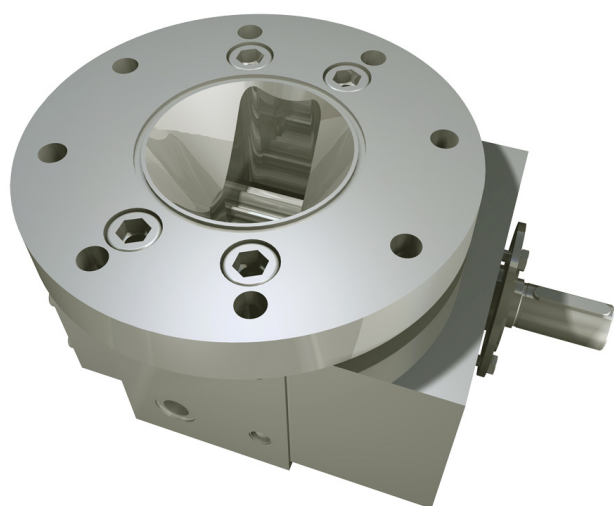


Руководство по эксплуатации

Инструкция по монтажу (в соответствии с 2006/42/EG)
См. главу 5 *Монтаж в установку и ввод в эксплуатацию*



Шестеренчатые насосы

cinox[®]-V
therminox[®]-V

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.

© 2009 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:	Junі 2010
Актуальное издание:	02 / Junі 2010
Индекс + дата последнего изменения:	07.06.2010
Издатель:	Maag Pump Systems AG, 8154 Оберглатт, Швейцария
Редакция:	MPSO / Mar

Содержание

1	Общие указания к данному руководству по эксплуатации	7
1.1	Определения терминов	7
1.2	Цель настоящего руководства по эксплуатации	7
1.3	Действие настоящего руководства по эксплуатации	7
1.4	Совместно действующие документы	7
1.5	Символы, сокращения	7
2	Безопасность	8
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
3	Технические характеристики, конструкция и принцип действия	11
3.1	Обозначение шестеренчатых насосов и их характеристики	11
3.2	Технические характеристики	11
3.2.1	Маркировочная табличка	11
3.2.2	Удельный объемный расход	11
3.2.3	Предельные значения	11
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 ΔT между подаваемой средой и корпусом	12
3.2.7	Допустимые механические нагрузки на шестеренчатый насос	12
3.2.8	Нагрузки на приводной вал	12
3.2.9	Колебания	12
3.2.10	Габариты и вес	12
3.2.11	Монтажное положение, направление подачи и направление вращения приводного вала	13
3.2.12	Привод	13
3.2.13	Эмиссии	13
3.2.14	Внешние условия	13
3.2.15	Заземление	13

3.3	Нагрев	13
3.3.1	Соединения для жидких или газообразных теплоносителей	13
3.3.2	Электрический нагрев и соединения cinox [®] -V	13
3.4	Подача под вакуумом	14
3.4.1	Подача из вакуумного резервуара	14
3.4.2	Подача в вакуумный резервуар	14
3.5	Конструкция, типоразмеры	15
3.6	Принцип действия	16
3.7	Конструкция уплотнения вала	17
3.8	Конструкция дросселя	17
3.9	Принцип работы дросселя	18
3.9.1	Возможные положения дросселя	19
4	Упаковка и транспортировка	20
4.1	Упаковка	20
4.1.1	Состояние при поставке	20
4.1.2	Маркировка на упаковке	20
4.1.3	Контроль при поступлении	20
4.1.4	Промежуточное хранение	20
4.2	Транспортировка	21
4.2.1	Транспортировка в упаковке	21
4.2.2	Транспортировка без упаковки	21
5	Монтаж в установку и ввод в эксплуатацию	22
5.1	Крепление	22
5.2	Подготовка к монтажу	22
5.2.1	Место монтажа	22
5.2.2	Оборудование перед шестеренчатым насосом и за ним	22
5.2.3	Контрфланец на стороне всасывания	23
5.2.4	Фланец продукта на напорной стороне	24
5.3	Очистка установки	24
5.4	Проверка давления в установке	24
5.5	Расконсервация	24
5.6	Монтаж в установку	25
5.6.1	Контрольный перечень для монтажа в установку	26
5.7	Сухая смазочная пленка и ресурс работы всухую	27
5.7.1	Сухая смазочная пленка	27
5.7.2	Ресурс работы всухую	27
5.8	Подаваемая среда для ввода в эксплуатацию (среда для запуска)	28
5.9	Ввод в эксплуатацию	28
5.9.1	Проверки перед вводом в эксплуатацию	29
5.9.2	Нагрев (только для шестеренчатых насосов с обогревом)	29
5.9.3	Время прогрева	30
5.9.4	Проверки после нагрева (только для шестеренчатых насосов с обогревом)	30
5.9.5	Ввод в эксплуатацию	30

6	Эксплуатация	33
6.1	Эксплуатация во время пускового этапа	34
6.2	Нормальный режим работы	34
6.3	Режим промывки	34
6.4	Очистка CIP	35
6.5	Выключение шестеренчатого насоса	35
6.6	Повторный пуск после кратковременного простоя	35
6.7	Контроль рабочих характеристик	35
6.7.1	Порог плавления выше фланца подачи $h_{расплав}$	35
7	Техобслуживание	36
7.1	Работы по техобслуживанию	36
7.2	Инспекция	36
7.2.1	Контроль габаритов	36
7.2.2	Информация о сервисных службах	36
7.3	Замена уплотнения вала	37
8	Неполадки и их устранение	43
8.1	Порядок действий при неполадках	43
8.2	Возможные неполадки и их устранение	43
8.3	Информация о сервисных службах	44
9	Ремонт	45
9.1	Инструменты и вспомогательные средства	45
9.1.1	Инструменты и вспомогательные средства	45
9.1.2	Очищающие средства и материал	45
9.2	Сухая смазочная пленка для ввода в эксплуатацию	46
9.2.1	Монтажная паста, разрешенная изготовителем для применения в качестве сухой смазочной пленки	46
9.3	Разделительная паста	46
9.3.1	Предписанная разделительная паста для внутренней и наружной резьбы	46
9.4	Уплотняющий материал	46
9.4.1	Уплотняющий материал между крышкой и корпусом	46
9.5	Подготовка к ремонту	47
9.6	Демонтаж шестеренчатого насоса из производственной линии	48
9.7	Покомпонентное изображение	50
9.8	Разборка	51
9.9	Сборка	53
9.9.1	Подготовительные операции	54
9.9.2	Сборка	55
9.10	Повторный пуск после ремонта	60
10	Вывод из эксплуатации, консервация и хранение	61
10.1	Вывод из эксплуатации	61
10.2	Консервация	61
10.2.1	Консервирующие средства	61

10.2.2	Обновление консервации	62
10.2.3	Маркировка	62
10.3	Хранение	62
10.3.1	Внешние условия	62
10.4	Повторный ввод в эксплуатацию после хранения	62
11	Утилизация	63
11.1	Упаковка	63
11.2	Шестеренчатый насос	63
11.3	Подшипники скольжения	63
11.4	Датчики давления	63
11.5	Датчики температуры	63
11.6	Законодательные предписания	63
11.7	Обратная отправка изготовителю	63
12	Запасные части, адреса сервисных служб	64
12.1	Запасные части на складе	64
12.2	Заказ запасных частей	64
12.2.1	Данные для заказа	64
12.3	Рекомендация по запчастям	64
12.4	Адреса сервисных служб во всем мире	65
12.4.1	Maag Pump Systems Schweiz – головной офис	65
12.4.2	Maag Pump Systems в Европе	65
12.4.3	Maag Pump Systems в Северной и Южной Америке	65
12.4.4	Maag Pump Systems в Азии	66
13	Приложение	67
13.1	Моменты затяжки	67
13.1.1	Винты с метрической резьбой	67
13.1.2	Винты с резьбой UNC	67
13.2	Вес	68
13.3	Допустимые усилия и моменты	69
13.3.1	Расчетные усилия и моменты для шестеренчатых насосов	69
13.3.2	Усилия и моменты для шестеренчатых насосов согласно API 676	69
13.4	Примечания	70

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 (см. главу 1.3 *Действие настоящего руководства по эксплуатации*).

1.2 Цель настоящего руководства по эксплуатации

Данное 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 настоящего руководства по эксплуатации действительны для следующих шестеренчатых насосов изготовителя:

cinox[®]-V – therminox[®]-V

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., если нет, обязательно запросить у изготовителя
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

Разгрузочные насосы cinox[®]-V und therminox[®]-V предназначены для перекачки сред с высокой вязкостью при низком давлении на входе. 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 обязательно для всех, кто выполняет 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 внутризаводскими 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 характеристики

Ном.	Обозначение, сокращение	Признак
1	cinox [®] -V CX-V	Корпус из нержавеющей стали
2	therminox [®] -V TX-V	Корпус из нержавеющей стали, с обогревом

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 [®] -V CX-V 70
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 Удельный объемный расход

cinox [®] -V, therminox [®] -V		
Ном.	Типоразмер	Уд. объемный расход
1	28/28	10,2 [см ³ /об.]
2	36/36	25,6 [см ³ /об.]
3	45/45	46,3 [см ³ /об.]
4	56/56	92,6 [см ³ /об.]
5	70/70	176 [см ³ /об.]

Таблица 3.3 Удельный объемный расход

3.2.3 Предельные значения

Эксплуатация, выходящая за рамки приведенных в таблицах ниже и в подтверждении заказа предельных значений и рабочих характеристик, а также перекачка неоговоренных сред допустимы только после предварительного согласования с изготовителем и только с его письменного разрешения.

Ном.	Наименование	cinox [®] -V	therminox [®] -V
1	Подаваемая среда	Сложные эфиры сахарозы, жиры, силикон, ПУ ¹⁾	
2	Диапазон вязкости мин./макс.	0,3 – 1000000 мПа·с	
3	Производительность мин./макс.	см. подтверждение заказа ²⁾	
4	NPSH _{необходим.}	см. подтверждение заказа ²⁾	
5	Мин. давление расплава на стороне всасывания	0,1 бар	0,1 бар
6	Макс. давление расплава на стороне всасывания	10 бар ³⁾	10 бар ³⁾
7	Макс. давление расплава на стороне нагнетания	100 бар ³⁾	100 бар ³⁾
8	Мин. перепад давлений	3 бар	3 бар
9	Макс. перепад давлений	100 бар ³⁾	100 бар ³⁾
10	Макс. температура корпуса	180 °C	180 °C
11	Макс. температура теплоносителя	180 °C	180 °C
12	Макс. давление теплоносителя	25 бар ³⁾	25 бар ³⁾
13	Мин. число оборотов	5 мин ⁻¹ ⁴⁾	
14	Макс. число оборотов	см. подтверждение заказа ²⁾	
15	Макс. мощность привода	кВт	кВт
16	Необходимая теплопроизводительность на период нагрева 8 ч	кВтч	кВтч
17	Теплоноситель	см. подтверждение заказа	
18	Материал корпуса, валов, подшипника скольжения		
19	Тип уплотнения вала		

Таблица 3.4 Общие предельные значения; ¹⁾, ²⁾, ³⁾, ⁴⁾ см. на следующей странице

- 1) Примеры возможных подаваемых сред. Подаваемые среды перечисляются в подтверждении заказа.
- 2) Данные предельные значения зависят от подаваемой среды и рассчитываются и проверяются изготовителем индивидуально. Эти подтвержденные предельные значения зафиксированы в подтверждении заказа, и за них нельзя выходить.
Если у вас нет подтверждения заказа, просьба незамедлительно связаться с изготовителем.
- 3) Данные предельные значения представляют собой механически допустимые максимальные значения. Если их можно ожидать фактически, то изготовитель должен проверить параметры применения.
- 4) Это число оборотов - допустимое минимальное число оборотов, необходимое для поддержания минимальной смазочной пленки в подшипниках скольжения. Это число оборотов не допускается применять при максимально допустимых механических значениях. Если необходима работа при таком числе оборотов, то изготовитель должен соответственно рассчитать допустимые предельные значения.

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 ΔT 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, во время ввода в эксплуатацию 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.

3.2.9 Колебания

Крепления, опоры, трубопроводы, фланцы и т.д. для шестеренчатого насоса должны быть сконструированы таким образом, чтобы не возникало колебаний.

3.2.10 Габариты и вес

Габариты: Габариты, присоединительные размеры, схемы сверления и т.д. см. на размерных схемах

Вес: Вес см. в приложении 13.2 *Вес*

3.2.11 Монтажное положение, 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

3.2.12 Привод

– Привод: Электродвигатель с редуктором и карданным валом
 – Монтажное положение привода: см. подтверждение заказа

3.2.13 Эмиссии

– Шум: Уровень непрерывного звукового давления = < 70 дБ (А)
 – Тепловое излучение: В зависимости от применения до 180 °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®-V
 Теплоноситель: Масло-теплоноситель, пар
 Давление теплоносителя макс.: 25 бар
 Температура теплоносителя: в зависимости от подаваемой среды, T_{подав. среды} макс. = 180 °С



Смерть или тяжелые травмы, а также опасность пожара из-за перегретого теплоносителя.

- Максимальная рабочая температура теплоносителя не должна быть выше, чем указано в технической спецификации теплоносителя. Проконсультируйтесь с поставщиком теплоносителя.

3.3.1 Соединения для жидких или газообразных теплоносителей

Правила подключения трубопроводов нагрева к насосам therminox®-V

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®-V

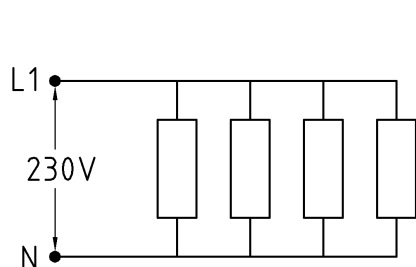


Рисунок 3.1 Соединения между фазой и нулевым проводом (220 В)

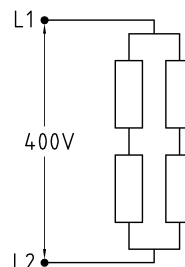


Рисунок 3.2 Соединения между двумя фазами (380 В)

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

- Столб жидкости над шестеренчатым насосом $\geq NPSH_{\text{необходим}}$. (см. 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.

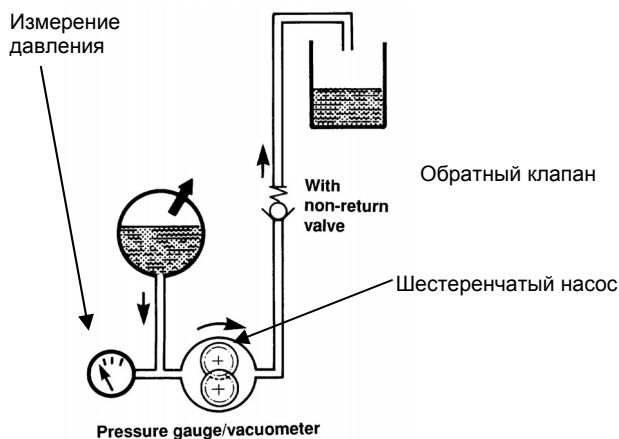


Рисунок 3.3 Подача из вакуумного резервуара; With non-return valve = с обратным клапаном; Pressure gauge = манометр

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

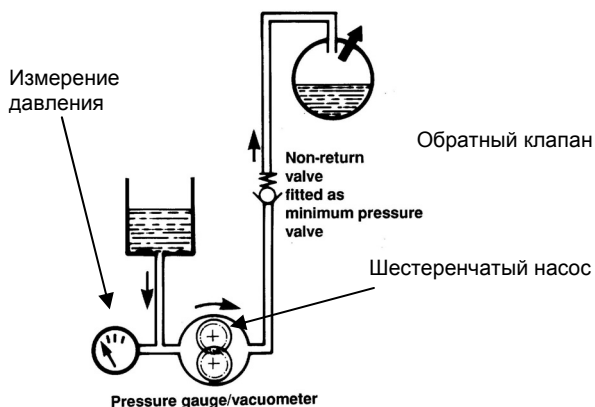
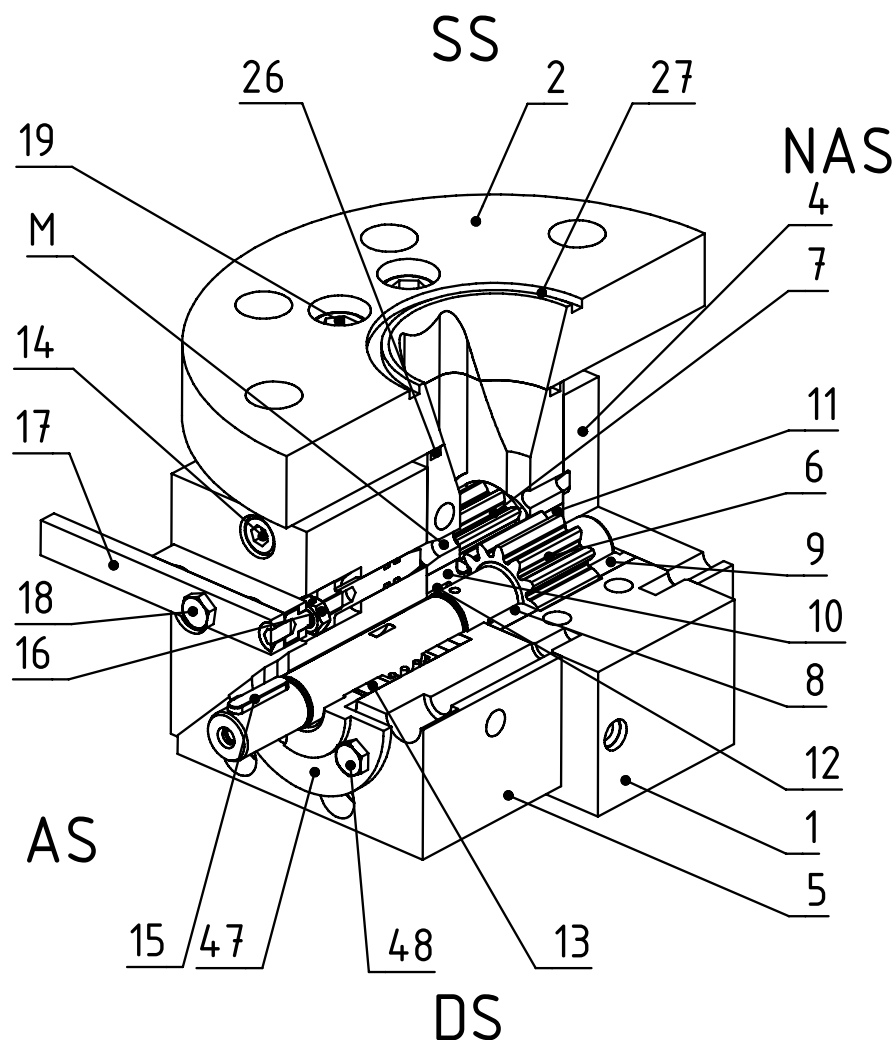


