

# Packo

A VERDER COMPANY

We optimize your flow

Gebruiksaanwijzing Packo-pompen

Mode d'emploi pompes Packo

Manual Packo pumps

Betriebsanleitung Packo-Pumpen

Manual de funcionamiento de bombas Packo

Инструкция по эксплуатации насосов Packo

Manuale d'istruzioni pompe Packo

Instrukcja obsługi pomp odśrodkowych Packo

Provozní návod odstředivých čerpadel Packo

[www.verderliquids.com/int/en/packo](http://www.verderliquids.com/int/en/packo)

**GEBRUIKSAANWIJZING PACKO-CENTRIFUGAALPOMPEN**  
**MODE D'EMPLOI DE POMPES CENTRIFUGES PACKO**  
**PACKO CENTRIFUGAL PUMP INSTRUCTION MANUAL**  
**BETRIEBSANLEITUNG PACKO-KREISELPUMPEN**  
**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE BOMBAS PACKO**  
**ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСОВ PACKO**  
**MANUALE D'ISTRUZIONI POMPE PACKO**  
**INSTRUKCJA OBSŁUGI POMP ODŚRODKOWYCH PACKO**

---

**CRP, FMS, FP, ICP, IFF, KNM, MFF, IRP, MCP, MFP,  
MSP, MWP, NMS, NP, PHP, PRP, VDK, VPC, IPP, FPP, SFP, MSCP, GFP**

---

**Nederlands • français • English • Deutsch  
español • русский • italiano • Polski • český**

---

**Декларация производителя в соответствии с приложением  
IIА Директивы 2006/42 ЕС  
«Машинное оборудование»**

---

Мы,

Packo Inox Ltd,  
Cardijnlaan 10 – Industriepark Heernisse  
B-8600 DIKSMUIDE  
БЕЛЬГИЯ

Подтверждаем, что тип насосов Packo .....  
с серийным номером.....

-- в полной мере соответствует Директиве «Машинное оборудование» и (согласованным) стандартам EN 809, ENISO12100.

Следует обратить внимание на то, что наше изделие предназначено для применения в оборудовании, и что согласно директиве “Машиностроение” все оборудование (в сборе) может быть введено в эксплуатацию после соблюдения условий европейских требований.

РАСКО Inox Ltd, Cardijnlaan 10, B-8600 DIKSMUIDE, БЕЛЬГИЯ уполномочено подготовить комплект технической документации.

Дата:

.....

Подпись:

.....

Вим Бонте  
BU Руководитель Pumps  
Packo Inox Ltd

# РУССКИЙ

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСОВ

Действительна для моделей CRP, FMS, FP, ICP, IFF, KNM,  
MFF, IRP, MCP, MFP, MSP, MWP, NMS, NP, PHP, PRP,  
VDK, VPC, IPP, FPP, SFP, MSCP, GFP

Благодарим Вас за выбор насоса PACKO. Прочтите внимательно данную инструкцию и соблюдайте рекомендации в отношении следующих пунктов:

- **Безопасность**
- **Надежность**
- **Хранение**
- **Монтаж**
- **Введение в эксплуатацию**
- **Техническое обслуживание**
- **Ремонт**

Настоящая инструкция должна находиться в месте использования насоса и быть доступна для всех работающих с насосом. В случае возникновения каких-либо вопросов по данной инструкции обращайтесь в компанию PACKO для получения детальной информации.

# Оглавление

1. Общие сведения	153	5. Принцип действия насоса	172
1.1. Производитель и страна происхождения	153	5.1. Работа при закрытой заслонке, в условиях минимальной подачи	172
1.2. Защита авторских прав	153	5.2. Перепады давления в трубопроводах	173
1.3. Сведения о данном изделии	153	5.3. Работа с преобразователем частоты переменного тока	173
1.4. Классификация типов	154	5.4. Частые пуски и остановки насоса	173
1.5. Уровень шума	155	5.5. Временный вывод из эксплуатации	174
2. Безопасность	156	5.6. Окончательный вывод из эксплуатации	174
2.1. Пояснение	156	5.7. Действия по устранению неисправностей	174
2.2. Целевое использование	156	5.8. Устранение засорения	174
2.3. Предупреждения и указания по обеспечению безопасности	157	6. Техническое обслуживание. Запасные части и чистка.	175
2.4. Насосы, утвержденные Директивой 2014/34/ЕС (ATEX)	160	6.1. Техническое обслуживание двигателя	175
3. Транспортировка и промежуточное хранение	163	6.2. Контактные уплотнительные кольца	175
3.1. Транспортировка	163	6.3. Запасные части	175
3.2. Промежуточное хранение	163	6.4. Чистка	176
4. Установка и ввод в эксплуатацию	163	7. Диагностика и устранение неисправностей	177
4.1. Общие рекомендации	163	8. Монтаж и демонтаж	178
4.2. Установка насоса	163		
4.3. Место установки насоса	164		
4.4. Подключение двигателя	165		
4.5. Трубопровод	166		
4.6. Трубопроводы для самовсасывающих и обрабатывающих воздух насосов	168		
4.7. Трубопровод для мультифазных насосов	169		
4.8. Насосы с промывкой	169		
4.9. Ввод в эксплуатацию	171		
4.10. Включение насоса	171		

## 1. Общие сведения

### 1.1. Производитель и страна происхождения

PACKO INOX LTD  
Cardijnlaan 10 – Industriepark Heernisse  
B-8600 Diksmuide  
Бельгия  
Тел.: + 32 51 51 92 80  
Факс: + 32 51 51 92 99  
E-mail: pumps.packo.be@verder.com

### 1.2. Защита авторских прав

Данная инструкция служит пособием для правильной и безопасной установки, применения и технического обслуживания насоса в соответствии с техническими требованиями ЕС «Машинное оборудование». Первоначально она была написана производителем на голландском, английском, французском и немецком языках. Все последующие языковые варианты являются переводами первоначальной инструкции по эксплуатации.

PACKO INOX LTD владеет авторскими правами на данный документ. Копия данного документа может быть использована в руководстве по эксплуатации установки либо оборудования, в которой насос является компонентом. Кроме того, инструкция может использоваться для

обучения персонала. Другие публикации, перепечатки или использование данной инструкции запрещены.

Была проведена тщательная работа по созданию инструкции по эксплуатации. Тем не менее, не представляется возможным предусмотреть все погрешности, которые могут появиться в процессе установки, в режиме эксплуатации или при техническом обслуживании насоса. Обеспечение безопасности в работе насоса может быть гарантировано только при его соответствующем применении. Нецелевое применение может привести к материальному ущербу и повреждениям.

RU

### 1.3. Сведения о данном изделии

Конструктивные серии FP, NP, ICP, MCP, MWP, MFP, IPP, FPP, RHP и PKO представ-

- ляют собой одноступенчатые центробежные насосы в агрегатном исполнении или на опорной стойке. Всасывающий патрубок расположен центрально по оси; патрубок давления – по косой или радиально. Эти насосы применяются для перекачки чистых или мало загрязненных жидкостей. Конструктивные серии FP и MFP соответствуют всем требованиям гигиены, которые предусмотрены для пищевой промышленности. Конструктивная серия RHP имеет высококачественную

отделку, полная спецификация которой согласовывается при заказе.

- Насосы серии IMO являются полупогружными насосами, созданные для монтажа в вертикальном положении к заборной емкости.
- Насосы серии IML + IMXL являются вертикальными консольными насосами. Они сконструированы для вертикальной установки с насосом, погруженным в резервуар. Двигатель должен находиться выше максимального уровня жидкости.


- Конструктивные серии MSP + MSCP являются самовсасывающими центробежными насосами.
- Конструктивные серии VDK, VPC, MFF и IFF подходят для перекачки жидкостей при незначительном содержании твердых веществ. Максимальный размер твердых частиц — 1 см для насосов типа MFF и IFF и половина диаметра входного отверстия для насосов типа VDK + VPC. При перекачивании эти твердые частицы могут повреждаться.
- Конструктивные серии FMS и NMS являются многоступенчатыми насосами, которые подходят для перекачки малых объемов при большом напоре.

- Насосы типов CRP, PRP и IRP являются насосами, спроектированными специально для перекачивания жидкостей с малым содержанием воздуха.
- Серия SFP является миксерными насосами для получения эмульсий и растворения сухих порошков в жидкостях.
- Серия GFP является мильтифазными насосами для перекачки газосодержащих и вспенивающих жидкостей.

Более подробную информацию Вы можете получить из наших проспектов.

#### 1.4. Классификация типов

Обозначение модели дается в подтверждении заказа, декларации соответствия ЕС, счете-фактуре, а также на заводской табличке с паспортными данными:

PACKO INOX LTD DIKSMUIDE BELGIUM		<b>Packo</b>	
TYPE:			
Mat.code:			
Year:	S/N:	kg	
Q:	m³/h H:	m	
<b>DO NOT RUN PUMP DRY</b>			

Пример:

Тип: FP2/32-125/302

- FP2: Тип насоса.
- 32: Номинальный диаметр напорного патрубка давления
- 125: Номинальный диаметр рабочего колеса, размер корпуса насоса
- 30: Мощность двигателя в кВт, увеличенная в десять раз (30 = 3кВт)
- 2: Число полюсов двигателя

Mat. код (O-140) D10S33KEW

- O: тип рабочего колеса (O = открытый, C = закрытый, SO = полуоткрытый, закрытый с обратной стороны, VO = вихревой, A = осевой, OI = открытый с индуктором, CI = закрытый с индуктором), OP = Рабочее колесо открытого типа с электрополировкой
- 140: фактический диаметр рабочего колеса;
- D: тип соединения (D = стандарт DIN11851, B = резьба BSP (внешняя), C = резьба BSP (внутренняя), E = EN1092-1/02, F = EN1092-1/01, R = RJT, S = SMS, I = IDF, T = TriClamp, ISO2852, M = Tri-clamp ASME BPE, O = Triclamp ISO 1127, N = фланцы ANSI, V = DIN 11864-1, A = DIN 11864-2, W = фланцы APV)
- 10: корпус двигателя, деленный на 10 (округленно)
- S: вид уплотнений (S = стандартное; простое уплотнение, A = стерильное сбалансированное уплотнение, B = стерильное сбалансированное уплотнение с охлаждением/промывкой, C = двойное уплотнение со стерильным сбалансированным уплотнением на стороне продукта, D = двойное уплотнение без давления, P = двойное уплотнение под давлением, Q = охлаждение/промывка, R = резервуар

