рисунок 13.3).



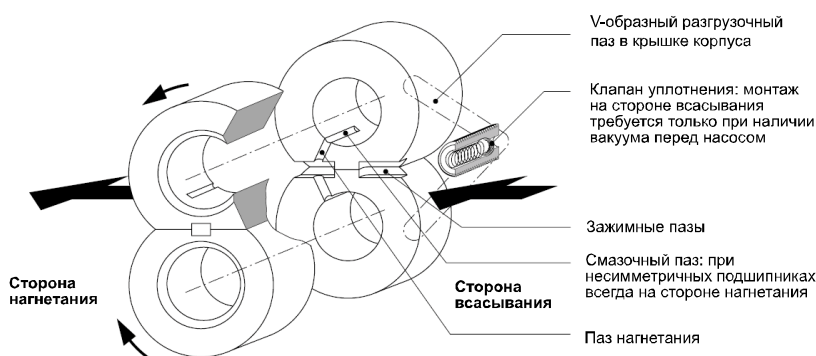


Рисунок 13.3 Монтаж несимметричных подшипников скольжения в соответствии с направлением подачи. Смазочные пазы находятся на стороне нагнетания; V-образный паз крышки показывает на сторону всасывания  
 – Клапан уплотнения также необходим при вертикальном расположении с приводом сверху

- 6 Поверните крышку на 180°С.
  - Стрелка направления подачи указывает на новое направление течения.

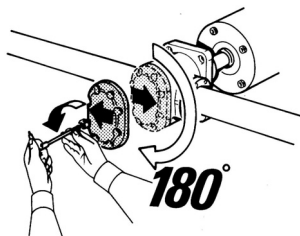


Рисунок 13.4 Поворачивание крышки на 180°

- 7 Соберите шестеренчатый насос в соответствии с главой 9, 9.5 *Сборка*.
- 8 В системе трубопроводов поменяйте напорный и всасывающий трубопровод в соответствии с новым направлением подачи.
- 9 Измените направление вращения приводного двигателя.
- 10 Снова введите шестеренчатый насос в эксплуатацию в соответствии с главой 5 *Монтаж в установку и ввод в эксплуатацию*.

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения шестеренчатого насоса из-за выполнения ненадлежащих работ.**

- **Начиная с типоразмера 140:** проконсультируйтесь с изготовителем, поскольку необходимо выполнить доработки.
- **Шестеренчатый насос оснащен внешним обратным отверстием:** проконсультируйтесь с изготовителем, поскольку необходимо выполнить доработки.

## 13.8 Применение при отрицательном перепаде давлений

### 13.8.1 Определение перепада давлений $\Delta p$

$\Delta p = p$  подаваемая среда со стороны выхода –  $p$  подаваемая среда со стороны входа

$\Delta p =$  отрицат.

### 13.8.2 Отрицательное значение $\Delta p$

$p$  подаваемая среда со стороны входа  $>$   $p$  подаваемая среда со стороны выхода

Применение с  $\Delta p$  отрицат. обсудите с изготовителем.

### 13.8.3 Сборка шестеренчатого насоса для применений с отрицательным значением $\Delta p$

Дополнение к главе 9, 9.5 *Сборка*.

Сборку шестеренчатого насоса выполняйте в соответствии с его руководством по эксплуатации. При применении с  $\Delta p_{\text{отрицат.}}$  необходимо учитывать следующие пункты:

#### Корпус

1. Разгрузочное отверстие находится на стороне выхода

#### Крышка

2. V-образный паз в крышке показывает на сторону выхода. Действительно для крышек со стороны, противоположной приводу, и со стороны привода.
3. Острие V-образного паза находится над разгрузочным отверстием со стороны выхода. Действительно для крышек со стороны, противоположной приводу, и со стороны привода.



Рисунок 13.5 V-образный паз и разгрузочное отверстие на стороне выхода

#### Подшипник скольжения

4. При использовании несимметричных подшипников скольжения смазочные пазы всегда находятся на стороне входа.

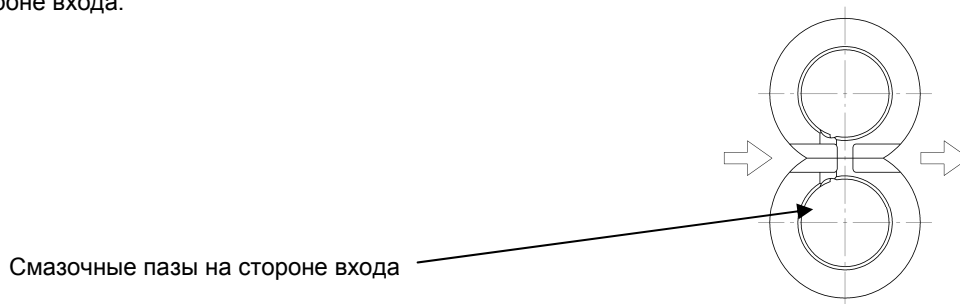


Рисунок 13.6 Смазочные пазы на стороне входа

5. Если вы в чем-то не уверены или/и у вас есть вопросы, обратитесь к изготовителю.

### 13.9 Уплотнения валов

О том, какие уплотнения валов монтированы в ваш шестеренчатый насос, см.

- Подтверждение заказа
- Спецификации, если есть.

Описывается вертикальный монтаж и демонтаж уплотнений.



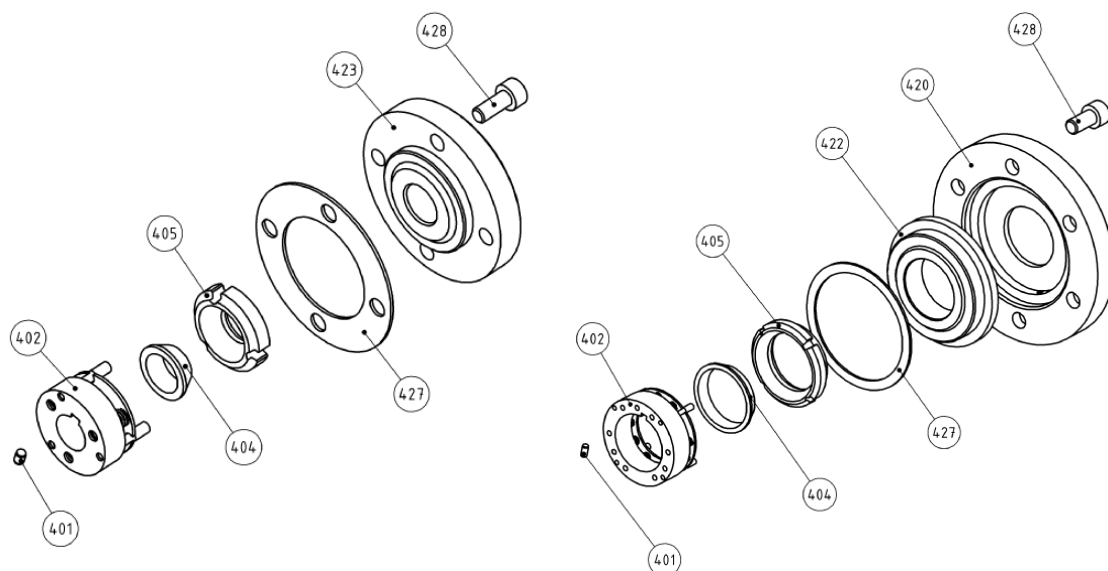
#### ОПАСНОСТЬ

**Тяжелые травмы, отравления и опасность пожара из-за выхода опасных и горячих подаваемых сред при наличии загрязненных и поврежденных деталей.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Перед монтажом очищайте все уплотняющие детали. Для этого используйте только технический спирт.
- Содержите поверхности скольжения контактных и опорных колец в чистоте и без пыли.
- Монтируйте только чистые и неповрежденные детали.
- **Для контактных уплотнительных колец ни в коем случае не используйте масло.**

#### 13.9.1 Внутреннее простое контактное уплотнительное кольцо D6.N, D6.S, D6C.S, D6B.S

Внутреннее контактное уплотнительное кольцо; группы уплотнений: D6.N, D6.S, D6C.S	
Рисунок 13.7 Типоразмеры 22...56	Рисунок 13.8 Типоразмеры 70...180



- |     |                      |     |                                |
|-----|----------------------|-----|--------------------------------|
| 401 | Цилиндрический штифт | 422 | Опорное кольцо                 |
| 402 | Пружинный элемент    | 423 | Опорное кольцо на крышке       |
| 404 | Манжета              | 427 | Плоское уплотнение             |
| 405 | Контактное кольцо    | 428 | Винт с цилиндрической головкой |
| 420 | Крышка уплотнения    |     |                                |

