

# Инструкция по эксплуатации Насос PUMA+



Прочсть и усвоить данное руководство, прежде чем приступать к работе или техобслуживанию устройства.



## Содержание:

RU

Раздел	стр.	Описание
-	2	Чертеж разреза
0	5	Предостережения
1	6	<b>Введение в серию/типоряд PUMA+</b>
1.1	-	Насосы серии PUMA+
1.2	-	Насос PUMA+, варианты и аксессуары
1.3	-	Определение модели насоса
1.4	-	Определение модели электродвигателя
2	7	<b>Установка насоса</b>
2.1	-	Размещение
2.2	-	Согласование трубопроводов
2.3	-	Электропитание
2.4	-	Подача воды для уплотнения вала с водной промывкой
3	8	<b>Перед пуском</b>
3.1	-	Проверка корпуса насоса на наличие загрязнений
3.2	-	Испытание насоса
4	8	<b>Пуск насоса в работу</b>
4.1	-	Промывочные воды/пар/конденсат и т.д.
5	9	<b>Техническое обслуживание</b>
5.1	-	Проверка уплотнения вала
5.2	-	Замена уплотнения вала
5.3	11	Замена эл.-двигателя
5.4	12	Рекомендуемый комплект запчастей
6	13	<b>Технические данные</b>
6.1	-	Уровень звукового давления и звуковой мощности насосов PUMA+
6.2	-	Максимальное допустимое давление на выходе насосов PUMA+
6.3	-	Момент затяжки для крыльчатки, нагнетателя и вала
7	30	<b>Размеры насоса</b>
7	37	<b>Список запчастей</b>
-	-	Насос в комплекте
-	38	Корпус насоса
-	41	Кожух нагнетателя
-	42	Крыльчатка
-	43	Уплотнение вала
-	45	Полный комплект уплотнений, односторон.
-	46	Полный комплект уплотнений, двусторон.
-	47	Уплотнительные кольца, комплект
-	48	Вал
-	49	Надставка и кожух вала
-	51	Рама, эл.-двигатель 80–132
-	52	Рама, эл.-двигатель 160
-	53	Рама, эл.-двигатель 180
-	54	Консоль, эл.-двигатель 80–200
-	55	Манжета и кожух