охлаждения, I = двойное уплотнение с внутренней циркуляцией промывочной жидкости, J = стерильное двойное уплотнение с внутренней циркуляцией промывочной жидкости, K = двойное механическое уплотнение с запорной жидкостью под давлением и интегрированной циркуляцией запорной/ промывочной жидкости;

- 33: диаметр механического уплотнения;
- К: материалы механического уплотнения (K = графит/карбид кремния, S = карбид кремния/карбид кремния, C = графит/керамика, J = силикон, пропитанный графитом/ карбид кремния);
- E: материал резиновых частей (E = EPDM, V = VITON, M = VITON, с покрытием FEP, S = силиконовый сальник для корпуса насоса и EPDM в механическом уплотнении, K = перфторэластомер; Q = силиконовый сальник для корпуса насоса и перфторэластомер в механическом уплотнении, P = пербунан);

- W: дополнительные варианты поставки (W = только двигатель и насос, B = двигатель, насос и крепление двигателя с регулируемыми опорами, S = двигатель, насос, крепление двигателя с регулируемыми опорами и кожух защиты двигателя, F = рама без регулируемых опор, T = тележка, U = тележка с защитным кожухом, G = передвижной вариант насоса, M = опорная плита с регулируемыми опорами и амортизатором, N = защитный кожух с опорной плитой с регулируемыми опорами и амортизатором, H = опорная плита из нержавеющей стали для гидравлического двигателя, P = чугунная опорная плита, Q = чугунная опорная плита с основанием и двигателем, R = чугунная опорная плита с основанием, двигателем и защитным кожухом).

Символ X в коде означает выполнение по особому заказу.

На заводской табличке с паспортными данными также указываются год и неделя изготовления, вес и рабочая точка насоса вместе с серийным номером, который должен указываться при заказе запасных частей.

RU

### 1.5. Уровень шума

Уровень шума, производимый насосом, зависит от различных факторов. Самыми важными являются: мощность, число оборотов и марка двигателя, наличие кавитационных пустот, рабочая точка насоса и присутствие небольших количеств воздуха в перекачиваемой жидкости. В определенных установках и при определенных рабочих точках уровни шума, указанные выше, могут быть превышены. Для сокраще-

ния шума и вибраций желательно, чтобы другие части машины не вибрировали одновременно с насосом. По этой причине лучше всего устанавливать насос прямо на бетон или смонтировать амортизаторы между насосом и рамой машины. Максимальный уровень звукового давления для насосов с двухполюсными двигателями 50 Гц в нормальных условиях:

Мощность двигателя, P	P<11кВт	11кВт<P<22кВт	22кВт<P<45кВт	45кВт<P<250кВт
FPP – IPP - FP – NP – ICP – PHP – MCP – MFP – MWP – FMS – NMS – VDK - VPC	80 дБА	88 дБА	90 дБА	94 дБА
CRP-IRP- PRP- IFF- MFF- MSP- MSCP- GFP	85 дБА	88 дБА		



Для других скоростей приведенные выше значения должны быть скорректированы следующим образом:

Двухполюсный 60Гц	+4 дБА
Четырехполюсный 50Гц	-10 дБА
Четырехполюсный 60Гц	-8дБА
Шестиполюсный 50Гц	-15 дБА
Шестиполюсный 60Гц	-13 дБА

## 2. Безопасность

### 2.1. Пояснение

В соответствии с техническими требованиями ЕС «Машинное оборудование»:

Насос не может функционировать самостоятельно. Он должен быть встроен в какой-либо механизм или установку. Нельзя вводить в эксплуатацию насос до тех пор, пока не будет установлено, что устройство, в которое должен быть установлен насос, полностью соответ-

ствует техническим требованиям ЕС «Машинное оборудование». (2006/42/ЕС).

PACKO INOX Ltd сохраняет за собой право вносить технические изменения, которые необходимы при определенных обстоятельствах, с целью совершенствования продукта, но еще не указаны в данном руководстве.

### 2.2. Целевое использование

Насос предназначен для установки в трубопроводную сеть с целью увеличения давления и скорости жидкости, поступающей во входное отверстие через всасывающий патрубок, и передачи жидкости в выпускную трубу через выходное отверстие насоса. Двигатель должен снабжаться электроэнергией в соответствии с данными, указанными на заводской табличке двигателя с паспортными данными. Нагрузка двигателя зависит от потока, проходящего через насос. Двигатель выбирается для рабочей точки, указанной на заводской табличке насоса. Если насос должен работать на другой рабочей точке, проверьте, подходит ли установленный двигатель для работы в новых условиях.

Каждый насос специально создается для конкретного применения. Части насоса, материалы, уплотнения и мощность двигателя выбираются исходя из:

- типа перекачиваемой жидкости (состав, физические и химические свойства),
- требуемой производительности насоса (давление, минимальный и максимальный поток),
- имеющегося сетевого напряжения,
- рабочих условий (давление в системе, наличие пузырьков воздуха или твердых частиц, места установки).

Вязкость циркулирующей жидкости должна находиться между 0,35 сП и 1000 сП (максимум 250 сП для насосов FMS и NMS, максимум 10 сП для насосов CRP, IRP и PRP). Жидкость не должна содержать воздух (это не относится к насосам CRP, IRP, PRP, MSCP, GFP и MSP) или твердые частицы (это не относится к насосам IFF, MFF, VPC и VDK). Давление в системе и температура циркулирующей жидкости не должна превышать температуру, указанную в разделе 2.3. Минимальный поток при непрерывной работе равен 1 м<sup>3</sup>/ч на кВт мощности

установленного двигателя. Для насосов FMS и NMS минимальный поток равен 0,5м³/ч независимо от мощности установленного двигателя. Температура окружающей среды должна находиться между 0°C и 40°C. Насос не может устанавливаться на высоте более 1000 м над уровнем моря.

Для насосов, поставляемых согласно директиве 2014/34/EC (Atex), все положения декларации соответствия являются частью целевого

использования.

Любое другое применение или использование насоса, выходящее за пределы спецификации, считается несоответствующим его целевому использованию и снимает ответственность с фирмы РАСКО. Все указания по обеспечению безопасности, сформулированные в разделе 2.3, являются неотъемлемой частью целевого использования.

### 2.3. Предупреждения и указания по обеспечению безопасности



**Насос не может функционировать самостоятельно. Он должен быть встроен в какой-либо механизм или установку. На входе и выходе**

**насоса всегда должны быть присоединены трубопроводы.**



**Давление в трубопроводе не должно превышать следующие величины:**

Тип насоса	Максимальное давление насоса при открытом типе рабочего колеса	Максимальное давление насоса при закрытом типе рабочего колеса
<b>FP4100 - FP4600 - KNM</b>	Макс. 0,7 бар на входе насоса	
<b>FP, NP и IFF 63, 66 и 68</b>	Макс. 5 бар на входе насоса	
серия <b>VPC и VDK</b>	Макс. 2 бар на входе насоса	Макс. 4 бар на выходе насоса
серии <b>MSP и MSCP</b>	Макс. 2 бар на входе насоса	
серии <b>FMS, NMS, FP1 и ICP1</b>	Макс. 6 бар на входе насоса	
<b>FPP, IPP</b>	Макс. 40 бар на входе насоса	
Все остальные серии насосов Тип 125 Тип 160 и 185 Тип <b>200</b> Тип <b>250</b> Тип <b>315</b>	Макс. 13 бар на входе насоса Макс. 10 бар на входе насоса Макс. 4 бар на входе насоса Макс. 3 бар на входе насоса	Макс. 10 бар на выходе насоса Макс. 12 бар на выходе насоса Макс. 15 бар на выходе насоса Макс. 8 бар на выходе насоса

Приведенные выше значения являются максимальными разрешенными давлениями в корпусе насоса и на заднем щитке. Максимальные разрешенные давления для укомплектованного насоса зависят от типа механического уплотнения. Приведенные выше значения являются действительными только со стерильными сбалансированными механическими уплотнениями (конфигурации уплотнений А, В, С или Н). Рекомендуется принять меры по

ограничению давления на выходном отверстии насоса.

**Максимальная допустимая скорость** насоса ограничивается:

- Максимальным давлением в трубопроводе (см. выше)
- Мощностью двигателя. Когда насос быстрее вращается, он требует большей мощности.

- Максимальной скоростью, которая не может превышать 3600 оборотов в минуту

Когда двигатель вращается очень медленно, это может оказывать влияние на его охлаждение. Минимальная частота, подаваемая на двух-, четырех и шестиполюсный двигатель, — 15 Гц, на восьмиполюсный двигатель — 25 Гц.



Максимальная допустимая температура циркулируемой жидкости зависит от уплотнителей в насосе и давления насыщенного пара циркулируемой жидкости. Для получения конкретных подробностей обращайтесь в PAKCO.

В общем случае, можно выбрать наименьшие из следующих ограничивающих значений:

**A. Максимальная температура для резиновых изделий (в зависимости от жидкости): 90°C для пербунана, 125°C для EPDM, 200°C для Viton, FEP и Kalrez, 110°C для силикона.**

**B. Насосы с простым механическим уплотнением: на 15°C ниже точки кипения циркулируемой жидкости при давлении на входном отверстии насоса. Насосы с подачей промывочной жидкости (охлаждение или двойное уплотнение) поддерживают более высокую температуру, если контактные поверхности механического уплотнения охлаждаются достаточно.**

**C. С целью обеспечения хорошей смазки подшипников двигателя для обработки жидкостей с температурой выше 150°C должны использоваться специальные двигатели.**

**D. Максимальная температура для насосов с механическим уплотнением с графитом равна 120°C.**



Когда насос используется для работы с жидкостями с температурой ниже 10°C или выше 40°C, насос и трубопровод, подводящие и отводящие жидкость, должны быть защищены от контакта с человеком, чтобы операторы или другие люди

не могли пострадать. Эта защита не должна воздействовать на охлаждение двигателя.