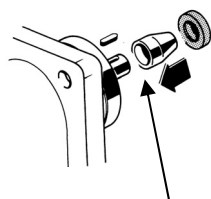
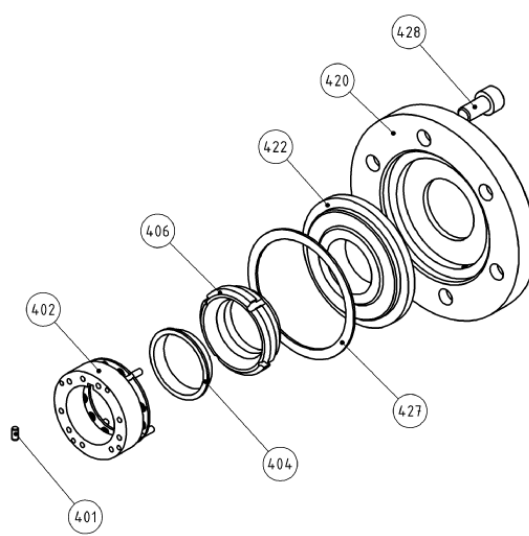
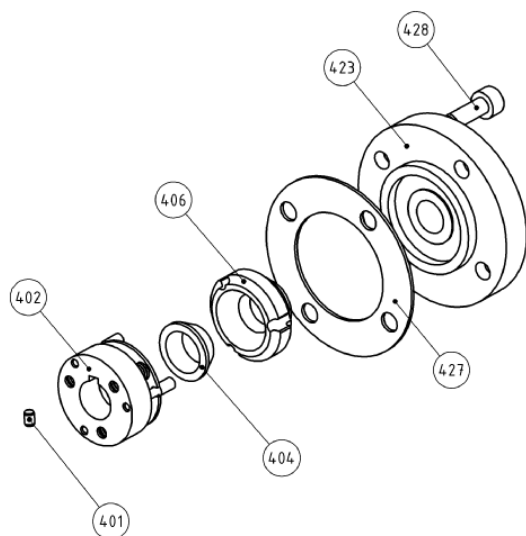


Рисунок 13.9 Монтажная втулка

**Внутреннее контактное уплотнительное кольцо, сбалансированное; группа уплотнения: D6B.S**

Рисунок 13.10 Типоразмеры 22...56

Рисунок 13.11 Типоразмеры 70...140



- |     |                      |     |                                |
|-----|----------------------|-----|--------------------------------|
| 401 | Цилиндрический штифт | 422 | Опорное кольцо                 |
| 402 | Пружинный элемент    | 423 | Опорное кольцо на крышке       |
| 404 | Манжета              | 427 | Плоское уплотнение             |
| 406 | Контактное кольцо    | 428 | Винт с цилиндрической головкой |
| 420 | Крышка уплотнения    |     |                                |

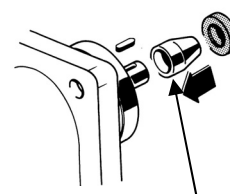


Рисунок 13.12 Монтажная втулка

**Монтаж в шестеренчатый насос**

Используйте только новое плоское уплотнение 427.

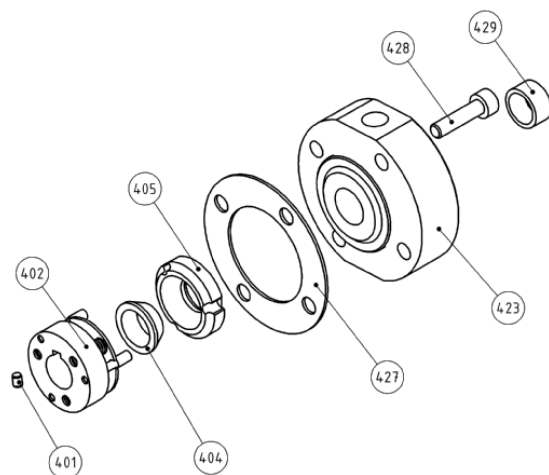
- 1 Вставьте цилиндрический штифт 401 в приводной вал шестеренчатого насоса, центровочный штифт одновременно является захватывающим.
- 2 Сдвиньте пружинный элемент 402 до упора в место уплотнения шестеренчатого насоса.
- 3 Установите монтажную втулку на приводной вал (рисунок 13.9 и 13.12).
- 4 Сдвиньте манжету 404 поверх монтажной втулки на пружинный элемент 402.
- 5 Сдвиньте контактное кольцо 405 или 406 на конус манжеты 404.
- 6 Положите опорное кольцо 422 в крышку уплотнения 420, только для типоразмеров 70...110.
- 7 Положите плоское уплотнение 427 на опорное кольцо на крышке 423 или опорное кольцо 422.
- 8 Привинтите опорное кольцо на крышке 423 или крышку уплотнения 420. Затяните винты 428 крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).

**Демонтаж из шестеренчатого насоса**

- 1 Ослабьте винты 428 и снимите опорное кольцо на крышке 423 или крышку уплотнения 420 с плоским уплотнением 427.
- 2 Демонтируйте опорное кольцо 405 или 406.
- 3 При помощи вспомогательного инструмента – например, прочной стальной проволоки изогнутой формы – стяните пружинный элемент 402 с манжетой 404 с приводного вала шестеренчатого насоса.

### 13.9.2 Внутреннее простое контактное уплотнительное кольцо, с обогревом D6.SH

<b>Группа уплотнения: D6.SH</b>
Рисунок 13.13 Типоразмеры 22...140



- 401 Центровочный штифт
- 402 Пружинный элемент
- 404 Манжета
- 405 Контактное кольцо
- 423 Опорное кольцо на крышке, с обогревом
- 427 Плоское уплотнение
- 428 Винт с цилиндрической головкой
- 429 Распорное кольцо

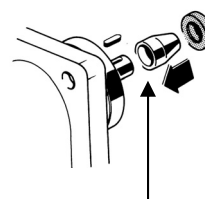


Рисунок 13.14 Монтажная втулка

#### Монтаж в шестеренчатый насос

Используйте только новое плоское уплотнение 427.

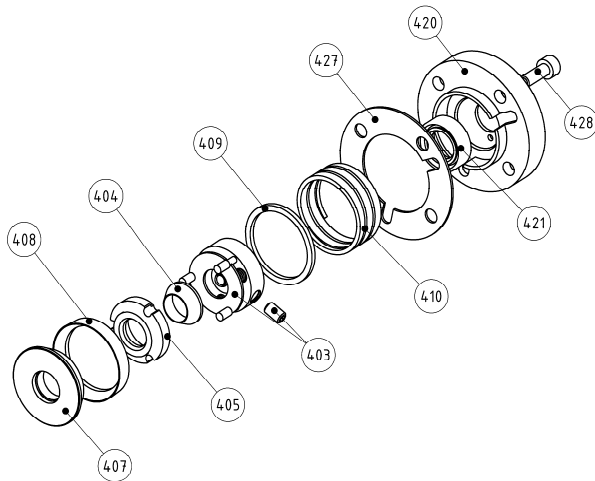
- 1 Вставьте цилиндрический штифт 401 в приводной вал шестеренчатого насоса, центровочный штифт одновременно является захватывающим.
- 2 Сдвиньте пружинный элемент 402 до упора в место уплотнения шестеренчатого насоса.
- 3 Установите монтажную втулку на приводной вал (рисунок 13.14).
- 4 Сдвиньте манжету 404 поверх монтажной втулки на пружинный элемент.
- 5 Сдвиньте контактное кольцо 405 на конус манжеты 404.
- 6 Положите плоское уплотнение 427 на опорное кольцо на крышке 423.
- 7 Привинтите опорное кольцо на крышке 423. Затяните винты 428 крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).

#### Демонтаж из шестеренчатого насоса

- 1 Ослабьте винты 428 и снимите опорное кольцо на крышке 423 с плоским уплотнением 427.
- 2 Демонтируйте опорное кольцо 405.
- 3 При помощи вспомогательного инструмента – например, прочной стальной проволоки изогнутой формы – стяните пружинный элемент 402 с манжетой 404 с приводного вала шестеренчатого насоса.

13.9.3 Наружное простое контактное уплотнительное кольцо D6A.X3

**Группа уплотнения: D6A.X3**  
Рисунок 13.15 Типоразмеры 22...110



- 403 Пружинный элемент
- 404 Манжета
- 405 Контактное кольцо
- 407 Опорное кольцо
- 408 Манжета
- 409 Тарелка пружины
- 410 Нажимная пружина
- 420 Крышка уплотнения
- 421 Кольцо для уплотнения вала
- 427 Плоское уплотнение
- 428 Винт с цилиндрической головкой

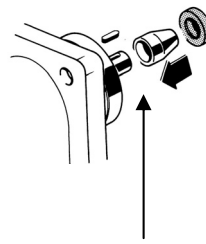


Рисунок 13.16 Монтажная втулка

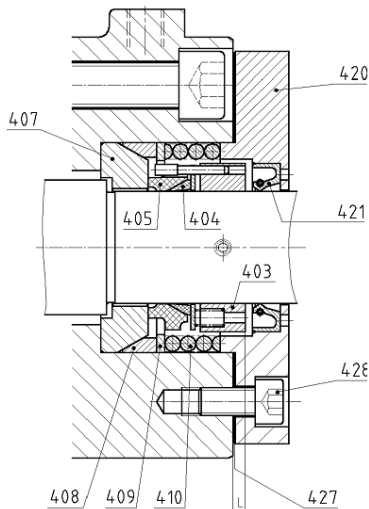
**Монтаж в шестеренчатый насос**

Используйте только новое кольцо для уплотнения вала и новое плоское уплотнение 427.