**Чертеж разреза**

**W+**

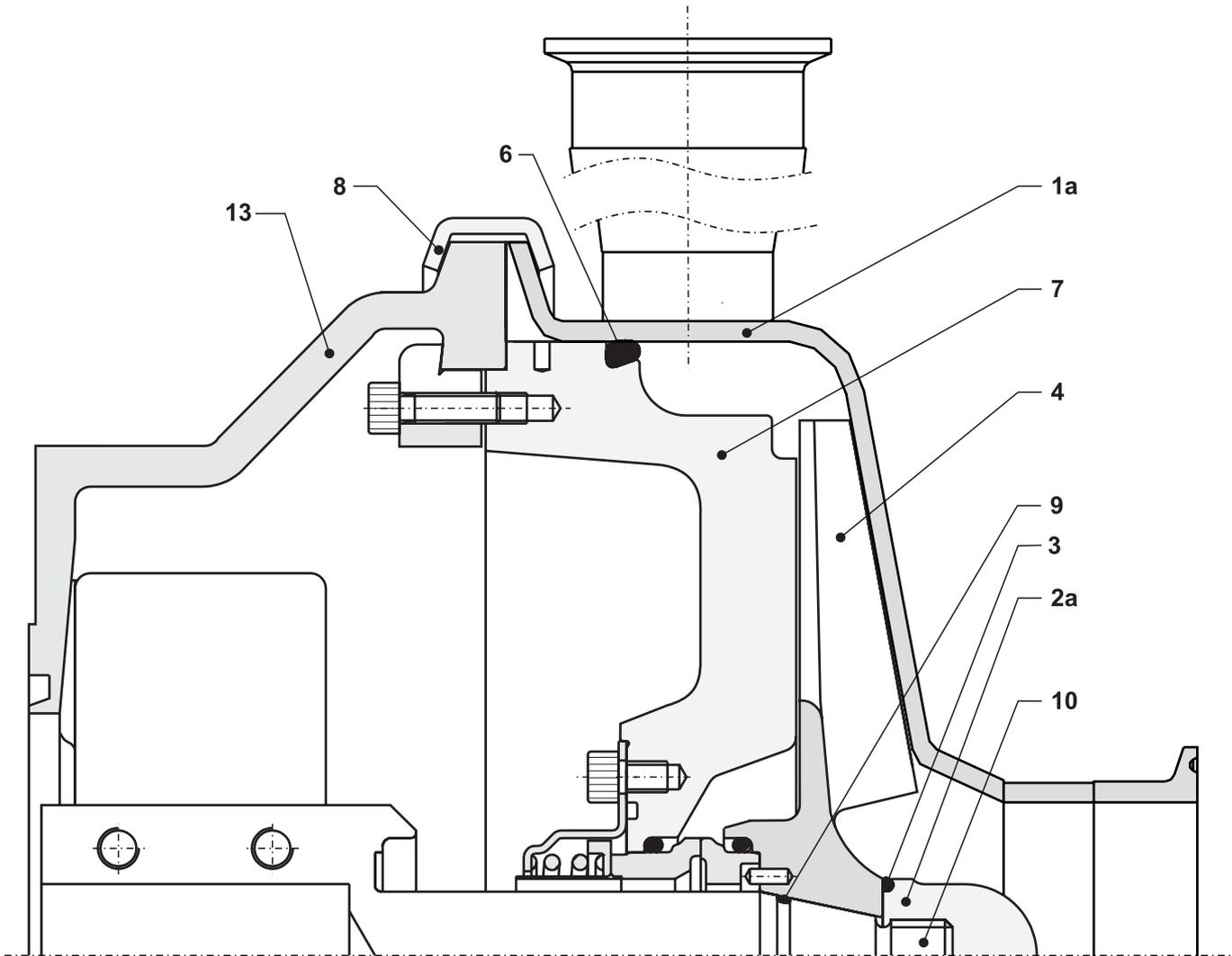
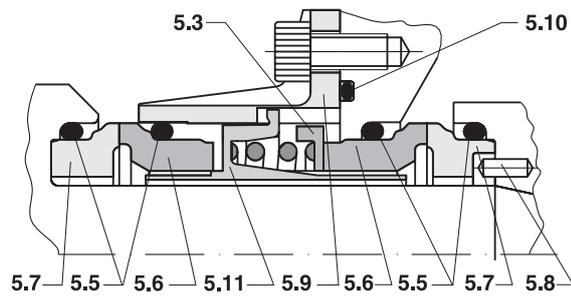
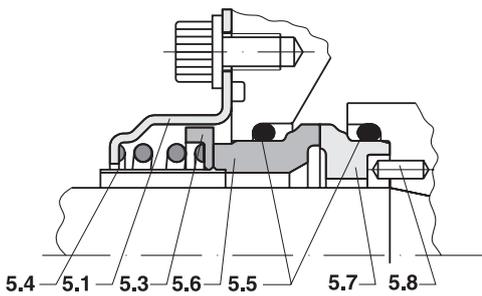


Рис. 1

Диаметр вала  $\varnothing 25$  и  $\varnothing 35$

Рис. 2

Диаметр вала  $\varnothing 25$  и  $\varnothing 35$



<b>1a:</b>	Корпус насоса
<b>2a:</b>	Колпачковая гайка
<b>3:</b>	Уплотнительное кольцо
<b>4:</b>	Крыльчатка
<b>6:</b>	Уплотнительное кольцо
<b>7:</b>	Торцевая крышка
<b>8:</b>	Зажимное кольцо
<b>9:</b>	Уплотнительное кольцо
<b>10:</b>	Вал
<b>13:</b>	Надставка

