

# Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию с указаниями по монтажу и демонтажу

## Одновинтовые насосы Серий AEB.E, AEB.N, AEB.H, AEB.L, AEDB.E, AEDB.N

### Тип IE

Рабочие характеристики в соответствии с опросным листом заказа

№ заказа: \_\_\_\_\_ Идент. № насоса: \_\_\_\_\_

№ машины: \_\_\_\_\_ Тип насоса: \_\_\_\_\_

#### Содержание

#### 1. Общие положения

- 1.1 Применение и сфера использования
- 1.2 Характеристики мощности
- 1.3 Краткое обозначение
- 1.4 Гарантия
- 1.5 Испытание

#### 2. Техника безопасности

- 2.1 Маркировка указаний в инструкции по эксплуатации
- 2.2 Квалификация и обучение персонала
- 2.3 Риск при несоблюдении указаний по технике безопасности
- 2.4 Безопасное проведение работ
- 2.5 Указания по безопасности для оператора
- 2.6 Указания по безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, инспекции и монтажу
- 2.7 Самостоятельная реконструкция или изготовление запчастей
- 2.8 Недопустимые режимы работы

#### 3. Перевозка и промежуточное хранение

- 3.1 Упаковка
- 3.2 Перевозка
- 3.3 Консервация и хранение на складе одновинтовых насосов

#### 4. Техническое описание

- 4.1 Конструкция
  - 4.1.1 Опоры и смазка
  - 4.1.2 Уплотнение вала
  - 4.1.3 Размеры/позиции штуцеров/фланцы
- 4.2 Принцип действия
- 4.3 Конструкция агрегата
  - 4.3.1 Привод
  - 4.3.2 Основание

#### 5. Установка/сборка

- 5.1 Установка
- 5.2 Фундамент
- 5.3 Основание
- 5.4 Пространство, необходимое для технического обслуживания и ремонта
- 5.5 Прокладка трубопроводов
  - 5.5.1 Условные проходы
  - 5.5.2 Дополнительные опоры и фланцевые соединения
  - 5.5.3 Очистка трубопроводов перед сборкой
- 5.6 Прокладка вспомогательных трубопроводов для дополнительных устройств
- 5.7 Предохранительные и контрольные устройства
  - 5.7.1 Манометр и вакуумметр

5.7.2 Предохранительный орган на напорном трубопроводе

5.8 Электрические присоединения

#### 6. Ввод в работу / вывод из работы

- 6.1 Подготовка к вводу в работу
  - 6.1.1 Заполнение насоса жидкостью
  - 6.1.2 Подключение дополнительных устройств для уплотнений вала (если они имеются)
  - 6.1.3 Качество и свойства промывочной/уплотняющей и закалочной жидкости
  - 6.1.4 Включение дополнительных устройств для нагрева или охлаждения корпуса сальника и/или всасывающего корпуса (корпус с двойной оболочкой)
  - 6.1.5 Страгивание насоса
  - 6.1.6 Контроль направления вращения
- 6.2 Ввод в работу
  - 6.2.1 Пуск
  - 6.2.2 Привод
  - 6.2.3 Проверка характеристик подачи
  - 6.2.4 Защита против работы всухую
- 6.3 Вывод из работы
  - 6.3.1 Останов
  - 6.3.2 Мероприятия при длительном перерыве в работе

#### 7. Техническое обслуживание и ремонт

- 7.1 Техническое обслуживание
  - 7.1.1 Общий контроль
  - 7.1.2 Техническое обслуживание компонентов и узлов
    - 7.1.2.1 Шарниры шарнирного вала
    - 7.1.2.2 Уплотнение вала
    - 7.1.2.3 Приводные двигатели и (регулируемая) передача
    - 7.1.2.4 Размеры сальникового кольца (к п 7.1.2.2), объемы смазки для шарниров (к п 7.1.2.1)
- 7.2 Ремонт (инструкция по разборке и сборке)
  - 7.2.1 Разборка одновинтового насоса
    - 7.2.1.1 Снятие статора
    - 7.2.1.2 Снятие ротора и шарнира со стороны ротора
    - 7.2.1.3 Снятие шарнирного вала и шарнира со стороны привода
    - 7.2.1.4 Снятие уплотнения вала и съемного вала
  - 7.2.2 Сборка одновинтового насоса
    - 7.2.2.1 Установка уплотнения вала и съемный вал
    - 7.2.2.2 Установка ротора и шарниров
    - 7.2.2.3 Установка статора
- 7.3 Запасные части
- 7.4 Чертеж в разрезе с каталогом деталей и рекомендованными запасными частями к серийным приборам AEB.E, AEB.N, AEB.H, AEB.L, AEDB.E, AEDB.N, типа IE

#### 8. Неисправности, причины и устранение

**1. Общие положения**

**1.1 Применение и сфера использования**

Одновинтовые насосы представляют собой самовсасывающие ротационные вытеснительные насосы для подачи и дозирования как хорошо текучих, так и высоковязких, нейтральных или агрессивных, чистых или абразивных, газосодержащих или склонных к пенообразованию жидкостей, в том числе с включением волокнистых и твердых частиц.

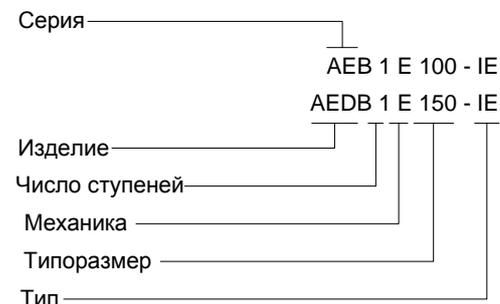
**1.2 Характеристики мощности**

Точные характеристики, относящиеся к насосу, приведены в опросном листе заказа и выбиты на фирменной табличке.

**1.3 Краткое обозначение**

Краткое обозначение одновинтовых насосов построено по следующей схеме.

Пример:



Это краткое обозначение выбито на фирменной табличке.

**1.4 Гарантия**

Наша ответственность за дефекты поставки устанавливается нашими условиями поставки. Мы не несем ответственности за ущерб, вызванный несоблюдением инструкции по эксплуатации и условий использования.

Если впоследствии условия эксплуатации изменятся (напр., другая перекачиваемая среда, частота вращения, вязкость, температура или давление), то в каждом случае это должно быть исследовано нами с подтверждением, при необходимости, пригодности насоса для этих условий. При отсутствии специальных соглашений по этому вопросу поставленные нами насосы в течение гарантийного срока должны вскрываться или модифицироваться только нашим персоналом или персоналом признанных нами сервисных мастерских, в противном случае наша ответственность за любые дефекты аннулируется.

**1.5 Испытание**

Все насосы перед выпуском с нашего завода проходят проверку на герметичность и эксплуатационные испытания. С завода выходят только безукоризненно действующие насосы, достигающие обещанных нами характеристик. Таким образом, при соблюдении приведенной далее инструкции по эксплуатации обеспечивается гарантия безотказной работы.

**2. Техника безопасности**

Настоящая инструкция по эксплуатации содержит принципиальные указания, которые должны соблюдаться при установке, эксплуатации и техническом обслуживании. Поэтому настоящая инструкция по эксплуатации перед монтажом и вводом в работу

должна быть прочитана монтажником, а также ответственным инженерным персоналом и операторами и должна постоянно храниться на месте работы машины / установки.

Должны соблюдаться не только общие указания по безопасности, приведенные в этом основном разделе по безопасности, но и включенные в другие основные разделы, специальные указания по технике безопасности, например, для личного пользования.

**2.1 Маркировка указаний в инструкции по эксплуатации**

Указания по технике безопасности, содержащиеся в настоящей инструкции по эксплуатации, несоблюдение которых может создать угрозу для людей, маркируются обычным символом опасности



Предупреждающий знак по стандарту DIN 4844-W9

при предупреждении о наличии электрического напряжения специально маркируется знаком



Предупреждающий знак по стандарту DIN 4844-W9

Для маркировки указаний по технике безопасности, несоблюдение которых может создать угрозу для машины и ее работоспособности введено слово

**ВНИМАНИЕ**

Указания, нанесенные непосредственно на машине, например,

- стрелка, указывающая направление вращения,
- маркировка вводов жидкости,

должны обязательно соблюдаться и поддерживаться в состоянии, поддающемся прочтению.

**2.2 Квалификация и обучение персонала**

Персонал, предназначенный для эксплуатации, технического обслуживания, осмотра и монтажа должен обладать квалификацией, соответствующей этим работам. Зона ответственности, обязанности и наблюдение за персоналом должны быть точно урегулированы эксплуатирующей организацией. Если персонал не обладает необходимыми знаниями, то его следует обучить и проинструктировать. При необходимости, это может быть выполнено по заказу эксплуатирующей организации изготовителем / поставщиком. Далее, эксплуатирующая организация должна убедиться в том, что содержание инструкции по эксплуатации полностью понято персоналом.

**2.3 Риск при несоблюдении указаний по технике безопасности**

Несоблюдение указаний по технике безопасности может привести к угрозе, как для людей, так и для окружающей среды и самой машины. Несоблюдение указаний по технике безопасности может привести к