- 1 Сдвиньте опорное кольцо 407 до упора в место уплотнения шестеренчатого насоса.
- 2 Сдвиньте манжету 408 на опорное кольцо 407.
- 3 Положите тарелку пружины 409 на манжету 408.

**Подготовка элемента уплотнения (4...6)**

- 4 Ослабьте резьбовой штифт в пружинном элементе 403.
- 5 Манжету 404, повернутую конусом вверх, положите по центру между центрирующими штифтами пружинного элемента 403.
- 6 Сдвиньте контактное кольцо 405 на конус манжеты 404.
- 7 Установите монтажную втулку на приводной вал (рисунок 13.16).



Типоразмер	Размер L [мм]
22	2
28	1
36	2
45	3.5
56	1.5
70	5
90	6
110	2

Таблица 13.1 Размер L

Рисунок 13.17 Разрез наружного простого контактного уплотнительного кольца с размером L

- 8 Сдвиньте элемент уплотнения (поверхность скольжения к поверхности скольжения) на опорное кольцо 407.
- 9 Прижмите элемент уплотнения вниз и при помощи глубиномера настройте размер L.
- 10 Затяните резьбовой штифт в пружинном элементе 403. Еще раз измерьте зафиксированный размер L.
- 11 Сдвиньте нажимную пружину 410 на тарелку пружины 409.
- 12 Положите плоское уплотнение 427 на крышку уплотнения 420.
- 13 Вложите кольцо для уплотнения вала 421 в крышку уплотнения 420.
- 14 Привинтите крышку уплотнения 420. Затяните винты 428 крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).

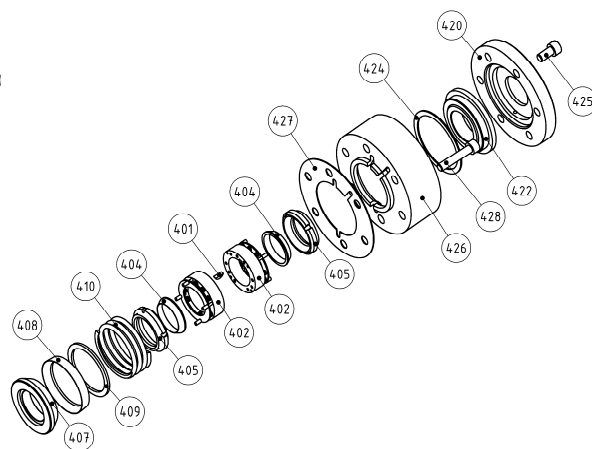
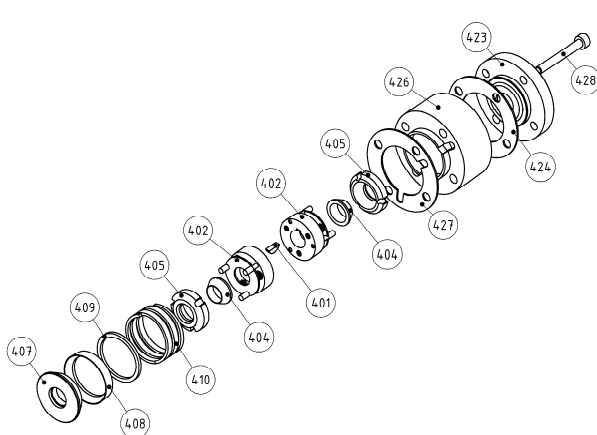
#### Демонтаж из шестеренчатого насоса

- 1 Ослабьте винты 428 и снимите крышку уплотнения 420 с плоским уплотнением 427 и кольцом для уплотнения вала 421.
- 2 Демонтируйте кольцо для уплотнения вала 421 из крышки уплотнения 420 и утилизируйте. Кольцо для уплотнения вала 421 необходимо заменить в любом случае.
- 3 Снимите нажимную пружину 410.
- 4 Ослабьте резьбовой штифт в пружинном элементе 403.
- 5 При помощи вспомогательного инструмента – например, прочной стальной проволоки изогнутой формы – снимите пружинный элемент 403 и контактное кольцо 405 с манжетой 404.
- 6 Снимите опорное кольцо 407.

#### 13.9.4

#### Двойное контактное уплотнительное кольцо D6T.S, D6TB.S

<b>Двойное контактное уплотнительное кольцо; группа уплотнения: D6T.S</b>	
Рисунок 13.18 Типоразмеры 22...56	Рисунок 13.19 Типоразмеры 70...110



401	Сегментная шпонка	409	Тарелка пружины	424	Плоское уплотнение
402	Пружинный элемент	410	Нажимная пружина	425	Винт с цилиндрической головкой
404	Манжета	420	Крышка уплотнения	426	Промежуточный элемент
405	Контактное кольцо	422	Опорное кольцо	427	Плоское уплотнение
407	Опорное кольцо	423	Опорное кольцо на крышке	428	Винт с цилиндрической головкой
408	Манжета				

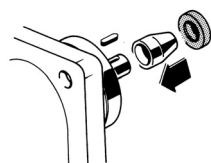
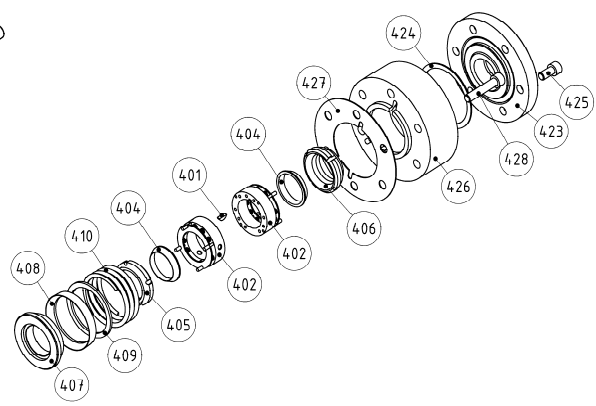
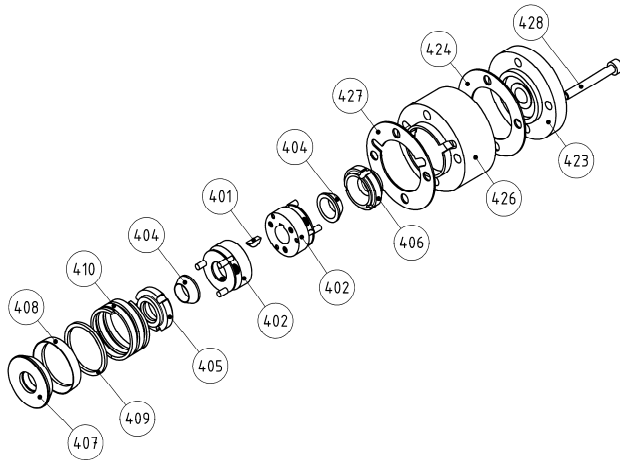


Рисунок 13.20 Монтажная втулка

<b>Двойное контактное уплотнительное кольцо, сбалансированное; группа уплотнения: D6TB.S</b>	
Рисунок 13.21 Типоразмеры 22...56	Рисунок 13.22 Типоразмеры 70...110



- |     |                   |     |                          |     |                                |
|-----|-------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------------|
| 401 | Сегментная шпонка | 408 | Манжета                  | 424 | Плоское уплотнение             |
| 402 | Пружинный элемент | 409 | Тарелка пружины          | 425 | Винт с цилиндрической головкой |
| 404 | Манжета           | 410 | Нажимная пружина         | 426 | Промежуточный элемент          |
| 405 | Контактное кольцо | 420 | Крышка уплотнения        | 427 | Плоское уплотнение             |
| 406 | Контактное кольцо | 422 | Опорное кольцо           | 428 | Винт с цилиндрической головкой |
| 407 | Опорное кольцо    | 423 | Опорное кольцо на крышке |     |                                |

**Монтаж в шестеренчатый насос**

Используйте только новые плоские уплотнения.

- 1 Сдвиньте опорное кольцо 407 до упора в место уплотнения шестеренчатого насоса.
- 2 Сдвиньте манжету 408 на опорное кольцо 407.
- 3 Сдвиньте тарелку пружины 409 на манжету 408.
- 4 Положите нажимную пружину 410 на тарелку пружины 409.

**Подготовка 2 элементов уплотнения (5...7)**

- 5 Ослабьте резьбовой штифт в пружинном элементе 402. **Шаг 5 только для D6TB.S.**
- 6 Манжету 404, повернутую конусом вверх, положите по центру между центрирующими штифтами пружинного элемента 402.
- 7 Сдвиньте контактное кольцо 405 или 406 на конус манжеты 404.
- 8 Установите монтажную втулку на приводной вал (рисунок 13.21).
- 9 Сдвиньте первый элемент уплотнения (поверхность скольжения к поверхности скольжения) на опорное кольцо 407.
- 10 Прижмите элемент уплотнения вниз и положите сегментную шпонку 401 в шпоночный паз вала.