При работе с опасными жидкостями убедитесь, что жидкость не воздействует на уплотнители, и что соединения на входном и выходном отверстии насоса герметичны. При работе с токсичными и пахучими жидкостями обеспечьте хорошую вентиляцию рабочей зоны. Не позволяйте опасным жидкостям стекать в местную канализационную систему или речную систему при утечке из насоса. Не сливайте опасные жидкости, такие как химические растворы, прямо на землю. Сливайте эти жидкости в подходящий контейнер. При работе с токсичными и опасными жидкостями свяжитесь с PAKCO, чтобы убедиться, что используемые уплотняющие материалы подходят для таких жидкостей.

**Никогда не вставляйте на насос!** Насос не проектировался и не изготавливался для этого. Насос может получить повреждение, и вы сами можете получить травму.



При сборке, разборке, монтаже и техническом обслуживании весь технический персонал должен надевать защитные перчатки, шлем и защитную обувь. Кроме того, при работе с деталями насоса непосредственно контактирующими с перекачиваемой жидкостью, всегда надевайте защитные очки или маску. Не курите и не принимайте пищу во время этих операций. На частях насоса могут находиться опасные жидкости. Поврежденные или изношенные инструменты являются очень опасными и могут вызвать серьезные повреждения.



Убедитесь, что такелаж, используемый для подъема насоса, достаточно прочен, чтобы выдержать вес насоса (см. заводскую табличку), и не поврежден. Строго запрещено стоять под поднятым или подвешенным насосом! Падающий насос может привести к смерти или серьезной травме. Поднимайте насос только так, как описано в этой инструкции. Будьте внимательны, чтобы ваши

пальцы не попали между насосом и тросом или цепью.



Подключение двигателя к электрической сети должно производиться в соответствии с требованиями EN 60204 и предписаниями местного значения. Должны быть предусмотрены электрическая панель управления и система аварийного останова в соответствии с директивой **2006/42/EC**.

При работе насоса используйте только электропитание, указанное на заводской табличке двигателя. В противном случае может произойти выход двигателя из строя или поражение электрическим током.

Когда срабатывает тепловая защита двигателя, выключите главный выключатель. Снова включайте его только после обнаружения и устранения причины неисправности.



При отключении электропитания насос не может запуститься автоматически после подачи

питания. При ручном перезапуске проверьте и убедитесь, что никого нет около насоса при включении электропитания.

Только вертикальные консольные насосы (суффикс IML + IMXL в коде насоса) спроектированы для работы под водой. Но даже и у этих насосов двигатель должен находиться, по меньшей мере, на 10 см выше максимального уровня жидкости. Эти насосы всегда устанавливаются вертикально. Все другие насосы никогда не должны находиться под водой.

Должны быть предприняты меры предосторожности, чтобы в случае утечки на установке уровень жидкости не мог подняться до уровня двигателя.

Только насосы серии MSP + MSCP являются самовсасывающими. Для самовсасывающих насосов предварительно наполняйте корпус насоса перед его запуском и после каждого опорожнения насоса. Наполняйте и все другие (не самовсасывающие) насосы, полностью заполняя входное отверстие перед запуском насоса.



**Ремонт насоса разрешается производить только в неработающем состоянии насоса и при отключенном питании.** Насос должен

быть без давления, пустым и находиться при комнатной температуре до его открытия или его демонтажа с установки. Клапаны на входном и выходном отверстиях насоса должны находиться в закрытом положении. Насосы, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, должны быть сначала обеззаражены. Примите меры предосторожности, чтобы другой оператор не мог ошибочно включить электропитание, пока кто-либо работает с насосом. В шумном окружении или окружении с плохой видимостью поместите около выключателя электроснабжения вывеску, что с насосом работают люди.



Определенные типы насосов соответствуют требованиям Европейской директиве 1935/5004EC (материалы и компоненты непосредственно контактирующие с пищевыми продуктами). Данное соответствие гарантировано только для внутренностей насоса. Пользователь насоса должен обеспечить защиту от попадания загрязнения извне насоса в пищевые продукты.

Запрещено взаимозаменять части разных насосов, даже если они являются оригинальными запасными частями PAKCO. Единственным исключением является ремонт с оригинальными запасными частями PAKCO с теми же характеристиками. При заказе оригинальных запасных частей всякий раз указывайте данные с заводской таблички (серийный номер и тип насоса). Запрещается заменять рабочее колесо рабочим колесом с другим диаметром или устанавливать двигатель с другой скоростью и мощностью без письменного разрешения PAKCO.

При использовании насоса с другой рабочей точкой или для другой жидкости, не указанной при заказе насоса, убедитесь, что мощность двигателя достаточна. Если по этому поводу возникают сомнения, следует обратиться в

фирму PAKCO.

Насосы PAKCO изготавливаются с **высокими стандартами качества и рабочей надежностью**. Однако, если они работают не в соответствии с их целевым назначением или неправильно управляются неквалифицированным персоналом или не в соответствии с данной инструкцией, **они могут представлять риск для персонала и окружающей среды**.

Пользователь должен осознавать, какое влияние на окружающую среду может иметь авария на насосе, и какие **дополнительные меры безопасности** должны быть предприняты.

Работа насоса в опасных условиях запрещена.

Насосы PAKCO должны устанавливаться, эксплуатироваться и обслуживаться квалифицированным персоналом. Каждый, кто принимает участие в монтаже, сборке, разборке, эксплу-

атации и техническом обслуживании насосов PAKCO, должен **прочитать и понять данные инструкции** и особенно **указания по обеспечению безопасности**.

Помимо указаний по обеспечению безопасности, приведенных в этой инструкции, должны соблюдаться общие правила техники безопасности и национальные нормативы по предотвращению несчастных случаев, а также международные правила техники безопасности. (Например, директива 89/655/ЕЕС: использование оборудования).

Все модификации насоса, которые могут влиять на его безопасность или надежность, запрещены.

Если по этому поводу возникают сомнения, следует обратиться в фирму PAKCO.

#### 2.4. Насосы, утвержденные Директивой 2014/34/ЕС (ATEX)



Насосы PAKCO, имеющие сертификат АТЕХ, спроектированы и изготовлены так, что они макси-

мально уменьшают риск взрыва. Тем не менее, взрывобезопасность насоса на установке может обеспечиваться только взаимными мерами предосторожности конструктора насосов PAKCO и пользователя.

В таблице ниже представлен обзор рисков для различных типов насосов с учетом воспламеняемости жидкости и соответствующих мер предосторожности.

Ячейки таблицы, где текст выделен курсивом, указывают на отсутствие риска.

Ячейки, где текст выделен **жирным шрифтом**, указывают, что риски предотвращены модификациями, внесенными в насос его изготовителем — компанией PAKCO. Однако, модификации предотвращают риск только при правильном использовании насоса конечным пользователем.

Ячейки, где текст подчеркнут, указывают на риски, которые должен предотвратить пользователь.

Насос	Риск	Механическое уплотнение без смазки	Работа с закрытым клапаном	Утечка
	Жидкость			
Под залив	Невоспламеняемая жидкость	<b>Уплотнение с промывкой или температурный контроль уплотнения или <u>контроль потока</u> <u>пользователем</u></b>	<u>Контроль потока</u> <u>пользователем</u>	<i>Опасность отсутствует</i>
	Воспламеняемая жидкость			<b>Уплотнение с промывкой или профилактическое обслуживание пользователем</b>
Жидкость с воздухом или самовсасывание	Невоспламеняемая жидкость	<b>Уплотнение с промывкой</b>		<i>Опасность отсутствует</i>
				<b>Уплотнение с промывкой</b>

Заливными насосами являются насосы серий FP, NP, ICP, PHP, MCP, MFP, MWP, FPP, IPP, SFP, FMS и NMS.

Насосы с обработкой воздуха — это насосы серий CRP, GFP, IRP и PRP.

Самовсасывающие насосы — это насосы серий MSP + MSCP.

Температура воспламенения жидкости — это наименьшая температура, при которой над жидкостью образуется достаточное количество пара для воспламенения при смешивании с воздухом.

Горючая жидкость является невоспламеняемой до тех пор, пока температура остается ниже температуры воспламенения жидкости. Важно заметить, что отдельные компоненты (прежде всего механическое уплотнение и двигатель) насоса могут иметь температуру выше, чем температура перекачиваемой жидкости. Когда механическое уплотнение работает без смазки, оно сильно нагревается (до 400°C и выше). В результате, жидкость с температурой воспламенения гораздо более высокой, чем температура перекачивания, должна, тем не менее, считаться потенциально воспламеняемой при оценке риска работы механического уплотнения без смазки и риска утечки.

### Насосы с промываемым механическим уплотнением

Должен быть обеспечен постоянный поток промывочной жидкости. При прерывании промывочного потока двигатель должен быть немедленно остановлен. Иначе механическое уплотнение будет работать без смазки и вызовет опасно высокие температуры. Если используется охлаждающий резервуар, уровень охлаждающей среды в резервуаре должен отслеживаться с помощью автоматического прибора для контроля уровня, одобренного АТЕХ. Если уровень становится слишком высоким, уплотнитель протекает и должен быть заменен. Если уровень слишком низкий, то промывка не гарантируется, и уплотнение может работать без смазки. Резервуар должен пополняться. Температура промывающего агента в резервуаре должна отслеживаться устройством контроля температуры, одобренным АТЕХ. Температура жидкости в охлаждающем резервуаре не должна достигать 75°C; при необходимости следует обеспечивать дополнительное охлаждение. Если температура доходит до 90°C, двигатель должен быть немедленно остановлен. Ответственность за выбор подходящего промывочного агента лежит на конечном пользователе. Промывочный агент не должен повреждать уплотнения и не дол-

жен образовывать взрывчатую смесь при перемешивании с перекачиваемой средой.

Насос не должен работать при закрытых клапанах на всасывании и на выпускном отверстии более 1 минуты. Если это необходимо, должен быть установлен одобренный АТЕХ датчик расхода для гарантии, что этого не произойдет.

### **Насосы с одним механическим уплотнением**

Одобренный АТЕХ датчик потока должен быть установлен на входном отверстии насоса, или должна непрерывно отслеживаться температура механического уплотнения. Если поток датчиком не обнаруживается, или температура механического уплотнения повышается до 120°C, двигатель должен быть немедленно остановлен.