- аннулированию любых претензий на возмещение ущерба.
- В отдельных случаях несоблюдение техники безопасности может приводить, к примеру, к следующим угрозам:
- Отказ важных функций машины / установки
  - Невозможность применения предписанных методов проведения технического обслуживания и ремонта
  - Травмирование персонала в результате электрических, механических и химических воздействий
  - Угроза для окружающей среды в результате утечки опасных веществ.
- 2.4 Безопасное проведение работ**  
Необходимо соблюдать указания по безопасности, приведенные в настоящей инструкции по эксплуатации, существующие национальные нормы охраны труда, а также всевозможные внутренние правила организации труда, эксплуатации оборудования и техники безопасности эксплуатирующей организации.
- 2.5 Указания по безопасности для оператора**
- Если горячие или холодные детали машины создают угрозу, то эти детали должны быть при монтаже защищены от прикосновения.
  - Защита от прикосновения к подвижным деталям не должна сниматься, если машина находится в работе.
  - Утечки (напр., по уплотнению вала) опасных перекачиваемых сред (напр., взрывчатых, токсичных, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникало никакой угрозы для персонала и окружающей среды. Должны соблюдаться законодательные постановления.
  - Угроза поражения электрическим током должна быть исключена (подробности по этому вопросу см. например, в отраслевых стандартах Союза немецких электротехников VDE и в нормативах местных предприятий энергоснабжения).
- 2.6 Указания по безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, инспекции и монтажу**  
Эксплуатирующая организация должна обеспечить проведение всех работ по техническому обслуживанию, инспекции и монтажу квалифицированным персоналом, имеющим допуск для проведения таких работ и проинструктированным после тщательного изучения инструкции по эксплуатации.  
В принципе, работы на машине должны проводиться только при остановленной машине. Описанная в инструкции по эксплуатации процедура останова машины должна безусловно соблюдаться.  
Насосы или агрегаты, перекачивающие среды, опасные для здоровья, должны быть обеззаражены.  
Перед повторным вводом в работу должны соблюдаться пункты, перечисленные в разделе. "6.1 Подготовка к вводу в эксплуатацию".
- 2.7 Самостоятельная реконструкция или изготовление запчастей**  
Реконструкция или изменение машины допускаются только по согласованию с изготовителем. Применение фирменных запчастей и разрешенных изготовителем принадлежностей обеспечивают безопасность. Использование других деталей аннулирует ответственность за возникшие вследствие этого последствия.
- 2.8 Недопустимые режимы работы**  
Эксплуатационная безопасность поставленной машины гарантируется только при ее надлежащем использовании в соответствии с разделом. 1 — Общие положения, — настоящей инструкции по эксплуатации. Не допускается превышение предельных значений, указанных в техническом паспорте.
- 3. Перевозка и промежуточное хранение**
- 3.1 Упаковка**  
Следует соблюдать нанесенные на упаковку символы.  
Всасывающая и напорная стороны и вспомогательные вводы насоса должны быть при перевозке и хранении закрыты заглушками. Заглушки должны удаляться при установке насосного агрегата.
- 3.2 Перевозка**  
Одновинтовые насосы и все насосные агрегаты вследствие своего веса подаются к месту установки подъемными механизмами.  
При подъеме насосов краном такелажные тросы должны быть надежно уложены вокруг всасывающего корпуса.  
При транспортировке комплектных насосных агрегатов дополнительно закрепить трос на приводном двигателе.  
Такелажные тросы крепятся вокруг насоса или насосного агрегата так, чтобы при подъеме обеспечивалось точное равновесие.  
Крановое устройство и такелажные тросы должны иметь достаточный запас прочности. Такелажные тросы нельзя закреплять на рым-болтах двигателя.
- 3.3 Консервация и хранение на складе одновинтовых насосов**  
См. фирменную документацию VM 2102 /...
- 4. Техническое описание**
- 4.1 Конструкция**  
Самовсасывающий, одноступенчатый или двухступенчатый одновинтовой насос имеет в качестве нагнетательных элементов ротор и статор. Приводной момент вращения передается через съемный вал и шарнирный вал на ротор. Напорный корпус, статор и всасывающий корпус стягиваются внешними резьбовыми соединениями корпуса (натяжные болты). Между всасывающим корпусом и цоколем колпака находится корпус сальника или контактного уплотнительного кольца.
- 4.1.1 Опоры и смазка**  
Шарнирный вал имеет с обеих сторон гидронепроницаемо изолированные болтовые шарниры. Смазка осуществляется с помощью шарнирной смазки. Приводной/съемный вал устанавливаются в усиленных подшипниках привода.
- 4.1.2 Уплотнение вала**  
Уплотнение обеспечивается с помощью охлаждаемого или неохлаждаемого сальника с набивкой или

охлаждаемого или неохлаждаемого, не требующего обслуживания, неразгруженного контактного уплотнительного кольца простого или двойного действия.

#### 4.1.3 Размеры/позиции штуцеров/фланцы

Размеры насоса или насосного агрегата, позиции штуцеров и размеры фланцев приведены на габаритных чертежах.

#### 4.2 Принцип действия

Самовсасывающий, ротационный вытеснительный насос имеет в качестве нагнетательных элементов вращающийся эксцентриковый винт (ротор) и неподвижный статор. Ротор и статор имеют касание в двух точках в сечении у насосов серии АЕВ.Е, АЕВ.Н, АЕВ.Н, АЕВ.Л и соответственно в трех точках у насосов серии АЕДВ.Е, АЕДВ.Н. При этом по длине нагнетательных элементов в насосах серии АЕВ.Е, АЕВ.Н, АЕВ.Н, АЕВ.Л образуется две уплотнительные линии, а у насосов серии АЕДВ.Е, АЕДВ.Н - три уплотнительные линии. Содержимое образующихся при вращении ротора герметичных камер перемещается в осевом направлении непрерывно от всасывающей стороны к напорной стороне. Несмотря на вращение ротора не возникает турбулентность. Неизменный объем камеры исключает появление сил сжатия и таким образом обеспечивает щадящий, почти не дающий пульсаций режим подачи.

#### 4.3 Конструкция агрегата

##### 4.3.1 Привод

Привод осуществляется посредством взрывозащищенных электродвигателей или электродвигателей без взрывозащиты, посредством редукторных двигателей или редукторных двигателей с бесступенчатым регулированием.

##### 4.3.2 Основание

Насосы для горизонтального монтажа устанавливаются, как правило, на одном общем основании с приводом. Основания выполняются из стали.

#### 5. Установка / сборка

##### 5.1 Установка

Насосы могут устанавливаться горизонтально или вертикально подшипниками вверх.

##### 5.2 Фундамент

Оформление фундамента зависит от типоразмера насоса или насосного агрегата и от местных условий установки.

Точные данные о размерах насоса и агрегата см. наши габаритные чертежи.

Фундамент может быть выполнен бетонным или в виде несущей фундаментной рамы, например, из стали.

Условие для всех вариантов исполнения фундамента: фундамент должен быть выполнен так, чтобы вес насосного агрегата воспринимался всей его поверхностью.

##### 5.3 Основание

Основание должно крепиться на фундаменте без натяга.

##### 5.4 Пространство, необходимое для технического обслуживания и ремонта

**ВНИМАНИЕ** Насос должен быть доступен со всех сторон для возможности проведения необходимых осмотров.

Следует предусмотреть достаточное пространство для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту, особенно, для замены нагнетательных элементов. Габаритные размеры статора и ротора приведены на габаритном чертеже насоса или насосного агрегата. Кроме этого, должен обеспечиваться беспрепятственный доступ для монтажа и демонтажа всех трубопроводов.

#### 5.5 Прокладка трубопроводов

##### 5.5.1 Условные проходы

Условные проходы всасывающего и напорного трубопроводов должны выполняться в соответствии с условными проходами штуцеров насоса. Грубые отклонения, особенно на стороне всасывания, требуются согласовывать с заводом-изготовителем.

##### 5.5.2 Дополнительные опоры и фланцевые присоединения

Подключение трубопроводов должно производиться без натяжения к фланцевым соединениям на насосе. Их опоры следует устанавливать как можно ближе к насосу. Необходимо сначала слегка затянуть эти соединения, чтобы избежать внутренних напряжений. После отвертывания винтов фланцы не должны играть и перекашиваться: а также не должны прилегать друг к другу под давлением. В случае возникновения температурных напряжений на трубопроводах следует принять необходимые меры, чтобы снять их с насоса, например, установив компенсаторы.

##### 5.5.3 Очистка трубопроводов перед сборкой

Перед подключением насоса необходимо обязательно промыть или очистить напорные трубопроводы, задвижки и клапаны. Монтажные инструменты и остатки материалов, например, винты, гайки, сварочный шлак, грат и т.п. могут разрушить внутреннее узлы насоса. Любая гарантийная претензия отклоняется, если повреждения вызваны наличием остатков такого рода.

#### 5.6 Прокладка вспомогательных трубопроводов для дополнительных устройств

Все вспомогательные трубопроводы требуется подключать без натяжения и герметично для обеспечения работоспособности уплотнения вала и корпуса с двойной оболочкой с целью нагрева и охлаждения насоса. Трубопроводы для закалочной жидкости с контактным уплотнительным кольцом простого действия с закалочной средой (вариант исполнения: G0Q) и уплотняющей жидкости с контактным уплотнительным кольцом двойного действия (вариант исполнения: G0D) должны иметь максимальное проходное сечение. Выпуск закалочной и уплотняющей жидкости осуществляется в самой высокой точке ввода корпуса контактного уплотнительного кольца. Направление потока промывочной, уплотняющей или закалочной жидкостей отмечено стрелками на сборочных чертежах. Для удаления воздуха трубопроводы необходимо прокладывать всегда с легким наклоном, кратчайшим путем и благоприятно с точки зрения гидродинамики. Избегать образования воздушных мешков и газовых пузырей, при необходимости предусматривать воздушные клапаны. Выпуск нагревательной и охлаждающей жидкости предусматривается в самой высокой точке ввода корпуса с двойной оболочкой.

## 5.7 Предохранительные и контрольные устройства

### 5.7.1 Манометр и вакуумметр

На напорном и всасывающем трубопроводе следует устанавливать манометр и вакуумметр.

### 5.7.2 Предохранительный орган на напорном трубопроводе

Если на напорном трубопроводе находится запорный орган или существует возможность, что напорный трубопровод окажется забит, следует предусматривать соответствующий предохранительный орган, например, обводной трубопровод с встроенным предохранительным клапаном, разрывную мембрану, защитный автомат электродвигателя и т. д.



**Одновинтовые насосы являются вытеснительными насосами и теоретически могут нагнетать бесконечно высокое давление.**

При закрытой напорной линии, например, при закупорке или случайном перекрытии клапана давление, создаваемое насосом, может многократно превысить допустимое давление установки. Это может привести к разрыву трубопроводов, что является недопустимым особенно при подаче опасных перекачиваемых сред. Поэтому на установке требуется выполнить монтаж соответствующих предохранительных устройств (например, реле давления). Запорный орган должен устанавливаться как можно ближе к штуцерам насоса.

## 5.8 Электрические присоединения



Подключение кабеля питания к приводному двигателю должно осуществляться специалистом-электриком в соответствии с электрической схемой изготовителя двигателя. При этом следует соблюдать действующие отраслевые стандарты Союза немецких электротехников VDE и правила местных предприятий энергоснабжения.

Поражение электрическим током должно быть исключено.

## 6. Ввод в работу / вывод из работы

### 6.1 Подготовка к вводу в работу

#### 6.1.1 Заполнение насоса жидкостью

**ВНИМАНИЕ** Перед первым запуском в работу и после длительных простоев насос должен быть заполнен жидкостью. Даже несколько оборотов без жидкости могут вывести из строя статор. Поэтому перед вводом в работу для смазки статора и ротора нужно заполнить всасывающий корпус водой или перекачиваемой жидкостью. После длительных простоев, то есть, если можно предположить, что остаточная жидкость в насосе испарилась, или после завершения ремонта, необходимо повторно залить жидкость. После заливки жидкости насос работает в самовсасывающем режиме. Удаления воздуха не требуется, так как возможна подача газо-жидкостной смеси.

#### 6.1.2 Подключение дополнительных устройств для уплотнений вала (если они имеются)

При подаче насосами промывочной, уплотняющей или закалочной жидкости перед первым запуском насоса в работу нужно открыть существующие запорные задвижки и установить их на нижеприведенные значения давления.

- **Подача в сальник с набивкой промывочной или уплотняющей жидкости** (модели P02, P03, P04).

**Указание:** для обеспечения работоспособности сальников с набивкой с кольцом промывочной или уплотнительной камеры требуется промывочная или уплотняющая жидкость.

Необходимое давление промывочной или уплотняющей жидкости в насосах с набивкой сальников составляет для разных моделей следующие значения:

P02 = от 0,1 до 0,5 бар (по внутреннему давлению во всасывающем корпусе)

P03 = 0,5 бар (по внутреннему давлению во всасывающем корпусе)

P04 = от 0 до 0,5 бар (данные о промывочной и уплотняющей жидкости см. в п. 6.1.3).