**Шаги 11 и 12 только для D6TB.S**

- 11 При помощи глубиномера настройте размер L (см. рисунок 13.23 + таблицу 13.2).
- 12 Затяните резьбовой штифт в пружинном элементе 402. Еще раз измерьте зафиксированный размер L.
- 13 Сдвиньте второй элемент уплотнения (обратной стороной к обратной стороне) на первый элемент уплотнения (back to back).

Типоразмер	Размер L [мм]
22	2
28	1
36	2
45	3.5
56	1.5
70	5
90	6
110	2

Таблица 13.2 Размер L

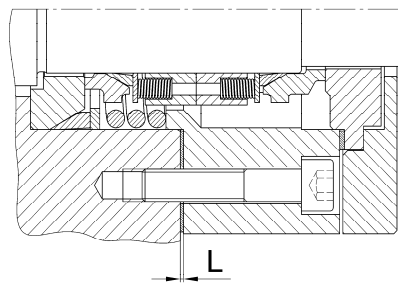


Рисунок 13.23 Размер L



- 14 Положите плоское уплотнение 424 на промежуточный элемент 426.
- 15 Установите промежуточный элемент 426 (до типоразмера 56) или привинтите (начиная с типоразмера 70). Затяните винты 428 крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).
- 16 Положите опорное кольцо 422 в крышку уплотнения 423, только для типоразмеров 70...110.
- 17 Положите плоское уплотнение 424 на опорное кольцо 422 или на опорное кольцо на крышке 423.
- 18 Привинтите крышку уплотнения 420 или опорное кольцо на крышке 423. Затяните винты 425 или 428 крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).

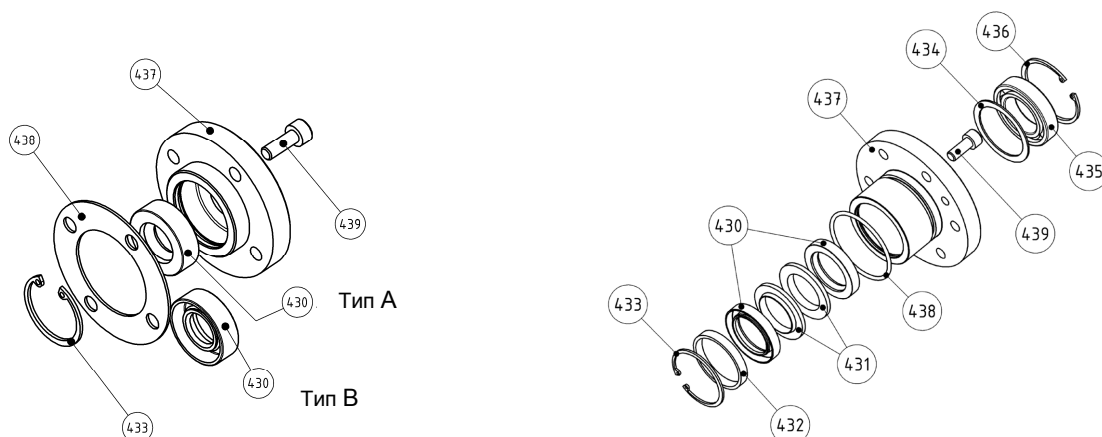
#### Демонтаж из шестеренчатого насоса

- 1 Ослабьте винты 425 или 428 и снимите крышку уплотнения 420 или опорное кольцо на крышке 423 с плоским уплотнением 424.
- 2 Снимите промежуточный элемент 426 с плоским уплотнением 427.
- 3 При помощи вспомогательного инструмента – например, прочной стальной проволоки изогнутой формы – снимите пружинный элемент 402 и контактное кольцо 405 или 406 с манжетой 404.
- 4 Снимите сегментную шпонку 401.
- 5 Демонтируйте второй элемент уплотнения.
- 6 Демонтируйте остальные детали.

#### 13.9.5

#### Кольца для уплотнения валов D3A, D3B, D3BB

Группа уплотнения: D3A, D3B, D3BB	
Рисунок 13.24 D3A, D3B Типоразмеры 22...140	Рисунок 13.25 D3BB Типоразмеры 22...140



430	Кольцо для уплотнения вала	436	Стопорное кольцо
431	Накладное кольцо	437	Крышка уплотнения
432	Распорное кольцо	438	Плоское уплотнение, уплотнительное кольцо
433	Стопорное кольцо	439	Винты с цилиндрической головкой
434	Распорная шайба		
435	Радиальный шарикоподшипник		

#### Монтаж в шестеренчатый насос D3A + D3B

Используйте только новые кольца для уплотнения валов 430 и новые плоские уплотнения 438.

- 1 Прижмите кольцо для уплотнения вала 430 в зависимости от исполнения (D3A или D3B, пониженное или избыточное давление системы) в соответствии с чертежом в крышку уплотнения 337.

- 2 Произведите предварительное натяжение стопорного кольца 433 при помощи щипцов для стопорных колец и вставьте в паз в крышке уплотнения 437.
- 3 Положите плоское уплотнение 438 на крышку уплотнения 437.
- 4 Установите монтажную втулку на приводной вал (рисунок 13.26)

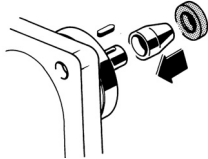


Рисунок 13.26 Монтажная втулка

- 5 Сдвиньте крышку уплотнения 437 вверх вала и осторожно нажмите на корпус шестеренчатого насоса.
- 6 Затяните винты 439 крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).

#### Демонтаж из шестеренчатого насоса D3A + D3B

- 1 Ослабьте винты 439 и поднимите крышку уплотнения 437.
- 2 Снимите стопорное кольцо 433 при помощи щипцов для стопорных колец.
- 3 Демонтируйте кольцо для уплотнения вала 430 из крышки уплотнения и утилизируйте.

#### Монтаж в шестеренчатый насос D3BB

Используйте только новые кольца для уплотнения валов 430 и новые уплотнительные кольца 438.

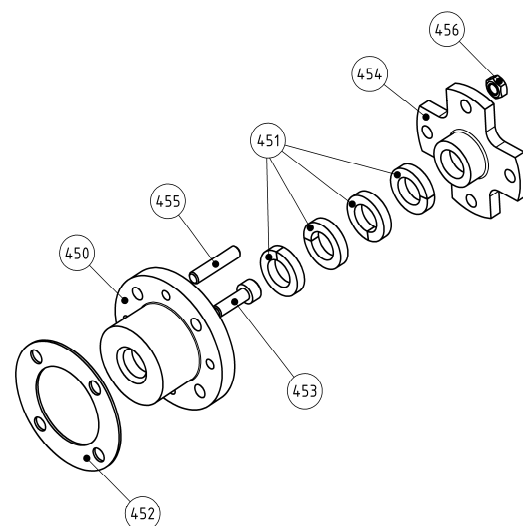
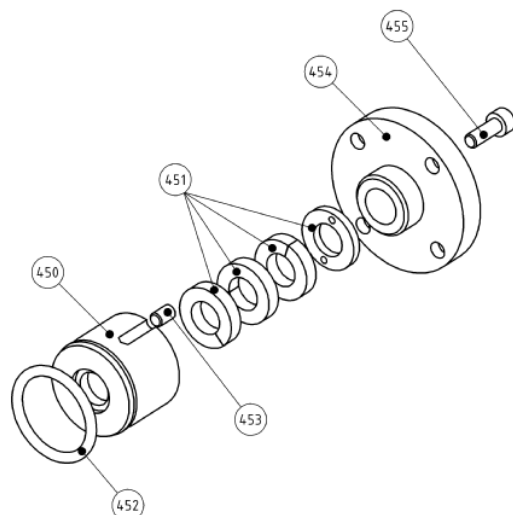
- 1 Произведите предварительное натяжение стопорного кольца 433 при помощи щипцов для стопорных колец и вставьте в паз в крышке уплотнения 437.
- 2 Положите распорное кольцо 432 на стопорное кольцо 433 в крышке уплотнения 437.
- 3 Прижмите первое кольцо для уплотнения вала 430 в соответствии с чертежом к распорному кольцу 432 в крышке уплотнения.
- 4 Вложите накладные кольца 431.
- 5 Прижмите второе кольцо для уплотнения вала 430 к верхнему накладному кольцу 431.
- 6 Второе кольцо для уплотнения вала 430 на  $\frac{3}{4}$  заполните смазкой.
- 7 Положите распорное кольцо 434 на буртик в крышке уплотнения 437.
- 8 Прижмите радиальный шарикоподшипник 435 к крышке уплотнения 437 (положение для монтажа любое).
- 9 Произведите предварительное натяжение стопорного кольца 436 при помощи щипцов для стопорных колец и вставьте в паз.
- 10 Немного смажьте уплотнительное кольцо 438 и вставьте в паз в крышке уплотнения 437.
- 11 Слегка смажьте маслом приводной вал и сдвиньте крышку уплотнения вверх вала на корпус.
- 12 Затяните винты 439 крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).