Рисунок 3.4 Подача в вакуумный резервуар; Non-return valve fitted as minimum pressure valve = обратный клапан установлен в качестве клапана минимального давления

3.5 Конструкция, типоразмеры

Шестеренчатый насос	Типоразмер
cinox [®] CX-V	28, 36, 45, 56, 70
therminox [®] TX-V	28, 36, 45, 56, 70

Рисунок 3.5 Конструкция cinox[®]-V и therminox[®]-V

- | | |
|---|--|
| 1 Корпус | 13 Уплотнение вала |
| 2 Фланец подачи | 14 Винт для крышки |
| 4 Крышка стороны, противоположной приводу | 15 Клиновидная шпонка для муфты |
| 5 Крышка стороны привода | 16 Дроссель |
| 6 Приводной вал | 17 Фиксатор дросселя |
| 7 Короткий вал | 18 Винт для фиксатора |
| 8 Подшипник скольжения приводного вала | 19 Винт фланца подачи |
| 9 Подшипник скольжения приводного вала | 26 Уплотнительное кольцо |
| 10 Подшипник скольжения короткого вала | 47 Втулка сальника |
| 11 Подшипник скольжения короткого вала | 48 Винт |
| 12 Клиновидная шпонка для подшипника скольжения | |
| AS = сторона привода; | NAS = сторона, противоположная приводу |
| DS = сторона нагнетания; | SS = сторона всасывания |
| M = Перепускное отверстие | |

3.6 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.

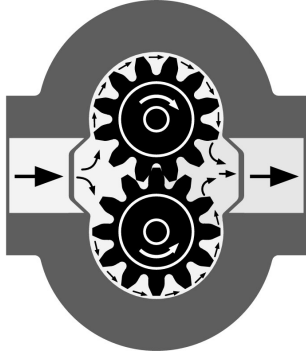


Рисунок 3.6 Протекание подаваемой среды в шестеренчатом насосе

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[®]-V** и **therminox[®]-V** являются насосами с внутренним подпятником. Подшипники скольжения этих шестеренчатых насосов гидродинамически смазываются подаваемой средой.

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.

3.7 Конструкция уплотнения вала

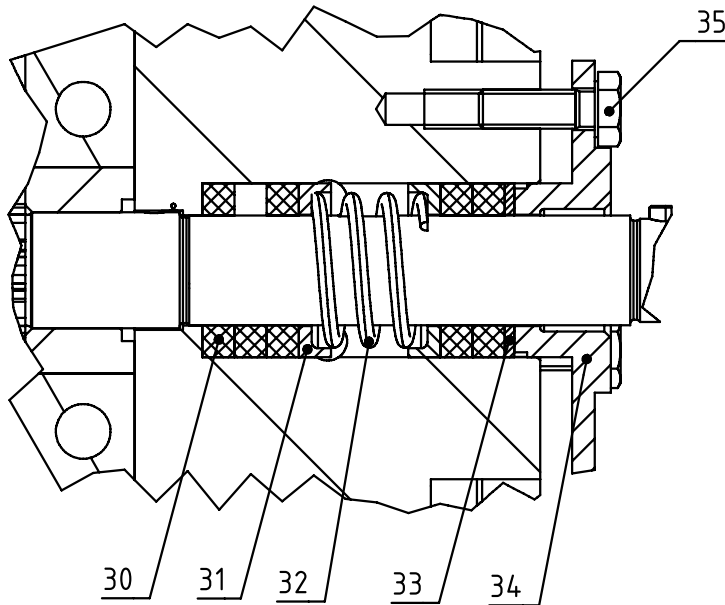


Рисунок 3.7 Конструкция уплотнения вала

- 30 Сальниковое кольцо
- 31 Пружинный центрирующий элемент
- 32 Пружина
- 33 Нажимной диск
- 34 Крышка сальника
- 35 Винт

3.8 Конструкция дросселя

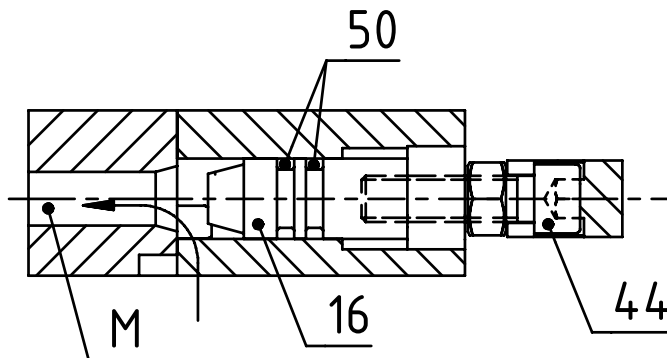


Рисунок 3.8 Конструкция дросселя

- 16 Дроссель
- 44 Регулировочный винт
- 50 Уплотнительное кольцо
- M = Перепускное отверстие

3.9 Принцип работы дросселя

От положения дросселя зависит давление перед уплотнением вала. При заворачивании дросселя внутрь или выворачивании наружу давление подаваемой среды перед уплотнением повышается или понижается.
 Когда давление повышается, в уплотнение поступает больше подаваемой среды. Это предотвращает проникновение воздуха в систему.

Регулировочный винт 44	Перемещение дросселя 16	Воздействие
Вращение вправо ↻	Выход из перепускного отверстия шестеренчатого насоса = перепускное отверстие открыто (open)	Давление расплава перед уплотнением вала понижается
Вращение вправо до упора ↻	Выведение из перепускного отверстия шестеренчатого насоса	Перепускное отверстие полностью открыто. — Заводская настройка перед поставкой шестеренчатого насоса — Базовая настройка перед запуском шестеренчатого насоса
Вращение влево ↻	Вперед в перепускное отверстие шестеренчатого насоса = Закрывает перепускное отверстие (close)	Давление расплава перед уплотнением вала повышается
Вращение влево до упора ↻	Вперед перепускное отверстие шестеренчатого насоса	Перепускное отверстие закрыто. Это положение можно устанавливать только когда — шестеренчатый насос не работает, и — выполняется замена уплотнения

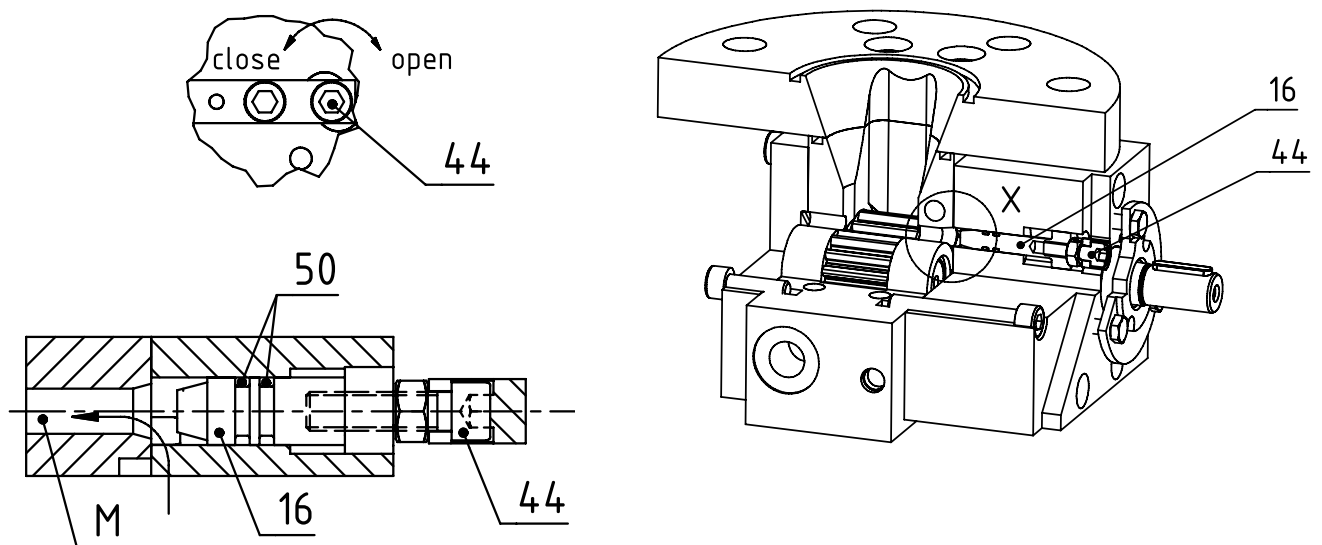


Рисунок 3.9 Вращение регулировочного винта вправо = открыть перепускное отверстие (open); вращение регулировочного винта влево = закрыть перепускное отверстие (close)

- 16 Дроссель
- 44 Регулировочный винт
- 50 Уплотнительное кольцо
- M = Перепускное отверстие

3.9.1 Возможные положения дросселя

- 1) Положение „полностью открыто“
 - a) Перепускное отверстие М полностью открыто.
 - b) Заводская настройка перед поставкой шестеренчатого насоса
 - c) Базовая настройка перед запуском шестеренчатого насоса

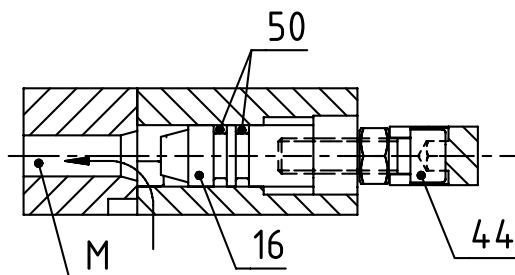


Рисунок 3.10 Положение „полностью открыто“, настройка перед запуском шестеренчатого насоса

16 Дроссель
 44 Регулировочный винт
 50 Уплотнительное кольцо
 М = Перепускное отверстие

- 2) Положение „полностью закрыто“

Перепускное отверстие М полностью закрыто. Это положение можно устанавливать только когда

- d) шестеренчатый насос не работает
- e) выполняется замена уплотнения

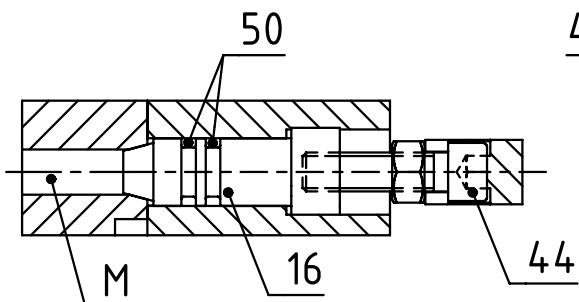


Рисунок 3.11 Положение „полностью закрыто“, настройка перед пуском шестеренчатого насоса

16 Дроссель
 44 Регулировочный винт
 50 Уплотнительное кольцо
 М = Перепускное отверстие

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 20. Используйте для подъема шестеренчатого насоса только эти точки.

- Рым-болты 20 разрешается использовать только для транспортировки шестеренчатого насоса.
- Рым-болты 20 должны быть ввинчены полностью. Перед подъемом выполните проверку.
- На рым-болты 20 не должны действовать боковые силы.
- Максимальный угол наклона = 45°

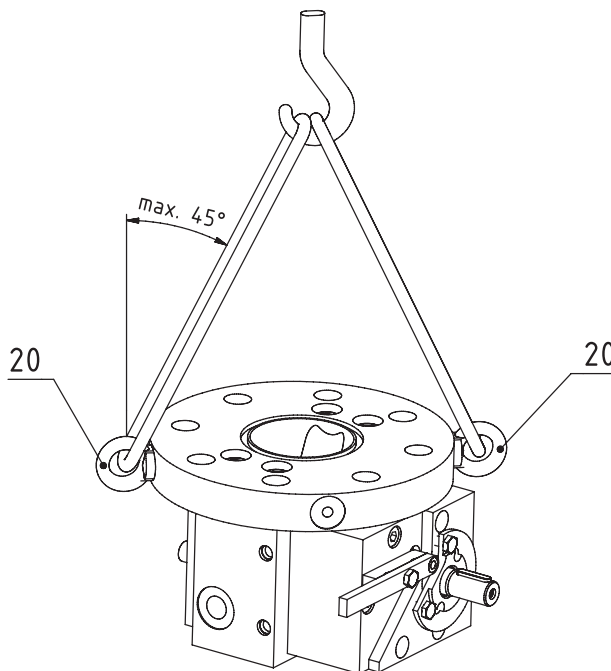


Рисунок 4.1 Правильно подвешенный шестеренчатый насос, рым-болт 20

5 Монтаж в установку и ввод в эксплуатацию

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

5.1 Крепление

cinoh®-V и therminox®-V - это разгрузочные насосы для монтажа под реакторными баками, резервуарами или в трубопроводах с двойными станками с соответствующими параметрами. Они привинчиваются непосредственно к соединительным фланцам на стороне всасывания и напора.

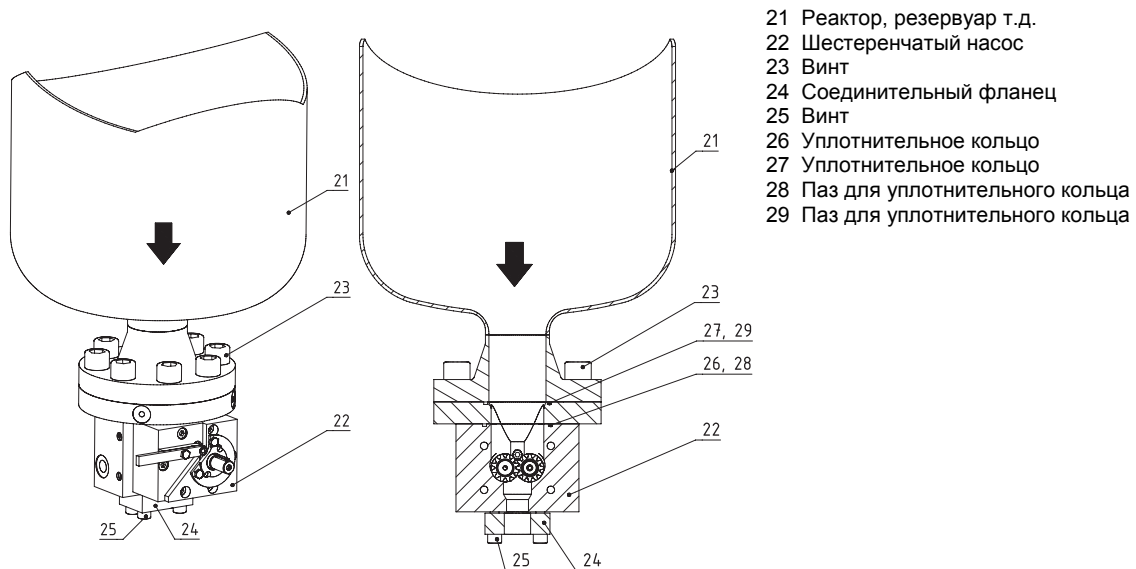


Рисунок 5.1 + 5.2 Пример шестеренчатого насоса под реактором

5.2 Подготовка к монтажу

5.2.1 Место монтажа

Убедиться в том, что место монтажа выполняет следующие условия:

- 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
- Линии подачи для теплоносителя в случае обогреваемого шестеренчатого насоса
- Линии подачи для уплотняющей жидкости воды в случае блокирующего уплотнения
- Линии подачи для охлаждающей воды в случае канавочного уплотнения

5.2.2 Оборудование перед шестеренчатым насосом и за ним

УКАЗАНИЕ

Повреждения шестеренчатого насоса посторонними предметами.

- Не допускайте попадания в шестеренчатый насос посторонних предметов.

- 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*).
- Не допускайте передачи на насос вибрации и шума.
- Правильно подбирайте размеры трубопроводов. Это предотвратит пульсацию давления, которая вредна для шестеренчатого насоса.
- Выбирайте максимально возможные радиусы кривизны.
- Подпирайте трубопроводы за шестеренчатым насосом.
- Выбирайте минимально возможное расстояние между анкеровками труб. Используйте манжеты с демпферами.