- **Подача жидкости в неразгруженное контактное уплотнительное кольцо простого действия с дроссельным кольцом** (модели G0S и G0T)

**Указание:** для обеспечения работоспособности этих контактных уплотнительных колец требуется промывочная жидкость, отводящая образующуюся теплоту трения и ограничивающая поступление перекачиваемой жидкости в уплотнительную камеру. Необходимое давление промывочной жидкости составляет от 0,1 до 0,5 бар по внутреннему давлению во всасывающем корпусе (данные о промывочной жидкости см. в п. 6.1.3).

- **Подача жидкости в неразгруженное контактное уплотнительное кольцо двойного действия** (модель G0D)

**Указание:** для обеспечения работоспособности этих контактных уплотнительных колец требуется уплотняющая жидкость, предназначенную для отвода образующейся теплоты трения и предотвращающая поступление перекачиваемой жидкости в уплотнительную канавку.

**ВНИМАНИЕ** Перед каждым вводом в работу должна быть обеспечена циркуляция уплотняющей жидкости.

Давление уплотняющей жидкости должно примерно на 1,5 - 2 бара превышать давление во всасывающем корпусе. Расход регулируется так, чтобы температура на выходе была не более 60 °C и при этом по меньшей мере на 30 K была ниже температуры кипения при рабочем давлении (данные о промывочной жидкости см. в п. 6.1.3).

- **Подача в контактное уплотнительное кольцо простого действия закалочной среды** (модель G0Q)

Пространство между опорным кольцом контактного уплотнительного кольца и уплотнением вала должно быть заполнено закалочной жидкостью. Максимально допустимая разность давлений между давлением закалочной жидкости и давлением во всасывающем корпусе составляет  $p = 0,5$  бар. Максимальное давление закалочной жидкости равно 3 бар. (данные о промывочной жидкости см. в п. 6.1.3)

#### 6.1.3 Качество и свойства промывочной/уплотняющей и закалочной жидкости

**ВНИМАНИЕ** В качестве промывочной/уплотняющей и закалочной жидкости может использоваться любая жидкость с учетом коррозионной стойкости всех вступающих с ней в контакт деталей и совместимости с уплотняемой средой. Жидкость не должна содержать твердых частиц, иметь склонности к образованию осадков, должна иметь максимально высокую точку кипения, а также обладать хорошей теплопроводностью и низкой вязкостью. Чистая вода с

- низкой жесткостью в полной мере обладает всеми этими свойствами.
- 6.1.4 Включение дополнительных устройств для нагрева или охлаждения корпуса сальника и/или всасывающего корпуса (корпус с двойной оболочкой)**  
Если насосы оснащены этим устройством, то необходимо открывать все запорные элементы систем нагрева и охлаждения. Требуется соблюдать нижеуказанные предельные значения давления и температуры.
-  **– Подача в охлаждаемый или нагреваемый корпус сальника и/или всасывающего корпуса (корпус с двойной оболочкой) соответствующей жидкой среды**  
В качестве нагревательной или охлаждающей жидкости разрешается использовать только жидкие среды с учетом коррозионной стойкости всех вступающих с ней в контакт деталей.  
Максимальное давление нагревательной или охлаждающей жидкости составляет 6 бар.  
Максимальная температура нагрева не должна превышать 100 °С, а температура охлаждения не должна опускаться ниже -40 °С.  
**Указание:** Расчетная температура приведена в опросном листе заказа.
- 6.1.5. Страгивание насоса**  
При новом запуске или после длительных простоев следить за тем, чтобы насос легко проворачивался приводной машиной. Если это окажется невозможным из-за высокой адгезии между ротором и статором в после их новой сборки, то можно прикладывать дополнительные проворачивающие усилия к съемному валу, захватывая его с помощью соответствующего инструмента позади уплотнения вала.  
**ВНИМАНИЕ** При этом нельзя допускать поврежденный съемного вала.
- 6.1.6. Контроль направления вращения**  
Нормальным направлением вращения насоса, если смотреть от привода на съемный вал, является левостороннее вращение. При этом всасывающий ввод находится со стороны уплотнения вала, так что обеспечивается разгрузка уплотнения вала. В особых случаях, например, при всасывании из вакуума или при подаче сред, в которых недопустимы газовые включения, насос работает с правосторонним вращением. В результате этого меняются всасывающая и напорная стороны.  
**ВНИМАНИЕ** Направление вращения насоса должно соответствовать стрелке направления вращения "n" на фирменной табличке насоса. Неправильно направление вращения может привести к выходу насоса из строя. Для контроля направления вращения необходимо короткое нажатие выключателя электродвигателя.
- 6.2 Ввод в работу**
- 6.2.1 Пуск**  
Перед пуском насоса следует открыть все запорные органы на всасывающем и напорном трубопроводах.
- 6.2.2 Привод**  
Включить электродвигатель.  
**ВНИМАНИЕ** Учитывать специальные особенности данной модификации привода. **Смотри инструкцию по эксплуатации изготовителя привода.**
- 6.2.3 Проверка характеристик подачи**  
После того, как привод достиг рабочей частоты вращения, следует проверить по вакуумметру и манометру давление на входе и на выходе из насоса. Нельзя допускать перегрузку двигателя. Величина потребляемого тока может быть проверена амперметром. В связи с этим необходимо контролировать температуру и вязкость перекачиваемой жидкости. Полученные значения следует сравнить с опросным листом заказа или же с протоколом приемки.
- 6.2.4 Защита против работы всухую**  
При отсутствии на стороне всасывания рабочей среды не обеспечивается в достаточной мере отвод тепловой энергии, образующейся в нагнетательных элементах одновинтового насоса в результате сухого трения и работы деформации, вследствие чего эластомер статора разрушается от перегрева уже через короткое время. Для защиты нагнетательных элементов имеются различные, рассчитанные на соответствующие режимы работы устройства защиты против работы всухую (по согласованию с заводом-изготовителем).
- 6.3 Вывод из работы**
- 6.3.1 Останов**  
Отключить электродвигатель.
- 6.3.2 Мероприятия при длительном перерыве в работе**  
Если предусматривается длительный перерыв в работе и существует опасность заморозков, насос следует опорожнить. Для этого нужно вывернуть заглушку 502 из всасывающего корпуса 505. Затем насос следует законсервировать (см. п. 3.3).
- 7. Техническое обслуживание и ремонт**
- 7.1 Техническое обслуживание**
- При проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту необходимо следовать указаниям раздела 2 «Техника безопасности». Регулярно проводимые работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту насоса и его привода увеличивают срок службы.
- 7.1.1 Общий контроль**
1. Насос не должен работать всухую.
  2. Приводной двигатель нельзя перегружать.
  3. Всасывающий и нагнетательный трубопроводы должны быть проверены на герметичность.
  4. Встроенный сальник с набивкой во время эксплуатации должен слегка подтекать. Встроенное контактное уплотнительное кольцо не должно давать сильной утечки.
  5. Необходимо следить за показанием контрольно-измерительных приборов давления и температуры и сравнивать их с опросным листом заказа или же с протоколом приемки.
  6. Необходимо следить за показаниями дополнительных приборов, контролирующих промывку, уплотнение или закалку уплотнения вала, если они имеются.
  7. Необходимо следить за показаниями дополнительных приборов, контролирующих нагрев или охлаждение корпуса сальника с набивкой и/или всасывающего корпуса, если они имеются.
- 7.1.2 Техническое обслуживание компонентов и узлов**
- 7.1.2.1 Шарниры шарнирного вала**  
Шарниры шарнирного вала заполнены смазкой фирмы ALLWEILER "ALLWEILER-Spezialgelenköl" (специальное шарнирное масло), тип В или смазкой

"ЦІ ET 1510" согласно стандарту ІСО 460 фирмы "Tribol Lubricants GmbH", Менхенгладбах. При использовании насосов в пищевой промышленности используется смазка фирмы ALLWEILER "ALLWEILER-Spezialgelenköl", тип BL или смазка "ЦІ 1810/460" фирмы "Tribol Lubricants GmbH", Менхенгладбах.

**ВНИМАНИЕ** Другие смазочные материалы не проходили испытания на фирме и поэтому не могут быть рекомендованы для эксплуатации.

Шарниры заполнены смазкой на весь срок службы. Однако при вскрытии насоса по другим причинам проверять герметичность шарнирных манжет и через 8000 часов эксплуатации заменять шарнирное масло. В таблице в п. 7.1.2.4 приводится количество масла в кубических сантиметрах а зависимости от типоразмера насоса. Указания по замене шарнирного масла см. в инструкции по разборке и сборке.

### 7.1.2.2 Уплотнение вала

Уплотнение вала осуществляется с помощью сальника с набивкой или контактного уплотнительного кольца.

#### • Сальник с набивкой

Большой объем утечки из сальника с набивкой в первые часы эксплуатации обычно сам по себе сокращается со временем приработке деталей. При необходимости слегка подтянуть гайку 202 на крышке сальника 203.

Иметь в виду, что на сальнике с набивкой должна быть небольшая течь. Благодаря этому отводится образующаяся на уплотнительной поверхности теплота трения.

Если потери от утечки чрезмерно возрастут и даже после неоднократной легкой затяжки гайки 202 утечка не уменьшится, значит сальниковые кольца утратили упругость формы и их нужно заменить.

#### – Демонтаж старых сальниковых колец и очистки корпуса сальника

После снятия давления в насосе и удаления крышки сальника можно демонтировать старые сальниковые кольца. В качестве инструмента используется съемник набивки с гибким валом. После этого тщательно очистить гнездо сальника и съемный вал в области сальниковых колец. Изношенные съемные валы нужно заменять (см. инструкцию по разборке и сборке).

#### – Монтаж сальниковых колец

**ВНИМАНИЕ** В принципе, следует устанавливать только такие сальниковые кольца, которые соответствуют требуемым условиям эксплуатации насоса.

Размеры и необходимое количество предварительно запрессованных сальниковых колец и кольцевых разрезов или длина разрезов приведены в таблице в п. 7.1.2.4.

При разрезах рекомендуется прямой перпендикулярный разрез относительно вала. Для обеспечения при замыкании сальникового кольца беззазорного параллельного стыка концов разреза угол разреза должен составлять примерно 20° относительно обоих концов разреза (см. рис. 1).

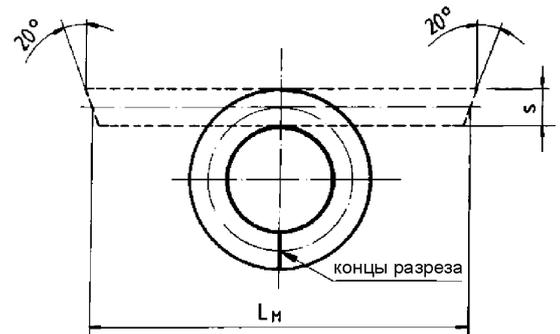


Рис. 1: Разрез сальниковых колец:

**Предварительно запрессованные сальниковые кольца** или кольцевые разрезы следует осторожно наворачивать осевыми и радиальными движениями, так чтобы они оказались точно над валом. Отгибание колец может привести к их разрыву.