#### Демонтаж из шестеренчатого насоса D3BB

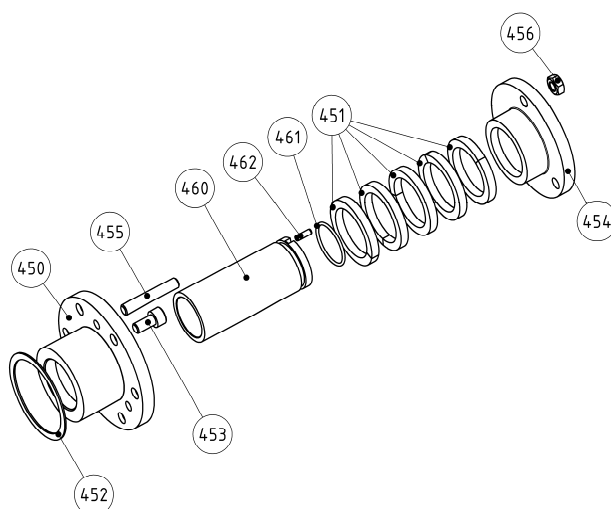
- 1 Ослабьте винты 439 и поднимите крышку уплотнения 437.
- 2 Снимите уплотнительное кольцо 438 и утилизируйте.
- 3 Снимите стопорное кольцо 433 при помощи щипцов для стопорных колец.
- 4 Извлеките распорное кольцо 432.
- 5 Демонтируйте первое кольцо для уплотнения вала 430 и утилизируйте.
- 6 Демонтируйте накладные кольца 431.
- 7 Демонтируйте второе кольцо для уплотнения вала 430 и утилизируйте.
- 8 Снимите стопорное кольцо 436 при помощи щипцов для стопорных колец.
- 9 Вытолкните радиальный шарикоподшипник 435 с обратной стороны.
- 10 Снимите распорное кольцо 434.

13.9.6 Набивка сальника D111, D115, D135

Группа уплотнения: D111, D115	
Рисунок 13.27 D111, Типоразмеры 22...110	Рисунок 13.28 D115 Типоразмеры 22...45



Группа уплотнения: D135
Рисунок 13.29 D135 Типоразмеры 56...180

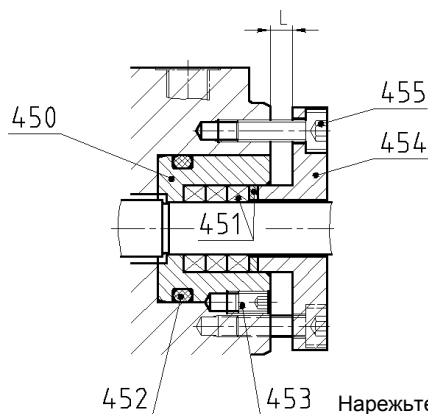


- 450 Вкладыш сальника
- 451 Сальниковое кольцо
- 452 Плоское уплотнение, уплотнительное кольцо
- 453 Винт с цилиндрической головкой, установочный штифт
- 454 Крышка сальника
- 455 Винт с цилиндрической головкой, установочный штифт
- 456 Гайка
- 460 Втулка вала
- 461 Уплотнительное кольцо
- 462 Цилиндрический штифт

**Монтаж в шестеренчатый насос D111**

Используйте только новые сальниковые кольца 451 и новые уплотнительные кольца 452.

- 1 Положите сальниковые кольца 451 в соответствии с чертежом во вкладыш сальника 450.
- 2 Немного смажьте уплотнительное кольцо 452 и вставьте в паз во вкладыше сальника 450.
- 3 Задвиньте вкладыш сальника 450 в корпус шестеренчатого насоса и выровняйте так, чтобы совпали половины резьбовых отверстий. При необходимости заново нарежьте резьбу.
- 4 Ввинтите резьбовой штифт 453.
- 5 Положите крышку сальника 454 сальниковые кольца.
- 6 При помощи винтов 455 настройте размер L в соответствии с таблицей 13.3 (рисунок 13.30).



Типоразмер	Размер L [мм]	
	D115, D135	D111
22	4	7
28	5	8
36	6	8
45	6	8
56	12	8
70	16	9
90	16	-
110	20	-

Таблица 13.3 Размер L

Нарежьте резьбу при монтаже

Рисунок 13.30 Размер L D111

### Демонтаж из шестеренчатого насоса D111

- 1 Ослабьте винты 455 и снимите крышку сальника 454.
- 2 Выкрутите резьбовой штифт 453.
- 3 Вытолкните вкладыш сальника 450 с противоположной стороны.
- 4 Снимите сальниковые кольца 451 из вкладыша сальника 450 и утилизируйте.
- 5 Снимите уплотнительное кольцо 452 и утилизируйте.

### Монтаж в шестеренчатый насос D115

Используйте только новые сальниковые кольца 451 и новые плоские уплотнения 452.

- 1 Положите сальниковые кольца 451 в соответствии с чертежом во вкладыш сальника 450.
- 2 Положите плоское уплотнение 452 на вкладыш сальника 450.
- 3 Задвиньте вкладыш сальника 450 в корпус шестеренчатого насоса.
- 4 Затяните винты 453 крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).
- 5 Вверните установочные штифты 455 до упора в резьбу во вкладыше сальника 450.
- 6 Положите крышку сальника 454 на сальниковые кольца.
- 7 При помощи гайки 456 настройте размер L в соответствии с таблицей 13.3.

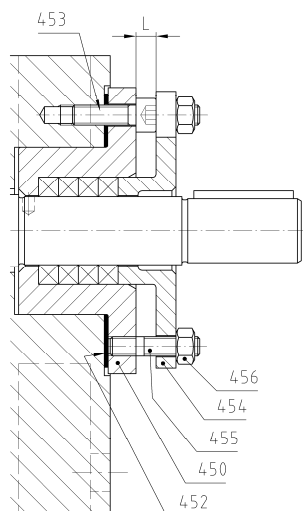


Рисунок 13.31 Размер L D115

### Демонтаж из шестеренчатого насоса D115

- 1 Ослабьте гайку 456 и снимите крышку сальника 454.
- 2 Выкрутите установочные штифты 455.
- 3 Ослабьте винты 453 и снимите вкладыш сальника 450.
- 4 Снимите сальниковые кольца 451 из вкладыша сальника 450 и утилизируйте.
- 5 Снимите плоское уплотнение 452 и утилизируйте.

### Монтаж в шестеренчатый насос D135

Используйте только новые сальниковые кольца 451 и новые уплотнительные кольца 461.

- 1 Немного смажьте уплотнительное кольцо 461 и вставьте в паз втулки вала 460.
- 2 Втулку вала сдвиньте вверх приводного вала шестеренчатого насоса до упора в корпус шестеренчатого насоса.
- 3 Положите сальниковые кольца 451 в соответствии с чертежом во вкладыш сальника 450.
- 4 Положите плоское уплотнение 452 на вкладыш сальника 450.
- 5 Вкладыш сальника 450 сдвиньте вверх втулки вала 450 в корпус шестеренчатого насоса.
- 6 Затяните винты 453 крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).
- 7 Вверните установочные штифты 455 до упора в резьбу во вкладыше сальника 450.
- 8 Положите крышку сальника 454 на сальниковые кольца.
- 9 При помощи гайки 456 настройте размер L 13.3 в соответствии с таблицей.

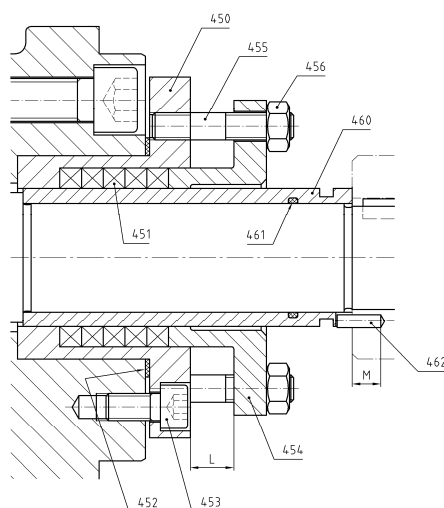


Рисунок 13.32 Размер L D135

### Демонтаж из шестеренчатого насоса D135

- 1 Ослабьте гайку 456 и снимите крышку сальника 454.
- 2 Выкрутите установочные штифты 455.
- 3 Ослабьте винты 453 и снимите вкладыш сальника 450.
- 4 Снимите сальниковые кольца 451 из вкладыша сальника 450 и утилизируйте.
- 5 Стяните втулку вала с вала.
- 6 Снимите уплотнительное кольцо 461 и утилизируйте.