5.2.3 Контрфланец на стороне всасывания

УКАЗАНИЕ

Повреждения шестеренчатого насоса и нарушение подаваемой среды в результате попадания воздуха.

- Контрфланец А (реактор и т. д.) монтировать плоским, без „уплотнительной пластины“ В (приподнятый торец) (см. рисунок 5.3).
- Уплотнения 28, 29 вкладывать только в предназначенные для них пазы 26, 27 (см. рисунок 5.3, деталь X).
- Контрфланец надлежит расположить так, чтобы на шестеренчатый насос не воздействовали слишком высокие усилия и моменты вращения (см. также приложение 13.3 *Допустимые усилия и моменты*).
- Все крепежные винты 23, 25 затягивать равномерно крест накрест с соответствующим моментом затяжки.

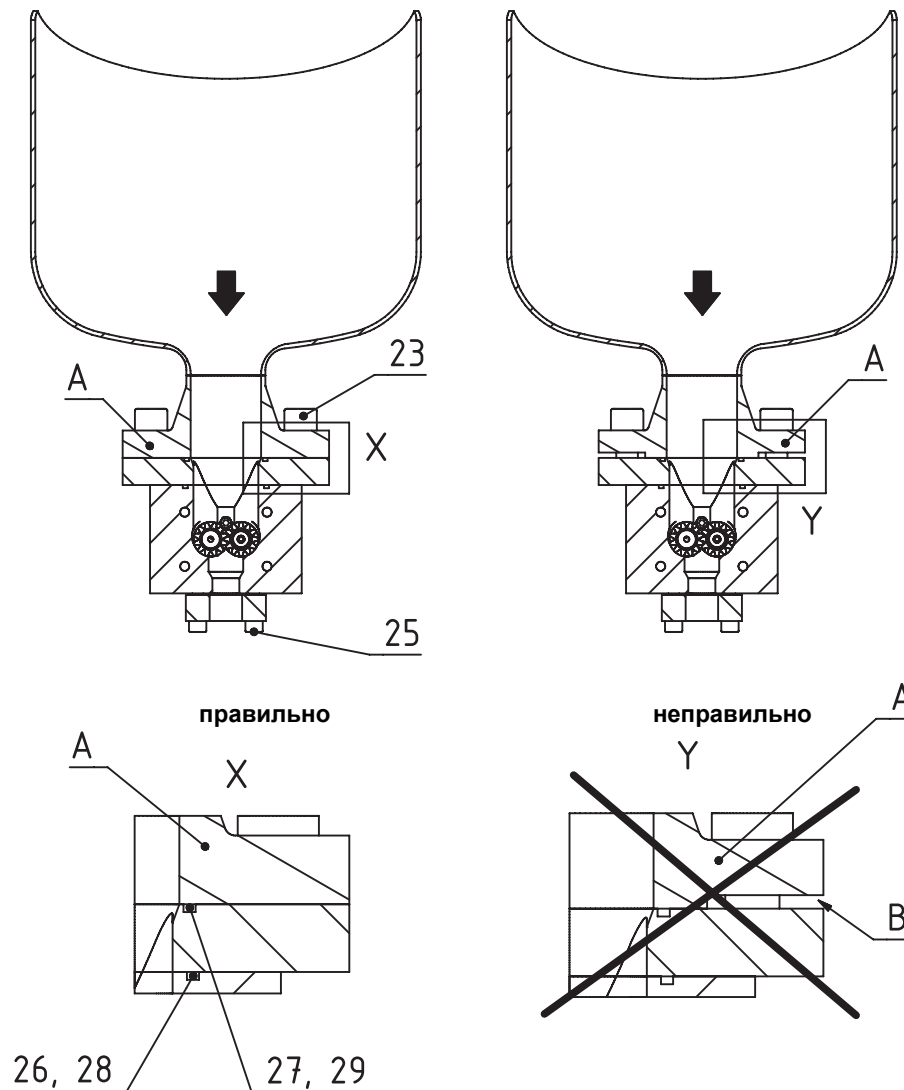


Рисунок 5.3 Шестеренчатый насос, прифланцованный к реактору
 Деталь X = **правильно**: контрфланец А плоский
 Деталь Y = **неправильно**: контрфланец А с „уплотнительной пластиной“ В (приподнятый торец)
 26 Уплотнительное кольцо
 27 Уплотнительное кольцо
 28 Паз для уплотнительного кольца
 29 Паз для уплотнительного кольца

5.2.4 Фланец продукта на напорной стороне

- 1 Приварите трубопровод на напорной стороне к фланцу продукта.
- Необходимые сварочные работы надлежит поручать специалисту и выполнять с соблюдением местных и профессиональных предписаний по сварке.

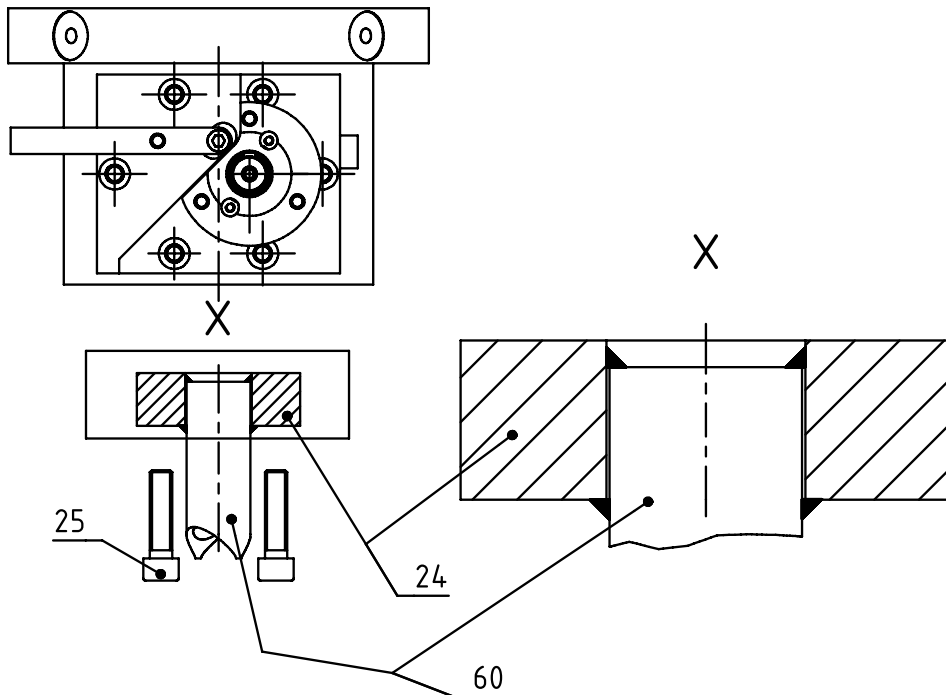


Рисунок 5.4 Сварка трубопровода на напорной 60 стороне с фланцем 24 продукта.

5.3 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 размытой сухой смазочной пленки, а также грязи и посторонних предметов.

- Ни в коем случае не очищать установку со встроенным шестеренчатым насосом.
- Не допускайте попадания в шестеренчатый насос загрязнений и посторонних предметов.

5.4 Проверка давления в установке

УКАЗАНИЕ

Повреждения уплотнения вала из-за высокого давления.

- Перед монтажом шестеренчатого насоса выполните проверку давления в установке.

5.5 Расконсервация

- Смывайте консервирующее средство незадолго до монтажа.
- Используйте средство для очистки, соответствующее государственным и внутризаводским нормам.
- Закройте отверстия подачи и выхода после расконсервации.

УКАЗАНИЕ

Повреждения шестеренчатого насоса из-за размытой сухой смазочной пленки.

- Не допускайте попадания в шестеренчатый насос растворителей и средств очистки.

5.6 Монтаж в установку



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.



ОПАСНОСТЬ

Смерть или тяжелые травмы, причиненные вращающимися деталями.

- При выполнении любых работ обесточьте двигатель и заблокируйте замок.
- 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.

- Вложить все уплотнения, включая плоские уплотнения под соединительными фланцами.
- Использовать только новые, неповрежденные уплотнительные кольца и уплотнения.
- Затянуть все винты с соответствующим моментом затяжки (см. главу 13, 13.1 *Моменты затяжки*).
- Монтировать шестеренчатый насос согласно разделу 5.6.1 *Контрольный перечень для монтажа в установку*.



ОПАСНОСТЬ

Смерть от удара током.

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

УКАЗАНИЕ

Повреждения шестеренчатого насоса посторонними предметами.

- Перед монтажом и во время монтажа шестеренчатого насоса следите за тем, чтобы в него не попали загрязнения и посторонние предметы (грат, винты и т. д.).
- Крышки следует снимать только перед монтажом.
- Если возникнет загрязнение, шестеренчатый насос следует разобрать и очистить.

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.

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.

5.6.1 Контрольный перечень для монтажа в установку

Ном.	Работа
<input type="checkbox"/> 1	Все винты, а также наружную и внутреннюю резьбу смажьте разделительной пастой. • Необходимые смазочные материалы приведены в главе 9.3 <i>Разделительная паста</i> .
<input type="checkbox"/> 2	Снимите все заглушки.
<input type="checkbox"/> 3	Проверьте канал подачи и выхода, а также внутреннее пространство шестеренчатого насоса на отсутствие грязи и посторонних предметов.
<input type="checkbox"/> 4	Еще раз очистите техническим спиртом поверхности фланцев шестеренчатого насоса со стороны всасывания и со стороны нагнетания, а также соответствующие сопряженные поверхности.
<input type="checkbox"/> 5	Если между крепежными фланцами предусмотрены уплотнения, вложите их в паз для уплотнений (см. главу 5, 5.2.3 <i>Контрфланец</i>). • См. рисунок 5.2 + 5.3
<input type="checkbox"/> 6	Поднимите шестеренчатый насос под реактор. • См. рисунок 5.2 + 5.3
<input type="checkbox"/> 7	Прифланцуйте шестеренчатый насос к контрфланцу. • Затяните все крепежные винты равномерно и крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 <i>Моменты затяжки винтов</i>).
<input type="checkbox"/> 8	Проверьте крепежный фланец на параллельность.
<input type="checkbox"/> 9	Если крепежный фланец оснащен сварными закраинами, выполните необходимую сварку с соблюдением местных и профессиональных предписаний по сварке, с привлечением специалиста.
<input type="checkbox"/> 10	Прифланцуйте оснащение на стороне всасывания (трубопровод и т. д.) к шестеренчатому насосу. • Затяните все крепежные винты равномерно и крест-накрест с соответствующим моментом затяжки (см. приложение 13.1 <i>Моменты затяжки винтов</i>).
<input type="checkbox"/> 11	Проверьте, легко ли проворачивается приводной вал шестеренчатого насоса 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.
<input type="checkbox"/> 12	Монтируйте соседние компоненты (редуктор, приводной двигатель) без карданного вала.
<input type="checkbox"/> 13	Выровняйте редуктор относительно шестеренчатого насоса.
<input type="checkbox"/> 14	Поручите электрику подключить двигатель шестеренчатого насоса к электросети. Учитывайте данные от изготовителя двигателя.
<input type="checkbox"/> 15	Проверьте направление вращения. • Быстро включите и сразу выключите двигатель. • Отсоединяйте двигатель от шестеренчатого насоса для выполнения пробных запусков.
<input type="checkbox"/> 16	После проверки направления вращения снова отсоедините двигатель от электросети.
<input type="checkbox"/> 17	Только шестеренчатый насос с обогревом • Подключите питающие линии теплоносителя (см. главу 3, 3.3 <i>Обогрев</i>).
<input type="checkbox"/> 18	Убедитесь, что перепускное отверстие в корпусе шестеренчатого насоса полностью открыто. — Дроссель 16 должен быть до упора вывинчен из перепускного отверстия. — Изготовитель устанавливает дроссель в это положение перед поставкой шестеренчатого насоса.
<input type="checkbox"/> 18.1	Отвинтите винт 18 и снимите защиту 17 (рисунок 5.5, страница 27)
<input type="checkbox"/> 18.2	Поверните регулировочный винт 44 до упора вправо. — Теперь перепускное отверстие полностью открыто (рисунок 5.6, страница 27)
<input type="checkbox"/> 18.3	Привинтите защиту 17 винтом 18 к крышке 5.
<input type="checkbox"/> 19	Проверьте, затянуты ли все винты.
<input type="checkbox"/> 20	Проверьте, правильно ли подключены и герметичны ли все линии, соединения и т.д.
<input type="checkbox"/> 21	Монтируйте карданный вал.
<input type="checkbox"/> 22	Наполните карданный вал смазочным материалом. • См. руководство по эксплуатации карданного вала.
<input type="checkbox"/> 23	Монтируйте кожух карданного вала.
<input type="checkbox"/> 24	Установите на шестеренчатый насос всю необходимую изоляцию.

Таблица 5.1 Контрольный перечень для монтажа в установку

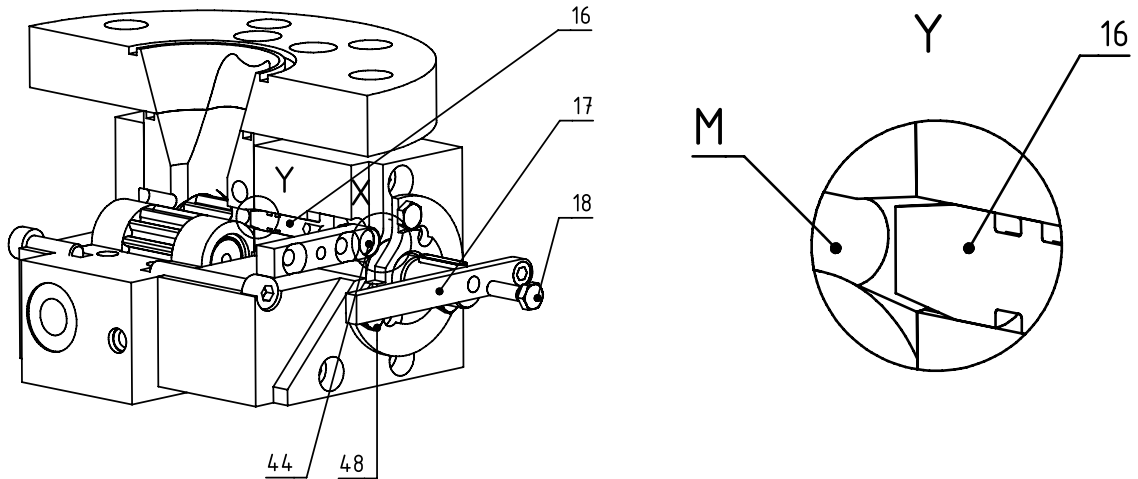


Рисунок 5.5 Снять защиту 17, завернуть запорный винт 44 до упора вправо

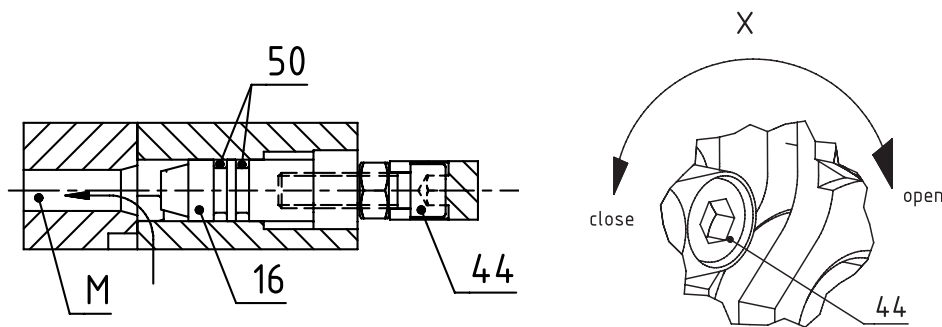


Рисунок 5.6 Перепускное отверстие М полностью открыто, регулировочный винт 44 повернут до упора вправо

5.7 Сухая смазочная пленка и ресурс работы всухую

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

5.7.1 Сухая смазочная пленка

Во время ввода в эксплуатацию нового или только что собранного шестеренчатого насоса сухая смазочная пленка смазывает подшипники скольжения шестеренчатого насоса до тех пор, пока подаваемая среда не обеспечит смазку.

Каждый новый шестеренчатый насос снабжается такой сухой смазочной пленкой на заводе.

Если шестеренчатый насос был разобран и собран заново, всегда надлежит наносить свежую сухую смазочную пленку. См. 9.2 Сухая смазочная пленка для ввода в эксплуатацию.

УКАЗАНИЕ

Повреждения шестеренчатого насоса в результате дефекта смазки.

- Новый или только что собранный шестеренчатый насос всегда запускают в работу с сухой смазочной пленкой.

5.7.2 Ресурс работы всухую

УКАЗАНИЕ

Повреждения шестеренчатого насоса в результате дефекта смазки.

- Ресурс работы всухую для пустого шестеренчатого насоса с сухой смазочной пленкой составляет не более 3 минут при числе оборотов менее 10 мин⁻¹.

5.8 Подаваемая среда для ввода в эксплуатацию (среда для запуска)

Подаваемая среда, используемая для первого ввода в эксплуатацию или для повторного ввода в эксплуатацию только что собранного шестеренчатого насоса с сухой смазочной пленкой, не должна превышать определенной вязкости для обеспечения надежной смазки подшипников скольжения во время запуска.