При посадке сальниковых колец в гнездо сальника аккуратным сгибанием снова придать им кольцевую форму. При этом сместить стыки разреза примерно на 90°. Каждое кольцо передвигать по отдельности концами разреза вперед с помощью крышки сальника в гнездо сальника. Кольцо уплотнительной камеры или промывочное кольцо необходимо устанавливать в правильной последовательности.

**ВНИМАНИЕ** Ни в коем случае не использовать для этого острые предметы, так как существует опасность повреждения вала и деформирования материала набивки.

#### – Ввод в работу сальника с новой набивкой

Сальник с набивкой перед вводом в работу необходимо лишь слегка затянуть. При запуске насоса допустим объем утечки от 50 до 200 капель в минуту.

В процессе приработки в течение примерно 30 минут постепенным равномерным подтягиванием крышки сальника 203 с помощью гайки 202 установить минимальный уровень утечки от 2 до 20 капель в минуту.

**ВНИМАНИЕ** При этом не должна чрезмерно возрастать температура сальника. Допустимы значения примерно от 20 до 60 °C выше температуры рабочей жидкости. При резком повышении температуры необходимо немедленно ослабить затяжку крышки сальника и повторить процесс регулировки. Сток утечки производится через резьбовое отверстие, которое находится в улавливающей ванне в цоколе колпака.

Необходимо полностью исключить возможность травматизма и загрязнения окружающей среды в результате утечки токсичных веществ.



#### • Контактное уплотнительное кольцо

Используются неразгруженные контактные уплотнительные кольца в любых сочетаниях материалов и в любых исполнениях. Контактное уплотнительное кольцо не требует технического обслуживания.

При повышенной утечке вследствие износа необходимо заменить контактное уплотнительное кольцо (см. инструкцию по разборке и сборке).

**ВНИМАНИЕ** Нельзя допускать сухого хода контактного уплотнительного кольца, поэтому насос следует запускать только в заполненном состоянии и при подключенных дополнительных устройствах, если таковые имеются (см п. 6.1.2).

### 7.1.2.3 Приводные двигатели и (регулируемая) передача

Смотри инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию изготовителей.

**7.1.2.4 Размеры сальникового кольца (к п. 7.1.2.2), объемы смазки для шарниров (к п. 7.1.2.1)**

		Типоразмер насоса						
Серия насоса	AEB1E	50	100	200	380 550	750 1000	1450	2700
	AEDB1E	75	150	300	560	1200	2300	4250
	AEB2E	50	100	200	380	750	1450	2700
	AEB1N	25	50	100	200	380	750	1450
	AEB2N	25	50	100	200	380	750	1450
	AEDB2N	38	75	150	300	560	1200	2300
	AEB1L	99	199	400	720	1560	–	–
	AEB.H	12	25	50	100	200	–	–
Число сальниковых колец в модели P01 ①	6	6	6	6	6	6	6	
Размеры сальниковых колец при разрезе кольца	Ø 37 / 25x6	Ø 42 / 30x6	Ø 51 / 35x8	Ø 59 / 43x8	Ø 73 / 53x10	Ø 80 / 60x10	Ø 99 / 75x12	
Размеры сальниковых колец при разрезе кольца L <sub>M</sub> x S	104,2 x 6	121 x 6	144,5 x 8	171,4 x 8	211,8 x 10	235,3 x 10	292,5 x 12	
Объем масла в см <sup>3</sup> на каждый шарнир	10	18	37	52	87	169	290	

① В моделях уплотнения вала P02, P03 и P04 число колец уменьшается на 1 штуку.

**7.2 Ремонт (инструкция по разборке и сборке)**

Указания общего характера

Для монтажа и ремонта по запросу могут быть командированы специалисты-монтажники нашего отдела обслуживания клиентов.

В случае ремонта, производимого собственными ли силами или силами наших специалистов-монтажников, необходимо убедиться в том, что из насоса полностью слита вся жидкость и он промыт. Это относится и к насосам, передаваемым для ремонта на наш завод или в наши контрактные мастерские.

По соображениям безопасности наших работников и защиты окружающей среды мы не принимаем к ремонту насосы, заполненные рабочей средой. Или же ставим в счет клиенту либо эксплуатирующей организации расходы, связанные с экологическим чистой утилизацией отходов.

Если насос работал с опасными веществами① или с веществами, загрязняющими окружающую среду, то в случае его ремонта клиент или эксплуатирующее предприятие обязаны без всякого запроса уведомить об этом собственный или наш персонал монтажников на месте, а при пересылке насоса для ремонта уведомить об этом наш завод или нашу контрактную мастерскую. В этом случае к запросу на командировку наших монтажников отдела обслуживания клиентов должен быть приложен документ о свойствах перекачиваемой среды, например, в виде листка данных о безопасности, соответствующего стандарту DIN.

**① К опасным веществам относятся:**

- токсичные вещества
- вещества, опасные для здоровья
- едкие вещества
- раздражающие вещества
- взрывоопасные вещества
- пожароопасные вещества, вещества с повышенной, легкой и нормальной воспламеняемостью
- канцерогенные вещества
- вещества, наносящие вред плоду
- вещества, оказывающие вредное генетическое воздействие
- вещества, в каком-либо ином отношении опасные для людей

При проведении любых работ на месте следует уведомлять собственный ли наш персонал монтажников обо всех опасностях, которые могут возникнуть в связи с ремонтом.

В данной инструкции описываются важнейшие работы по разборке и сборке. Все предписываемые в разных разделах монтажные операции следует выполнять в указываемой там последовательности.

**7.2.1 Разборка одновинтового насоса**

Перед началом разборки необходимо выполнить следующее:

- Снять силовую кабель с клемм электродвигателя. После этого не должно происходить включения электродвигателя.
- Перекрыть все имеющиеся запорные арматуры в подводящем и нагнетательном трубопроводах.

- Слить из всасывающего корпуса рабочую жидкость. Для этого нужно вывернуть заглушку 502.  
**Указание:** для сбора жидкости предусмотреть приемный сосуд.
- Демонтировать подводящий и нагнетательный трубопроводы, а также все вспомогательные трубопроводы.
- Вывернуть и удалить винты из опор насоса.

### 7.2.1.1 Снятие статора

- Удалить гайки (609) и шайбы (610) с натяжных винтов (611).
- Снять напорный корпус (504).
- Удалить натяжные винты (611) и упоры (612), если таковые имеются.
- Снять статор (402) с ротора (401)  
**Указание:** Если статор (402) пойдет туго, нужно одновременно проворачивать его цепными клещами. Для этого необходимо зафиксировать съемный вал (125).
- С пластмассовых или металлических статоров снять уплотнения (403) и (404).

### 7.2.1.2 Снятие ротора и шарнира со стороны ротора

- Снятие ротора и шарнира со стороны ротора выполняется после снятия статора (402). См. п. 7.2.1.1.
- Снять гайки (607) и стопорные шайбы с упругими зубцами (608), а также гайки (606).
  - Снять всасывающий корпус (505) через ротор (401). При этом следить, чтобы не повредить обработанную с высокой точностью поверхность ротора.
  - Снять уплотнение всасывающего корпуса (501).
  - Распилить замок на шарнирном зажиме (306) ножовкой по металлу и разжать в обе стороны с помощью отвертки. Снять шарнирный зажим (306) с манжеты шарнира (308) (см. рис. 2).

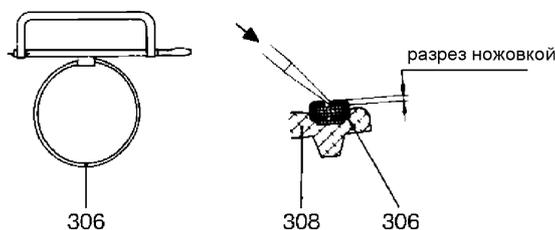


Рис. 2: Удаление шарнирного зажима:

- Приподнять манжету шарнира (308) с помощью отвертки и вынуть шарнирный вал (307) в осевом направлении.
- Собрать залитое масло в приемный сосуд.
- Забить шарнирную муфту (304) через хомут шарнирного вала (307). При этом не допускать отклонения шарнирного вала (307) (см. рис. 3).

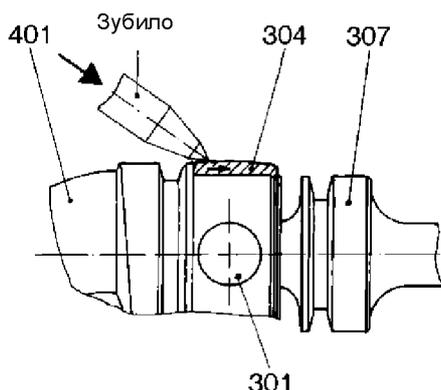


Рис. 3: Снятие шарнирной муфты (304):

- Выбить шарнирный болт (301).
- С помощью латунного выталкивателя наполовину выбить обе втулки для шарнирного болта (303). Для этого установить шарнирный вал (307) в наклонное положение (см. рис. 4).

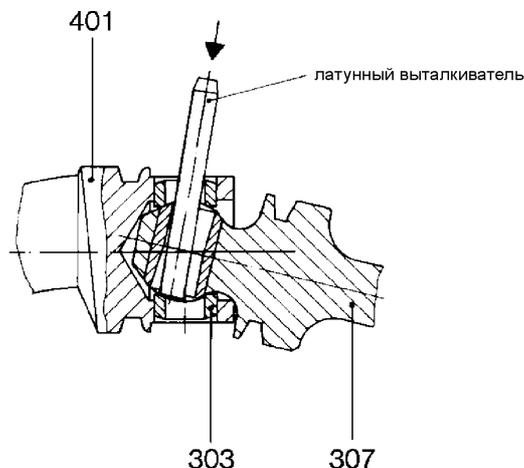


Рис. 4: Снятие втулок для шарнирного болта

- Снять ротор (401) с шарнирного вала (307).
- Выпрессовать шарнирную втулку (302) из шарнирного вала (307).
- Полностью выбить втулку для шарнирного болта (303) из ротора (401) с помощью латунной оправки.

### 7.2.1.3 Снятие шарнирного вала и шарнира со стороны привода

Снятие шарнирного вала и шарнира со стороны привода выполняется после снятия статора (402) и ротора (401). См. п.п. 7.2.1.1 и 7.2.1.2.

- Разобрать шарнир со стороны привода, как описано в п. 7.2.1.2.
- Снять шарнирный вал (307) со съемного вала (125).
- Выпрессовать шарнирную втулку (302) из шарнирного вала (307).
- Полностью выбить втулку для шарнирного болта (303) из съемного вала (125) с помощью латунной оправки.

### 7.2.1.4 Снятие уплотнения вала и съемного вала

**Указание:** В насосах с уплотнением вала с помощью сальника с набивкой можно заменять сальниковые кольца, как описано в п. 7.2.1.2, без разборки съемного вала. Снятие съемного вала требуется в том случае, если насос оснащен контактным уплотнительным кольцом. При повреждении съемного вала в области уплотнения вала необходимо также разбирать насос так, как описано ниже.