**Раздел 1** Одностороннее уплотнение для вала  $\varnothing 25$  и  $\varnothing 35$

**Раздел 2** Двустороннее уплотнение с промывкой водой/  
паром для вала  $\varnothing 25$  и  $\varnothing 35$

<b>5.1:</b>	Корпус уплотнения
<b>5.3:</b>	Зажимное кольцо
<b>5.4:</b>	Сливная трубка
<b>5.5:</b>	Уплотнительные кольца
<b>5.6:</b>	Неподвижное кольцо уплотнения
<b>5.7:</b>	Вращающееся кольцо уплотнения
<b>5.8:</b>	Штифт
<b>5.9:</b>	Корпус уплотнения
<b>5.10:</b>	Уплотнительное кольцо
<b>5.11:</b>	Зажимное кольцо



## 0. Предостережения



1. Прежде, чем установить и запустить насос, прочесть инструкции. В случае неясностей свяжитесь со своим местным дилером APV.
2. Проверьте правильность спецификации двигателя и устройства управления двигателем, особенно при контакте со взрывоопасными средами.
3. Иметь в виду, что если насос поставлен смонтированным на небольшом двигателе и на кронштейнах, а не на станине с регулируемыми лапками, он может быть неустойчив и опрокидываться вперед на приемный патрубок.  
Осторожно обращаясь с таким насосом до его окончательной установки. По указанной причине тяжелый насос PUMA+50/600 поставляется с противоопрокидной опорой.
4. Нельзя пускать насос прежде, чем все соединения тщательно смонтированы и затянуты. Если насос будет использоваться с горячими и/или опасными жидкостями, принять специальные меры предосторожности. В таких случаях следовать местным правилам техники безопасности при работе с указанными средами.
5. Не пускать насос прежде, чем будут надежно закреплены кожух двигателя и кожух вала. В насосе имеются вращающиеся детали. Ни в коем случае не допускать попадания рук или пальцев в работающий насос.
6. Никогда не касайтесь кожуха работающего насоса, он может быть очень горячим.
7. При работе насоса никогда не касайтесь его корпуса, если он перекачивает горячие жидкости, иначе возможны ожоги.
8. Никогда не перекрывать вход и выход насоса при его работе. Если в работающем насосе жидкость не циркулирует, она нагревается и может превращаться в пар, что чревато опасностью взрыва.
9. Перед пуском насоса обязательно убирать монтажный инструмент.
10. Никогда промывать электродвигатель прямой струей воды или моющей жидкости.
11. Никогда не поднимать насос за его кожух, так как он не предназначен выдерживать вес двигателя. Перед подъемом насоса демонтировать кожух. При подъеме краном или иным подъемником всегда пользоваться надежными стропами и правильно размещать их.
12. Никогда не демонтировать насос прежде, чем двигатель будет отсоединен от электропитания. Вынуть предохранители и отсоединить кабель от распределкоробки двигателя.
13. Все электроподключения должны выполняться квалифицированным электриком.
14. Никогда не демонтировать насос, пока из системы не будет слита вся жидкость. Учесть, что жидкость всегда собирается в корпусе насоса. Если насос будет использоваться с горячими и/или опасными жидкостями, принять специальные меры предосторожности. В таких случаях следовать местным правилам техники безопасности при работе с указанными средами.
15. Недопустимо превышение максимального давления (на выходе насоса), указанного ниже:

**Макс. 16 бар:** PUMA+10, PUMA+20, PUMA+30

Вышеназванные величины действительны также для соответствующих моделей версии PUMA+ и PUMAi+. Также важно помнить, что величина максимального давления на выходе относится к температуре воды 20 °C.

# 1. Введение в типоряд PUMA+

## 1.1 Насосы серии PUMA+

Данная инструкция распространяется на все стандартные версии насосов PUMA+ и насосов с нагнетателем (насосы PUMAi+). Проверить паспортную табличку насоса и удостовериться в наличии насоса одной из вышеупомянутых версий.