Вязкость среды для запуска: ≤ 1000 Па с (1'000'000 мПа с)

5.9 Ввод в эксплуатацию

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



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

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Соблюдайте эксплуатационные пределы.
- 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.
- Не допускайте попадания в шестеренчатый насос загрязнений и посторонних предметов.
- Избегайте разрыва жидкости.
- Полностью открывайте арматуру на стороне всасывания и не используйте для регулировки производительности.

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.

5.9.1 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
<input type="checkbox"/> 1	Проверьте оборудование, монтированное перед шестеренчатым насосом и за ним. Прежде всего, убедитесь, что отсечные устройства напорной стороны открыты.	<input type="checkbox"/> Шестеренчатый насос является насосом объемного действия, не эксплуатируйте его с закрытым отверстием выхода или закрытой арматурой на стороне нагнетания.
<input type="checkbox"/> 2	Проверьте, имеет ли шестеренчатый насос сухую смазочную пленку (см. 5.7 <i>Сухая смазочная пленка и ресурс работы всухую</i>).	<input type="checkbox"/> Новый или только что собранный шестеренчатый насос всегда запускают в работу с сухой смазочной пленкой.
<input type="checkbox"/> 3	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?
<input type="checkbox"/> 4	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
<input type="checkbox"/> 5	Проверьте правильность направления вращения.	<input type="checkbox"/> Шестеренчатый насос <input type="checkbox"/> Привод
<input type="checkbox"/> 6	Карданный вал	<input type="checkbox"/> Правильный монтаж <input type="checkbox"/> Наполнение смазкой
<input type="checkbox"/> 7	Проверьте, монтированы ли все защитные кожухи.	<input type="checkbox"/> Над вращающимися деталями <input type="checkbox"/> Прочие кожухи

Таблица 5.2 Проверки перед вводом в эксплуатацию

5.9.2 Нагрев (только для шестеренчатых насосов с обогревом)

УКАЗАНИЕ**Повреждения шестеренчатого насоса в результате тепловых напряжений**

- Во избежание недопустимых тепловых напряжений повышать температуру после этапа 1 не более, чем на 50 °C за час

Ном.	Работа
Масляный обогрев	
<input type="checkbox"/> 1	Разогреть шестеренчатый насос с температуры помещения до 70°C ($\Delta T = 50^\circ C$).
<input type="checkbox"/> 2	Удерживать это значение в течение 1 часа.
<input type="checkbox"/> 3	Повышать температуру шагами по 50°C, с часовой выдержкой после каждого шага, пока не будет достигнута необходимая рабочая температура.
<input type="checkbox"/> 4	После того, как достигнута необходимая рабочая температура, удерживать шестеренчатый насос в этом состоянии не менее 4 часов (время прогрева).

5 Монтаж в установку и ввод в эксплуатацию

Ном.	Работа
Паровой обогрев	
<input type="checkbox"/> 1	Разогреть шестеренчатый насос с температуры помещения до 120°C ($\Delta T = 100^\circ\text{C}$).
<input type="checkbox"/> 2	Удерживать это значение в течение 2 часов.
<input type="checkbox"/> 3	Повышать температуру шагами по 50°C, с часовой выдержкой после каждого шага, пока не будет достигнута необходимая рабочая температура.
<input type="checkbox"/> 4	После того, как достигнута необходимая рабочая температура, удерживать шестеренчатый насос в этом состоянии не менее 4 часов (время прогрева).

Таблица 5.3 Нагрев

5.9.3 Время прогрева

- Минимальное время прогрева для пустого насоса Шестеренчатый насос с сухой смазочной пленкой: 4 часа
- Минимальное время прогрева для насоса Шестеренчатый насос с подаваемой средой: 8 часов

5.9.4 Проверки после нагрева (только для шестеренчатых насосов с обогревом)

Ном.	Что необходимо проверить	Примечание
<input type="checkbox"/> 1	Проверьте, затянуты ли все винты.	
<input type="checkbox"/> 2	Проверьте герметичность всех соединений и питающих линий рабочих сред.	<input type="checkbox"/> Трубопроводы нагрева для шестеренчатых насосов с паровым или жидкостным обогревом <input type="checkbox"/> Трубопроводы уплотняющей среды для заблокированных уплотнений <input type="checkbox"/> Трубопроводы охлаждающей среды, если есть

Таблица 5.4 Проверки после нагрева

5.9.5 Ввод в эксплуатацию

- 1 Поручите электрику снять блокировку включения приводного двигателя шестеренчатого насоса.
- 2 Откройте запорный орган после шестеренчатого насоса (если есть).
- 3 Подождите, пока не установится следующее состояние
 $T_{\text{подаваемой среды}} - T_{\text{корпуса}} \leq \Delta T_{\text{макс}}$
 При слишком высоком значении ΔT осевой зазор нарушается
 $\Delta T = T_{\text{подаваемой среды}} - T_{\text{корпуса шестеренчатого насоса}}$
 $\Delta T_{\text{макс.}} = 10^\circ\text{C}$
- 4 Запустите шестеренчатый насос с минимальным числом оборотов (10-20% от номинального числа оборотов).
- 5 Как только камера на стороне нагнетания наполнится, и давление за шестеренчатым насосом начнет расти, медленно повышайте число оборотов до номинального значения.
- 6 Теперь шестеренчатый насос работает.
- 7 Сразу после запуска настройте дроссель 16.
- 7.1 Отвинтить винт 18 и снять защиту 17 (рисунок 5.7, страница 31).
- 7.2 Медленно открывать сливной кран 46, пока не станет видно сливное отверстие N (рисунок 5.8, страница 31).
 - Если подаваемая среда перестает поступать из сливного отверстия N, перейти к шагу 7.3.
 - Если подаваемая среда поступает из сливного отверстия N, перейти к шагу 7.4.

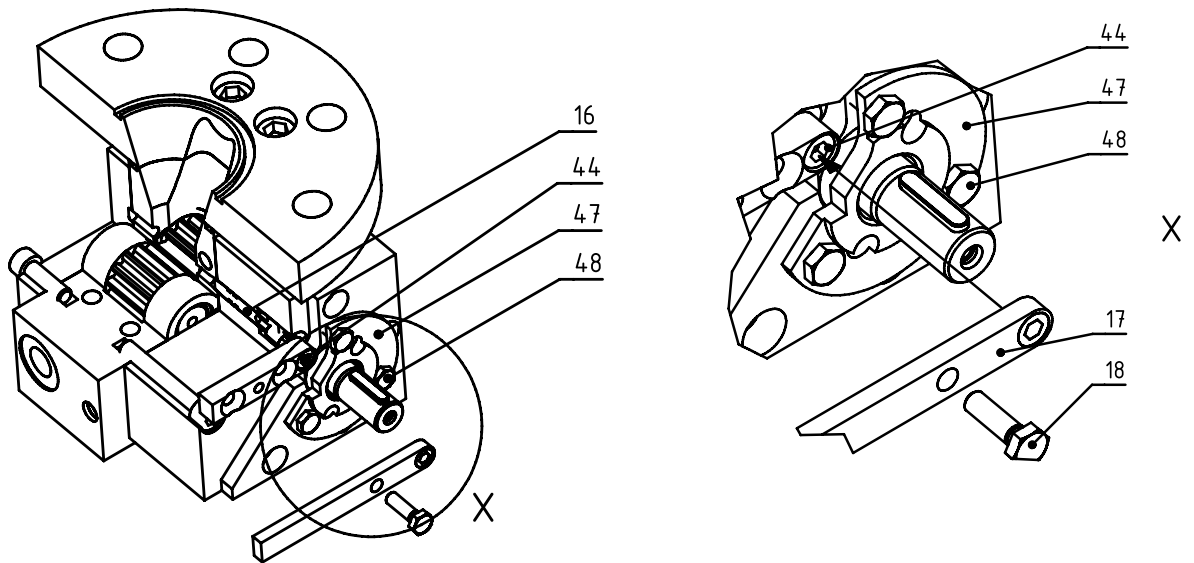


Рисунок 5.7 Снять защиту 17

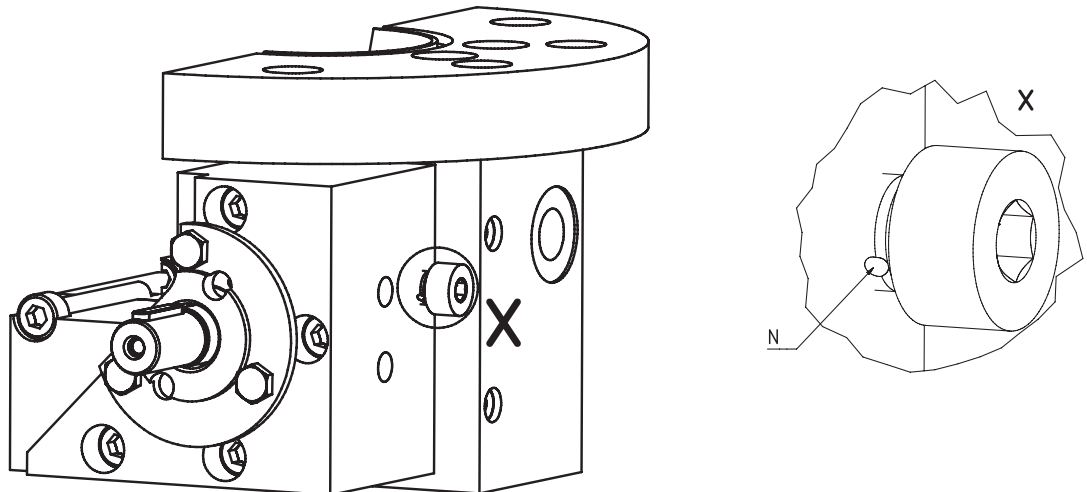


Рисунок 5.8 Вывинтить сливную пробку 46, чтобы стало видно сливное отверстие N



ОПАСНОСТЬ

Тяжелые травмы, отравления и опасность пожара из-за вышедшей подаваемой среды и выхода газов из сливного отверстия.

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Медленно отвинтить сливную пробку.
- Не контактируйте с подаваемыми средами.

- ☐ 7.3 поворачивать регулировочный винт 44 влево, пока подаваемая среда вытекает из сливного отверстия N (рисунок 5.9, страница 32).
 - Дроссель 16 закрывает перепускное отверстие корпуса, и давление расплава перед уплотнением повышается.
 - Медленно поворачивать регулировочный винт 44, наблюдая при этом за сливным отверстием
 - Как только подаваемая среда начнет выходить, отпустить регулировочный винт 44

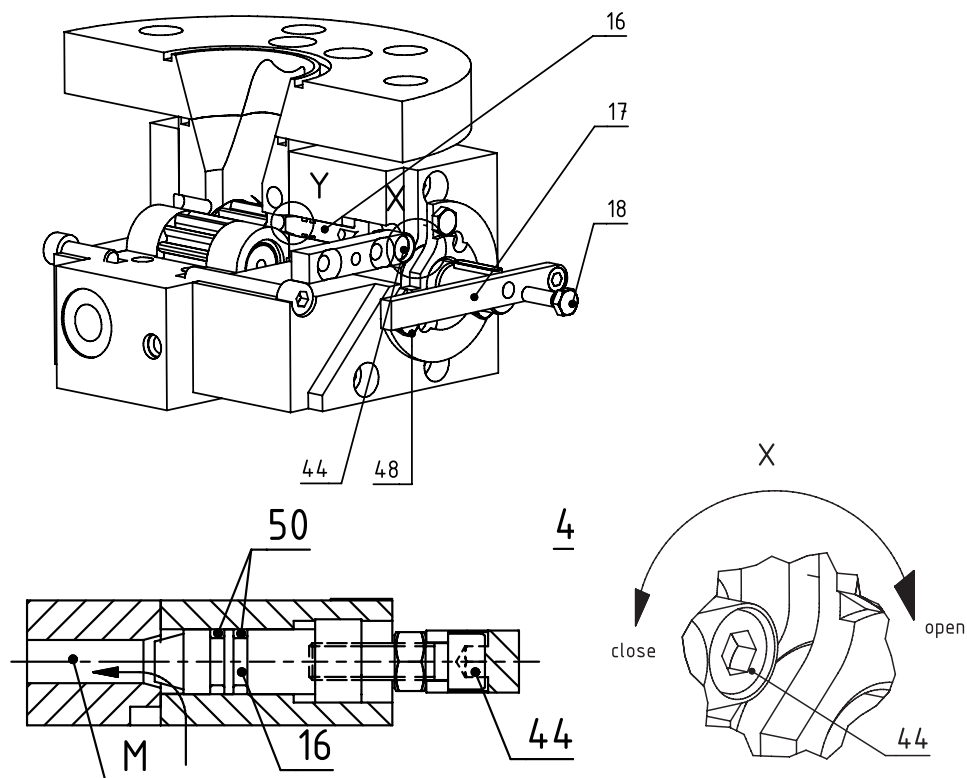


Рисунок 5.9 Медленно поворачивать регулировочный винт 44 влево (close)

- 7.4 Когда подаваемая среда покажется из сливного отверстия N, снова затянуть пробку слива 46.
- 7.5 Снова привинтить защиту 17 винтом 18 к крышке.
— Теперь дроссель 16 блокирован в настроенном положении.
- 8 После запуска шестеренчатого насоса выполните проверки и работы, описанные в главе 6, 6.1 *Эксплуатация во время пускового этапа*.

6 Эксплуатация

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



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

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Соблюдайте эксплуатационные пределы.
- 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.
- Ежедневно проверяйте уплотнения валов на выход сред.
- Перед выполнением работ дайте шестеренчатому насосу остыть.



ОПАСНОСТЬ

Смерть или тяжелые травмы в результате выбивания и отскакивания деталей после разрыва предохранительной муфты (разрывная муфта и т. д., если имеется).

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Эксплуатируйте шестеренчатый насос только с монтированными защитными кожухами.
- Перекройте опасную зону и разместите предупреждающие указания.

УКАЗАНИЕ

Повреждения шестеренчатого насоса из-за ненадлежащей эксплуатации.

- Соблюдайте эксплуатационные пределы.
- Избегайте холостого хода. Шестеренчатый насос вводите в эксплуатацию только с подаваемой средой.
- Не допускайте попадания в шестеренчатый насос загрязнений и посторонних предметов.
- 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



ОПАСНОСТЬ

Тяжелые травмы, отравления и опасность пожара из-за неожиданно вышедшей подаваемой среды и выхода газов или рабочих средств при ненадлежащей эксплуатации.

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Соблюдайте эксплуатационные пределы.
- Следите за уплотнением

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 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)
4	<input type="checkbox"/> Проверьте всасывающие и напорные трубопроводы на предмет утечки.	<input type="checkbox"/> Выход подаваемой среды
5	<input type="checkbox"/> Определите рабочие характеристики. <input type="checkbox"/> Сравните значения с расчетными характеристиками.	<input type="checkbox"/> Порог плавления <input type="checkbox"/> Давление <input type="checkbox"/> Температура и т. д.
6	<input type="checkbox"/> Следите за исправностью измерительной, индикационной и регистрационной аппаратуры.	
7	<input type="checkbox"/> Измерьте число оборотов шестеренчатого насоса при помощи ручного тахометра и сравните его со значением индикации на тахометре системы управления процессом.	
8	<input type="checkbox"/> Проверьте периферийные приборы на их исправность	
9	<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 = **C**leaning **i**n **p**lace, 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*.

6.7 Контроль рабочих характеристик

6.7.1 Порог плавения выше фланца подачи $h_{\text{расплав}}$

Измерение и индикация предписаны

Регистрация предписана, постоянно

Точка замера определяет эксплуатировающей стороной, в оборудовании перед шестеренчатым насосом

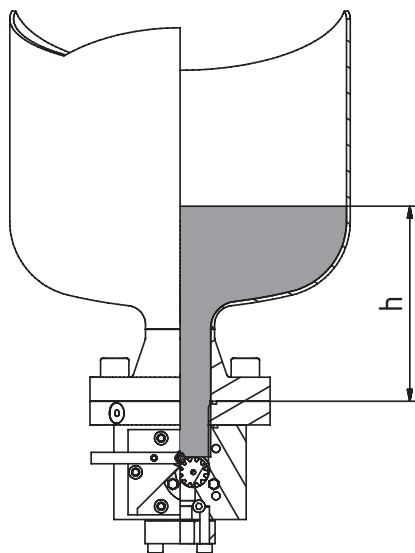


Рисунок 6.1 Порог плавения h над фланцем подачи

7 Техобслуживание

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

7.1 Работы по техобслуживанию

Работы по техобслуживанию на шестеренчатом насосе сводятся к инспекционным работам.

Для выполнения работ по техобслуживанию

- Карданный вал
- 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.



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.

На шестеренчатом насосе надлежит регулярно выполнять следующие проверки:

Ном.	Инспекция	Интервал
1	Проверить уплотнение вала на негерметичность, выход подаваемой среды, попадание воздуха в процессе работы	ежедневно
2	Проверить соединения и линии системы нагрева на предмет утечки, выход теплоносителя (только для шестеренчатых насосов с обогревом)	ежедневно
3	Проверить соединительные фланцы на стороне всасывания и нагнетания на негерметичность, выход подаваемой среды, попадание воздуха в процессе работы	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*.

7.3 Замена уплотнения вала



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, газов и рабочих сред (теплоноситель, уплотняющая среда и т.д.).