- Снять статор (402) (см. п. 7.2.1.1).
- Снять гайки (607) и стопорные шайбы с упругими зубцами (608), а также гайки (606).
- Снять всасывающий корпус (505) через ротор (401). При этом следить, чтобы не повредить обработанную с высокой точностью поверхность ротора.
- Снять уплотнение всасывающего корпуса (501).
- Снять разбрызгивающее кольцо 123 с натяжного комплекта (123).
- Равномерно и последовательно один за другим отвернуть зажимные винты натяжного комплекта (123) Для этого в случае необходимости провернуть съемный вал. Если внешнее кольцо не удастся свободно отделить от внутреннего кольца, то некоторые натяжные винты можно вывернуть



и вернуть в соседние отжимные резьбовые отверстия. После этого кольца можно будет без труда разжать.

Ни в коем случае нельзя полностью вывертывать натяжные винты (для предупреждения несчастных случаев).

- Вынуть съемный вал (125) со всеми деталями уплотнения вала и натяжным комплектом (123) из цоколя колпака 122.
- Снять натяжной комплект (123) со съемного вала (125).

● **Снятие сальника с набивкой**

- Отвернуть гайку (202) и снять сальник с набивкой (203).
- Снять корпус сальника (204) со съемного вала (125).
- Вынуть набивку сальника (207) в модели P02, включая промывочное кольцо (208), а в модели P03 и P04, включая кольцо уплотнительной камеры (209) из корпуса сальника (204).

● **Снятие контактного уплотнительного кольца, простого действия**

- Снять корпус контактного уплотнительного кольца (214) с расположенным с атмосферной стороны опорным кольцом контактного уплотнительного кольца (219) со съемного вала (125).

**Указание:** Необходимо обязательно следить за тем, чтобы снятие корпуса с опорным кольцом производилось концентрически и без перекосов, чтобы избежать повреждения опорного кольца.

- Выпрессовать опорное кольцо контактного уплотнительного кольца и кольцо круглого сечения из корпуса контактного уплотнительного кольца (214). Соблюдать равномерное распределение давления.
- Выбить предохранительный штифт (220).
- Отвернуть установочные винты, если таковые имеются, во вращающейся части контактного уплотнительного кольца (219) и снять контактное уплотнительное кольцо со съемного вала (125).

**ВНИМАНИЕ** Перед отвертыванием установочных винтов нанести маркировку или выполнить замер положения контактного уплотнительного кольца на съемном валу. Не надевать кольца круглого сечения через точки упора винтов.

● **Снятие контактного уплотнительного кольца, простого действия с дроссельным кольцом**

- Отвернуть гайку (245).
- Снять корпус контактного уплотнительного кольца (214) с расположенным с атмосферной стороны опорным кольцом контактного уплотнительного кольца (219) со съемного вала (125).

**Указание:** Необходимо следить за тем, чтобы снятие корпуса с опорным кольцом производилось концентрически и без перекосов, чтобы избежать повреждения опорного кольца.

- Снять кольцо круглого сечения (218).
- Выпрессовать опорное кольцо контактного уплотнительного кольца и кольцо круглого сечения из корпуса контактного уплотнительного кольца (214). Соблюдать равномерное распределение давления.
- Выбить предохранительный штифт (220).
- Отвернуть установочные винты во вращающейся части контактного уплотнительного кольца (219) и снять контактное уплотнительное кольцо со съемного вала (125).

**ВНИМАНИЕ** Перед отвертыванием установочных винтов нанести маркировку или выполнить замер положения контактного уплотнительного кольца на съемном валу. Не надевать кольца круглого сечения через точки упора винтов.

- Снять крышку контактного уплотнительного кольца (215) с дроссельным кольцом (234) со съемного вала (125).
- Отделить дроссельное кольцо (234) и удалить его вместе с кольцом круглого сечения (235).
- Вынуть предохранительные штифты (236) из крышки контактного уплотнительного кольца (215).

● **Снятие контактного уплотнительного кольца, простого действия с закалочной средой**

- Снять корпус контактного уплотнительного кольца (214) с расположенным с атмосферной стороны опорным кольцом контактного уплотнительного кольца (219) со съемного вала (125).

**Указание:** Необходимо обязательно следить за тем, чтобы снятие корпуса с опорным кольцом производилось концентрически и без перекосов, чтобы избежать повреждения опорного кольца.

- Выпрессовать опорное кольцо контактного уплотнительного кольца и кольцо круглого сечения из корпуса контактного уплотнительного кольца (214). Соблюдать равномерное распределение давления.
- Выбить предохранительный штифт (220).
- Отвернуть установочные винты, если таковые имеются, во вращающейся части контактного уплотнительного кольца (219) и снять контактное уплотнительное кольцо со съемного вала (125).

**ВНИМАНИЕ** Перед отвертыванием установочных винтов нанести маркировку или выполнить замер положения контактного уплотнительного кольца на съемном валу. Не надевать кольца круглого сечения через точки упора винтов.

- Выпрессовать уплотнение вала (232).

● **Снятие контактного уплотнительного кольца, двойного действия**

- Отвернуть гайку (245).
- Снять корпус контактного уплотнительного кольца (214) с расположенным с атмосферной стороны опорным кольцом контактного уплотнительного кольца (219) со съемного вала (125).

**Указание:** Необходимо обязательно следить за тем, чтобы снятие корпуса с опорным кольцом производилось концентрически и без перекосов, чтобы избежать повреждения опорного кольца.

- Снять кольцо круглого сечения (218).
- Отвернуть установочные винты во вращающейся части контактного уплотнительного кольца (219) и снять контактное уплотнительное кольцо со съемного вала (125).

**ВНИМАНИЕ** Перед отвертыванием установочных винтов нанести маркировку или выполнить замер положения контактного уплотнительного кольца на съемном валу. Не надевать кольца круглого сечения через точки упора винтов.

- Снять крышку контактного уплотнительного кольца (215) с опорным кольцом со стороны перекачиваемой среды контактного уплотнительного кольца (219) со съемного вала (125).

**Указание:** Необходимо обязательно следить за тем, чтобы снятие крышки контактного уплотнительного кольца вместе с опорным кольцом контактного уплотнительного кольца производилось концентрически и без перекосов, чтобы избежать повреждения опорного кольца.

- Выпрессовать опорные кольца контактного уплотнительного кольца и кольца круглого сечения из корпуса контактного уплотнительного кольца (214) и крышки контактного уплотнительного кольца (215). Соблюдать равномерное распределение давления.
- Выбить предохранительный штифт (220) и (236).

## 7.2.2 Сборка одновинтового насоса

### Указания общего характера

Монтаж отдельных узлов насоса осуществляется после их тщательной очистки на свое место в обратной последовательности.

### 7.2.2.1 Установка уплотнения вала

- Установка сальника с набивкой
- Надеть корпус сальника (204) на съемный вал (125).
- Вставить набивку сальника (207) в модели P02, включая промывочное кольцо (208), а в модели P03 и P04, включая кольцо уплотнительной камеры (209) в корпус сальника (204).  
Смотри также в п. 7.1.2.2 указания по монтажу новых сальниковых колец.

#### • Установка контактного уплотнительного кольца, общие положения

Контактные уплотнительные кольца являются высококачественными прецизионными деталями. Необходимо соблюдать инструкции по монтажу изготовителей контактных уплотнительных колец. При установке требуется бережное обращение с деталями и тщательное соблюдение чистоты, как условие для бесперебойной работы. Для облегчения сборки допускается смазка поверхностей, по которым осуществляется скольжение колец круглого сечения, смазочными материалами, например, такими как силиконовое масло, полидиол или мазеобразное мыло.

**ВНИМАНИЕ** Нельзя использовать обычное масло.

**Указание:** Необходимо следить за тем, чтобы скользящие друг по другу детали заменялись попарно. При использовании колец круглого сечения с двойной оболочкой из ПТФЭ (политетрафторэтилена) стык наружной оболочки был обращен против направления монтажа, так как в противном случае может произойти надрыв или стягивание оболочки (см. рис. 5).



Рис. 5: Стык наружной оболочки обращен против направления монтажа

#### • Установка контактного уплотнительного кольца, простого действия

- Загнуть предохранительный штифт (220) в корпус контактного уплотнительного кольца (214).
- Концентрически запрессовать опорное кольцо контактного уплотнительного кольца с кольцом круглого сечения в корпус контактного уплотнительного кольца (214).

**Указание:** Необходимо соблюдать равномерное распределение давления и следить за тем, чтобы предохранительный штифт (220) не выступал внутрь.

- Надеть вращающуюся часть контактного уплотнительного кольца (219) на съемный вал (125).

**Указание:** Необходимо точно соблюдать монтажный размер или положение контактного уплотнительного кольца, отмеченный при его снятии.

- Вставить установочные винты, если таковые имеются, во вращающуюся часть контактного уплотнительного кольца (219), смазав их средством для фиксации винтов типа Loctite-№ 241 и т.п. и прочно затянуть их.

- Надеть корпус контактного уплотнительного кольца (214) с опорным кольцом (219) на съемный вал (125).

- **Указание:** При насадке корпуса контактного уплотнительного кольца на приводной вал следить за тем, чтобы корпус контактного уплотнительного кольца не перекашивался, чтобы избежать повреждения опорных колец контактного уплотнительного кольца.

#### • Установка контактного уплотнительного кольца, простого действия с дроссельным кольцом

- Концентрически запрессовать дроссельное кольцо (234) с кольцом круглого сечения (235) в крышку контактного уплотнительного кольца (215).

**Указание:** Соблюдать равномерное распределение давления.

- Забить предохранительный штифт (236) с помощью оправки в крышку контактного уплотнительного кольца (215). Предохранительный штифт не должен выступать внутрь.

- Надеть крышку контактного уплотнительного кольца (215) на съемный вал (125).

- Последующие сборочные операции выполняются так, как описано в пункте Установка контактного уплотнительного кольца, простого действия.

- Надеть кольцо круглого сечения (218) на корпус контактного уплотнительного кольца (214).

- Насадить корпус контактного уплотнительного кольца (214) с опорным кольцом контактного уплотнительного кольца (219) на съемный вал (125) и закрепить с помощью гайки (245) крышку контактного уплотнительного кольца (215).

#### • Установка контактного уплотнительного кольца, простого действия с закалочной средой

- Установка этого контактного уплотнительного кольца выполняется так, как описано в пункте Установка контактного уплотнительного кольца, простого действия.

- Забить предохранительный штифт (236) с использованием уплотняющего средства (251) типа Loctite-№ 640 и т.п.

- Запрессовать уплотнительное кольцо вала (232) в очищенный корпус контактного уплотнительного кольца (214). Нельзя смазывать кромку уплотнительной манжеты.

**Указание:** Кромка уплотнительной манжеты уплотнительного кольца вала (232) должна быть всегда направлена к уплотняемой стороне (должна быть обращена внутрь).

Запрессовка осуществляется с помощью соответствующей запрессовочной оправки. Необходимо следить за тем, чтобы усилие запрессовки прилагалось как можно ближе к наружному диаметру уплотнительного кольца вала.