## 1.2 Насос PUMA+, варианты и оснастка

Насос PUMA+ поставляется в следующих стандартных модификациях:

- с кожухом или без него
- с рамой и регулируемыми лапками либо несъемной консолью
- с уплотнением вала из карбона/SiC или SiC/SiC
- с кольцевыми уплотнениями из EPDM или FPM (Viton)
- с уплотнениями вала одностороннего или двустороннего действия, рассчитанными на промывку водой или паром

Дополнительное оборудование:

- нагнетатель (PUMAi+)
- насосы PUMA+ могут поставляться вместе с:
- DIN 11851 - сварочная охватываемая деталь
- ISO 2852 - клеммное соединение
- BS 4825 - клеммное соединение
- DIN 32676 - клеммное соединение
- APV FN1 PN10 - фланец
- APV FG1 PN10 - фланец

## 1.3 Определение модели насоса

Табличка с наименованием согл. рис. 1 закреплена на насадке.

Пример:

PUMA+20/50/40/4,0/3000 - Ø230

- тип насоса
- Диапазон работы насоса
- Диаметр всасывающего отверстия (DNE)
- Номинальный диаметр выхлопного отверстия (DNA)
- Мощность двигателя
- Число оборотов в минуту при 50 Гц
- Диаметр крыльчатки

Рис. 1



- Серийный номер: Уникальный регистрационный номер насоса.
- Заказ №: Номер заказа для насоса, внутр. для APV.
- Год: Указывает год изготовления.

Пустое поле может быть использовано для обозначения местонахождения насоса на заводе.

## 1.4 Определение модели электродвигателя

Электродвигатель можно идентифицировать, сняв кожух и считав по табличке мощность в кВт и высоту оси двигателя.

## 2. Установка насоса

### 2.1 Размещение

Насос должен быть установлен так, чтобы всасывающая труба была как можно короче и чтобы был наклон к всасывающему патрубку.

Свести к возможному минимуму число клапанов, колен и тройников на стороне всасывания.

Вокруг насоса должно быть достаточно места для трубопроводов и доступа при техобслуживании.

### 2.2 Согласование трубопроводов

Тщательно выставить трубопроводы по отношению к насосным патрубкам входа и нагнетания. Обеспечить надлежащую опору трубопровода за счет трубных опор таким образом, чтобы корпус насоса не подвергался напряжениям и весовой нагрузке от трубопроводов.

### 2.3 Электропитание

Двигатель должен быть подключен к сети через защитный выключатель двигателя в соответствии с местными правилами.

Подключать двигатель в соответствии с инструкциями, имеющимися внутри крышки его распределкоробки.

Подключать двигатель так, чтобы направление вращения двигателя (и, следовательно, рабочего колеса) было против часовой стрелки, если смотреть спереди в сторону всасывающего патрубка корпуса насоса (рис. 2).

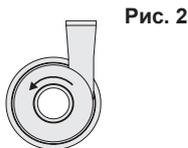


Рис. 2

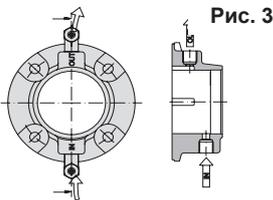


Рис. 3

### 2.4 Подача воды для уплотнения вала с водной промывкой

Насосы с уплотнением вала с промывкой водой имеют два соединителя шлангов в уплотнительном фланце (рис. 3). Размер соединителей шлангов - 1/8" и они предназначены для шлангов диам. 6,0 мм. Необходимый расход жидкости - 15–30 л/ч.

Макс. давление 7 бар.

Соединители шлангов в уплотнительном фланце всегда должны быть расположены вертикально с входом жидкости снизу и выходом вверх.



Можно сократить расход воды путем установки эл.-магнитного клапана на стороне подачи промывочной воды. Функция открытия/закрытия эл.-магнитного клапана может управляться циклом пуска/остановки насоса.



Нельзя использовать соединители промывочной воды для подачи пара или конденсата.

### 3. Перед пуском

Перед первоначальным пуском насоса снять и очистить входной патрубок. Удалить из насоса все загрязнения.

#### 3.1 Проверка корпуса насоса на наличие загрязнений

Снять корпус насоса, как это описано ниже. Для справок воспользоваться монтажным чертежом (стр. 2).