Утечка воспламеняемой жидкости является серьезным риском для безопасности. Конечный пользователь должен оценивать последствия утечки и отрегулировать периодичность проверки механического уплотнения. При обнаружении утечки двигатель должен быть немедленно остановлен, и механический уплотнитель должен быть заменен. Возможные причины выхода из строя механического уплотнения включают: химическое и термическое повреждение эластомера перекачиваемым продуктом или чистящим веществом, наличие взвешенных частиц в среде, кристаллизация, затвердевание или налипание, работа без смазки или кавитационные пустоты. Механическое уплотнение должно профилактически заменяться, по меньшей мере, через каждые 3000 рабочих часов.

### **Самовсасывающие и обрабатывающие воздух насосы**

В соответствии с принципами работы самовсасывающих и обрабатывающих воздух насосов, существуют периоды когда перемещаемая жидкость поступает в насос вместе с воздухом. В такие моменты механическое уплотнение работает без смазки «на сухую». По этой

причине, самовсасывающие насосы и обрабатывающие воздух насосы согласно директиве 2014/34/ЕС должны быть оснащены уплотнением с промывкой. Запрещено использование самовсасывающих и обрабатывающих воздух насосов для транспортировки воспламеняющихся жидкостей, поскольку смесь воздуха и воспламеняющейся жидкости создает зону 0 внутри насоса.



Насосы для транспортировки воспламеняющихся жидкостей всегда должны быть наполнены до старта, в процессе работы и при остановке. При попадании воздуха в насос создается взрывоопасная смесь. Это чрезвычайно опасная ситуация (зона 0).

Насосы в соответствии с 2014/34/ЕС могут перекачивать только чистую жидкость без взвешенных частиц.

### **Максимальная температура перекачиваемой жидкости 120° С.**

Все электродвигатели не могут использоваться с частотным регулятором оборотов. Напротив, Eexd(e) электродвигатели могут быть использованы с частотным регулятором, но только в случае подключения РТС (с целью остановки двигателя до перегрева) и если электродвигатель понижен в номинале (derated). Дирейтинг означает, что электродвигатель с частотным регулированием не может быть нагружен до номинальной мощности (для случаев выше 50Гц) или номинального крутящего момента (для случаев ниже 50Гц).

Величина снижения номинала зависит от частотного диапазона использования электродвигателя насоса. Если диапазон известен в момент заказа, Раско может обеспечить насос дополнительной табличкой со сниженным номиналом и крутящим моментом.

**Двигатели АТЕХ не должны перекрашиваться.** Если слой краски становится слишком толстым, может возникнуть статическое электричество, он также действует как дополнительный слой изоляции — в результате температурный класс

больше не может поддерживаться.



При установке **нового электро-двигателя** на насос убедитесь, что максимальное осевое смещение вала под осевой нагрузкой 10.000Н не превышает 0.03мм.

Максимальное смещение должно быть гарантировано в холодном и операционном горячем состоянии. Фиксация должна быть осуществлена на подшипнике электродвигателя со стороны насоса таким образом, чтобы терми-

ческое удлинение вала шло в направлении вентилятора электродвигателя.

Надежность оборудования контроля (т.к. расходомер или датчик уровня в бачке запорной жидкости) должна регулярно контролироваться.

Двигатели РАСКО классифицируются по Группе II, Категории 2 и 3 в соответствии с директивой 99/92/ЕС (ATEX 137),

**Рекомендации, сформулированные в декларации соответствия, должны точно соблюдаться.**

## 3. Транспортировка и промежуточное хранение

### 3.1. Транспортировка

Упаковка насосов производится на нашем предприятии так, чтобы во время транспортировки не возникли никакие повреждения, за исключением случаев ненадлежащего обращения. По возможности нужно доставлять насос в оригинальной упаковке

непосредственно к пункту монтажа и только там уже распаковывать. В случае, если упаковка повреждена, необходимо об этом уведомить поставщика или фирму РАСКО, прежде чем Вы приступите к распаковке.

### 3.2. Промежуточное хранение

Насос должен храниться в сухой (влажность ниже 60%) или чистой среде, без ударов и вибраций, при температуре между 5 °С и 40 °С. Образование конденсации может повредить обмотку двигателя и металлические детали. Гарантия в этом случае теряет свою силу.

Если насос долгое время находится на складе, то каждые два месяца нужно поворачивать рабочее колесо вручную. Таким образом, Вам удастся избежать склеивания поверхностей уплотнителей и повреждения подшипников двигателя.

## 4. Установка и ввод в эксплуатацию

### 4.1. Общие рекомендации

Проверьте еще раз доставленные насосы и их соответствие Вашему заказу, а именно: при распаковывании сравните модель, описание, напор и объем перекачивания насоса по типо-

вой таблице с данными заказа. По таблице мощности двигателя проверьте его напряжение, частоту и мощность.

### 4.2. Установка насоса

Для насосов, которые не могут транспортироваться вручную, в упаковке прилагается ремень. Этот ремень может быть использован для того, чтобы вытащить насос из упаковки. Насосы, не содержащие защитный кожух двигателя, также

могут подниматься с помощью цепи, которая укреплена за транспортировочное ушко двигателя. Если корпус насоса предоставляется с проушинами, то насос должен подниматься, используя обе проушины: на насосе и на дви-



гателе. Лучше всего после распаковки насоса поднять его на тележку и переместить к месту установки.

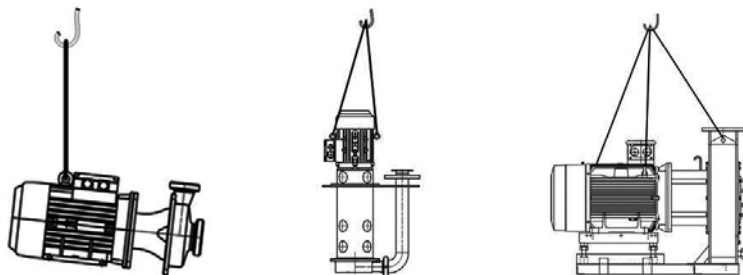
После удаления строп насос может быть поднят только за рым-болт на двигателе. Если корпус насоса предоставляется с подъемным рым-болтом, то насос должен подниматься, используя оба подъемных рым болта: на двигателе и на корпусе насоса. Для насосов с защитным кожухом удалите защитный кожух и вновь уста-

новите его на место после соединения насоса согласно процедуре, описанной в разделе 4.4. Не устанавливайте обратно удаленный строп самостоятельно. Стrop может использоваться только один раз, после этого он должен быть уничтожен.



**Никогда не стойте под подвешенным или поднимаемым насосом!**

Аккуратно опускайте насос, чтобы не повредить его внутренние части.



### 4.3. Место установки насоса

Насос следует установить так, чтобы он был легко доступен при техническом обслуживании. Обратите внимание на то, чтобы место было сухим, и к двигателю поступал холодный воздух. За двигателем и соответственно за защитным кожухом двигателя должно оставаться, по меньшей мере, 10 см свободного пространства. Максимальная температура окружающей среды не должна превышать 40°C. Нельзя устанавливать насос выше 1000 м над уровнем моря. Стандартные насосы не должны устанавливаться во взрывоопасной среде или вблизи взрывчатых веществ. Опционально насос может быть доставлен в соответствии с Директивой 2014/34/ЕС (ATEX).

Насос нужно устанавливать непосредственно на основание или каркас прибора. Устранение неровностей основания производится посредством подпорок или регулируемых ножек.

Насос должен устанавливаться как можно ближе к цистерне и как можно ниже. Кроме того, нужно следить за тем, чтобы в рабочей точке

NPSHa был выше, чем NPSHr, по крайней мере, на 0,5м. Только так можно избежать кавитации. NPSHa (Net Positive Suction Head available) является абсолютным давлением во всасывающем патрубке насоса, (статически и динамически) сниженное давлением насыщенного пара жидкости. Это значение является суммой абсолютного давления в цистерне плюс уровень среды в метрах над всасывающим патрубком насоса за вычетом полного сопротивления трения в трубах между насосом и резервуарами, учитывая давление пара среды. NPSHr (Net Positive Suction Head required) указан в нашей технической документации. Если исполнение или соответствие установки относительно ее всасывающих функций Вам неясно, пожалуйста, свяжитесь с сотрудниками фирмы PASCО. Для того, чтобы обеспечить хорошую вентиляцию насоса, он устанавливается в горизонтальном положении (вал двигателя по горизонтали), чтобы нагнетательный патрубок был вертикально кверху. При других модифика-

циях нужно также, путем соответствующих мер, обеспечивать достаточное вентилирование.

Корпус насоса с выводом вентиляции представляют собой дополнительный блок. При вертикальной модификации насоса (двигатель наверху) необходимо защитить двигатель кожухом от возможного проникновения дождевых капель. Нельзя устанавливать насос в вертикальное положение так, чтобы двигатель находился внизу. Насосы MSP, CRP, PRP и IRP всегда устанавливаются так, чтобы патрубок

давления располагался вертикально кверху. Насос следует укрепить на поверхности у основания двигателя или установить его на регулируемые опоры.

Насосы серий NP1M, ICP21M и ICP31M должны устанавливаться так, чтобы дно двигателя располагалось на 10 см выше верха резервуара (IML и IMXL). Это также относится к внешне монтируемым (IMO) моделям. Это гарантирует, что двигатель никогда не будет затоплен.

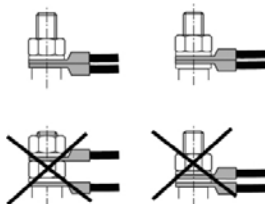
#### 4.4. Подключение двигателя

Электрическое подключение может осуществляться только специалистами в условиях полного обесточивания. При этом нужно соблюдать стандарт EN 60204 и местные инструкции и стандарты. Особое внимание следует уделить заземлению двигателя, которое должно проводиться в соответствии с действующими нормами в стране установки насоса. По табличке мощностей двигателя рекомендуется перепроверить указанные там параметры напряжения и частоты с имеющейся в наличии электросетью.

Предохранительные устройства и кабель подачи напряжения выбираются в зависимости от указанных в таблице мощностей параметрических данных. Падение напряжения во время пуска должно быть ниже 3 %.