**ВНИМАНИЕ** Корпус контактного уплотнительного кольца (214) с встроенным уплотнительным кольцом вала (232) сначала для расширения уплотнительной манжеты необходимо надевать на съемный вал (125) обратной стороной, т.е. уплотнительным кольцом вала вперед.

После расширения корпус контактного уплотнительного кольца (214) снять со съемного вала (125) и через короткое время, фланцевой стороной вперед, установить в правильное положение на съемный вал (125).

#### • Установка контактного уплотнительного кольца, двойного действия

- Забить предохранительный штифт (236) в крышку контактного уплотнительного кольца (215).

- Концентрически запрессовать опорное кольцо контактного уплотнительного кольца (219) с кольцом круглого сечения в крышку контактного уплотнительного кольца (215).
- Указание:** Необходимо соблюдать равномерное распределение давления и следить за тем, чтобы предохранительный штифт не выступал внутрь.
- Надеть крышку контактного уплотнительного кольца (215) на съемный вал (125).
- Последующие сборочные операции выполняются так, как описано в пункте Установка контактного уплотнительного кольца, простого действия.
- Надеть кольцо круглого сечения (218) на корпус контактного уплотнительного кольца (214).
- Насадить корпус контактного уплотнительного кольца (214) с опорным кольцом контактного уплотнительного кольца (219) на съемный вал (125) и закрепить с помощью гайки (245) крышку контактного уплотнительного кольца (215).
- **Установка съемного вала**
- Натяжные комплекты (123) поставляются в полной монтажной готовности. Поэтому перед первой затяжкой их не надо разбирать.
- Снятые натяжные комплекты (123) перед повторной затяжкой также не надо разбирать и повторно смазывать.
- Только для загрязненных натяжных комплектов (123) требуется очистка и повторная смазка.
- Следует использовать твердую смазку с коэффициентом трения  $\mu = 0,04$ .

Смазка	Коммерческая упаковка / изготовитель
Molykote 321 R (лак для поверхностей скольжения)	аэрозоль фирма / Dow Corning
Molykote Spray (порошковый распылитель)	аэрозоль / фирма Dow Corning
Molykote G Rapid	аэрозоль или паста / фирма Dow Corning
Aemasol MO 19 R	аэрозоль или паста / фирма A.C. Matthes
Molykombin UMFT 1	аэрозоль / фирма Klüber Lubric.
Unimoly P 5	порошок / фирма Klüber Lubric.

- При повреждении конических поверхностей натяжной комплект необходимо заменить.
- Смазать резьбу натяжных винтов и опорную поверхность головки моликотовой смазкой и вручную ввинчивать натяжные винты до тех пор, пока головки натяжных винтов не дойдут до упора с внутренним кольцом натяжного комплекта.
- ВНИМАНИЕ** Не затягивать натяжные винты до тех пор, пока съемный вал (125) не будет насажен на вал привода.
- ВНИМАНИЕ** Очистить и обезжирить вал привода и отверстие съемного вала (125).
- Надеть разбрызгивающее кольцо 123 на съемный вал (125).
- Слегка смазать место посадки натяжного комплекта (123) на съемном валу (125) и надеть натяжной комплект (123) до упора на съемный вал (125).
- Надеть съемный вал (125) до упора на вал привода.

- Последовательно по кругу затягивать натяжные винты натяжного комплекта (123). Для этого при необходимости проворачивать съемный вал.
- ВНИМАНИЕ** Затягивать все натяжные винты до тех пор, пока не будет обеспечена соосность наружного и внутреннего колец и пока резко не возрастет момент затяжки винтов (см. функциональную схему на рис. 6). Допустимые моменты затяжки винтов выгравированы на натяжном комплекте (123).

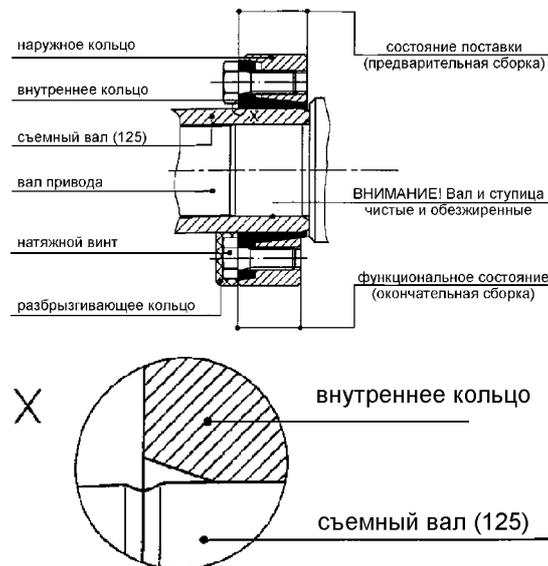


Рис. 6: Натяжные комплекты во внутреннем хомуте

- Проверить правильное положение натяжного комплекта (123) на съемном валу (125) согласно рис. 6, а также детали согласно фрагменту X.
- Надеть разбрызгивающее кольцо 123 на натяжной комплект (123).

#### 7.2.2.2 Установка ротора и шарниров

- Наполовину забить втулку для шарнирного болта (303) в ротор (401) в съемный вал (125) с помощью латунной оправки.
- Запрессовать шарнирную втулку (302) в шарнирный вал (307) так, чтобы продольная ось овального отверстия (отмечена двумя насечками) совпала с продольной осью шарнирного вала (307). Шарнирная втулка должна равномерно с обеих сторон выступать из шарнирного вала (см. рис. 7).

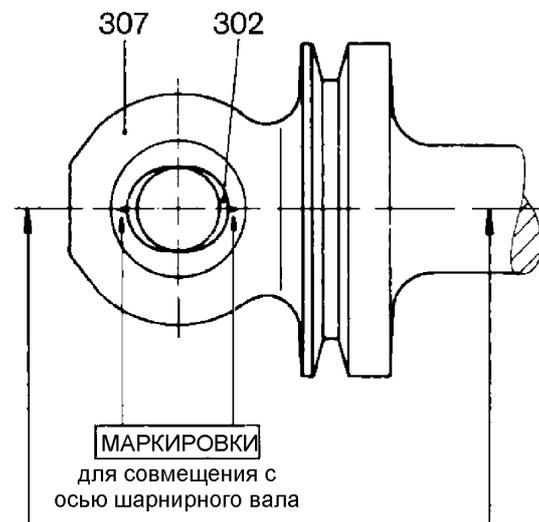


Рис. 7: Запрессовка шарнирной втулки

- Надеть шарнирные зажимы (306), манжеты шарнира (308) и шарнирную муфту (304) на шейку шарнирного вала (307).
  - Вставить шарнирный вал (307) в головку ротора (401) или съемного вала (125).
  - Вставить шарнирный болт (301) в шарнирную втулку (302) и полностью загнать втулки для шарнирного болта (303).
  - Если потребуется, гладко отшлифовать шарнирную муфту (304) по наружному диаметру и насадить на головку ротора (401) или съемного вала (125).
  - После насадки шарнирной муфты (304) застопорить ее против осевого смещения на головке ротора (401) или съемного вала (125).
- ВНИМАНИЕ** Для этого нужно забить торцевую сторону шарнирной муфты (304) ударом кернера в паз на головке ротора (401) или съемного вала (125) (см. рис. 8).

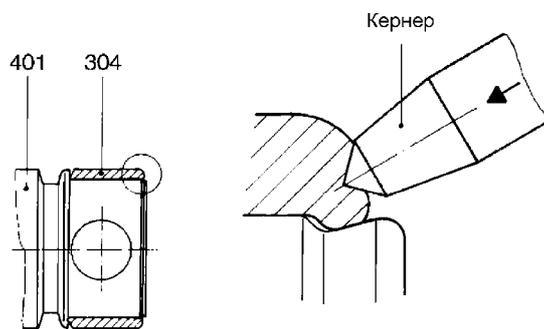


Рис. 8: Стопорение шарнирной муфты

- Оттянуть манжету шарнира (308) с помощью отвертки приподнять ее сверху отверткой, ввести трубку пульверизатора баллончика с маслом под манжету и заполнить полость шарнира смазкой фирмы ALLWEILER "ALLWEILER-Spezialgelenköl" (специальное шарнирное масло), тип В или смазкой "ЦІ ET 1510" согласно стандарту ІСО 460 фирмы "Tribol Lubricants GmbH", Менхенгладбах. При использовании насосов в пищевой промышленности для заполнения использовать смазку фирмы ALLWEILER "ALLWEILER-Spezialgelenköl", тип ВL или смазку "ЦІ 1810/460 фирмы "Tribol Lubricants GmbH", Менхенгладбах. Объем заливки см. в таблице в п. 7.1.2.4.
- Проверить плотность прилегания загнутой петли шарнирного зажима (306) к замку шарнирного зажима. Если нет, прижать ее обычными плоскогубцами (см. рис. 9).



Рис. 9: Прижатие петли шарнирного зажима к замку шарнирного зажима

- Вложить шарнирные зажимы (306) в проходящие по окружности пазы манжеты шарнира (308) и затянуть их.
- Указание:** Для этого необходимо пользоваться нижеуказанным зажимным инструментом.

**Для типоразмеров насосов не более**  
АЕВ1N 200, АЕВ2N 200, АЕДВ2N 300  
АЕВ1Е 380, АЕВ2Е 380, АЕДВ1Е 560  
АЕВ1L 720, АЕВ.Н 100  
зажимный инструмент с обозначением PoK-it II.

**Для типоразмеров насосов не менее**  
АЕВ1N 380, АЕВ2N 380, АЕДВ2N 560  
АЕВ1Е 750, АЕВ2Е 750, АЕДВ1Е 1200  
АЕВ1L 1560, АЕВ.Н 200  
зажимный инструмент с обозначением Band-it вместе с адаптером J050.

Вышеназванный инструмент можно приобрести, заказав его через нашу фирму. Затяжку шарнирных зажимов производить следующим образом.

• **Затяжка с помощью зажимного инструмента Band-it и адаптера J050**

- Ввести концы лент шарнирного зажима (306) до замка на шарнирном зажиме в зажимный инструмент с адаптером.
- Закрепить конец зажима с помощью эксцентрикового рычага зажимного инструмента и вращением рукоятки затянуть шарнирный зажим (306) (рис. 10).

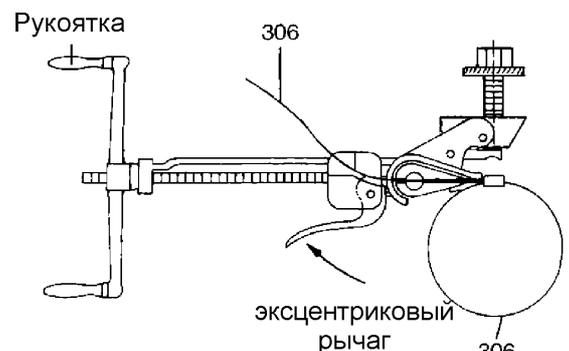


Рис. 10: Затяжка шарнирного зажима с помощью зажимного инструмента Band-it и адаптера J050

**Указание:** Правильная затяжка шарнирных зажимов (306) представлена на рис. 11.



правильно	неправильно	неправильно
шарнирный зажим (306) обжал внешнюю сторону манжеты и имеет прочную посадку	шарнирный зажим (306) сидит слишком свободно и может соскользнуть	шарнирный зажим (306) перетянут. Манжета повреждена/срезана

Рис. 11: Затяжка шарнирных зажимов

- Проверить плотность прилегания шарнирного зажима (306) по всей окружности манжеты шарнира (308) в пазу манжеты.
- Медленно поворачивать зажимный инструмент вверх под углом примерно 60° до тех пор, пока срезной крюк не выполнит захват позади замка (см. рис. 12).