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



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 опасные зоны и разместите предупреждающие указания.
- Оставляйте шестеренчатый насос нагретым не дольше, чем необходимо



ОПАСНОСТЬ

Тяжелые травмы при неправильном выполнении ремонта.

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- 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.



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.
- Монтируйте только неповрежденные или новые уплотнительные элементы (сальниковые кольца, уплотнительные кольца, плоские уплотнения и т. д.).
- Монтируйте только оригинальные запасные части производства Maag Pump Systems AG.

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

- Перед монтажом проверяйте все детали на наличие повреждений.
- Монтируйте только неповрежденные или новые детали.
- Монтируйте только новые и неповрежденные уплотнительные кольца, плоские уплотнения, сальниковые кольца и т. д.
- Монтируйте только оригинальные запасные части производства Maag Pump Systems AG.

- 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 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.
- 5 Снимите детали изоляции, мешающие демонтировать уплотнение вала.
- 6 Снимите кожух над карданным валом.
- 7 Демонтируйте карданный вал в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.
- 8 Стяните втулку или разрывную муфту с приводного вала.
- 9 Закройте перепускное отверстие.

**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.
- Перед демонтажем уплотнения вала всегда следует закрывать перепускное отверстие.
- Не контактируйте с подаваемыми средами.

- 9.1 Отвинтите винт 18 и извлеките фиксатор 17
- 9.2 Заверните регулировочный винт 44 до упора влево ☺ (close).
– Теперь перепускное отверстие полностью закрыто.

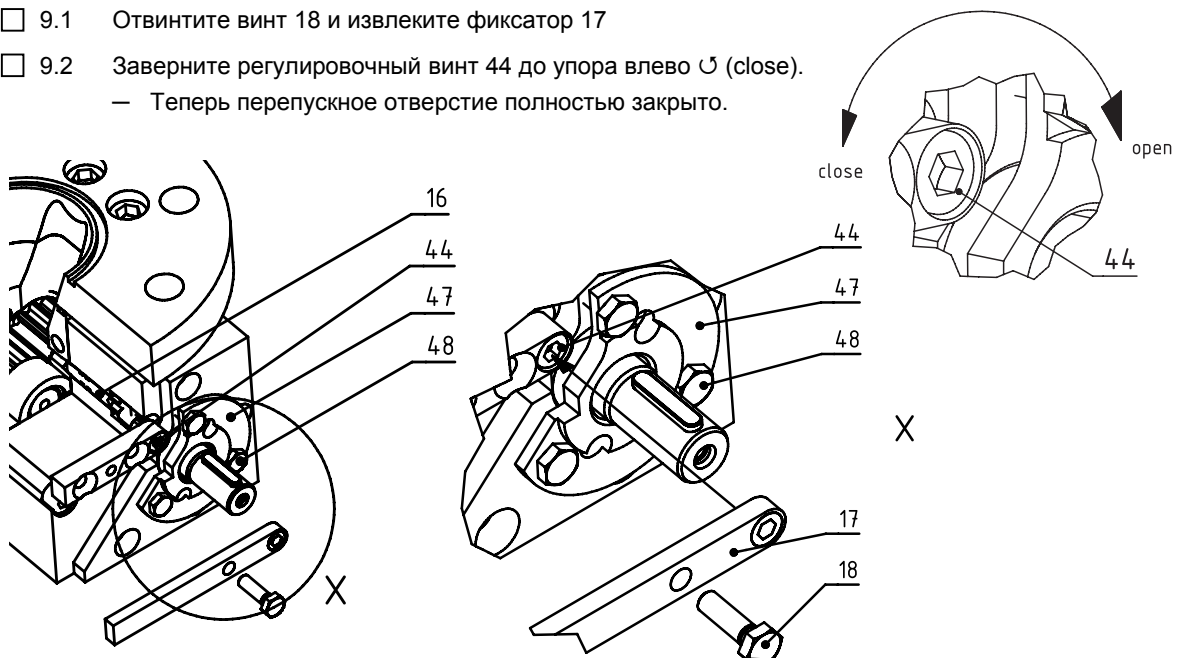


Рисунок 5.7 Извлеките фиксатор 17, заверните регулировочный винт влево (close) ☺

- 10 Демонтируйте уплотнение вала.
- 10.1 Отвинтите 1 винт 48 и замените его резьбовой шпилькой с гайкой.
- 10.2 Наверните гайку до крышки сальника.
- 10.3 Медленно отвинтите винты 48 и снимите крышку сальника 47



ОПАСНОСТЬ

Травмы из-за защемления частей тела при внезапном высвобождении силы пружины.

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Перед демонтажем всегда следует зафиксировать крышку сальника при помощи резьбовой шпильки.
- Медленно отвинтите винты и гайку.

- 10.4 Снимите все детали уплотнения.
- 11 Очистите приводной вал и уплотнительное пространство шестеренчатого насоса.
- Очистите до металла. Следите за тем, чтобы полностью очистить вал и уплотнительное пространство от подаваемой среды.
- 12 Очистите металлические детали уплотнения вала до металла.
- 13 Вложите новые сальниковые кольца.
- Используйте только новые и неповрежденные сальниковые кольца.
- 14 Монтируйте новое уплотнение вала.
- 14.1 Задвиньте сальниковые кольца 30 в уплотнительное пространство.
- Разрезы O сальниковых колец 30 размещайте со смещением.
- 14.2 Задвиньте первый пружинный центрирующий элемент 31 в уплотнительное пространство.
- 14.3 Задвиньте пружину 32 в уплотнительное пространство.

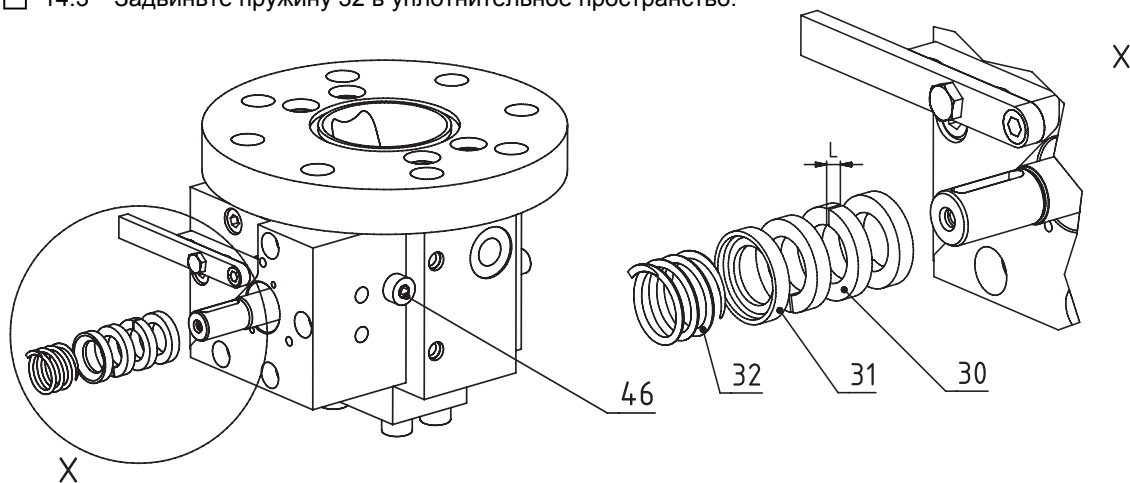


Рисунок 7.1 Задвиньте в корпус внутренние детали уплотнения вала; L = толщина сальникового кольца, O = разрез

- 14.4 Задвиньте большую монтажную гильзу 36 по приводному валу в уплотнительное пространство (рисунок 7.2, страница 40).
- 14.5 Наденьте малую монтажную гильзу 37 на приводной вал (рисунок 7.2, страница 40).

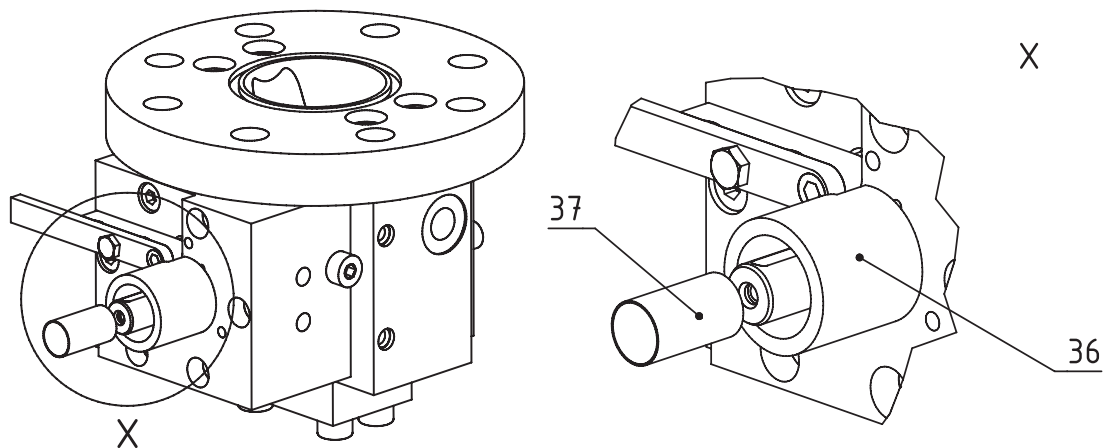


Рисунок 7.2 Задвиньте большую 36 и малую 37 монтажную гильзу по приводному валу в уплотнительное пространство

- 14.6 Задвиньте малый пружинный центрирующий элемент 31 по малой монтажной гильзе 37 в большую монтажную гильзу 36.
- 14.7 Задвиньте остальные сальниковые кольца 30 по малой монтажной гильзе 37 в большую монтажную гильзу 36.
- 14.8 Задвиньте нажимной диск 33 на монтажную гильзу 37.
- 14.9 Сдвиньте вместе пружину и детали уплотнения при помощи распорной втулки 38.
- 14.10 Навинтите распорную втулку 38 на приводной вал.
 - Затяните винт 40 с подкладной шайбой 39 вручную до упора. Теперь пружина предварительно натянута.

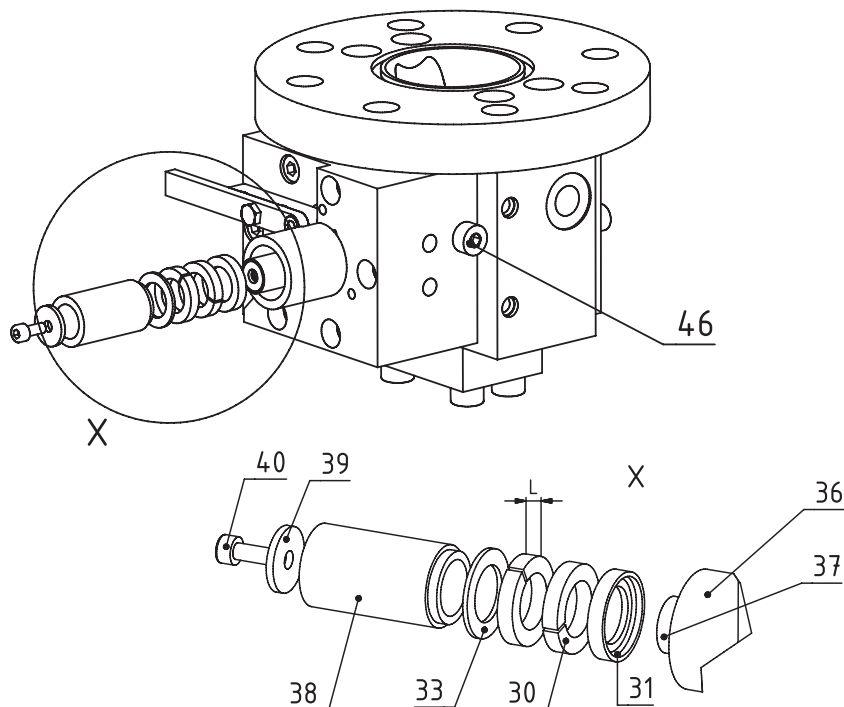


Рисунок 7.3 Монтаж внешних деталей уплотнения вала и предварительное натяжение при помощи распорной втулки 38; L = толщина сальникового кольца

14.11 Снимите большую монтажную гильзу 36.

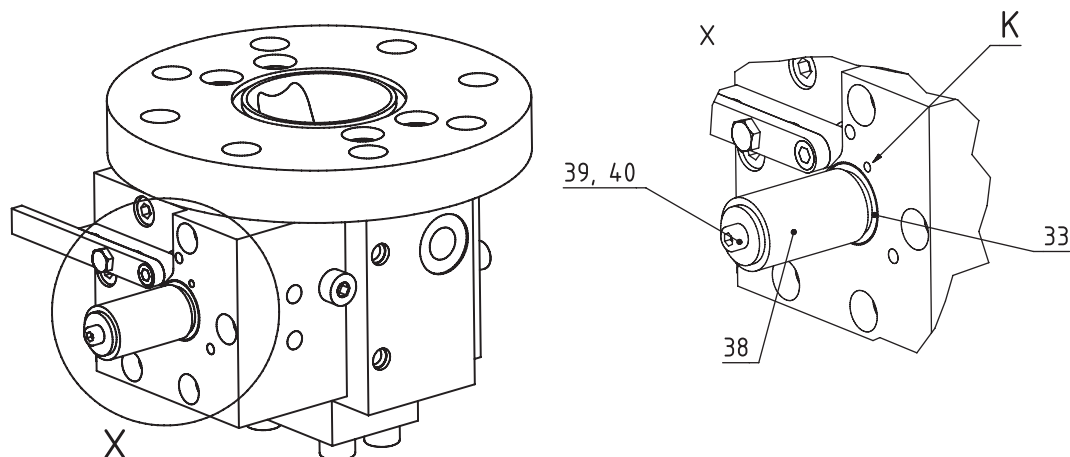


Рисунок 7.4 Большая монтажная гильза снята; K = резьба для фиксирующего винта

14.12 Зафиксируйте пружину винтами 41 и подкладными шайбами 42.

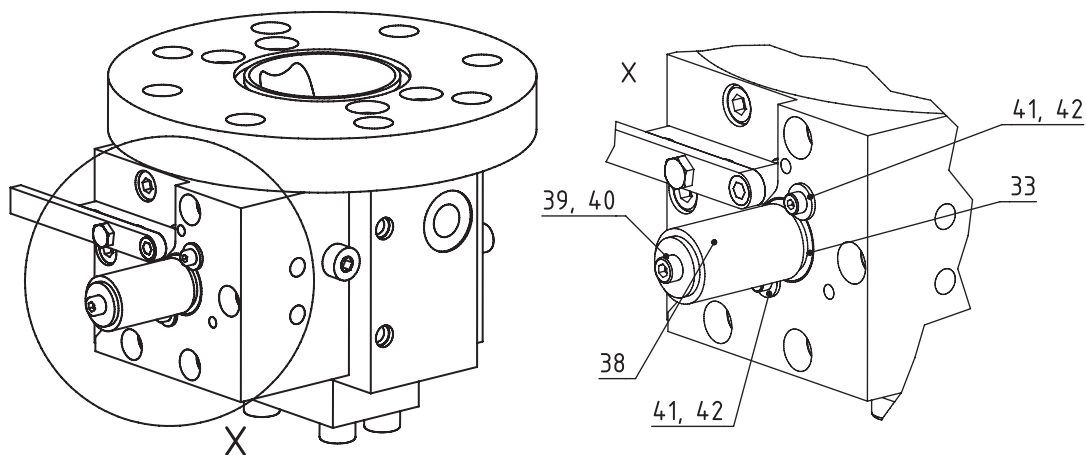


Рисунок 7.5 Фиксация пружины винтами 41 и подкладными шайбами 42

- 14.13 Отвинтите и снимите распорную втулку 38.
- 14.14 Снимите малую монтажную гильзу 37 (рисунок 7.2, страница 40).
- 14.15 Привинтите нажимную втулку сальника 47 винтами 48 к крышке стороны привода.
 - Затяните винт 48 вручную (рисунок 7.6, страница 42).
- 14.16 Отвинтите и извлеките винты 41 и подкладные шайбы 42.

14.17 Затяните винты 48 и отрегулируйте размер L.

- Выровняйте нажимную втулку сальника параллельно крышке по размеру L.

Размер L = Толщина сальникового кольца (см. рисунок 7.1 + 7.3)

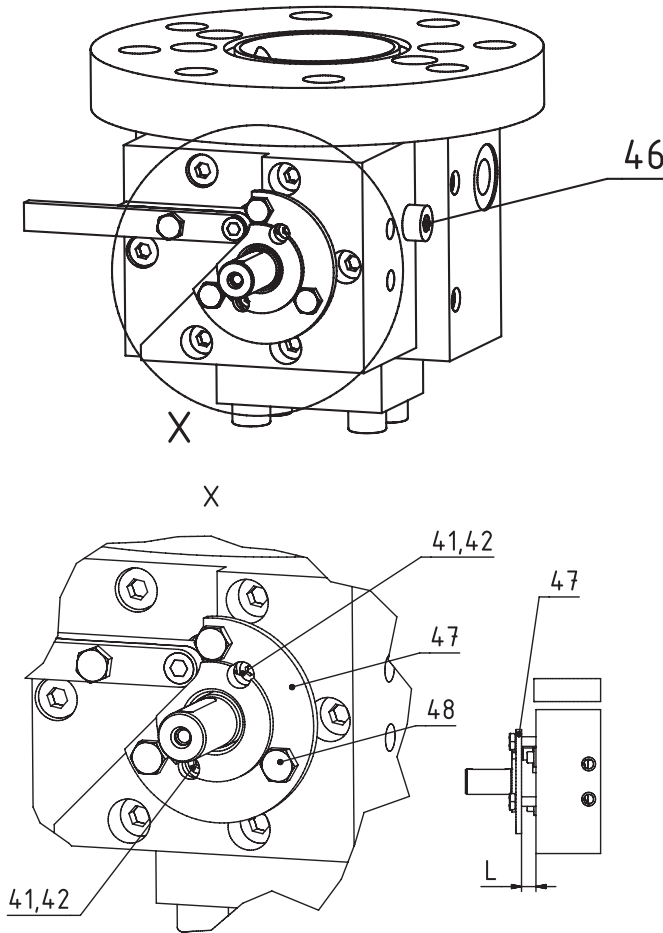


Рисунок 7.6 Выравнивание втулки сальника параллельно крышке по размеру L

- 18 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.
- 19 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.
- 20 Повторно введите шестеренчатый насос в эксплуатацию в соответствии с главой 5, 5.6 *Ввод в эксплуатацию*.
- 21 Сразу после запуска настройте дроссель.
 - Действуйте в соответствии с главой 5, 5.9.5 *Ввод в эксплуатацию*, шаг 7.