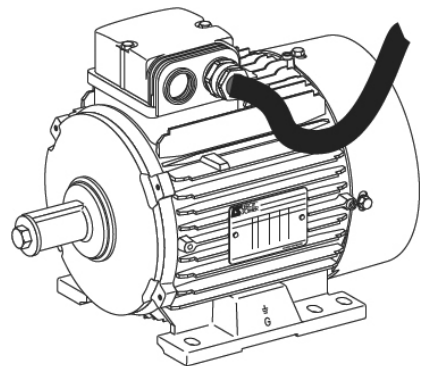
Гайки соединительных клемм, кабельных наконечников и кабеля подачи напряжения необходимо подтянуть со следующим моментом вращения (Nm):

Клемма	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Сталь	2	3,2	5	10	20	35	65
Латунь	1	2	3	6	12	20	50



Между наконечниками кабеля двигателя и наконечниками соединительного кабеля нельзя устанавливать никакие шайбы или гайки.

Проверьте плотность кабельного гнезда: оно должно полностью совпадать с диаметром применяемого кабеля. Кабель с зоной изгиба вводится в коробку клеммового закрепления. Она предотвращает проникновение воды через кабельные гнезда (кабель протянуть в направлении книзу от двигателя)



Подключение следует производить соответственно данным, приведенным в таблице мощностей, и схеме на коробке клеммового соединения. Нельзя запускать двигатель, если Вам не понятны отдельные детали плана подключения. Пожалуйста, проконсультируйтесь по данным вопросам у представителей фирмы PACKO. Никогда не проверяйте направление

RU

вращения насоса при открытой клеммной коробке двигателя. Установщик несет ответственность за соблюдение действующих для данной местности инструкций, в частности относительно электромагнитного соответствия.

Обратите внимание на параметры напряжения и частоты, приведенные в таблице мощностей. (Максимальное отклонение показателей напряжения не должно быть более 5 %, а частоты не более 1 %.)

Для насосов с мощностью двигателя более чем 7,5кВт должны предприниматься специальные меры для их запуска (запуск звезда-треугольник, мягкий стартер или пуск с преобразователем

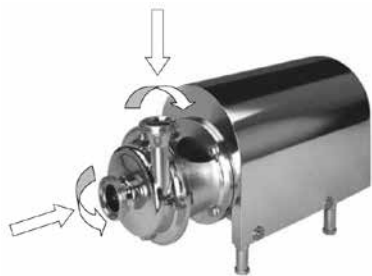
частоты переменного тока).

Двигатели с встроенным РТС (датчиком контроля перегрева) представляют собой дополнительную опцию. Если двигатель слишком нагреется, тогда происходит быстрое увеличение сопротивления РТС (который выводится наружу двумя кабелями от коробки клеммового соединения). Позистор РТС подсоединяется к реле или преобразователю переменного тока частоты, которые отключают двигатель сразу, как только он перегреется.

**Требуется обязательная установка предохранительного устройства от перенапряжения.**

#### 4.5. Трубопровод

При отгрузке патрубков давления и патрубков всасывания насоса закрываются пробками из пластмассы. Эти пробки должны быть удалены перед подсоединением к трубопроводу.



Трубопроводы укладываются с учетом их морозостойчивости и чистятся перед подсоединением их к насосу для того, чтобы при запуске насоса в него не могли проникнуть никакие инородные тела. Следует подсоединять только те трубопроводы, которые соответствуют техническому состоянию и предназначены для данных производственных условий. Как проточный, так и напорный трубопровод должны быть укреплены, чтобы их вес не приходился на насос. Необходимо предусмотреть компенсацию при монтаже трубопроводов при нагревании и охлаждении (м.б. установка компенсаторов).

Максимально допустимая поперечная нагрузка

на соединения насоса равна размеру трубы соединения в мм, умноженному на 8 Ньютонов. Максимально допустимый изгибающий момент равен размеру трубы соединения в мм, умноженному на 1 Nm. Для серий FP, NP, CRP и IRP 63, 66 и 68 указанные выше значения должны быть уменьшены в два раза.

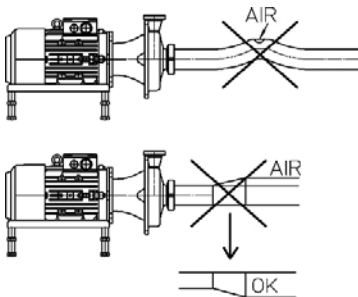
В линию подвода должен быть вмонтирован полнопроходной клапан. В напорном трубопроводе должно также быть предусмотрено затворное устройство с тем, чтобы во время демонтажа насоса сама установка была полностью перекрыта. В подводе предусмотрен вентиль для слива. Трубопровод должен быть заземлен в соответствии с местными нормами.

Номинальный диаметр подвода должен, по меньшей мере, совпадать с номинальным диаметром всасывающего патрубка насоса или быть больше ее. Для того, чтобы избежать кавитации, поточные сопротивления в линии подвода должны содержаться незначительно: это значит, что он должен быть настолько коротким, насколько возможно, не содержать каких-либо фильтров и, по возможности, меньше трубных сгибов. Трубные сгибы должны иметь большой радиус. Если сгиб трубы будет удален от насоса меньше чем на половину метра или на расстоянии меньшем,

чем восемь диаметров всасывающего патрубка, то он может негативно повлиять на коэффициент полезного действия насоса.

Вся арматура в линии подвода должна иметь поперечное сечение, соответствующее номинальной ширине трубопровода. Если в цистерне имеются в наличии твердые тела, то вывод линии подвода не должен находиться в самой глубокой точке цистерны: по крайней мере, 1,5 диаметра линии подвода над дном цистерны. В этом случае рекомендуется применять сито. Максимальный размер твердого тела должен составлять 0,25 мм (исключение составляют насосы VPC, VDK, MFF, MWP и IFF, которые могут перекачивать твердые вещества). Если в перекачиваемом материале встречаются твердые тела, об этом должно быть сообщено при заказе.

При подсоединении трубопровода следует обращать внимание на то, чтобы исключить образование воздушных мешков (не допускать высокие точки в средней части трубопровода). Укладывайте линию подвода всегда с градиентом в 1 % в направлении насоса. Переходные патрубки трубопровода должны быть эксцентричного типа и должны устанавливаться так, чтобы воздух не мог быть захвачен (не для типов MSP, MSCP, CRP, PRP и IRP). Устанавливайте всасывающий патрубок таким образом, чтобы жидкость автоматически поступала в насос. (Не для самовсасывающих насосов, типа MSP, MSCP)

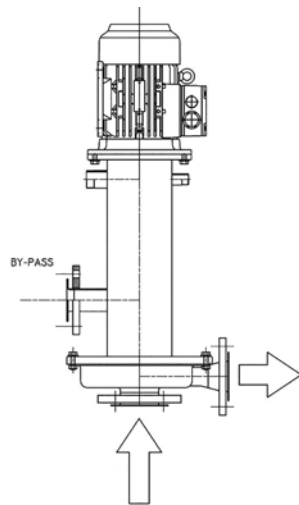


Если уровень жидкости в емкости всасывания ниже, чем 8 частей диаметров всасывающего

трубопровода, тогда во всасывающий трубопровод должна быть встроена дробилка течения. Таким образом, можно предотвратить образование вихревого потока, связанного с поступлением воздуха.

Длина и номинальная ширина напорного трубопровода оказывают влияние на рабочую точку насоса. Выбор насоса основывается на информации, получаемой в процессе исследования. Поэтому важно, чтобы установка выпускного трубопровода проводилась в соответствии с планами, используемыми при выборе насоса. Рекомендуется установить манометр прямо на выходе насоса.

Для насосов с дренажным клапаном, слив должен подключаться к трубопроводу без давления, чтобы гарантировать полный дренаж насоса. В случае использования электрического или пневматического дренажного клапана, управление клапаном должно быть интегрировано в систему управления машины или агрегата, куда насос интегрирован в качестве компонента.

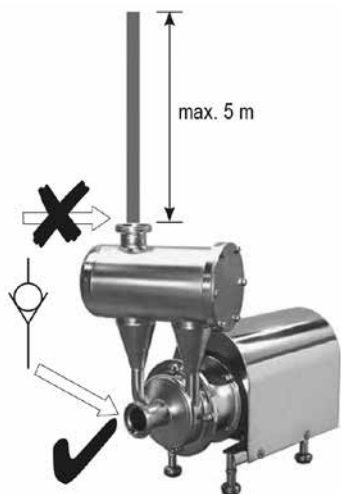


Для насосов наружного монтажа в сериях NP100, ICP100 и MCP100 имеется байпасное соединение на средней части насоса. Оно должно подсоединяться прямо к резервуару всасывания без подъема трубопровода и без

каких-либо промежуточных клапанов. Наверху колонны имеется два патрубка, по меньшей мере один из которых должен оставаться открытым на случай внезапного затопления, чтобы предотвратить контакт двигателя с жидкостью.

Эти насосы NPIMO, ICPIMO и MCPIMO должны быть установлены таким образом, чтобы уровень жидкости в заборной емкости никогда не подымался выше 5 см BSP штуцера на соединительной части.

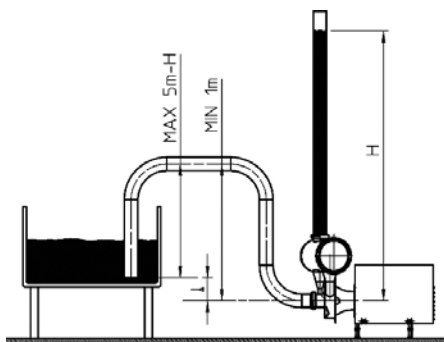
#### 4.6. Трубопроводы для самовсасывающих и обрабатывающих воздух насосов



Хорошая работа самовсасывающих насосов (типы MSP + MSCP) и насосов, обрабатывающих воздух (типы CRP, PRP и IRP) зависит от конструкции выпускного трубопровода. Необходимо, чтобы воздух в выходном отверстии насоса мог свободно откачиваться через выпускную трубу в выпускной сосуд или окружающую среду. Когда в выпускной трубе встречаются «мостики» (части трубы, у которой оба конца ниже середины), воздух, обрабатываемый насосом, собирается в этих местах, и насос ослабляет самовсасываемость и соответственно способность обрабатывать воздух. Способности самовсасываемости и обработки воздуха ограничены статическим давлением на выпускной стороне насоса. Насосы типов MSP+MSCP могут создать максимум 6-8 метров вакуума на входном отверстии насоса в зависимости от типа насоса. Скорость, с которой достигается этот вакуум, зависит от диаметра и длины линии всасывания. Чем больше

объем воздуха, который нужно прокачать, тем больше времени это займет. Для достижения вакуума давление, возникающее на выходном отверстии насоса (водный столб), должно быть уменьшено. Следовательно, столб жидкости, имеющийся на одностороннем клапане в выпускной трубе, является очень невыгодным. Установите односторонний клапан на входной стороне насоса. Насосы типов CRP, PRP или IRP могут обрабатывать воздух, только пока давление на выходной стороне насоса меньше 5-метрового столба жидкости. Установите также односторонний клапан здесь, на входной стороне насоса.