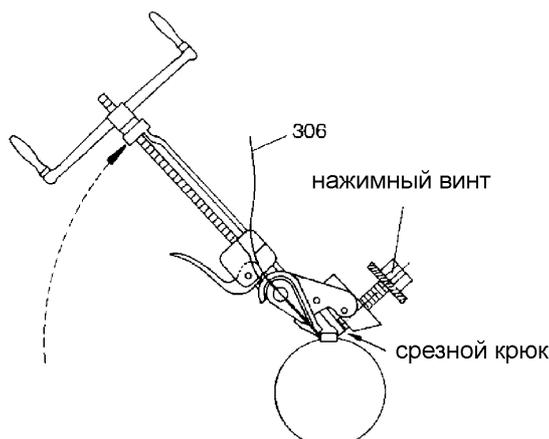


Рис. 12: Срезание шарнирных зажимов

- От руки затягивать нажимные винты до тех пор, пока шарнирный зажим не будет прочно зафиксирован.
- Проворачивать нажимный винт гаечным ключом или ключом с трещоткой по часовой стрелке до тех пор, пока шарнирный зажим не будет срезан. **ВНИМАНИЕ** Если шарнирный зажим на срезанной стороне окажется немного приподнятым, аккуратно выправить его. Нельзя постукивать и ударять по замку шарнирного зажима, так как в этом случае можно повредить манжету. **Указание:** Если шарнирные зажимы выполнены из сплава хастеллой, то срезание с помощью зажимного инструмента невозможно. После отгибания на замок шарнирный зажим срезается ножницами по металлу. После этого снять заусенцы с кромок среза (см. рис. 13).

• **Затяжка с помощью зажимного инструмента PoK-it II**

При работе с зажимным инструментом PoK-it II после затяжки шарнирного зажима (306) с помощью замка поворотом зажимного инструмента выполнить отгибание так, чтобы зажим не мог проскользнуть назад через замок. После отгибания на замок шарнирный зажим срезается ножницами по металлу. После этого снять заусенцы с кромок среза (см. рис. 13).

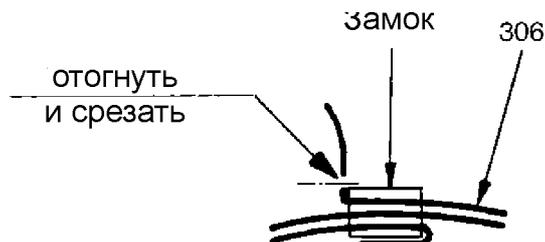


Рис. 13: Отгибание и срезание шарнирного зажима

**ВНИМАНИЕ** Проверить, достаточна ли величина отгиба шарнирного зажима, чтобы он не мог проскользнуть назад через замок (см. рис. 13). Если этого не удалось добиться, нужно снять шарнирный зажим и заменить его новым.

**7.2.2.3 Установка статора**

- Перед затяжкой статора (402) и ротора (401) нанести тонкий слой средства для улучшения скольжения: силиконовое масло, полидиол или мазеобразное мыло и т.п. **ВНИМАНИЕ** Нельзя использовать обычное масло.

- Если статор выполнен из пластмассы или металла, установить уплотнения статора (403) и (404). **Указание:** У пластмассовых статоров уплотнение статора (403) с кольцом круглого сечения всегда должно находиться с напорной стороны.
- Надеть статор (402) на ротор (401). **Указание:** Если статор (402) пойдет туго, нужно одновременно проворачивать его цепными клещами. Для этого необходимо зафиксировать съемный вал (125).
- Стянуть напорный корпус (504), статор (402) и всасывающий корпус (505) с помощью натяжных винтов (611) и гаек (609). При этом равномерно затягивать гайки.

**7.3 Запасные части**

На нижеприведенных сборочных чертежах с каталогом деталей все приведенные насосы представлены с различными вариантами исполнения уплотнений вала и подшипников. В качестве запасных частей могут предлагаться детали, указанные в каталоге деталей.

Рекомендованные запасные детали:  
R = большой ремонтный комплект  
r = малый ремонтный комплект



По соображениям надежности и безопасности эксплуатации рекомендуется использовать только оригинальные запасные части, поставляемые нами. В этой связи отсылаем к пункту 2.7.

В заказе на запасные детали необходимо указать: **заводской номер насоса, шифр насоса, номер детали по каталогу, наименование и количество деталей или идентификационный номер и количество деталей.**

**Указание:** Заводской номер и шифр насоса выбиты на паспортной табличке, прикрепленной к корпусу насоса.

**Указание:** Идентификационный номер и необходимое количество деталей указаны в прилагаемом отдельном перечне запасных частей.

Де- таль№	Наименование	Штук	Де- таль№	Наименование	Штук
122	Цоколь колпака	1	401	Ротор	R,r 1
123	Натяжной комплект	1	402	Статор	R,r 1
125	Съемный вал	R 1	403	Уплотнение статора, с напорной стороны	R,r 1
201	Болт с Т-образной головкой	2	404	Уплотнение статора, с всасывающей стороны	R,r 1
202	Самотормозящая гайка	2			
203	Крышка сальника	1			
204	Корпус сальника	1	501	Уплотнение для всасывающего корпуса	R,r 1
207	Набивка сальника	R,r			
208	Промывочное кольцо	1	502	Резьбовая заглушка	1
209	Кольцо уплотнительной камеры	1	503	Уплотнительное кольцо	R 1
212	Резьбовая заглушка	1	504	Напорный корпус	1
213	Уплотнительная лента	1	505	Всасывающий корпус	1
214	Корпус контактного уплотнительного кольца	1	506	Крышка всасывающего корпуса	2
215	Крышка контактного уплотнительного кольца	1	507	Уплотнение	R 2
218	Кольцо круглого сечения	R 1	508	Установочный штифт	8
219	Контактное уплотнительное кольцо	R 1	509	Гайка	8
220	Предохранительный штифт	1	512	Переходный фланец	1
232	Уплотнение вала	R 1	513	Кольцо круглого сечения	R 1
234	Дроссельное кольцо	R 1	525	Шайба	8
235	Кольцо круглого сечения	R 1			
236	Предохранительный штифт	R 2	601	Фирменная табличка	1
245	Гайка	3	602	Полукруглый просечной штифт с головкой	1
251	Уплотняющее средство	1	603	Указательная табличка Запуск	1
301	Шарнирный болт	R,r 2	604	Указательная табличка Всасывание	1
302	Шарнирная втулка	R,r 2	605	Указательная табличка Нагнетание	1
303	Втулки для шарнирного болта	R,r 4	606	Болт с шестигранной головкой	4
304	Шарнирная муфта	R,r 2	607	Гайка	4
305	Шарнирное масло	R,r	608	Стопорная шайба с упругими зубцами	4
306	Шарнирные зажимы	R,r 4	609	Гайка	4
307	Шарнирный вал	R,r 1	610	Шайба	4
308	Манжета шарнира	R,r 2	611	Натяжной винт	4
			612	Упор	1
			613	Гайка	2

Рекомендуемые запасные детали:

R = большой ремонтный комплект

r = малый ремонтный комплект

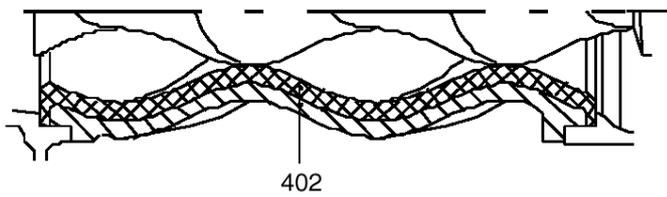
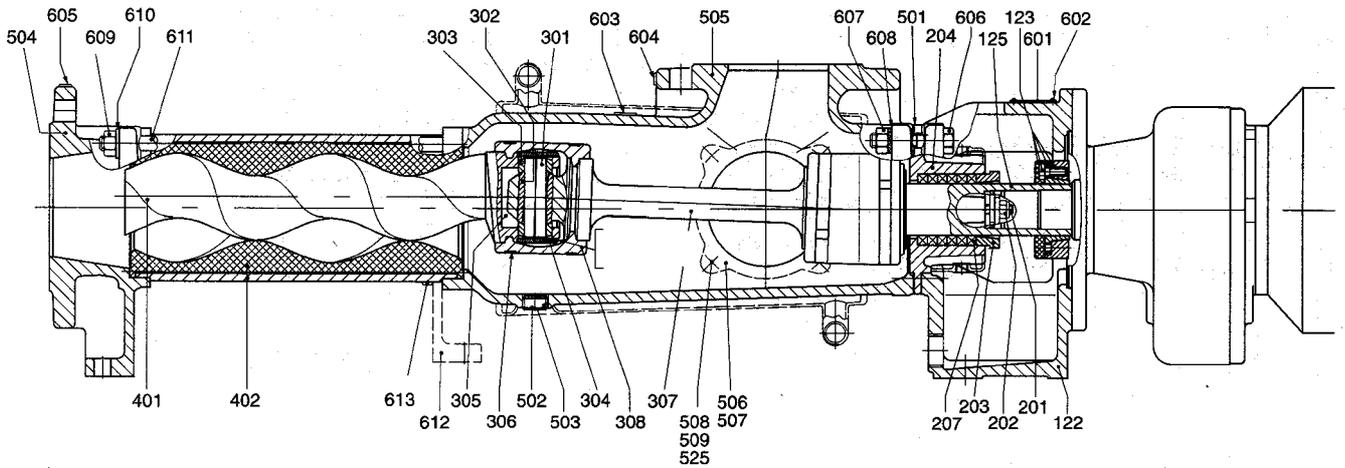
① См. раздел 7.1.2.4