13.9.7 Viscoseal

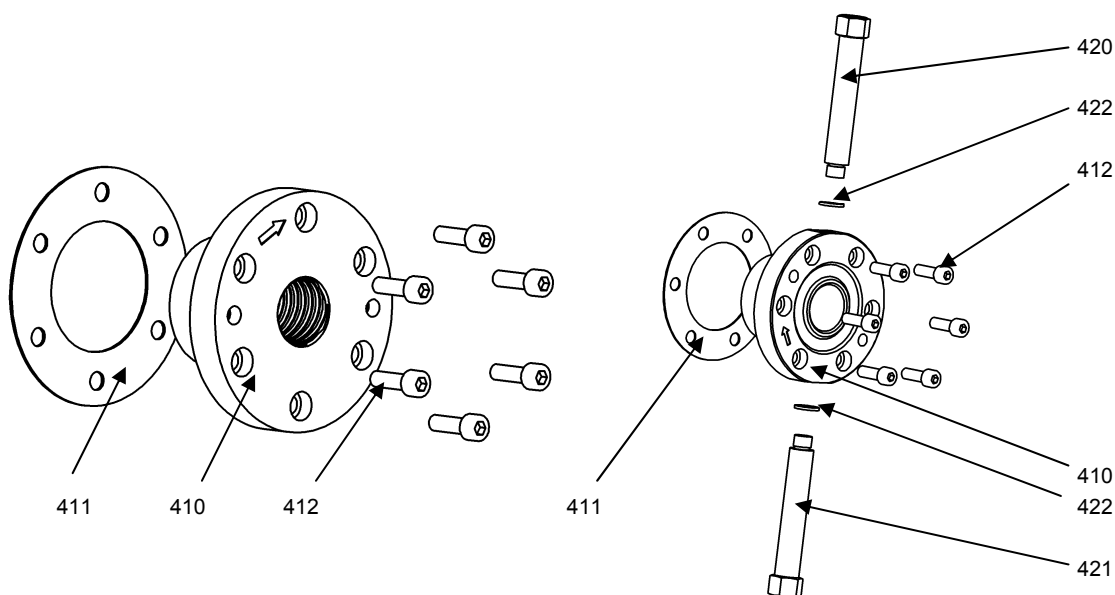


**ОПАСНОСТЬ**

**Тяжелые травмы, отравления и опасность пожара из-за внезапного выхода опасных и горячих подаваемых сред.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Перекройте опасную зону и разместите предупреждающие указания.
- Монтируйте только чистые и неповрежденные уплотнения Viscoseal.
- Ежедневно проверяйте уплотнение Viscoseal на выход подаваемой среды.

Viscoseal	
Рисунок 13.33 Исполнение без охлаждения	Рисунок 13.34 Исполнение с охлаждением



410 Viscoseal	410 Viscoseal	420 Соединительный патрубок
411 Плоское уплотнение	411 Плоское уплотнение	421 Соединительный патрубок
412 Винт	412 Винт	422 Кольцо для уплотнения

**Монтаж в шестеренчатый насос**

- 1 Сдвиньте новое плоское уплотнение 411 поверх Viscoseal 410.
- 2 Сдвиньте Viscoseal 410 поверх приводного вала до упора в место уплотнения шестеренчатого насоса.
- 3 Затяните винты 412 крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).
- 4 Подключите трубопроводы охлаждающей среды (если исполнение с охлаждением),  
 Вход охлаждающей среды:   внизу  
 Выход охлаждающей среды:   вверху

**Демонтаж из шестеренчатого насоса**

- 1 Выкрутите винты 412.
- 2 Демонтируйте уплотнение Viscoseal 410 и утилизируйте.
- 3 Снимите плоское уплотнение 411 и утилизируйте.

## 13.10 Электромагнитные муфты SMC, MC-E, MC-D



### ОПАСНОСТЬ

**Смерть пользователей кардиостимуляторов из-за магнитных полей.**

- В месте хранения, эксплуатации, техобслуживания и ремонта электромагнитных муфт и их частей пользователи кардиостимуляторов должны соблюдать безопасное расстояние как минимум в 3 м.
- В месте хранения, эксплуатации, техобслуживания и ремонта электромагнитных муфт и их частей перекройте опасную зону и разместите предупреждающие указания.



### ОПАСНОСТЬ

**Тяжелые травмы из-за защемления частей тела при внезапном воздействии магнетизма.**

- При соединении или разделении шестеренчатого насоса и двигателя берите шестеренчатый насос и двигатель с внешней стороны. Не беритесь между половинами муфты.
- При сборке или разборке электромагнитной муфты берите и направляйте половины муфты с внешней стороны. Не беритесь между половинами муфты.



### ОПАСНОСТЬ

**Тяжелые травмы, причиненные незакрепленными деталями.**

- Ферромагнитные детали держите вдали от электромагнитной муфты и ее частей.



### ОПАСНОСТЬ

**Тяжелые травмы и отравления из-за выхода горячих рабочих средств и газов.**

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Медленно открывайте пробку для удаления воздуха и сливную пробку.

### УКАЗАНИЕ

**Повреждения частей муфты, шестеренчатого насоса и двигателя из-за неконтролируемого столкновения.**

- Шестеренчатый насос и двигатель сцепляйте и разделяйте только при помощи принудительной подачи (резьбовые штанги).
- До типоразмера 36: шестеренчатый насос и двигатель можно соединять или разделять вручную.
- Начиная с типоразмера 45: шестеренчатый насос и двигатель соединяйте или разделяйте при помощи крана.

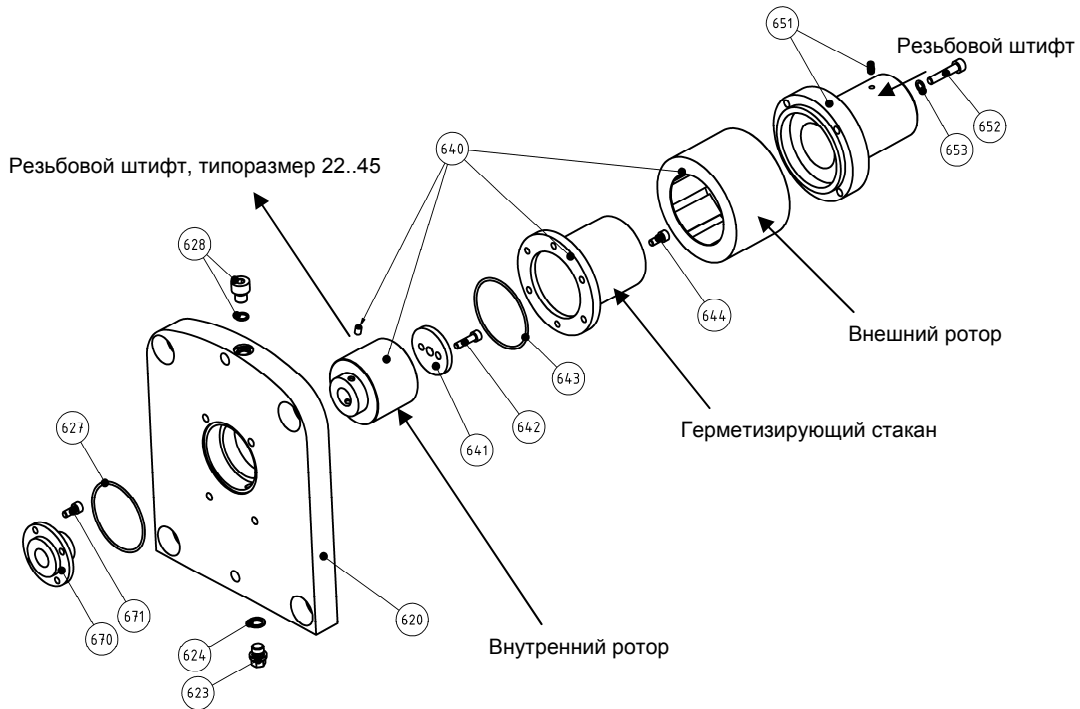
### УКАЗАНИЕ

**Имущественный ущерб из-за магнитных полей.**

- Электронные носители информации, электронные устройства и узлы, компьютеры и т.д. держите вдали от электромагнитных муфт и их частей.
- Часы, намагничивающиеся инструменты, измерительные инструменты и т.д. держите вдали от электромагнитных муфт и их частей.

13.10.1 Магнитная муфта SMC

**Электромагнитные муфты**  
Рисунок 13.35 Стандартизированная магнитная муфта SMC



620 Подгоночная пластина	641 Нажимной диск	653 Стопорная шайба
623 Сливная пробка	642 Винт с цилиндрической головкой	670 Упорный подшипник
624 Плоское уплотнение	643 Уплотнительное кольцо	671 Винт с цилиндрической головкой
627 Уплотнительное кольцо	644 Винт с цилиндрической головкой	
628 Пробка для удаления воздуха, уплотнительное кольцо	651 Втулка двигателя	
640 Электромагнитная муфта	652 Винт с цилиндрической головкой	

**Монтаж со стороны шестеренчатого насоса**

- 1 Сдвиньте упорный подшипник 670, если есть, поверх приводного вала к корпусу шестеренчатого насоса и затяните винты 671 крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*). 670 + 671 есть только для специальных применений.
- 2 Вложите уплотнительное кольцо 627 в подгоночную пластину 620.
- 3 Ввинтите пробку для удаления воздуха 628 с уплотнительным кольцом в подгоночную пластину 620.
- 4 Ввинтите сливную пробку 623 с плоским уплотнением 624 в подгоночную пластину 620.
- 5 Ввинтите 4 резьбовых штифта до упора в подгоночную пластину 620.
- 6 Отцентрируйте подгоночную пластину 620 закругленной боковой поверхностью вверх на корпусе шестеренчатого насоса.
- 7 Привинтите подгоночную пластину 620 к корпусу шестеренчатого насоса. Затяните гайки крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).
- 8 Вложите уплотнительное кольцо 643 в подгоночную пластину 620.