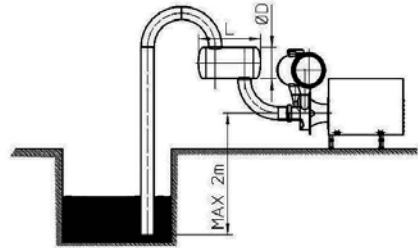
Поскольку обрабатывающий воздух насос не содержит водосодержащей емкости, особое внимание следует обратить на трубопровод, особенно не в случае с установкой с заливом. Конструкция трубопровода должна обеспечивать возможность того, что насос будет оставаться наполнен жидкостью даже при остановке насоса, чтобы обеспечить прокачку при последующем старте насоса.



При прокачке через прогиб, важно чтобы входное отверстие насоса оставалось ниже

высшей точки всасывающего трубопровода. Для выкачки жидкости из скважины данными насосами необходима установка всасывающего резервуара. Объем всасывающего резервуара должен составлять 4,5л для насосов типов 32-125, 40-125, 40-160, 32-185 и 40-185; 6л – для всех остальных типов. Всасывающий (нагнетающий) резервуар может выглядеть как указано на рисунке. Для 4,5л резервуара размеры, например, могут быть 200мм диаметр и 350мм

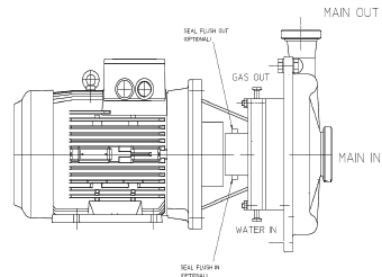
длина. Для 6л: длиной как минимум 525мм и диаметром 200мм.



#### 4.7. Трубопровод для мультифазных насосов

У мультифазных насосов GFP всасывание находится фронтально, а главный напорный выход вертикально на корпусе насоса. В соединительной части находится выход газа и вход воды. Насосу должен быть обеспечен свободный отвод газа, поэтому давление в газоотводном трубопроводе не должно превышать 0,2 бар. Помимо газа, воздуха и пены, через газоотвод также будет отводиться определенное количество перекачиваемой жидкости. В большинстве случаев он присоединяется к всасывающей емкости. В этом случае возвратный трубопровод должен приходиться выше уровня жидкости в емкости. Через водный вход в соединительной части насоса можно подавать до 20л/час чистой воды дополнительно. При перекачки жидкостей

без растворенных частиц, дополнительная подача воды не является обязательной.



Следите за тем, чтобы газотвод и водный вход ошибочно не подключить ко входу./выходу промывки для двойного уплотнения (опционально)

#### 4.8. Насосы с промывкой

В насосах с функцией промывки поверхности скольжения контактных уплотнительных колец смазываются и/или охлаждаются жидкостью, отличной от перекачиваемой жидкости. Эта смазывающая жидкость поступает и выводится через два вывода в камере промывки. Различают четыре разновидности промывки (четвертая от последней буквы в коде насоса, который можно найти в типовой таблице насосов: например, при насосе без промывки S33KEN в качестве обозначения используется „S”):

- Q или V: камера промывки/теплоотвода пере-

крыта кольцом манжетного уплотнения вала;

- D или C: безнапорный с двойным механическим уплотнением;
- P: с двойным механическим уплотнением под давлением;
- I, J или K: механическое уплотнение с принудительной циркуляцией промывочной жидкости

Если у Вас имеются какие-либо неясности по поводу исполнения промывки/теплоотвода, пожалуйста, свяжитесь с фирмой PACKO.

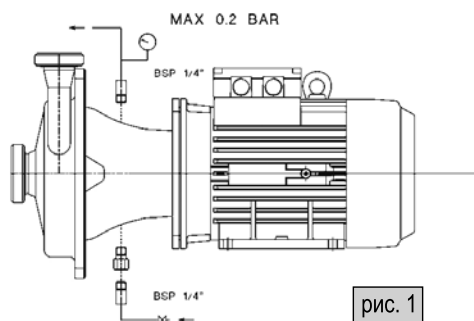


рис. 1

Подсоединение для разновидностей **Q, B, D** и **C** идентично и может проводиться двумя способами:

(рис. 1) Например, дроссель, поставляемый с насосом, устанавливается к нижнему соединению и соединяется с водоснабжением (Не для 60 серии). Поток устанавливается таким образом, чтобы небольшое количество воды капало с верхнего отверстия ( $\pm 10$  литров в час). Желательно подгонять шланг к верхнему соединению так, чтобы любая утечка направлялась в канализацию. Никогда не устанавливайте клапан или ограничитель на стороне слива охлаждающей жидкости, иначе в камере охлаждения может вырасти давление.

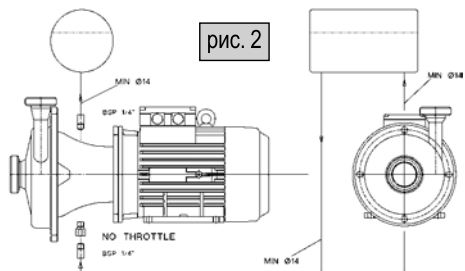


рис. 2

(рис. 2) В качестве альтернативы, не обращайте внимания на дроссель и подсоедините камеру промывки/теплоотвода к резервуару емкостью, по меньшей мере, 5 литров. Чтобы обеспечить достаточную циркуляцию жидкости, ее вязкость должна быть меньше 10 сантипуаз. Шланги должны иметь внутренний диаметр, по меньшей мере, 14 мм и общую длину менее 2 метров. Шланги должны располагаться таким образом,

чтобы не было воздушных ловушек, препятствующих циркуляции охлаждающей жидкости. Резервуар должен располагаться примерно на 20 см выше насоса, оба шланга должны подсоединяться к резервуару снизу. Уровень жидкости в резервуаре должен регулярно проверяться и соответственно пополняться. Шланги должны проверяться на обеспечение хорошей циркуляции. Температура жидкости промывки/теплоотвода должна оставаться ниже 75 °C; если она поднимается выше этого значения, должен быть предусмотрен метод ее охлаждения, или должен использоваться охладитель. Версии I и J должны использовать этот альтернативный метод соединения (с резервуаром).

**В обоих методах давление в камере теплоотвода никогда не должно превышать 0,2 бар!**

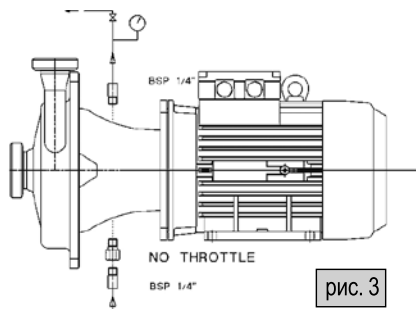


рис. 3

Для типов Р или К (рис. 3) (двойное уплотнение, работающее под давлением) давление в камере теплоотвода должно быть, по меньшей мере, на 1 бар выше давления на входном отверстии насоса для насосов с открытым рабочим колесом и, по меньшей мере, на 4 бара выше давления на входном отверстии насоса для насосов с полуоткрытым или закрытым рабочим колесом.

Для многоступенчатых насосов (FMS и NMS) давление в камере теплоотвода равно давлению на выходном отверстии насоса.

Камера теплоотвода соединяется с водоснабжением снизу без дросселя. Клапан должен располагаться сверху на выходном отверстии, чтобы регулировать скорость потока, по мень-

шей мере, 10 литров в час, и манометр должен быть установлен между выходным отверстием и клапаном для контроля давления в камере теплоотвода. Широко доступны специальные

устройства для регулировки потока и давления в камере теплоотвода, и компания РАСКО настоятельно рекомендует использовать их.

#### 4.9. Ввод в эксплуатацию



**Насосы, используемые для перекачки продуктов питания, должны подвергаться очистке перед первым использованием.**

При повторном приведении в действие насоса, после того как он в течение долгого времени находился в нерабочем состоянии, необходимо проверить подвижность вала насоса вручную. Кроме того, прежде чем насос начнет работать, нужно проверить направление вращения двигателя.

В случае установки насоса с частотным регулятором, лучше всего этого добиться путем **кратковременной** работы на частоте 5Гц. При подключении насоса напрямую к сети, запустить насос менее чем на 1 сек и затем сразу отключить.

Наблюдая за вентилятором двигателя, можно установить направление вращения (ни в коем случае не убирайте кожух защиты вентилятора). Правильное направление вращения обозначено стрелкой в таблице насоса. Если вращение двигателя неверно, его следует отключить, а кабель в коробке клеммового крепления – поменять. Затем снова включить, как указано в пункте 4.4. и еще раз проверить направление вращения.

#### 4.10. Включение насоса

Если насос в течение длительного времени находился в нерабочем состоянии, тогда необходимо проверить подвижность колеса насоса вручную.

- Типы насосов FP, ICP, NP, FPP, IPP, CRP, GFP, IRP, IFF, MFF, MCP, MFP, MWP, PRP, FMS, NMS, VPC, VDKM и PHP: следует обращать внимание на то, чтобы насос и линия подвода

Для насосов малой мощности до 2,2 кВт, контроль направления вращения насоса лучше всего проводить «на сухую». Для больших насосов с наличием в насосе перекачиваемой жидкости.