② 2 штуки для моделей АЕВ4Н 100-ІЕ, АЕВ4Н 200-ІЕ

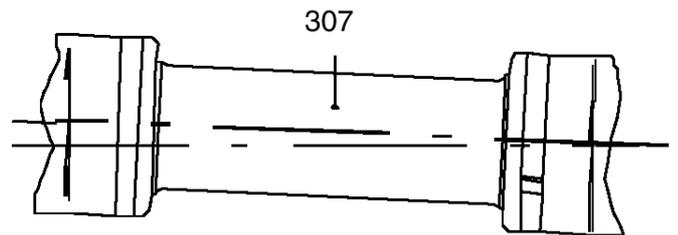
③ 2 штуки для позиции штуцеров 2 и 4

④ 4 штуки для моделей АЕВ4Н 100-ІЕ, АЕВ4Н 200-ІЕ

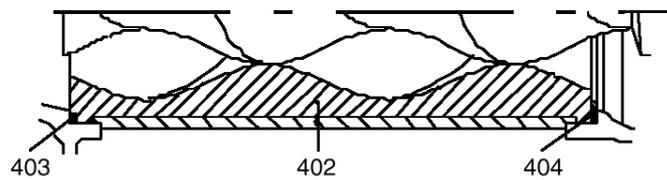
7.4. Чертеж в разрезе с каталогом деталей и рекомендованными запасными частями к серийным приборам АЕВ.Е, АЕВ.Н, АЕВ.Н, АЕВ.Л, АЕДВ.Е, АЕДВ.Н, типа ІЕ



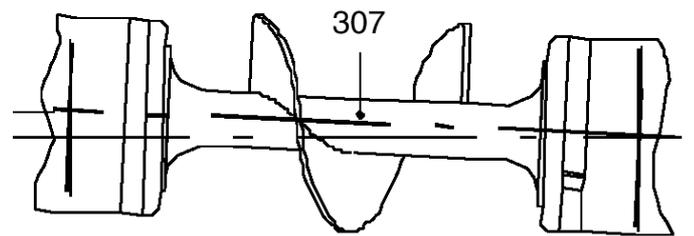
статор с равномерной толщиной эластомерных стенок



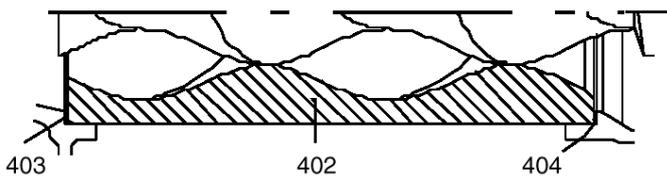
защита против намотки на шарнирный вал



статор из пластмассы

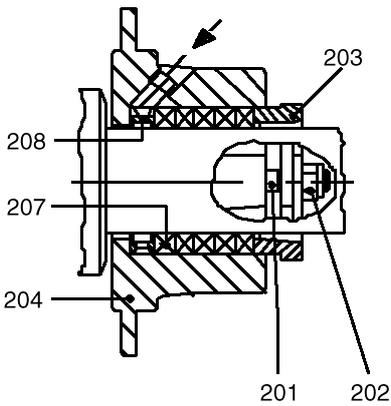
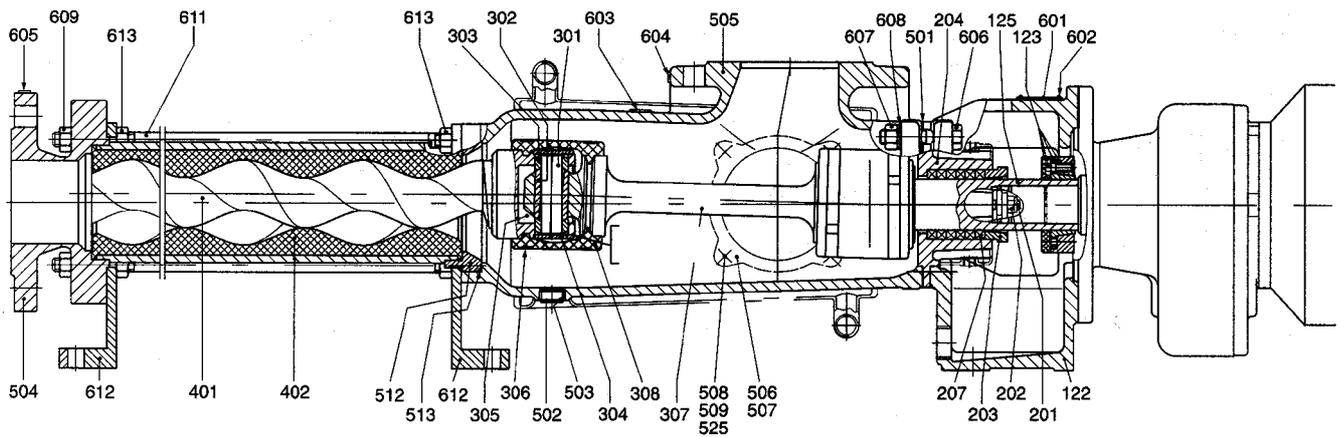


шнек на шарнирном валу

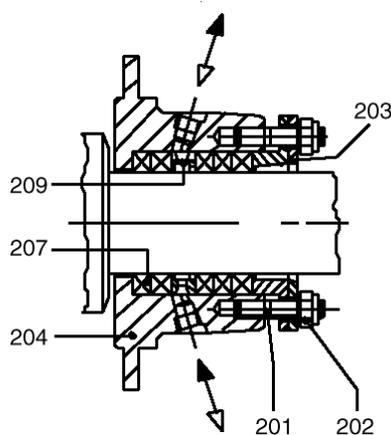


статор из металла

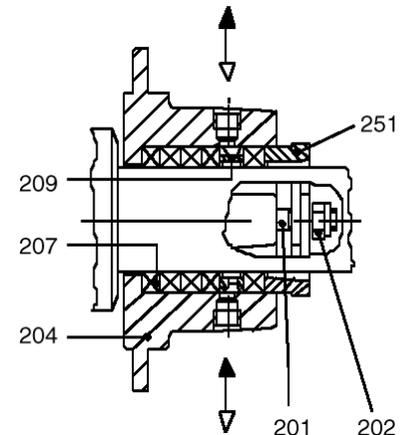
Чертеж в разрезе к серийным приборам АЕВ.Н



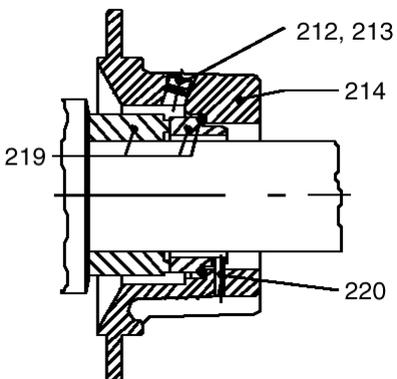
**P 02** сальник с набивкой с промывочным кольцом



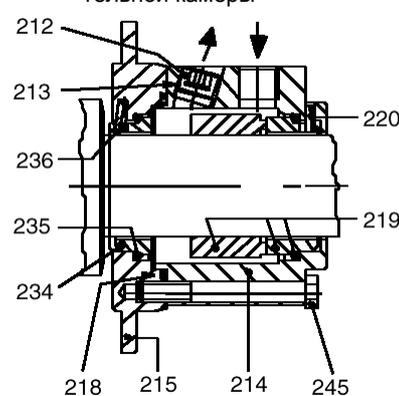
**P 03** сальник с набивкой с расположенным внутри кольцом уплотнительной камеры



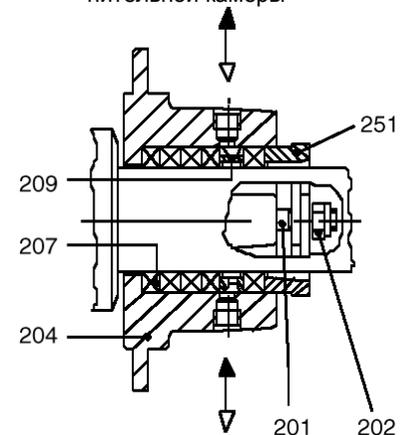
**P 04** сальник с набивкой с расположенным снаружи кольцом уплотнительной камеры



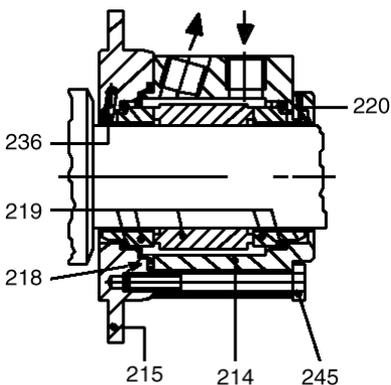
**G 0K** – G 0N контактное уплотнительное кольцо простого действия



**G 0S** – G 0T контактное уплотнительное кольцо простого действия с закалочной средой



**G 0Q** контактного уплотнительного кольца простого действия с дроссельным кольцом



**G 0D** контактное уплотнительное кольцо двойного действия

8. Неисправности - причины и устранение

№	Неисправности										Причины и устранение
	насос не работает	насос всасывает	не обеспечивается производительность насоса	не обеспечивается высота напора	неравномерное нагнетание насоса	насос работает слишком шумно	насос заклинило или нет подачи	двигатель перегревается	преждевременный износ статора	негерметично уплотнение вала	
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	
1	•							•			Сжатие между статором и ротором еще слишком велико (после новой сборки) или статор слишком узкий. Проворачивать насос вручную с помощью вспомогательного инструмента
2		•									Проверить направление вращения по стрелке на насосе, при неправильном направлении вращения переполюсовать двигатель
3		•	•		•	•	•				Проверить герметичность всасывающей линии и уплотнения вала
4		•	•		•	•					Проверить высоту всасывания - при необходимости увеличить диаметр всасывающей линии - установить более грубые фильтры - полностью открыть всасывающий клапан
5		•	•		•						Проверить вязкость рабочей среды
6	•		•					•			Проверить частоту вращения насоса - проконтролировать частоту вращения и потребление тока приводного двигателя - проверить напряжение и частоту
7			•		•						Удалить включения воздуха из рабочей среды
8	•		•				•	•	•		Проверить высоту давления - полностью открыть задвижку в напорной линии удалить засорение в напорной линии
9		•	•		•		•		•		Насос работает совершенно или почти всухую
10		•	•								Повышение частоты вращения при текучих средах и большом объеме всасывания
11		•			•	•					Понижение частоты вращения при вязких средах - опасность кавитационных дефектов
12						•					Проверить продольный зазор шарнирных болтов, возможно неправильно установлена шарнирная втулка
13	•	•	•				•		•		Проверить наличие в насосе инородных тел, разобрать насос, удалить инородные тела, заменить неисправные детали
14		•	•	•			•				Статор и ротор изношены, разобрать насос, заменить неисправные детали
15		•	•			•	•				Изношены шарнирные детали (f, g) и/или съемный вал (b, c), разобрать насос, заменить неисправные детали
16		•	•				•		•		Полностью или частично забита напорная линия
17	•	•					•	•	•		Проверить температуру рабочей среды - расширение статора слишком велико - статор заклинило на роторе - возможно сгорел статор
18	•	•	•					•		•	Набивка сальника: заменить неисправные кольца (b, c, k), ослабить крышку сальника (a, h), подтянуть крышку сальника (b, c, k)
19	•	•					•		•		Содержание твердых частиц и/или их зернистость слишком велики - снизить частоту вращения: установить фильтр перед насосом с допустимым размером сита
20	•	•							•	•	При останове насоса твердые частицы осаждаются и затвердевают: незамедлительно промыть насос, при необходимости разобрать и прочистить
21	•	•					•		•	•	Среда густеет при понижении температуры ниже определенного предела - установить обогрев насоса