1. Отсоединить электропитание.
2. Опорожнить установку.
3. Открыв зажимное кольцо (поз. 9a) либо отвернув крепежные винты, осторожно извлечь корпус насоса (поз. 1a, 1b)
4. Проворачивая крыльчатку (поз. 4), убедиться, что позади нее нет загрязнений.
5. При наличии каких-либо загрязнений в насосе удалить их.
6. После очистки насоса от загрязнений снова собрать насос.

Установить корпус насоса, как описано ниже:

7. Проверить, чтобы отметка на верхней задней пластине совпадала с отметкой на корпусе насоса, и осторожно (во избежание повреждения уплотнительного кольца) нажать корпус насоса (п. 1a, 1b) на уплотнительное кольцо (п. 6) и закрепить зажимным кольцом (п. 8).
8. Установить входные и выходные патрубки. Проверить затяжку, трубные муфты и подгонку опор для труб.



Для облегчения монтажа корпуса насоса рекомендуется смазать кольцевое уплотнение тонким слоем некорродирующей, свободной от кислот смазки, разрешенной для применения в пищевой промышленности, либо мыла.



Рис. 2

#### 3.2 Испытание насоса

Для проверки должной работы насоса залить в него воду и ненадолго включить его. Проверить направление вращения (рис. 2). Прислушайтесь, не появились ли какие-либо необычные шумы. В случае насоса с уплотнениями вала с промывкой водой или паром уплотнительная камера должна быть заполнена водой/паром.



Ни в коем случае не допускать работы насоса без жидкости, так как это повредит уплотнение вала.

### 4. Пуск насоса в работу

Перед пуском проверить и убедиться в том, что:

- кожух вала правильно смонтирован
- имеется свободный доступ для жидкости
- клапан на стороне выхода закрыт

Клапан на стороне выхода (при наличии) закрыт во время запуска, чтобы уменьшить пусковой ток эл.-двигателя, но должен быть открыт снова, как только насос будет запущен.

#### 4.1 Промывочные воды/пар/конденсат и т.д.

В случае насоса с уплотнением вала с промывкой убедиться, что открыта подача промывочной среды с требуемым расходом ее (ок. 15–30 л/ч).

## 5. Техническое обслуживание

### 5.1 Проверка уплотнения вала

Регулярно проверять герметичность уплотнения вала насоса. В случае утечки в уплотнении вала заменить все уплотнение или отдельные его детали, как описано ниже.

### 5.2 Замена уплотнения вала

Монтажный чертеж показывает расположение и конструкцию уплотнения вала - как обычного, так и уплотнения с промывкой водой/паром.

Для замены уплотнения вала необходимо демонтировать насос, как описано ниже. Для справок воспользоваться монтажным чертежом.

#### Демонтаж насоса



1. Отключить электропитание на защитном выключателе двигателя, вынуть предохранители и отсоединив кабели.
2. Отключить подачу пар и промывочной воды.
3. Закрыть вход и выход насоса и слить жидкость из его корпуса. Если насос будет работать с горячими и/или агрессивными жидкостями, принять специальные меры предосторожности. В таких случаях следовать местным правилам техники безопасности при работе с указанными средами.
4. После надежного перекрытия входного и выходного патрубков открыть зажимное кольцо (поз. 9a) или отвернуть крепежные винты, вынуть корпус насоса (поз. 1a, 1b) и снять крыльчатку (поз. 4).

#### Демонтаж уплотнения вала

5. Пальцами снять неподвижный элемент уплотнения (поз. 5.6) на торцевой крышке (поз. 7a, 7b).
6. Снять кольцевое уплотнение (поз. 5.5) с неподвижного элемента уплотнения.
7. Пальцами снять вращающийся элемент уплотнения (поз. 5.7) на рабочем колесе (поз. 4).
8. Снять кольцевое уплотнение (поз. 5.5) с вращающегося элемента уплотнения.
9. Очистить место посадки неподвижного и вращающегося элемента уплотнений, применяя при необходимости сжатый воздух или воду.
- 9a. В случае уплотнений с промывкой водой/асептических уплотнений вала необходимо снять торцевую крышку, чтобы демонтировать заднее уплотнение вала. Неподвижное кольцо заднего уплотнения (поз. 5.6) смонтировано в нажимном кольце (поз. 5.11), а вращающееся уплотнительное кольцо (поз. 5.7) смонтировано на валу (поз. 11). Их снимают таким же самым образом, как детали переднего уплотнения.
10. Проверить кольцевые уплотнения (поз. 5.5) на трещины, недостаточную эластичность, хрупкость и/или химическую коррозию. Заменить изношенные или дефектные детали.
11. Далее проверить неподвижное кольцо (поз. 5.6) и вращающееся кольцо (поз. 5.7) на следы износа. Изнашивающиеся поверхности не должны иметь каких-либо царапин/трещин. В противном случае необходимо заменить как вращающееся, так и неподвижное кольцо.