Насосы, изготовленные на подшипниковых кронштейнах со смазкой жидким маслом, нужно наполнять уровнем масла вплоть до середины масляного ушка. Введенное масло должно быть соответствующей ISO VG68 вязкости. Следует удалить массивный затвор резервуара для масла и заменить пластмассовым затвором с вентилем выравнивания давления.

Для насосов VDK с механическим уплотнителем в масляной ванне удалите твердую пробку масляной ванны (установленную на время транспортировки) и замените ее на поставляемый измерительный стержень. Проверьте уровень масла в ванне с помощью измерительного стержня. Минимальный уровень соответствует дну измерительного стержня, максимальный — верхнему отверстию. Масляная ванна заполняется на заводе маслом «Black Point PL 15», произведенным фирмой Van Meeuwen. Может использоваться также альтернативный тип масла с вязкостью между 15 и 100сП. Не смешивайте разные типы масла.

были наполнены жидкостью, и вся арматура в линии подвода была полностью открыта. Проверьте всю систему на наличие протечек. **Негерметичные насосы или установки не должны вводиться в эксплуатацию!** К моменту запуска насоса запорная арматура в напорномпроводе почти закрывается. Спустя 10 секунд (эти временные значения годны для насосов, которые включаются с помощью



преобразователя переменного тока частоты, пока насос находится на номинальной частоте вращения) медленно открывайте запорную арматуру напорного и выходного провода до тех пор, пока не достигните желаемого объема подачи. По мере открытия клапана ток увеличивается. Проверьте, что измеренный ток не превышает номинального тока, указанного на заводской табличке двигателя.

- Типы MSP+MSCP: Необходимо следить за тем, чтобы емкость насоса содержала достаточно жидкости. При эксплуатации насоса в первый

раз, а также после каждого его опорожнения через затворы слива нужно наполнять емкость насоса жидкостью вручную. Самовсасывающий насос может всасывать перекачиваемую жидкость в подводящую линию, однако это возможно только при условии, если нет давления в выпускном патрубке. Поэтому запорная арматура должна быть достаточно открытой в напорном проводе, а давление в нем – отсутствовать. Проверьте всю систему на наличие протечек. **Негерметичные насосы или установки не должны вводиться в эксплуатацию!**

## 5. Принцип действия насоса



**Насос не должен работать без перекачиваемой жидкости.**



**Насос, который кавитирует, должен быть сразу выключен.**

### 5.1. Работа при закрытой заслонке, в условиях минимальной подачи

Избегайте работы насоса при полностью закрытой со стороны напора запорной арматуре. Вследствие внутреннего трения жидкости в насосе температура быстро растет. Жидкость внутри насоса становится настолько горячей, что начинает кипеть с соответствующим увеличением всех связанных с этим рисков. Минимальный объем подачи в 1 м<sup>3</sup>/ч на кВт при установленной мощности двигателя является обязательным условием, исключение составляют насосы типов FMS и NMS, минимальная подача которых составляет 0,5 м<sup>3</sup>/ч независимо от мощности двигателя. Если насосы, предназначенные для перекачивания больших объемов, используются для работы с малыми объемами, тогда велика вероятность того, что они будут работать с перебоями и нестабильно, не смотря на то, что будут получать минимальные подачи. Следствием работы при вышеуказанных условиях может стать быстрый износ этих насосов.

Ни в коем случае не допускайте работы насоса при закрытой со стороны всасывания запорной арматуре! В этом случае насос создает кавитацию, приводящую к ускоренному износу

и возможности высасывания механического уплотнения с его места. При полностью автоматизированных работающих установках нужно обращать внимание на то, что перед включением насоса вся запорная арматура на стороне всасывания насоса должна быть открыта. Чтобы гарантировать смазку контактных поверхностей механического уплотнения при транспортировке жидкостей с высоким содержанием воздуха (типы CRP, IRP и PRP) и самовсасывающих насосов (тип MSP), данные типы насосов должны минимум 20 % времени работы прокачивать жидкость (и, соответственно, 80 % воздух). Промежуток времени, когда закачивается только воздух, в любом случае не должен превышать 5 минут.

Для насосов с нагревательной рубашкой на корпусе насоса или на заднем щитке клапан всасывания и клапан на выпускной трубе никогда не должны быть закрытыми одновременно, пока происходит нагревание — даже если питание насоса отключено. При нагревании ограниченного количества жидкости могут возникнуть очень высокие давления, а это может привести к повреждению насоса и серьезным ожогам.

## 5.2. Перепады давления в трубопроводах

Когда масса жидкости быстро останавливается или имеет большое ускорение, волна давления создает пики, достигающие десятков бар с высокой нагрузкой на насос и трубы. Чем длиннее трубопровод, тем легче возникает «гидравлический удар».



Гидравлический удар может быть предотвращен путем запуска насоса с почти закрытым клапаном на трубе выпуска и путем медленного откры-

тия и закрытия клапанов. Чтобы остановить насос, вначале медленно закройте клапан на трубе выпуска и затем отключите двигатель насоса. Не следует использовать соленоидный клапан, производящий быстрое открытие и закрытие. Никакие повреждения вследствие гидравлического удара не учитываются гарантией.

**Никогда не открывайте и не закрывайте резко запорную арматуру!**

## 5.3. Работа с преобразователем частоты переменного тока

Контроль производительности насоса (автоматически или вручную) путем регулировки числа оборотов двигателя является самым лучшим способом сэкономить электроэнергию. Однако при работе с преобразователем частоты переменного тока следует помнить следующее: По умолчанию стандартные насосы РАСКО предназначены для работы при частоте сети 50Hz или 60Hz. Если насос используется с более высоким числом оборотов, тогда сильный напор можно получить даже при наличии малого насоса. Кроме того, потребление электроэнергии насосом значительно увеличивается при работе на больших оборотах. Двигатели с преобразователем частоты будут нагреваться быстрее, нежели двигатели, подключенные к гармоничному синусоидальному электроснабжению. При более высоком числе оборотов повышается также уровень шума насоса и двигателя. Для обеспечения надежности, безопасности и хороших производственных условий максимально допустимая скорость оборотов насоса ограничивается:

- максимальным давлением в трубопроводе (см. Выше 2.3)

- мощностью двигателя. Когда насос быстрее вращается, он требует большей мощности.
- максимальной скоростью, которая, тем не менее, не может превышать 3600 оборотов в минуту.

Когда двигатель работает слишком медленно, может ухудшиться его собственное охлаждение. Минимальная скорость равна 15 Гц для насосов с 2-, 4-, или 6-полюсным двигателем и 25 Гц для насосов с 8-полюсным двигателем.

Если диапазон скорости между этими границами не достаточен для Вашего приложения, обсудите эту ситуацию с компанией РАСКО. В этом случае мы можем найти специальный вариант насоса.

Двигатели, которые подключаются к преобразователю частоты переменного тока, должны заказываться с РТС-защитой.

Не только частота, но установка правильного напряжения также очень важна. При частоте в 50Гц и 60Гц особое внимание следует обратить на напряжение в двигателе. При более низком диапазоне частот соответственно должно уменьшаться и напряжение.

## 5.4. Частые пуски и остановки насоса

Режим работы, при котором насосы часто включаются и выключаются, способствует их дополнительному износу, потому что некоторые части подвергаются повторяющейся ударной

нагрузке. Поэтому по возможности нужно избегать частого включения и выключения насоса.

При каждом включении двигатель потребляет

большое количество тока (пусковой ток), который дополнительно способствует его нагреванию. Те двигатели, которые предназначаются для включения и выключения более чем пять раз в час, должны заказываться вместе с

встроенной РТС-защитой. Если предполагается эксплуатация насоса в режиме частого отключения, тогда Вы должны об этом сообщить при заказе, так как этот факт особенно учитывается при выборе двигателя.

### 5.5. Временный вывод из эксплуатации

После выключения насоса и при временном прекращении работы установки вся запорная арматура со стороны напора и всасывания должна быть закрыта. Для насосов с нагревательной рубашкой на корпусе насоса или заднем щитке это нагревание также должно быть отключено.

Если в установке остается среда, служащая для перекачки, нужно поставить заслонки, предохраняя тем самым ее от случайного открытия.

В случае возникновения опасности замерзания, длительных простоев или возможного проникновения жидкости в насос его следует опустошить, почистить и принять меры против замерзания.

### 5.6 Окончательный вывод из эксплуатации

Несмотря на исключительно продолжительный срок службы насосов Pasko, после многих лет работы приходит момент, когда насос должен будет выведен из эксплуатации. Кроме уплотнений и небольших компонентов электродвигателя, насос полностью состоит из металла. Этот материал может быть утилизирован как лом черных и цветных металлов.

У небольших электродвигателей крыльчатка охлаждения и крышка крыльчатки, как правило, из пластика, который также полностью может быть утилизирован. Уплотнения и, возможно, электронные компоненты установленного частотного преобразователя оборотов должны быть утилизированы согласно местных действующих правил.

### 5.7. Действия по устранению неисправностей

Сильные шумы, необычные вибрации или течи указывают на ненормальную работу или неисправность в насосе. Попробуйте найти причину неисправности. Если Вы не в состоянии самостоятельно найти причину поломки или отремонтировать насос, пожалуйста,

немедленно обратитесь за помощью к сотрудникам фирмы PASKO. Во время гарантийного срока все самостоятельные ремонтные работы могут проводиться только с разрешения фирмы PASKO.

### 5.8. Устранение засорения

Когда рабочее колесо больше не может свободно вращаться, насос должен быть отключен, и клапаны на всасывании и на стороне давления должны быть закрыты. Подождите, пока насос остынет до температуры окружающей среды, а жидкость сольется. Отсоедините трубопровод и проведите обеззараживание, если необходимо. Разберите корпус насоса согласно инструкциям по разборке, приведенным в главе 8. Удалите источник засорения и вновь соберите корпус насоса. Перед установкой насоса в систему тру-

бопровода проверьте руками входное отверстие насоса (для типов MSP со стороны вентилятора двигателя). Рабочее колесо должно свободно вращаться. Если это не так, насос должен быть полностью разобран и проверен на неисправные компоненты, которые должны быть затем заменены на оригинальные части от Pasko. Когда причина засора найдена и устранена, вновь соберите насос, следуя инструкциям из главы 8.