8 Неполадки и их устранение

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

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)	Шестеренчатый насос получает недостаточно полимерного расплава, он работает „с недоподачей“	Повышение столба жидкости
1.2		Уплотнение вала не герметично (см. также руководство по эксплуатации уплотнения вала)	Проверить уплотнение вала и при необходимости заменить
1.3		Слишком высокое число оборотов	Уменьшить число оборотов
1.4		Отверстие подачи засорено „примерзшей“ подаваемой средой	Проверьте отверстие подачи
2	Шестеренчатый насос создает слишком маленькое давление и производит недостаточную подачу	Слишком низкая вязкость	Проверьте рабочие и технологические условия и при необходимости откорректируйте
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, сообщить изготовителю.
3	Сильные шумы, например, стук или металлические щелчки, разрыв жидкости	Шестеренчатый насос работает с недоподачей	Проверьте рабочие и технологические условия и при необходимости откорректируйте
3.2		Слишком высокое число оборотов	Уменьшить число оборотов
3.3		При работе через уплотнение вала проникает воздух	Немедленно остановить шестеренчатый насос; демонтировать и заменить уплотнение; сообщить изготовителю.
4	Подаваемое количество сильно падает при вакууме на стороне всасывания	Слишком низкий порог расплава над фланцем подачи	Повышение столба жидкости
4.2		Насос наполняется не полностью, работает с недоподачей	Уменьшить число оборотов
5	Шестеренчатый насос пропускает воздух при вакууме на стороне всасывания	Дефект уплотнения вала	Немедленно остановить шестеренчатый насос; демонтировать и заменить уплотнение (см. приложение 13.4 <i>Уплотнения вала</i>); сообщить изготовителю.
5.2		Дефект уплотнения во фланце подачи шестеренчатого насоса или в контрфланце	Немедленно остановить шестеренчатый насос; демонтировать и заменить уплотнение (см. приложение 13.4 <i>Уплотнения вала</i>); сообщить изготовителю.
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; проверить все детали и при необходимости заменить; сообщить изготовителю.

Ном.	Неполадка	Возможная причина	Устранение
7	Сильные колебания момента вращения	Устройство измерения момента вращения неисправно	Немедленно остановить шестеренчатый насос; заменить измерительное устройство
7.2	Сильные колебания момента вращения	Подъем вязкости из-за слишком низкой температуры или технологических условий	Проверьте рабочие и технологические условия и при необходимости откорректируйте
7.3		Неоднородное трение между цапфой вала и подшипником скольжения	Немедленно остановить шестеренчатый насос, разобрать; проверить все детали и при необходимости заменить; сообщить изготовителю.
7.4		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	Немедленно остановить шестеренчатый насос, разобрать; проверить все детали и при необходимости заменить; сообщить изготовителю.
8.3		Повреждения шестеренчатого насоса	
9	Выходит рабочая среда (теплоноситель, термостатирующая среда и т.д.)	Поврежденные соединения, уплотнение и т.д.	Немедленно остановить шестеренчатый насос; устранить негерметичность
10	Уплотнение вала не герметично	Повреждено уплотнение вала	Немедленно остановить шестеренчатый насос; демонтировать и заменить уплотнение; сообщить изготовителю.
11	Теплоноситель выходит из корпуса	Микротрещины в корпусе	Не выполнять ремонт сваркой без разрешения и инструкции изготовителя; обратиться к изготовителю
12	Разрыв стержней разрывной муфты (если установлена)	Слишком высокий крутящий момент	Немедленно остановить установку; демонтировать карданный вал и проверить, можно ли повернуть приводной вал вручную Если да: проверить рабочие и технологические условия и при необходимости откорректировать Если нет: разобрать шестеренчатый насос, проверить все детали и при необходимости заменить; обратиться к изготовителю; Повторный пуск осуществлять только после однозначного установления и устранения причины

Таблица 8.1 Неполадки

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

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

9 Ремонт

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



ОПАСНОСТЬ

Тяжелые травмы при неправильном выполнении ремонта.

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- 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.

9.1 Инструменты и 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.

9.1.1 Инструменты и вспомогательные средства

Вам потребуются следующие инструменты и вспомогательные средства:

- 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
- Транспортировочные основания (поддоны и т. д.)
- Материал для накрывания (брезент и т. д.)

9.1.2 Очищающие средства и материал

Растворитель

- Растворитель, соответствующий государственным и внутривзаводским нормам.

Ванна для очистки

- Установка с псевдооживленным слоем
- Масляная ванна

9.2 Сухая смазочная пленка для ввода в эксплуатацию

Во время ввода в эксплуатацию нового или только что собранного шестеренчатого насоса сухая смазочная пленка смазывает подшипники скольжения шестеренчатого насоса до тех пор, пока подаваемая среда не обеспечит смазку.

Сухая смазочная пленка наносится во время сборки шестеренчатого насоса.

- Использовать только монтажную пасту, разрешенную изготовителем.
- Не использовать смазочные средства на основе синтетических смол или органики и масла.
- Перед нанесением пасты поверхности обезжирить
- Нанести пасту кистью
- Обратитесь к изготовителю, если у вас нет подходящей монтажной пасты или вы не уверены, подходит ли имеющийся продукт.

9.2.1 Монтажная паста, разрешенная изготовителем для применения в качестве сухой смазочной пленки

Ном.	Поставщик	Наименование продукта
1	Fluortek GmbH Borsingerstrasse 13 -15 D-41469 Neuss Германия	Fluortek TP55 применяется изготовителем

Таблица 9.1 Поставщик монтажной пасты

Ном.	Характеристика	Ед.	Значение
Fluortek TP55			
1	Рабочий диапазон температуры	°C	от -50 до +250
2	Цвет		белый
3	Основное вещество (растворенное в минеральном масле)		ПТФЭ
4	Плотность при 20 °C	г/см ³	1.44
5	Коэффициент трения		0.02 – 0.1
6	Температура каплепадения	°C	> 260
7	Температура разложения	°C	> 260
8	Температура вспышки	°C	280
9	Температура плавления	°C	327 – 342
10	Температура воспламенения	°C	> 400

Таблица 9.2 Разрешенная монтажная паста

9.3 Разделительная паста

9.3.1 Предписанная разделительная паста для внутренней и наружной резьбы

Предписано: NEVER SEEZ® Regular Grade (от -180°C до +1100°C)

- Использовать только предписанную разделительную пасту
- Перед нанесением пасты поверхности обезжирить
- Нанести пасту кистью
- Обратитесь к изготовителю, если у вас нет подходящей разделительной пасты или вы не уверены, подходит ли имеющийся продукт.

9.4 Уплотняющий материал

9.4.1 Уплотняющий материал между крышкой и корпусом

Предписано: Высокотемпературная уплотняющая жидкость LION Liquid Jointing № 383

9.5 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, газов и рабочих сред (теплоноситель, уплотняющая среда и т.д.).

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



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 опасные зоны и разместите предупреждающие указания.
- Оставляйте шестеренчатый насос нагретым не дольше, чем необходимо

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 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.

9.6 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.
- Всегда устанавливайте транспортируемый груз на специально предусмотренное основание (например, опорная рама и т. д.) без возможности опрокидывания.
- Устанавливайте транспортируемый груз на горизонтальное основание.
- 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, газов и рабочих сред (теплоноситель, уплотняющая среда и т.д.).

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

**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 опасные зоны и разместите предупреждающие указания.
- Оставляйте шестеренчатый насос нагретым не дольше, чем необходимо

- 1 Выполните шаги 1..5 из раздела 9.5 *Подготовка к ремонту*.
- 2 Снимите изоляцию с шестеренчатого насоса (если имеется).
- 3 Снимите все электрические провода, ведущие к шестеренчатому насосу.

-
- 4 Шестеренчатый насос с обогревом:
 - a) Опорожните контур теплоносителя.
 - b) Отсоедините линии подачи и отвода.
 - 5 Удалите все трубопроводы, мешающие демонтажу шестеренчатого насоса.
 - 6 Снимите кожух над карданным валом.
 - 7 Демонтируйте карданный вал в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.
 - 8 Стяните втулку или разрывную муфту с приводного вала в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.
 - 9 Демонтируйте шестеренчатый насос. Груз > 12 кг: используйте кран
 - 10 Транспортируйте шестеренчатый насос в мастерскую.
 - 11 Шестеренчатый насос с обогревом
 - e) Подключите подачу теплоносителя на шестеренчатый насос и нагрейте его (см. главу 5, 5.8.2 *Нагрев*).
 - 12 Разберите шестеренчатый насос в соответствии разделом 9.8 *Разборка*.

9.7 Покомпонентное изображение

Шестеренчатый насос		Типоразмер
cinox®	CX-V	28, 36, 45, 56, 70
therminox®	TX-V	28, 36, 45, 56, 70

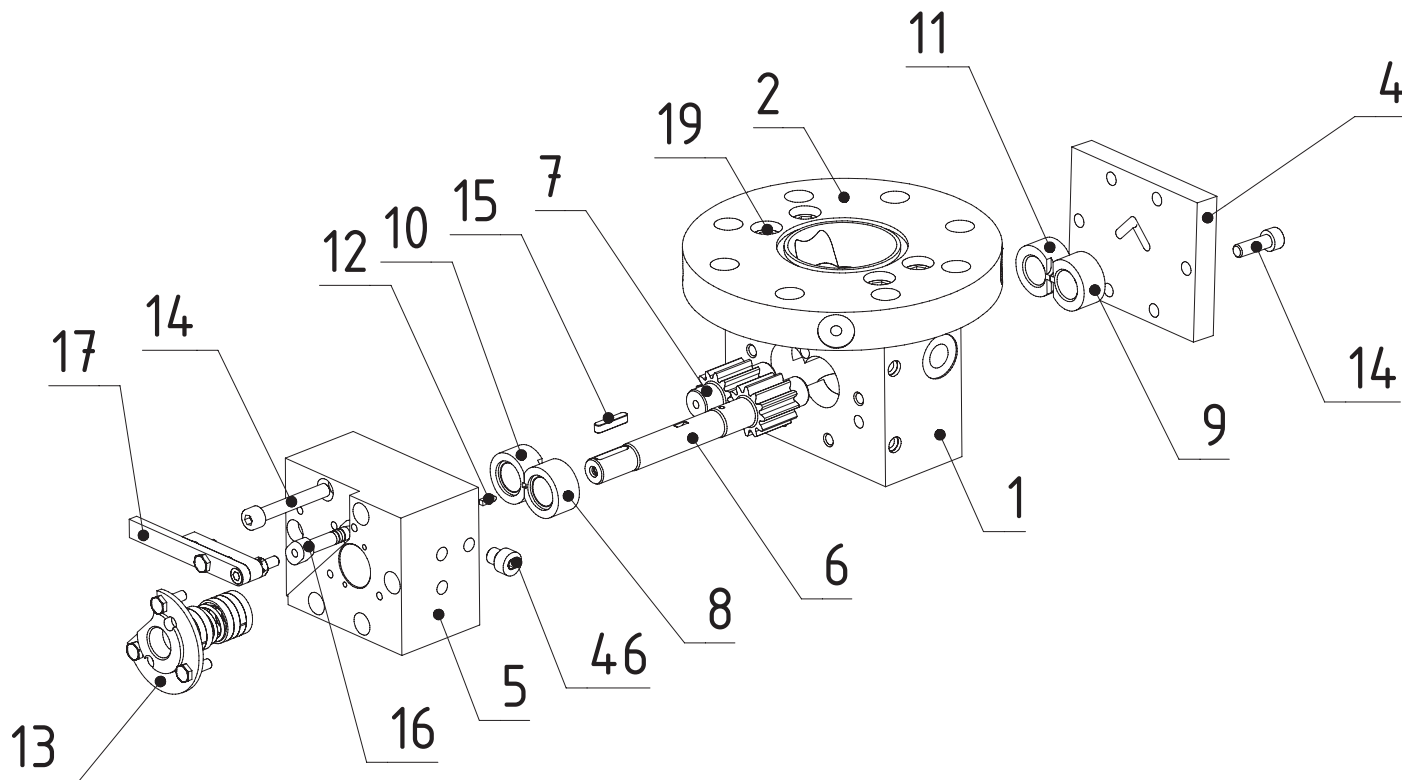


Рисунок 9.1 Покомпонентное изображение насосов cinox®-V и therminox®-V, типоразмеры 28...70

- 1 Корпус
- 2 Фланец подачи
- 4 Крышка со стороны, противоположной приводу
- 5 Крышка со стороны привода
- 6 Приводной вал
- 7 Короткий вал
- 8 Подшипник скольжения приводного вала, сторона привода
- 9 Подшипник скольжения приводного вала, сторона, противоположная приводу
- 10 Подшипник скольжения короткого вала, сторона привода
- 11 Подшипник скольжения короткого вала, сторона, противоположная приводу
- 12 Клиновая шпонка для подшипника скольжения
- 13 Уплотнение вала
- 14 Винт для крышки
- 15 Клиновая шпонка для муфты
- 16 Дроссель
- 17 Фиксатор
- 19 Винт для фланца подачи
- 46 Сливная пробка

9.8 Разборка



ОПАСНОСТЬ

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

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Груз > 12 кг: используйте кран
- Перед отсоединением и снятием деталей надежно подвешивайте их на кране.
- 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.
- Всегда устанавливайте транспортируемый груз на специально предусмотренное основание (например, опорная рама и т. д.) без возможности опрокидывания.
- Устанавливайте транспортируемый груз на горизонтальное основание.
- Нахождение под подвешенным грузом запрещено.
- Транспортируемый груз ставьте на горизонтальное основание.



ОПАСНОСТЬ

Тяжелые травмы, отравления и опасность пожара из-за опасных и горячих подаваемых сред, газов и рабочих сред (теплоноситель, уплотняющая среда и т.д.).

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



ОПАСНОСТЬ

Шестеренчатый насос разбирают при рабочей температуре. Тяжелые ожоги в результате контакта или теплового излучения от горячих поверхностей на шестеренчатом насосе.

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Перекройте опасную зону и разместите предупреждающие указания.
- Оставляйте шестеренчатый насос нагретым не дольше, чем необходимо

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.
- Шестеренчатый насос, введенный в эксплуатацию, можно разобрать только при рабочей температуре.
- Если шестеренчатый насос разбирается в мастерской, то необходимо подключение теплоносителя.

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 9.5 *Подготовка к ремонту*.
- 2 Снимите изоляцию с шестеренчатого насоса (если имеется).
- 3 Снимите все электрические провода, ведущие к шестеренчатому насосу.
 - Не отсоединяйте пока электропроводку нагрева.

- 4 Снимите кожух над карданным валом.
- 5 Демонтируйте карданный вал в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.
- 6 Стяните втулку или разрывную муфту с приводного вала.
- 7 Закройте перепускное отверстие.



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.
- Перед демонтажем уплотнения вала всегда следует закрывать перепускное отверстие.
- Не контактируйте с подаваемыми средами.

- 7.1 Отвинтите винт 18 и извлеките фиксатор 17

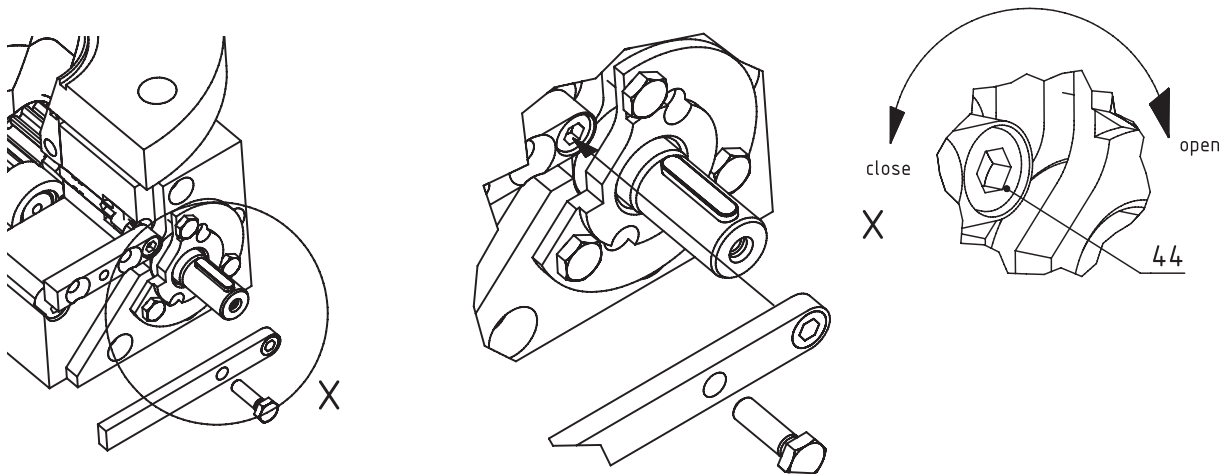


Рисунок 9.2 Извлеките фиксатор 17, заверните регулировочный винт влево (close) ⤵

- 7.2 Поверните регулировочный винт 44 до упора вправо ⤵.
— Теперь перепускное отверстие полностью закрыто.
- 8 Демонтируйте уплотнение вала.
- 8.1 Отвинтите 1 винт 48 и замените его резьбовой шпилькой с гайкой.
- 8.2 Наверните гайку до крышки сальника.
- 8.3 Медленно отвинтите винты 48 и снимите крышку сальника 47



ОПАСНОСТЬ

Травмы из-за защемления частей тела при внезапном высвобождении силы пружины.