#### Проверка изнашиваемых деталей



## 5. Техническое обслуживание

### Сборка

- 11a.** В случае уплотнений вала с промывкой водой также проверить задние уплотнительные кольца (поз. 5.7, 5.6) на износ и при необходимости заменить их.
- 12.** Установить новые кольцевые уплотнения на неподвижном и вращающемся кольцах.  
**Внимание!** Не забывать смочить их водой.
- 13.** Установить вращающееся кольцо (поз. 5.7) на крыльчатке не применяя инструментов.  
**Внимание!** «Канавка» во вращающемся кольце должна быть выставлена по поводковому штифту (поз. 5.8) рабочего колеса.
- 13a.** В случае уплотнений с промывкой водой/асептических уплотнений также установить вращающееся кольцо (поз. 5.7) с кольцевым уплотнением (поз. 5.5) на свое место на вале - также без применения инструмента.
- 14.** Установить неподвижное кольцо (поз. 5.6) на торцевой крышке без применения инструмента.  
**Внимание!** «Канавки» в неподвижном кольце должны быть согласованы с поводками на торцевой крышке. Убедиться, что неподвижное кольцо расположено так, что оно может легко перемещаться назад и вперед в торцевой крышке.
- 14a.** В случае уплотнений с промывкой водой/асептических уплотнений удалить сливной отвод (поз. 5.4) с неподвижных колец как переднего, так и заднего уплотнений, перед тем как монтировать их в крышке уплотнения (поз. 5.9) и торцевой крышке (поз. 7a, 7b) соответственно.

### Расположение патрубков

- 15.** После монтажа очистить рабочую поверхность.
- 15a.** В случае уплотнений с промывкой водой/асептических уплотнений вернуть на место торцевую крышку (поз. 7a, 7b).
- 16.** Отрегулировать крыльчатку (поз. 4). Проследить за надлежащей затяжкой:
- |      |        |              |
|------|--------|--------------|
| M10: | 45 Нм  | (33 фнт-фт)  |
| M14: | 70 Нм  | (52 фнт-фт)  |
| M20: | 200 Нм | (148 фнт-фт) |
- 17.** Проверить, чтобы отметка на верхней задней пластине совпадала с отметкой на корпусе насоса, и осторожно (во избежание повреждения уплотнительного кольца) нажать корпус насоса (п. 1a, 1b) на уплотнительное кольцо (п. 6) и закрепить зажимным кольцом (п. 8) или винтами корпуса, соблюдая при этом необходимые моменты затяжки.
- |      |        |              |
|------|--------|--------------|
| M8:  | 30 Нм  | (22 фнт-фт)  |
| M10: | 55 Нм  | (41 фнт-фт)  |
| M16: | 180 Нм | (132 фнт-фт) |

## 5. Техническое обслуживание

### 5.3 Замена эл.-двигателя

У стандартного эл.-двигателя для насоса PUMA+ на ведущем хвостовике имеется подшипник. При замене эл.-двигателя новый также должен иметь подшипник на ведущем хвостовике. Эл.-двигатель имеет закрытый подшипник со смазкой на весь срок службы, станина двигателя 80–180.

У двигателя есть обе лапки и фланец, «малый фланец» (B34) для типоразмера насадки 80–132, «большой фланец» (B35) для насадки 160 и больше.

Следуйте приведенным далее инструкциям при замене эл.-двигателя. О замене подшипника см. инструкции по техобслуживанию эл.-двигателя от изготовителя.