## 6. Техническое обслуживание. Запасные части и чистка.

### 6.1. Техническое обслуживание двигателя

Двигатели небольшой мощности имеют долговечные промасленные, не требующие технического обслуживания, подшипники. Начиная с размера рамы 180 и выше (от 22 кВт при 3000 об/мин или 18,5 кВт при 1500 об/мин), все двигатели снабжены ниппелями для смазки подшипников. В двигателях, имеющих определенные виды защиты, на табличке мощностей должны быть указаны периоды смазывания. Для всех остальных типов двигателя подшипники вала должны смазываться через каждые 2000 часов эксплуатации (при температуре окружающей среды – 25°C). При температуре окружающей среды в 40°C отведенные периоды смазывания следует делить пополам.

В насосах, изготовленных с подшипниковым кронштейном со смазкой, нужно регулярно контролировать уровень масла в масленке раз в неделю. Замените смазку после 3000 часов эксплуатации или минимум раз в год. Густая смазка в подшипниках опор основания не подлежит замене. Эти подшипники герметизированы на весь срок службы, составляющий примерно 20000 рабочих часов. Эта величина является примерной. В случае, если возникают подозрения о неисправности подшипников вала или признаки их износа (как то: вибрация, шум и т.д.), должна быть произведена их замена.

### 6.2. Контактные уплотнительные кольца

Следует осуществлять еженедельные проверки контактного уплотнительного кольца на предмет протечки. При первом старте нового насоса могут появиться несколько капель течи в час. Причина их образования в том, что поверхности уплотнения контактного уплотнительного кольца еще не приработались. Спустя 10 часов работы течь должна полностью исчезнуть. При неисправности контактного уплотнительного кольца его нужно менять полным комплектом: т.е. кольцо скольжения, контр-кольцо и эластомеры. При открытии корпуса насоса одновременно следует заменить уплотнение корпуса насоса.

меньшей мере, через 3000 рабочих часов (см. раздел 2.4)

В насосах с функцией промывки нужно еженедельно контролировать поток промывки и корректировать при необходимости.

В насосах с емкостью теплоотвода следует также проводить регулярные (еженедельные) проверки уровня в емкости и при необходимости пополнять ее.

Для насосов VDK с механическим уплотнением в масляной ванне еженедельно проверяйте уровень в масляной ванне и добавляйте масло, если необходимо. Меняйте масляную ванную через 3000 рабочих часов и, по крайней мере, ежегодно.



Для насосов ATEX с одиночным механическим уплотнением уплотнение должно заменяться, по

### 6.3. Запасные части

При проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту рекомендуется пользоваться только оригинальными запасными частями. Только в этом случае можно гаранти-

ровать надежную эксплуатацию, а полученные с насосом сертификаты (Директива «Машинное оборудование», ATEX, 1935/2004 ЕС, ...) будут оставаться в силе.

При заказах запасных частей следует обязательно сообщить тип насоса и его серийный номер, указанные на таблице устройства. Хранение контактных уплотнительных колец

и O-колец должно осуществляться в сухих и прохладных помещениях, где исключены скачки температур.

#### 6.4. Чистка

Насосы конструктивных серий FP, PHP, CRP, PRP и FMS особенно подходят для так называемой CIP-чистки (чистка на месте). Проведенные компанией тесты доказали, что эти типы насосов очищаются в одинаковой степени, как и подводной трубопровод соответствующего всасывающему патрубку насоса диаметра и при равной степени обработки поверхности  $Ra = 0.8 \mu\text{m}$ .

В связи с тем, что насосы предназначены для перекачивания множества различных сред, невозможно порекомендовать какой-либо обобщенный метод CIP-чистки. Предварительной рекомендацией может служить правило минимальной скорости потока CIP-жидкости на входе насоса в 1,5 м/сек.

**В процессе СИП мойки насос должен оставаться работающим и дренажный клапан (если присутствует) должен открываться время от времени для промывки самого клапана.** Оптимальный метод очистки насоса должен быть найден с учетом установок, в которую насос монтируется. Далее Вы ознакомитесь с общими рекомендациями и методами по очистке:



**Чистящая среда может вызывать ожоги! Надевайте перчатки и защитные очки.**

**Обязательно проверьте, подходят ли чистящие средства для установленных в насосе уплотнителей. Если для проведения очистки требуется пар, следует остановить работу насоса и прекратить подачу тока. Кроме того, необходимо проверить, достаточно ли паростойки установленные эластомеры.** Если по этому поводу возникают сомнения, следует обратиться в фирму PASCО.

• очень важно, потому что вода может удалить

большую часть грязи.

- **Очистка с помощью чистящих средств и щелочи** Эта очистка удаляет органическую или неорганическую грязь за счет химического или физического воздействия моющего средства. Чистящая жидкость должна растворять частички загрязнения. Температура очистки должна составлять около 75°C; концентрация щелочи между 0,5 и 3 %. (например, 100 л воды + 2,2 л NaOH 33 %). Большая часть грязи удаляется в начале этой стадии. Чистка может производиться водопроводной водой. Поскольку мойка основана на растворении остаточной грязи, температура воды и смесь моющих средств являются очень важными. Если щелочная и кислотная очистка проводятся одна за другой, зачастую необходимо промежуточное ополаскивание.
- **Кислотная очистка** - Кислотная очистка предназначена для очистки неорганической грязи и в большинстве случаев проводится периодически. Большею частью применяются неорганические кислоты (например,  $\text{HNO}_3$ ) с концентрации между 0,5 и 3 %. Температура должна быть ниже 65°C. Ополаскивание проводится слегка теплой водой.
- **Ополаскивание** - Ополаскивание установки осуществляется для того, чтобы удалить размокшие частички грязи, отходы и т.д.
- **Дезинфекция** - Дезинфекция сокращает до минимума число вредных микроорганизмов. Однако дезинфекция не может гарантировать полную стерильность, ее проведение имеет смысл только в том случае, если насос был предварительно достаточно очищен и промыт.
- **Заключительное ополаскивание** - Заключительное ополаскивание осуществляется всегда стерилизованной водой, чтобы твердо-

стью менее 5°D (90 мг/л CaCO<sub>3</sub>). Вода после окончательного ополаскивания может быть

использована вновь для первоначального ополаскивания.

## 7. Диагностика и устранение неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Решение
Насос не всасывает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неверное направление вращения</li> <li>• Закрыт вентиль со стороны напора либо всасывания</li> <li>• Пластмассовые пробки стоят на входе или выходе</li> <li>• Недостаточная деаэрация (воздух в системе)</li> <li>• При самовсасывающих насосах слишком высокое давление на выходе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Двигатель переполюсовать</li> <li>• Открыть вентиль</li> <li>• Удалить пробки</li> <li>• Стравить воздух</li> <li>• Полностью открыть вентили, понизить давление в резервуаре на выходе, принять меры, чтобы не образовался столб жидкости в выходном отверстии насоса, удалить все невозвратные клапаны из выпускной трубы, если необходимо, установить невозвратный клапан на всасывании насоса.</li> </ul>
Подача слишком незначительна	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Насос не всасывает</li> <li>• Неверное направление вращения</li> <li>• Не достаточно открыты вентили</li> <li>• Загрязнение в трубопроводах</li> <li>• Насос пропускает воздух</li> <li>• Воздушные мешки во всасывающем проводе</li> <li>• Неверное подсоединение клемм двигателя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• См. выше</li> <li>• Двигатель переполюсовать</li> <li>• Открыть вентили</li> <li>• Почистить трубопроводы</li> <li>• Устранить негерметичность, повысить уровень жидкости в заборной цистерне</li> <li>• Провести деаэрацию</li> <li>• Переключить</li> </ul>
Слишком малый напор насоса	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неверное направление вращения</li> <li>• Кавитация</li> <li>• Скорость двигателя недостаточна (преобразователь частоты переменного тока)</li> <li>• Неверное подсоединение клемм двигателя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Двигатель переполюсовать</li> <li>• См. ниже</li> <li>• Повысить частоту</li> <li>• Переключить</li> </ul>

Неисправность	Возможная причина	Решение
Кавитация (сильные, шумы, насос пульсирует)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Потери давления во всасывающем трубопроводе слишком высоки</li> <li>• Слишком высокая температура жидкости</li> <li>• Слишком низкий уровень жидкости в цистерне</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Открыть все вентили всасывающего провода, увеличить номинальный диаметр трубопровода</li> <li>• Охладить жидкость</li> <li>• Долить жидкость в цистерну или поставить насос ниже</li> </ul>
Слишком большая подача насоса	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Низкое сопротивление трубопровода</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Закрыть вентиль в напорном со стороны напора</li> </ul>
Насос заклинивает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неверная сборка насоса</li> <li>• Инородное тело в насосе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разобрать насос и собрать заново</li> <li>• Почистить насос</li> </ul>
Насос расходует слишком много электрического тока (Ампер)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неверное направление вращения</li> <li>• Слишком большой объем подачи</li> <li>• Насос заклинивает</li> <li>• Слишком низкое напряжение в сети</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Двигатель переполюсовать</li> <li>• См. выше</li> <li>• См. выше</li> <li>• Устранить помехи в сети</li> </ul>
Двигатель слишком нагревается	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Насос расходует слишком много электрического тока</li> <li>• Слишком высокая температура окружающей среды</li> <li>• Недостаточное охлаждение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• См. выше</li> <li>• Охладить температуру окружающей среды</li> <li>• Частоту двигателя не устанавливать ниже 25Гц и не препятствовать притоку воздуха</li> </ul>
Насос вибрирует	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кавитация</li> <li>• Насос пропускает воздух</li> <li>• Двигатель поврежден</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• См. выше</li> <li>• Устранить негерметичность, повысить уровень жидкости в цистерне</li> <li>• Заменить двигатель (подшипник)</li> </ul>

В случае неустранения неисправности свяжитесь с представителем фирмы PASCО.

## 8. Монтаж и демонтаж

Инструкции по монтажу и демонтажу насосов вы найдете на нашем сайте, по адресу <https://www.verderliquids.com/int/en/packo/packo-downloads>



We optimize your flow

Go to our  
YouTube channel  
for our assembly and  
seal replacement  
videos



Ref. 240873 - issue 2024