- Надевайте индивидуальные средства защиты.
- Перед демонтажем всегда следует зафиксировать крышку сальника при помощи резьбовой шпильки.
- Медленно отвинтите винты и гайку.

- 8.4 Отодвиньте внутренние детали уплотнения (нажимной диск 33, сальниковые кольца 30 и пружинный центрирующий элемент 31), насколько возможно.
 - Сальниковые кольца удобнее снимать, если крышка на стороне привода демонтирована.

9 Демонтируйте дроссель

- 9.1 Отвинтите винты 49 и извлеките дроссель.

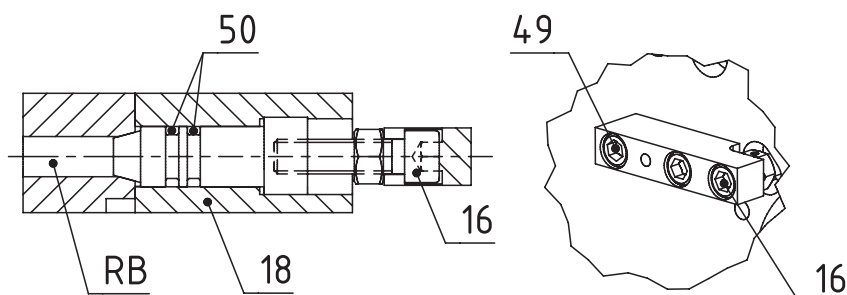


Рисунок 9.3 Отвинтите винты 49 и извлеките дроссель.

- 9.2 Снимите уплотнительные кольца и утилизируйте.
- 9.3 Очистите дроссель.
- 9.4 Установите на дроссель новые уплотнительные кольца 50.
- 10 Ослабьте и снимите крышку со стороны привода.
- 11 Вытяните приводной вал со стороны привода настолько, чтобы можно было извлечь подшипники скольжения вала.
- Выньте подшипники вручную.
 - Не потеряйте клиновую шпонку.
- 12 Вытяните приводной вал из корпуса.
- 13 Вытяните подшипник скольжения короткого вала из корпуса.
- 14 Вытяните короткий вал из корпуса.
- 15 Отсоедините и снимите крышку стороны, противоположной приводу.
- 16 Демонтируйте со стороны, противоположной приводу, подшипники скольжения.
- Выньте подшипники вручную.
 - При необходимости выбейте подшипники скольжения стороны привода из корпуса.
 - Не потеряйте клиновую шпонку.
- 17 Шестеренчатый насос с нагревом
- Закройте подачу теплоносителя.
- 18 Тщательно очистите все детали.

9.9 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.

**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.
- Монтируйте только неповрежденные или новые уплотнительные элементы (сальниковые кольца, уплотнительные кольца, плоские уплотнения и т. д.).
- Монтируйте только оригинальные запасные части производства Maag Pump Systems AG.

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 поврежденных или неправильных деталей.

- Перед монтажом проверяйте все детали на наличие повреждений.
- Монтируйте только неповрежденные или новые детали.
- Монтируйте только новые и неповрежденные уплотнительные кольца, плоские уплотнения, сальниковые кольца и т. д.
- Монтируйте только оригинальные запасные части производства Maag Pump Systems AG.

УКАЗАНИЕ

Повреждения шестеренчатого насоса в результате дефекта смазки.

- Во время сборки обязательно снабдить шестеренчатый насос сухой смазочной пленкой.
- Использовать для создания сухой смазочной пленки только монтажную пасту, разрешенную изготовителем.

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.

9.9.1**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 главе 9.3 *Разделительная паста*.
- 5 Подготовьте новые уплотнительные кольца, манжеты, плоские уплотнения и т.д.
- 6 Подготовьте монтажную пасту и уплотняющую жидкость Lion Liquid (см. 9.2 *Сухая смазочная пленка для ввода в эксплуатацию* и 9.4 *Уплотняющие материалы*).

9.9.2 Сборка

- 1 Смажьте внутреннее пространство корпуса монтажной пастой (см. 9.2 *Сухая смазочная пленка для ввода в эксплуатацию*).
- 2 Найдите подшипники скольжения стороны, противоположной приводу 9, 11, и стороны привода 8, 10.
 - Смазочные пазы G подшипников скольжения должны находиться на стороне нагнетания I (рисунок 9.4).

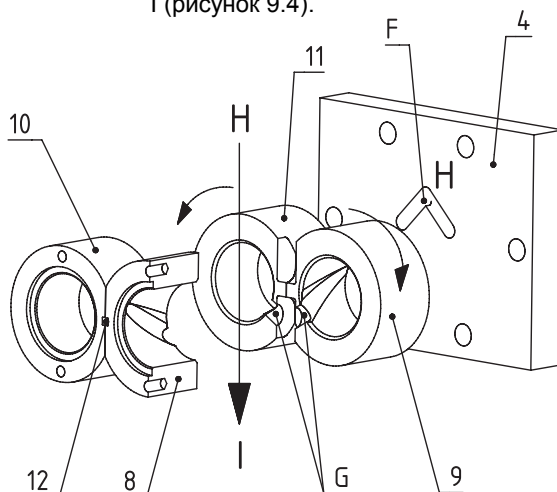


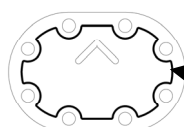
Рисунок 9.4 Монтаж подшипников скольжения в соответствии с направлением подачи. Смазочные пазы G находятся на стороне нагнетания I; V-образный паз F в крышке направлен в сторону всасывания

УКАЗАНИЕ

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

- Удостоверьтесь в правильном положении подшипников скольжения для монтажа и проверьте его. Смазочные пазы G всегда находятся на стороне нагнетания I.
- Не забудьте клиновую шпонку 12.
- Если вы в чем-то не уверены или/и у вас есть вопросы, обратитесь к изготовителю.

- 3 Нанесите по наружному и внутреннему диаметру подшипников скольжения монтажную пасту.
- 4 Нанесите на опорные шейки и зубья обоих валов монтажную пасту.
- 5 Со стороны, противоположной приводу, сдвиньте подшипники скольжения стороны, противоположной приводу, вместе с клиновой шпонкой в корпус.
 - Проверьте, находятся ли смазочные пазы на стороне нагнетания (Рис. 9.4).
 - Не забудьте о клиновой шпонке.
- 6 Кистью нанесите на стороне, противоположной приводу, 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 9.5).
 - **Используйте жидкость LION Liquid только в том случае, если у крышки отсутствует уплотнение уплотнительным кольцом**



Lion Liquid на уплотнительной поверхности крышки

Рисунок 9.5 Нанесите Lion Liquid вокруг резьбовых отверстий.

- 7 Вложите на стороне, противоположная приводу, уплотнительное кольцо в паз между корпусом и крышкой (шаг 8, только при использовании уплотнительного кольца).



ОПАСНОСТЬ

Травмы, отравления и опасность пожара из-за неожиданного выхода подаваемой и рабочих сред, а также выхода газов.

- Использовать только новые, неповрежденные уплотнительные кольца и уплотнения.
- Не забудьте плоские уплотнения под соединительными фланцами.

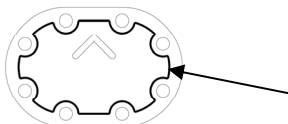
- 8 Привинтите крышку стороны, противоположной приводу, к корпусу.
- Проверьте сначала, указывает ли V-образный паз в крышке на сторону всасывания.

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 Задвиньте короткий вал в корпус со стороны привода.
- 10 Задвиньте приводной вал в корпус со стороны привода.
- 11 Сдвиньте подшипники скольжения стороны привода с клиновой шпонкой в корпус
- Сначала проверьте, находятся ли смазочные пазы на стороне нагнетания.
 - Не забудьте о клиновой шпонке.
- 12 Кистью нанесите на стороне привода 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 9.6).
 - **Используйте жидкость LION Liquid только в том случае, если у крышки отсутствует уплотнение уплотнительным кольцом**



Lion Liquid на уплотнительной поверхности крышки

Рисунок 9.6 Нанесите Lion Liquid вокруг резьбовых отверстий.

- 13 Вложите на стороне привода уплотнительное кольцо в паз между корпусом и крышкой (шаг 14, только при использовании уплотнительного кольца).



ОПАСНОСТЬ

Травмы, отравления и опасность пожара из-за неожиданного выхода подаваемой и рабочих сред, а также выхода газов.

- Использовать только новые, неповрежденные уплотнительные кольца и уплотнения.
- Не забудьте плоские уплотнения под соединительными фланцами.

- 14 Привинтите крышку стороны привода к корпусу.
- Проверьте сначала, указывает ли V-образный паз в крышке на сторону всасывания.

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.

- 15 Монтируйте дроссель
- 15.1 Установите на дроссель новые уплотнительные кольца 50.
- 15.1 Вставьте дроссель в крышку.
- 15.2 Затяните винты 49.
- 15.3 Вывинтите дроссель до упора.

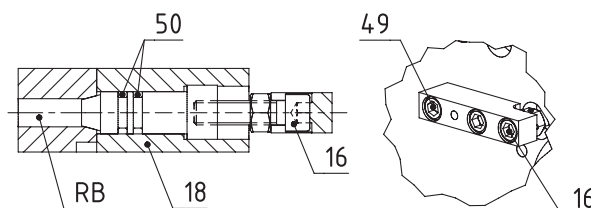


Рисунок 9.7 Дроссель



ОПАСНОСТЬ

Травмы, отравления и опасность пожара из-за неожиданного выхода подаваемой и рабочих сред, а также выхода газов.

- Использовать только новые, неповрежденные уплотнительные кольца и уплотнения.
- Перед установкой нанесите на уплотнительные кольца немного смазки.
- Не допускайте повреждений уплотнительных колец при установке.

- 16 Монтируйте уплотнение вала.
- 16.1 Задвиньте 3 сальниковых кольца 30 в уплотнительное пространство.
 - Разрезы O сальниковых колец 30 размещайте со смещением.
- 16.2 Задвиньте первый пружинный центрирующий элемент 31 в уплотнительное пространство.
- 16.3 Задвиньте пружину 32 в уплотнительное пространство.

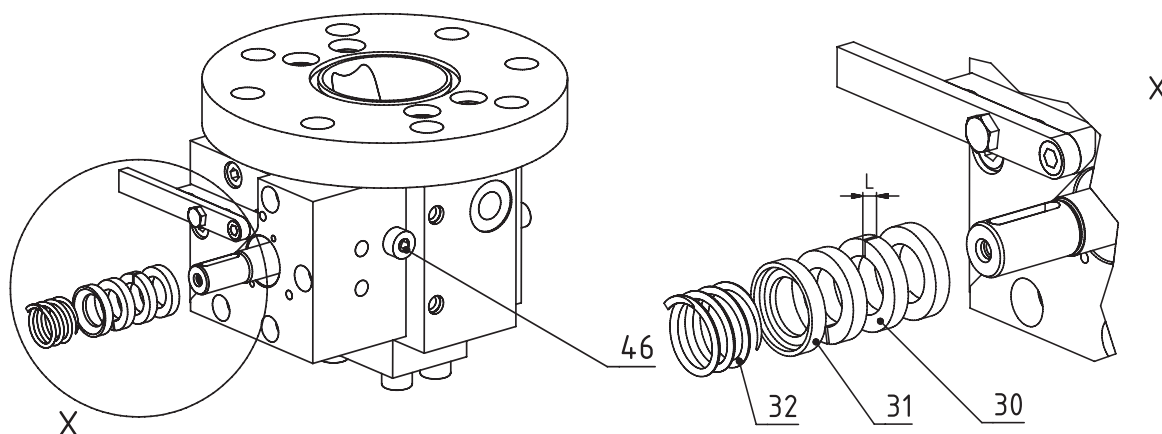


Рисунок 9.8 Задвиньте в корпус внутренние детали уплотнения вала;
L = толщина сальникового кольца, O = разрез

- 16.4 Задвиньте большую монтажную гильзу 36 по приводному валу в уплотнительное пространство (рисунок 9.9, страница 58).

16.5 Наденьте малую монтажную гильзу 37 на приводной вал.

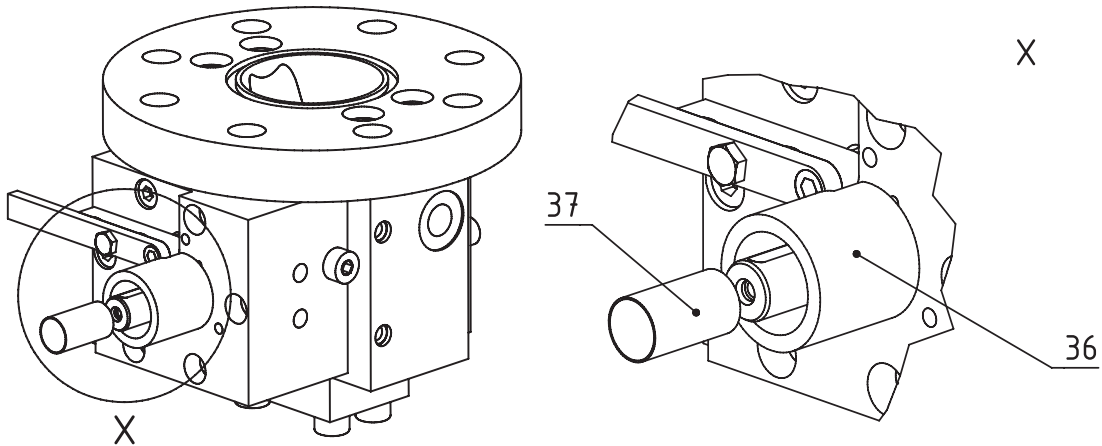


Рисунок 9.9 Задвиньте большую 36 и малую 37 монтажную гильзу по приводному валу в уплотнительное пространство

- 16.6 Задвиньте малый пружинный центрирующий элемент 31 по малой монтажной гильзе 37 в большую монтажную гильзу 36.
- 16.7 Задвиньте остальные сальниковые кольца 30 по малой монтажной гильзе 37 в большую монтажную гильзу 36.
- 16.8 Задвиньте нажимной диск 33 на монтажную гильзу 37.
- 16.9 Сдвиньте вместе пружину и детали уплотнения при помощи распорной втулки 38.
- 16.10 Навинтите распорную втулку 38 на приводной вал.
 - Затяните винт 40 с подкладной шайбой 39 вручную до упора. Теперь пружина предварительно натянута.

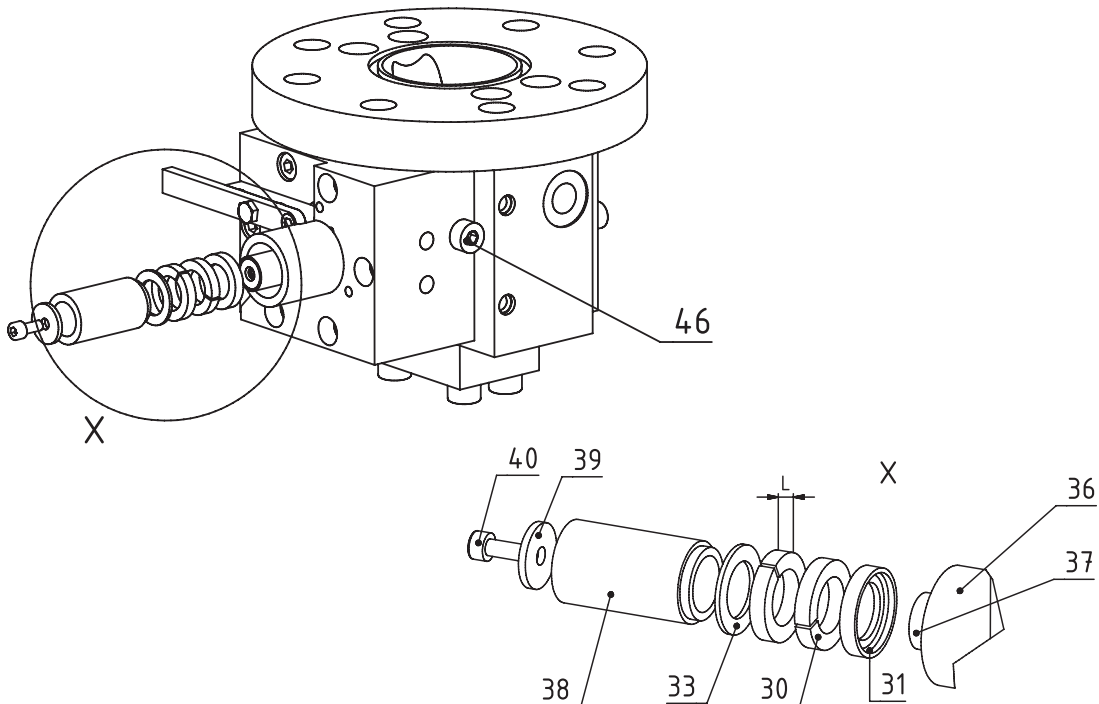


Рисунок 9.10 Монтаж внешних деталей уплотнения вала и предварительное натяжение при помощи распорной втулки 38; L = толщина сальникового кольца

16.11 Снимите большую монтажную гильзу 36.