**Шаг 9 для типоразмеров 22...45**

- 9 Сдвиньте внутренний ротор 640 до упора на приводной вал и зафиксируйте при помощи 2 резьбовых штифтов.

**Шаг 10 для типоразмера 56**

- 10 Сдвиньте внутренний ротор 640 до упора на приводной вал и зафиксируйте при помощи нажимного диска 641 и винтов 642.
- 11 Сдвиньте герметизирующий стакан 640 на внутренний ротор и зафиксируйте при помощи винта 644.



**Монтаж со стороны двигателя** (цоколь уже привинчен к двигателю)

- 12 Привинтите внешний ротор 640 к втулке двигателя 651. Затяните винт 652 со стопорной шайбой 653 крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).  
Для типоразмеров 45 и 56 отцентрируйте внешний ротор при помощи направляющего штифта.
- 13 Сдвиньте втулку двигателя 651 с внешним ротором 640 до упора на вал двигателя и зафиксируйте при помощи резьбового штифта.

**Соединение шестеренчатого насоса и двигателя****ОПАСНОСТЬ**

**Тяжелые травмы из-за защемления частей тела при внезапном воздействии магнетизма.**

- При соединении или разделении шестеренчатого насоса и двигателя берите шестеренчатый насос и двигатель с внешней стороны. Не беритесь между половинами муфты.
- При сборке или разборке электромагнитной муфты берите и направляйте половины муфты с внешней стороны. Не беритесь между половинами муфты.

- 14 Ввинтите 4 резьбовые штанги в цоколь (принудительная подача). Резьбовые штанги выбирайте такой длины, чтобы во ввинченном состоянии они выступали за подгоночную пластину 620.

**До типоразмера 36: шаги 15...19 можно выполнять вручную.**

**Начиная с типоразмера 45: шаги 15...19 выполняйте при помощи крана.**

- 15 Прислоните шестеренчатый насос с подгоночной пластиной 620 к резьбовым штангам.
- 16 Медленно сместите шестеренчатый насос таким образом, чтобы сквозные отверстия подгоночной пластины 620 располагались над резьбовыми штангами.
- 17 Медленно проведите шестеренчатый насос с подгоночной пластиной 620 поверх резьбовых штанг к цоколю.
- 18 Снимите резьбовые штанги.
- 19 Привинтите шестеренчатый насос к цоколю. Затяните винты крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).

**Демонтаж электромагнитной муфты****Разделение шестеренчатого насоса и двигателя****ОПАСНОСТЬ**

**Тяжелые травмы из-за защемления частей тела при внезапном воздействии магнетизма.**

- При соединении или разделении шестеренчатого насоса и двигателя берите шестеренчатый насос и двигатель с внешней стороны. Не беритесь между половинами муфты.
- При сборке или разборке электромагнитной муфты берите и направляйте половины муфты с внешней стороны. Не беритесь между половинами муфты.

- 1 Ослабьте резьбовое соединение между шестеренчатым насосом (подгоночная пластина 620) и цоколем.
- 2 Ввинтите 4 резьбовые штанги в цоколь (принудительная подача). Резьбовые штанги выбирайте такой длины, чтобы во ввинченном состоянии они выступали за подгоночную пластину 620.

**До типоразмера 36: шаг 3 можно выполнять вручную.**

**Начиная с типоразмера 45: шаг 3 выполняйте при помощи крана.**

- 3 Медленно отделите шестеренчатый насос поверх резьбовых штанг от цоколя и извлеките его.

**Демонтаж со стороны двигателя**

- 4 Выкрутите резьбовой штифт во втулке двигателя 651.
- 5 Стяните втулку двигателя 651 с внешним ротором 640 с вала двигателя.
- 6 Демонтируйте внешний ротор 640 с вала двигателя.

**Демонтаж со стороны шестеренчатого насоса**

- 7 Ослабьте винты 644 и снимите герметизирующий стакан 640.

**Шаг 8 для типоразмеров 22...45**

- 8 Ослабьте резьбовые штифты и стяните внутренний ротор 640 с приводного вала.

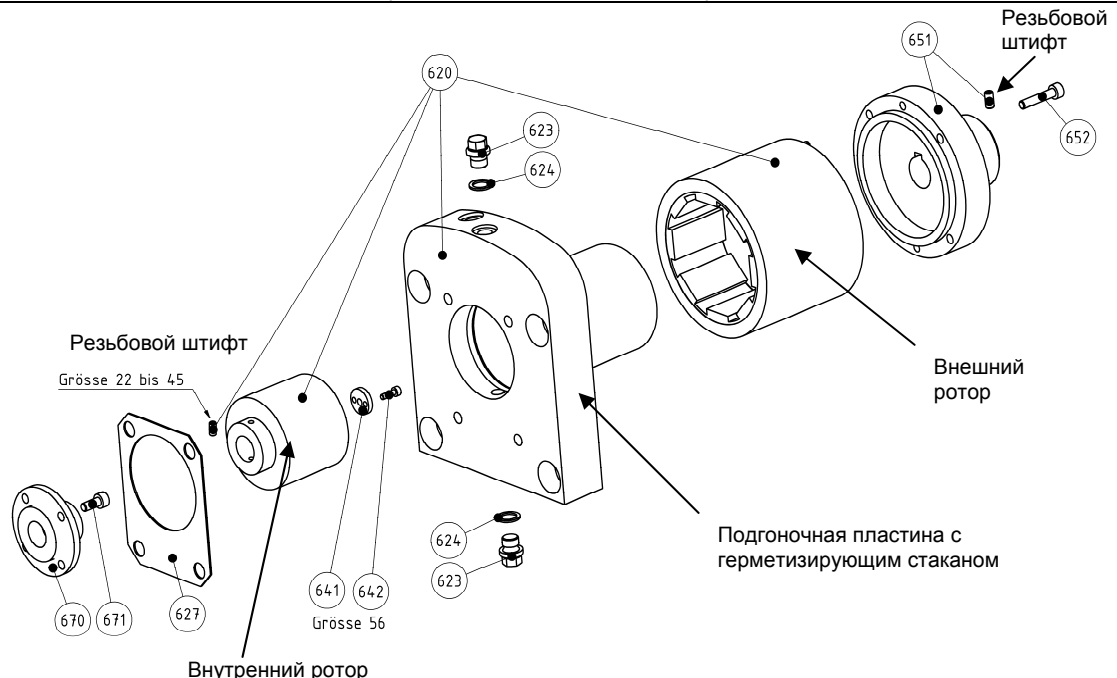
**Шаг 9 для типоразмера 56**

- 9 Извлеките винт 642 и нажимной диск 641 и стяните внутренний ротор 640 с приводного вала.
- 10 Снимите уплотнительное кольцо 643 и утилизируйте.
- 11 Демонтируйте подгоночную пластину с шестеренчатого насоса.
- 12 Снимите уплотнительное кольцо 627 и утилизируйте.
- 13 Ослабьте винты 671, если они есть, и стяните упорный подшипник 670 с приводного вала.
- 14 Выкрутите пробку для удаления воздуха 628 и уплотнительное кольцо. Утилизируйте уплотнительное кольцо.
- 15 Выкрутите сливную пробку 623 с плоским уплотнением 624. Утилизируйте плоское уплотнение.

13.10.2

**Электромагнитная муфта MC-E и MC-D**

Электромагнитные муфты	
Рисунок 13.36	Электромагнитная муфта с простым герметизирующим стаканом: MC-E Электромагнитная муфта с двойным герметизирующим стаканом: MC-D



620	Электромагнитная муфта	642	Винт с цилиндрической головкой
623	Сливная пробка	651	Втулка двигателя
623	Пробка для удаления воздуха	652	Винт с цилиндрической головкой
624	Плоское уплотнение	670	Упорный подшипник
627	Плоское уплотнение или уплотнительное кольцо	671	Винт с цилиндрической головкой
641	Нажимной диск		

**Монтаж со стороны шестеренчатого насоса**

- 1 Сдвиньте упорный подшипник 670, если есть, поверх приводного вала к корпусу шестеренчатого насоса и затяните винты 671 крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*). 670 + 671 только для специальных применений.
- 2 Положите плоское уплотнение или уплотнительное кольцо 627 поверх центровки на корпус шестеренчатого насоса.