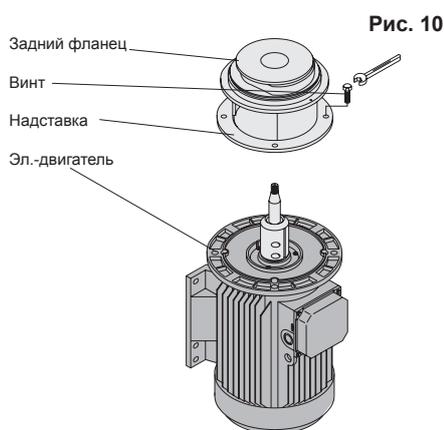


Рис. 10

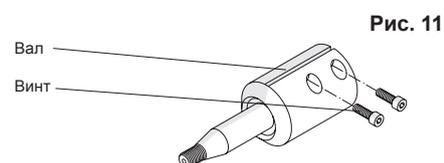


Рис. 11

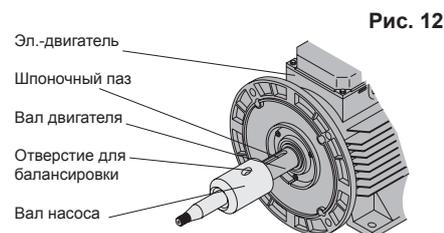


Рис. 12

1. Отсоединить насос от электропитания.
2. Опорожнить установку.
3. Снять корпус насоса. См. подраздел 5.2, пп. 1–4.
4. Снять крыльчатку.
5. Снять кожух эл.-двигателя и, по возможности, поставить насос на торцевую крышку двигателя. См. рис. 10.
6. Отвернуть четыре болта между двигателем и надставкой и снять их. См. рис. 10.
7. Поднять торцевую крышку, надставку и распорный фланец (при наличии), прикрепленные друг к другу, вверх с вала. См. рис. 10.
8. См. рис. 11. Ослабить винты на муфте вала и вытащить вал, затем заменить эл.-двигатель.
9. См. рис. 12. Прежде, чем снова ставить вал насоса, удалить все загрязнения и смазку с вала двигателя и внутренних зажимных поверхностей муфты. Установить вал насоса, не прикрепляя его. Балансирное отверстие должно оказаться над шпоночной канавкой.
10. Выставить торцевую крышку и надставку по отношению к валу.
11. Затянуть болты.
12. Поставить насос назад на его лапки/консоль.
13. Выставить крыльчатку и закрепить его колпачковой гайкой/нагнетателем.



Проследить за надлежащей затяжкой:

M10:	45 Нм	(33 фнт-фт)
M14:	70 Нм	(52 фнт-фт)
M20:	200 Нм	(148 фнт-фт)

## 5. Техническое обслуживание

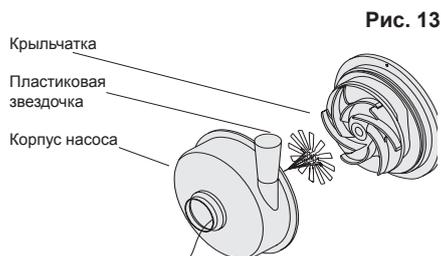


Рис. 13

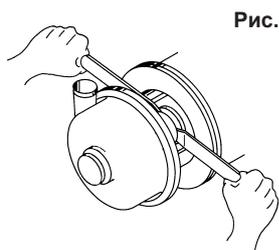


Рис. 14

14. Установить пластиковую звездочку на крыльчатку (поз. 13).
15. Посадить корпус насоса (поз. 1а, 1б) при помощи зажимного кольца (поз. 9а).
16. Подать вал (поз. 11) вперед, пока крыльчатка (поз. 4) не коснется пластиковой звездочки (рис. 14).
17. Затянуть винты вала. Проследить за надлежащей затяжкой:
  - M8: 30 Нм (22 фнт-фт)
  - M10: 55 Нм (41 фнт-фт)
  - M12: 80 Нм (59 фнт-фт)
  - M16: 180 Нм (132 фнт-фт)
18. Удалить звездочку, вынув ее через входное отверстие.