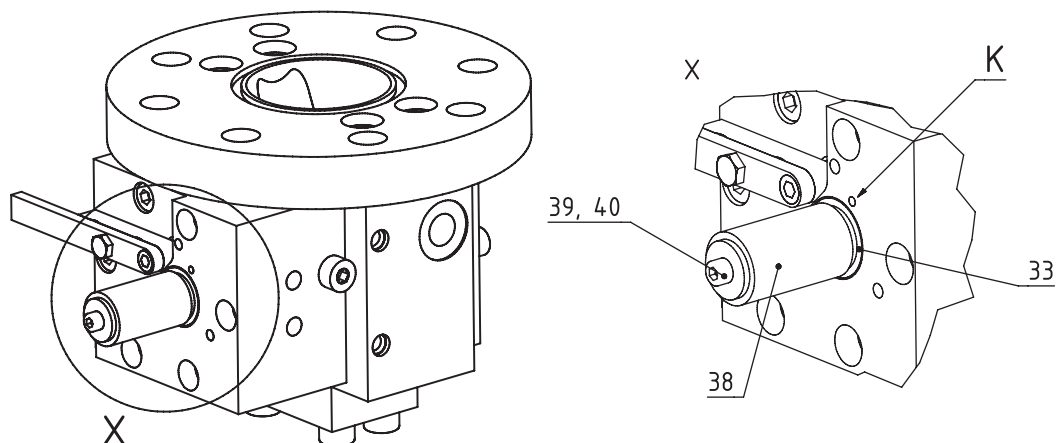


Рисунок 9.11 Снятие большой монтажной гильзы; К = резьба для фиксирующего винта

16.12 Зафиксируйте пружину винтами 41 и подкладными шайбами 42.

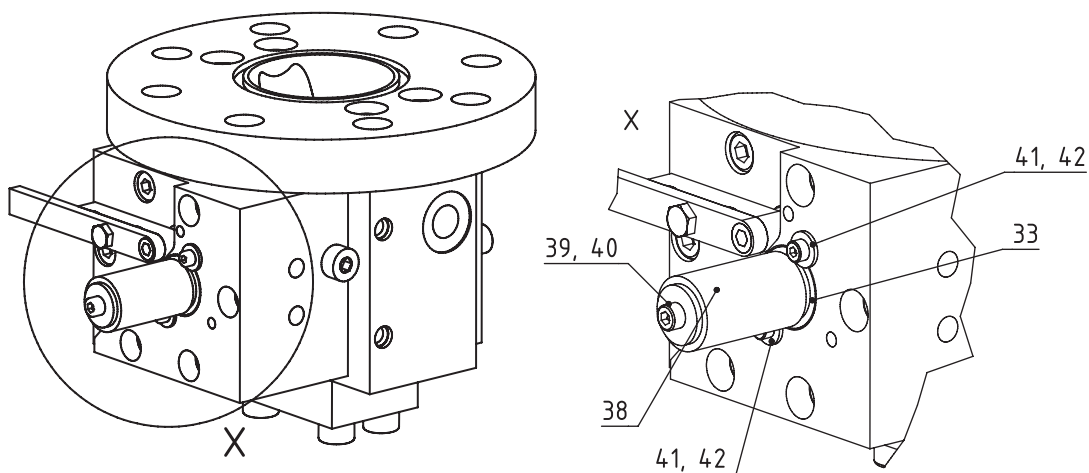


Рисунок 9.12 Фиксация пружины винтами 41 и подкладными шайбами 42

16.13 Отвинтите и снимите распорную втулку 38.

16.14 Снимите малую монтажную гильзу 37.

16.14 Привинтите нажимную втулку сальника 47 винтами 48 к крышке стороны привода.

- Затяните винт 48 вручную.

16.16 Отвинтите и извлеките винты 41 и подкладные шайбы 42.

16.17 Затяните винты 48 и отрегулируйте размер L.

- Выровняйте нажимную втулку сальника параллельно крышке по размеру L.

Размер L = Толщина сальникового кольца (см. рисунок 9.8 + 9.10)

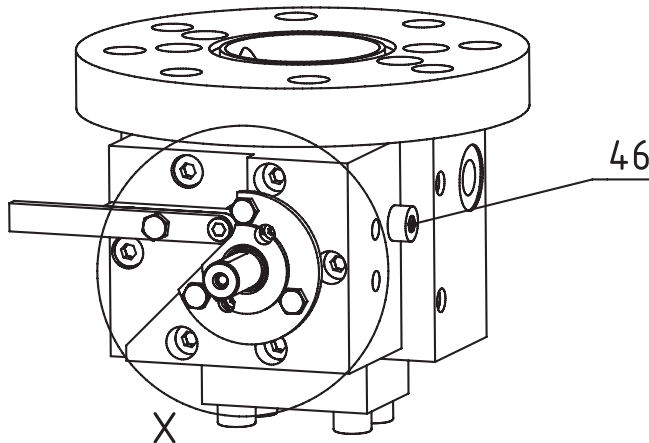


Рисунок 9.13 Выравнивание втулки сальника параллельно крышке по размеру L

- 17 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.
- 18 Закройте отверстия подачи и выхода пластиковой пробкой или клейкой лентой.
- 19 Положите клиновую шпонку для втулки в шпоночный паз приводного вала.
- 20 Наденьте втулку или разрывную муфту на вал.
- 21 Снова монтируйте шестеренчатый насос в производственную установку в соответствии с главой 5, 5.5 *Монтаж в установку*.

9.10 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, 9.5 *Подготовка к ремонту*.
- 2 Выключите шестеренчатый насос и отсоедините от сети. Действуйте в соответствии с главой 9, 9.5 *Подготовка к ремонту*.
- 3 Демонтируйте шестеренчатый насос. Действуйте в соответствии с главой 9, 9.6 *Демонтаж шестеренчатого насоса из производственной линии*.
- 4 Разберите шестеренчатый насос. Действуйте в соответствии с главой 9, 9.8 *Разборка*.
- 5 Очистите все детали.
- 6 **В случае утилизации:** Утилизируйте все детали. Действуйте в соответствии с главой 11 *Утилизация*.
- 7 **Перед хранением на складе:** Соберите шестеренчатый насос. Действуйте в соответствии с главой 9, 9.9 *Сборка*.
- 8 Законсервируйте шестеренчатый насос. Действуйте в соответствии с разделом 10.2 *Консервация*.
- 9 Поместите шестеренчатый насос на склад (см. раздел 10.3 *Хранение*).

10.2 Консервация

- 1 Разберите шестеренчатый насос. Действуйте в соответствии с главой 9, *Ремонт*.
- 2 Очистите все детали.
- 3 Снова соберите шестеренчатый насос. Действуйте в соответствии с главой 9, 9.9 *Сборка*.

УКАЗАНИЕ

Повреждения шестеренчатого насоса в результате дефекта смазки.

- Во время сборки обязательно снабдить шестеренчатый насос сухой смазочной пленкой.
- Использовать для создания сухой смазочной пленки только монтажную пасту, разрешенную изготовителем.

- 4 Нанесите на все наружные неокрашенные поверхности, на все видимые неокрашенные внутренние поверхности и отверстия подачи и выхода консервант OKS 2100.
- 5 Закройте отверстия подачи и выхода пластиковой пробкой или клейкой лентой.
- 6 Перед монтажом шестеренчатого насоса в установку смойте консервант. Действуйте в соответствии с главой 5, 5.5 *Расконсервация*.

УКАЗАНИЕ

Повреждения шестеренчатого насоса из-за размытой сухой смазочной пленки.

- Не допускайте попадания в шестеренчатый насос растворителей и средств очистки.

10.2.1 Консервирующие средства

Вид консервации	Консервирующее средство	Изготовитель
Стандарт при поставке с завода, до 36 месяцев, морской и тропический климат	OKS 2100	OKS Spezialschmierstoffe GmbH Triebstrasse 9 D-80993 München Германия www.oks-germany.com

Таблица 10.1 Консервирующие средства

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

10.2.2 Обновление консервации

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

10.2.3 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 °C до +60 °C

10.4 Повторный ввод в эксплуатацию после хранения

- Разберите шестеренчатый насос в соответствии с главой 9, 9.8 *Разборка*
- Очистите все детали
- Соберите шестеренчатый насос в соответствии с главой 9, 9.9 *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 Демонстрируйте шестеренчатый насос из установки (см. главу 9, 9.6 *Демонтаж шестеренчатого насоса из производственной установки*).
- 3 Разберите шестеренчатый насос в соответствии с главой 9, 9.8 *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:

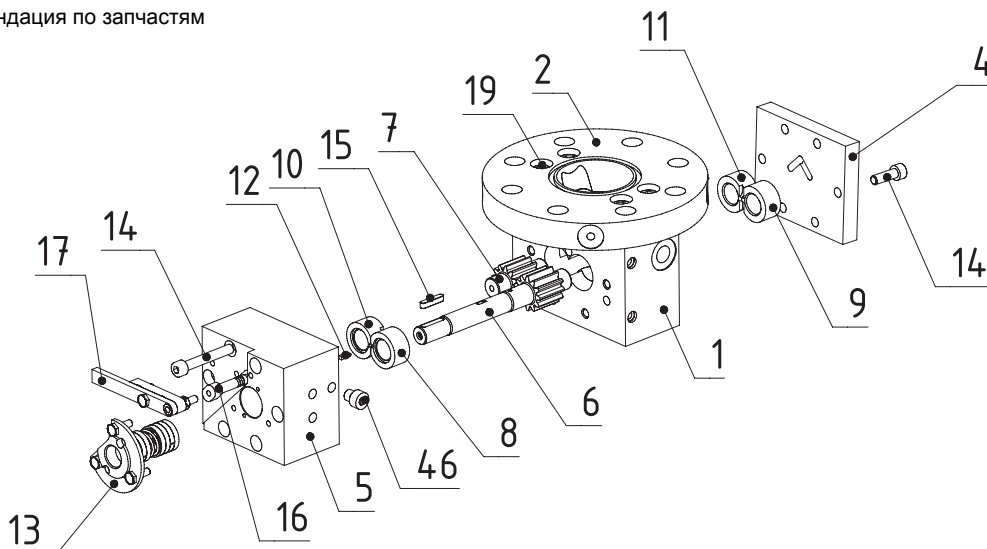
Ном.	Данные	Пример	Где искать
1	Тип шестеренчатого насоса, типоразмер	therminox®-V TX-V-V 70	Маркировочная табличка, подтверждение заказа,
2	Номер заказа	50015079-50-3	Маркировочная табличка, подтверждение заказа,
3	Наименование деталей	Приводной вал	Глава 9, рисунок 9.1
4	Количество	1	12.3 <i>Рекомендация по запчастям</i>

Таблица 12.1 Данные для заказа

12.3 Рекомендация по запчастям

Ном.	Поз.	Деталь	Минимальное количество
Шестеренчатый насос			
1	6	Приводной вал	1
2	7	Короткий вал	1
3	8, 11 9, 10	Подшипник скольжения	1 комплект, состоящий из 2 подшипников скольжения слева 2 подшипников скольжения справа или 4 подшипников скольжения, симметричных
4	12	Клиновидная шпонка для подшипника скольжения	2
5	15	Клиновидная 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	13	Уплотнение вала	1 в сборе
Вспомогательные средства			
10		Never-Seez	В соответствии с потребностью
11		Lion Liquid Jointing № 383	В соответствии с потребностью
12		Fluortek TP55	В соответствии с потребностью

Таблица 12.2 Рекомендация по запчастям



12.4 Адреса сервисных служб во всем мире**12.4.1 Maag Pump Systems Schweiz – 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

Е-mail welcome@maag.com

Е-mail Service@maag.com

Е-mail Spareparts@maag.com

Интернет www.maag.com

Послепродажное обслуживание + ремонт
 Запасные части

Послепродажное обслуживание + ремонт
 Запасные части

12.4.2 Maag 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

Е-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

Е-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

Е-mail MaagItaly@maag.com

12.4.3 Maag 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

Е-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	фт*фнт	Нм	фт*фнт
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

Таблица 13.1 Моменты затяжки метрических винтов

13.1.2 Винты с резьбой UNC

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

Таблица 13.2 Моменты затяжки винтов UNC

Эти значения действуют при монтажных температурах до 150 °C и для смазанной резьбы. При монтажных температурах >150 °C до 320 °C 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

CX-V = cinox®-V; TX-V = therminox®-V

Ном.	Деталь	Вес [кг / 1 шт.]		
		CX-V 28/28	CX-V 36/36	CX-V 45/45
1	Корпус	9.25	11.8	20.3
2	Крышка AS	4.0	7.35	9.6
3	Крышка NAS	1.2	2.2	3.0
4	Приводной вал	0.37	0.73	1.35
5	Короткий вал	0.19	0.44	0.8
6	Подшипник скольжения	0.07	0.15	
7	Втулка	–	–	
8	Шестеренчатый насос	16.3	23.7	36.9
Ном.	Деталь	Вес [кг / 1 шт.]		
		CX-V 56/56	CX-V 70/70	
9	Корпус	33.0	62.1	
10	Крышка AS	19.1	33.0	
11	Крышка NAS	7.5	14.1	
12	Приводной вал	2.9	5.0	
13	Короткий вал	1.6	3.1	
14	Подшипник скольжения	0.06	0.12	
15	Втулка	–	–	–
16	Шестеренчатый насос	67.0	122.0	

Таблица 13.3 Вес cinox-V

Ном.	Деталь	Вес [кг / 1 шт.]		
		TX-V 28/28	TX-V 36/36	TX-V 45/45
1	Корпус	9.25	11.8	20.3
2	Крышка AS	4.0	7.35	9.6
3	Крышка NAS	1.2	2.2	3.0
4	Приводной вал	0.37	0.73	1.35
5	Короткий вал	0.19	0.44	0.8
6	Подшипник скольжения	0.07	0.15	
7	Втулка	–	–	
8	Шестеренчатый насос	16.3	23.7	36.9
Ном.	Деталь	Вес [кг / 1 шт.]		
		TX-V 56/56	TX-V 70/70	
9	Корпус	33.0	62.1	
10	Крышка AS	19.1	33.0	
11	Крышка NAS	7.5	14.1	
12	Приводной вал	2.9	5.0	
13	Короткий вал	1.6	3.1	
14	Подшипник скольжения	0.06	0.12	
15	Втулка	–	–	
16	Шестеренчатый насос	67.0	122.0	

Таблица 13.4 Вес therminox-V

13.3 Допустимые усилия и моменты

13.3.1 Расчетные усилия и моменты для шестеренчатых насосов

Типоразмер	Расчетные допустимые усилия и моменты				Допустимый момент на приводном валу			
	cinox [®] -V, therminox [®] -V							
	Усилие		Момент		Нитриро ванная сталь	Нержаве ющая сталь	Ferralium 255	Hastelloy C276
	F_Q допуст.	F_Z допуст.	M_Q допуст.	M_Z допуст.	$T_{\text{макс.}}$			
[кН]		[кНм]		[кНм]				
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

Таблица 13.5 Усилия и моменты

13.3.2 Усилия и моменты для шестеренчатых насосов согласно API 676

Типоразмер	Допустимые усилия и моменты для шестеренчатых насосов согласно API 676	
	cinox [®] -V + therminox [®] -V	
	Усилие	Момент
	F_x, F_y, F_z [кН]	M_x, M_y, M_z [кНм]
28/28	0.33	0.18
36/36	0.52	0.28
45/45	0.65	0.35
56/56	0.65	0.35
70/70	0.85	0.64
90/90	1.04	0.56

Таблица 13.6 Усилия и моменты согласно API 676

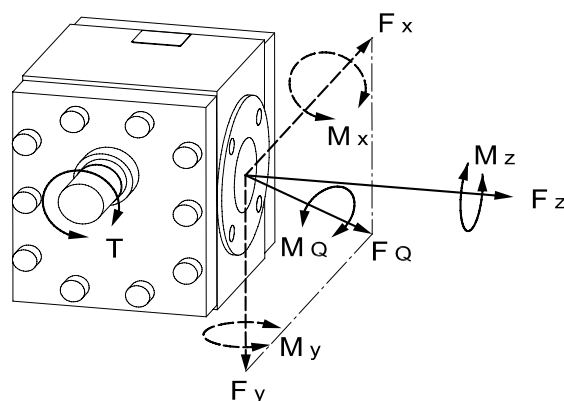


Рисунок 13.1 Усилия и моменты на шестеренчатом насосе

13.4 Примечания