**Шаг 3 для типоразмеров 22...45**

- 3 Сдвиньте внутренний ротор до упора на приводной вал и зафиксируйте при помощи 2 резьбовых штифтов.

**Шаг 4 для типоразмера 56**

- 4 Сдвиньте внутренний ротор до упора на приводной вал и зафиксируйте при помощи нажимного диска 641 и винтов 642.
- 5 Ввинтите пробку для удаления воздуха 623 с плоским уплотнением 624 в подгоночную пластину.
- 6 Ввинтите сливную пробку 623 с плоским уплотнением 624 в подгоночную пластину.
- 7 Ввинтите 4 резьбовых штифта до упора в подгоночную пластину.
- 8 Отцентрируйте подгоночную пластину с герметизирующим стаканом на корпусе шестеренчатого насоса.
- 9 Привинтите подгоночную пластину с герметизирующим стаканом к корпусу шестеренчатого насоса. Затяните гайки крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).

**Монтаж со стороны двигателя** (цоколь уже привинчен к двигателю)

- 10 Привинтите внешний ротор к втулке двигателя 651. Затяните винт 652 крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*). Для типоразмеров 45 и 56 отцентрируйте внешний ротор при помощи направляющего штифта.
- 11 Сдвиньте втулку двигателя 651 с внешним ротором до упора на вал двигателя и зафиксируйте при помощи резьбового штифта.

**Соединение шестеренчатого насоса и двигателя****ОПАСНОСТЬ**

**Тяжелые травмы из-за защемления частей тела при внезапном воздействии магнетизма.**

- При соединении или разделении шестеренчатого насоса и двигателя берите шестеренчатый насос и двигатель с внешней стороны. Не беритесь между половинами муфты.
- При сборке или разборке электромагнитной муфты берите и направляйте половины муфты с внешней стороны. Не беритесь между половинами муфты.

- 12 Ввинтите 4 резьбовые штанги в цоколь (принудительная подача). Резьбовые штанги выбирайте такой длины, чтобы во ввинченном состоянии они выступали за подгоночную пластину.

**До типоразмера 36: шаги 13...17 можно выполнять вручную.**

**Начиная с типоразмера 45: шаги 13...17 выполняйте при помощи крана.**

- 13 Прислоните шестеренчатый насос с подгоночной пластиной к резьбовым штангам.
- 14 Медленно сместите шестеренчатый насос таким образом, чтобы сквозные отверстия подгоночной пластины располагались над резьбовыми штангами.
- 15 Медленно проведите шестеренчатый насос с подгоночной пластиной вверх резьбовых штанг к цоколю.
- 16 Снимите резьбовые штанги.
- 17 Привинтите шестеренчатый насос к цоколю. Затяните винты крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 *Моменты затяжки винтов*).

**Демонтаж электромагнитной муфты****Разделение шестеренчатого насоса и двигателя****ОПАСНОСТЬ**

**Тяжелые травмы из-за защемления частей тела при внезапном воздействии магнетизма.**

- При соединении или разделении шестеренчатого насоса и двигателя берите шестеренчатый насос и двигатель с внешней стороны. Не беритесь между половинами муфты.
- При сборке или разборке электромагнитной муфты берите и направляйте половины муфты с внешней стороны. Не беритесь между половинами муфты.

- 1 Ослабьте резьбовое соединение между шестеренчатым насосом (подгоночная пластина 620) и цоколем.
- 2 Ввинтите 4 резьбовые штанги в цоколь (принудительная подача). Резьбовые штанги выбирайте такой длины, чтобы во ввинченном состоянии они выступали за подгоночную пластину 620.

**До типоразмера 36: шаг 3 можно выполнять вручную.**

**Начиная с типоразмера 45: шаг 3 выполняйте при помощи крана.**

- 3 Медленно отделите шестеренчатый насос вверх резьбовых штанг от цоколя и извлеките его.

#### **Демонтаж со стороны двигателя**

- 4 Выкрутите резьбовой штифт во втулке двигателя 651.
- 5 Стяните втулку двигателя 651 с внешним ротором с вала двигателя.
- 6 Демонтируйте внешний ротор с вала двигателя.

#### **Демонтаж со стороны шестеренчатого насоса**

- 7 Демонтируйте подгоночную пластину с герметизирующим стаканом с шестеренчатого насоса.
- 8 Выкрутите пробку для удаления воздуха 628 с плоским уплотнением 624. Утилизируйте плоское уплотнение.
- 9 Выкрутите сливную пробку 623 с плоским уплотнением 624. Утилизируйте плоское уплотнение.

#### **Шаг 10 для типоразмеров 22...45**

- 10 Ослабьте резьбовой штифт и стяните внутренний ротор с приводного вала.

#### **Шаг 11 для типоразмера 56**

- 11 Извлеките винт 642 и нажимной диск 641 и стяните внутренний ротор с приводного вала.
- 12 Снимите плоское уплотнение или уплотнительное кольцо 627 и утилизируйте.
- 13 Ослабьте винты 671, если они есть, и стяните упорный подшипник 670 с приводного вала.

**13.11 Предметный указатель**

- ATEX 11  
 cinox® 18  
 hydrolub® 18  
 Lion Liquid 47  
 NPSH 13  
 refinex® 18  
 refitherm® 19  
 therminox® 18  
 Viscoseal 81  
 V-образный паз 47  
 Адреса 58  
 Адреса сервисных служб 58  
 Байпас 25  
 Безопасность 9  
 Вакуум 16  
 Ванна для очистки 38  
 Ввод в эксплуатацию 30  
 Вес 61  
 Внешние условия 15  
 Всасывающий трубопровод 25  
 Всасывающий фильтр 67  
 Габариты 15  
 Давление на входе 12  
 Давление на выходе 12  
 Давление подаваемой среды 13  
 Двигатель 17  
 Декларация изготовителя 3  
 Демпфирующие элементы 25  
 Диапазон вязкости 12  
 Заземление 15  
 Запасные части 57  
 Запорная арматура 25  
 Изменение направления вращения 67  
 Измерение давления 25  
 Инструменты 38  
 Информация о сервисных службах 36  
 Клапан ограничения давления 26  
 Класс зазора 13  
 Клиновая шпонка для муфты 18  
 Клиновая шпонка для подшипника скольжения 18  
 Колебания 14  
 Кольца для уплотнения валов 76  
 Консервация 54  
 Контактное уплотнительное кольцо 70  
 Контроль при поступлении 23  
 Короткий вал 18  
 Корпус 18  
 Крышка со стороны привода 18  
 Крышка со стороны, противоположной приводу 18  
 Крышка уплотнения 18  
 Материалы 64  
 Место монтажа 25  
 Место уплотнения 18  
 Механическая нагрузка 14  
 Моменты затяжки 60  
 Монтаж в установку 25  
 Муфта DRYFLEX 17  
 Муфты 17  
 Набивка сальника 78  
 Нагрев 15  
 Нагрев 30  
 Направление вращения 15  
 Направление подачи 15  
 Насос с вытеснителем 22  
 Неполадка 35  
 Номер заказа 3  
 Обратный поток 25  
 Объемный расход, удельный 13  
 Основание 17  
 Отрицательный перепад давлений 69  
 Очистка CIP 33  
 Очистка установки 26  
 Очищающее средство 38  
 Перепад давлений 69  
 Перепад температур 13  
 Повторный ввод в эксплуатацию 33  
 Подаваемая среда 12  
 Подаваемое количество 12  
 Подача под вакуумом 16  
 Подтверждение заказа 8  
 Подшипник скольжения 18  
 Положение для монтажа 15  
 Посторонние предметы 26  
 Предохранительный клапан 14  
 Привод 17  
 Приводной вал 18  
 Применение по назначению 9  
 Принцип действия 22  
 Проверка давления в установке 27  
 Промежуточное хранение 23  
 Разборка 44  
 Разгрузочное отверстие 47  
 Размер пор всасывающих фильтров 67  
 Разрыв жидкости 26  
 Расконсервация 27  
 Режим промывки 33  
 Ремонт 37  
 Сборка 46  
 Система трубопроводов 25  
 Смазочные пазы 47  
 Смазочный материал 38  
 Соединения для теплоносителей 15  
 Состояние при поставке 23  
 Температура подаваемой среды 12  
 Тепловое излучение 15  
 Теплоносители 15  
 Технические характеристики 12  
 Транспортировка 23  
 Трубопровод 26  
 Удельный объемный расход 13  
 Удлинитель корпуса для стыковки с двигателем 17  
 Упаковка 23  
 Уплотнения валов 70  
 Уплотняющий материал 38  
 Уровень звукового давления 15  
 Усилия и моменты 62  
 Устройство для извлечения подшипников 45  
 Фильтр 26  
 Фундамент 25  
 Хранение 55  
 Цоколь 17  
 Чистая положительная высота всасывания NPSH 13  
 Шестеренчатый насос 22  
 Эксплуатация 32  
 Электрический нагрев 15  
 Электромагнитная муфта 82  
 Эмиссии 15