### 5.4 Рекомендуемый комплект запчастей

#### Комплект уплотнений

Рекомендуется иметь на складе как комплект уплотнений, так и ремонтный комплект для насосов PUMA+. Набор уплотнений для насоса PUMA+ состоит из изнашиваемых деталей насоса согласно спецификациям на стр. 45 - 46 (здесь и далее номера страниц по английскому оригиналу).

#### Ремонтный комплект

Ремонтный комплект состоит из ряда основных деталей и узлов насоса, которые не относятся к изнашиваемым, но тем не менее могут потребовать замены: вал, крыльчатка, колпачковая гайка и крепеж.

В нижеприведенной таблице показан рекомендуемый комплект запчастей для нормального режима эксплуатации и для специальных режимов - например, для условий круглосуточной эксплуатации, работы с абразивной средой или при процессах, чувствительных даже к кратковременному прекращению работы.

#### Изнашивающиеся детали

(комплект уплотнений см. на стр. 45 - 46)

	№ насосов в работе		
	0-5	5-20	> 20
	Комплекты	Комплекты	Комплекты / 10 насосов
Нормальная работа	2	3	1
Особые назначения	3	6	2

**Ремонтный комплект деталей** (вал, крыльчатка, колпачковая гайка - стр. 37, крепеж - стр. 43 - 44)

	№ насосов в работе		
	0-5	5-20	> 20
	Комплекты	Комплекты	Комплекты / 10 насосов
Нормальная работа	0	1	1
Особые назначения	1	2	1

## 6. Технические данные

### 6.1 Уровень звукового давления и звуковой мощности насосов PUMA+

Измерения выполнены согл. ISO 3743, класс 2 и ISO 3746, класс 3.  
Допуск:  $\pm 3$  дБ.

$L_{pA}$  в дБ обозначает уровень звукового давления на расстоянии 1 м от поверхности насоса при высоте 1,6 м над уровнем пола (см. Директиву ЕС (89/392/ЕЕС) 1.7.4.).

Уровень шумов может заметно возрасти, если на входе/выходе установлена редуцирующая/расширительная арматура.

Приведенные ниже значения применяются при частоте вращения насосов 2900 об/мин и если над мотором имеется кожух. Если насосы работают со скоростью 1450 об/мин, значения сокращаются на приблиз. 20 дБ.

Звуковой уровень лежит в пределах от 60 до 80 дБ(А). Значения зависят от рабочей точки, продукта и условий всасывания.

### 6.2 Максимальное допустимое давление на выходе насосов PUMA+

Указанные ниже максимальные значения давления на выходе насоса не должны превышать (действительно для воды при 20 °С).

**Макс. 16 бар:** PUMA+10, PUMA+20, PUMA+30

Вышеназванные величины действительны также для соответствующих моделей в версии PUMA+ и PUMAi+.

### 6.3 Момент затяжки для крыльчатки, нагнетателя и вала

Момент затяжки для винтов муфты вала и корпусных болтов (насосы, не снабженные зажимными кольцами):

M8:	30 Нм	(22 фнт-фт)
M10:	55 Нм	(41 фнт-фт)
M12:	80 Нм	(59 фнт-фт)
M16:	180 Нм	(132 фнт-фт)

Момент затяжки для колпачковой гайки и нагнетателя:

M10:	45 Нм	(33 фнт-фт)
M14:	70 Нм	(52 фнт-фт)
M20:	200 Нм	(148 фнт-фт)

Возможны изменения.



Your local contact:



APV, An SPX Brand,  
Platinvej 8  
6000 Kolding, Denmark  
Phone: +45 70 278 444 Fax: +45 70 278 445

For more information about our worldwide locations, approvals, certifications, and local representatives, please visit [www.apv.com](http://www.apv.com).

SPX reserves the right to incorporate our latest design and material changes without notice or obligation. Design features, materials of construction and dimensional data, as described in this bulletin, are provided for your information only and should not be relied upon unless confirmed in writing. Certified drawings are available upon request.