

Общество с ограниченной ответственностью
«Насосная Компания «Крон»
(ООО «НК «КРОН»)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «НК «КРОН»

_____ В.В. Пряхин

«___» _____ 2023 г.

НАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ ТИПА МНХВ
Руководство по эксплуатации
28.13.14-001-14361782-2017В-РЭ

г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ МНХВ

1.1 Описание насосного агрегата	5
1.2 Номенклатура	5
1.3 Рабочие параметры насоса.....	5
1.4 Конструкция насоса	5
1.4.1 Детали улиты насоса.....	7
1.4.2 Детали ротора	7
1.4.3 Трансмиссионные детали.....	7
1.4.4 Уплотнительный узел.....	7
1.4.5 Управление насосом.....	8
1.4.6 Сборочное оборудование	8
1.4.7 Детали корпуса подшипника	8

2 ТРУБОПРОВОДНАЯ ОБВЯЗКА НАСОСА

2.1 Трубопроводная обвязка промывки торцевого уплотнения	9
2.1.1 Выбор торцевого уплотнения вала.....	9
2.1.2 Свойства уплотняющей жидкости	9

3 ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ НАСОСА

3.1 Сборка насоса	9
3.2 Тепловой зазор	9
3.3 Порядок разборки насоса.....	10
3.4 Установка насоса.....	10
3.5 Эксплуатация насоса	11
3.5.1 Подготовка перед эксплуатацией насоса	11
3.5.2 Процесс эксплуатации насоса.....	11
3.5.3 Останов насоса	12
3.6 Техническое обслуживание насоса	12

Индв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

28.13.14-001-14361782-2017 РЭ

Лист

3

4 ТАБЛИЦА УСТРАНЕНИЯ НЕПОЛАДОК

Таблица 4 – Наиболее распространенные неполадки и решения, связанные с насосом в процессе эксплуатации 13

5 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ СБОРКЕ РАЗБОРКЕ

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Перечень работ по капитальному ремонту 15

6.2 Показания к техническому обслуживанию 16

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 17

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	28.13.14-001-14361782-2017 РЭ					Лист
										4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1 ОПИСАНИЕ МНХВ

1.1 Описание насосного агрегата

Насосные агрегаты типа МНХВ разработаны нашей компанией в соответствии с потребностями рынка, в соответствии со стандартом АРІ610. Данные вертикальные нефтехимические насосы спроектированы на основе использования передовых технологий. Конструкция насоса представляет собой одноступенчатый вертикальный встраиваемый в линию центробежный насос с односторонним всасыванием. Насосы предназначены для использования в сетях промышленного, городского водоснабжения и водоотведения, нефтяной, химической промышленности, металлургии, электроэнергетики, бумажного производства, пищевой промышленности, фармацевтики и производства синтетических волокон. Диапазон рабочих температур перекачиваемого продукта составляет $-20...+160^{\circ}\text{C}$. Уплотнение вала может осуществляться при помощи сальниковой набивки или механического сбалансированного уплотнения, пружинного и сильфонного типов.

1.2 Номенклатура

Пример: МНХВ 150-150-315

МНХВ - Тип насоса (вертикальный встраиваемый в линию)

150 – диаметр всасывающего патрубка в мм

150 – диаметр напорного патрубка в мм

315 – размер рабочего колеса в мм

1.3 Рабочие параметры насоса

Подача: $Q = 1 \sim 1000 \text{ м}^3/\text{ч}$

Напор: $H = 5 \sim 200 \text{ м}$

Температура перекачиваемого продукта: $T = - 20^{\circ}\text{C} \sim + 160^{\circ}\text{C}$

Частота вращения вала: 1450 об/мин, 2900 об/мин.

1.4 Конструкция насоса

Встраиваемый в линию насос типа МНХВ представляет собой одноступенчатый центробежный насос вертикальной конструкции с

Инт. № ПОДЛ.	ПОДП. И ДАТА	ВЗОМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДОУБЛ.	ПОДП. И ДАТА
--------------	--------------	--------------	---------------	--------------

Изм	Лис	№ докум.	Подп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

28.13.14-001-14361782-2017 РЭ

Лист
5

односторонним всасыванием. Способ установки: монтаж на лапах к опорной раме. Основными элементами конструкции являются: корпус насоса, крышка корпуса насоса, рабочее колесо, вал, уплотнительное кольцо корпуса, уплотнительное кольцо рабочего колеса, всасывающий и напорный фланцы, детали корпуса подшипника и кронштейн двигателя. Рабочее колесо имеет балансировочное отверстие для компенсации осевых нагрузок. Детальная информация представлена на рисунке 1.

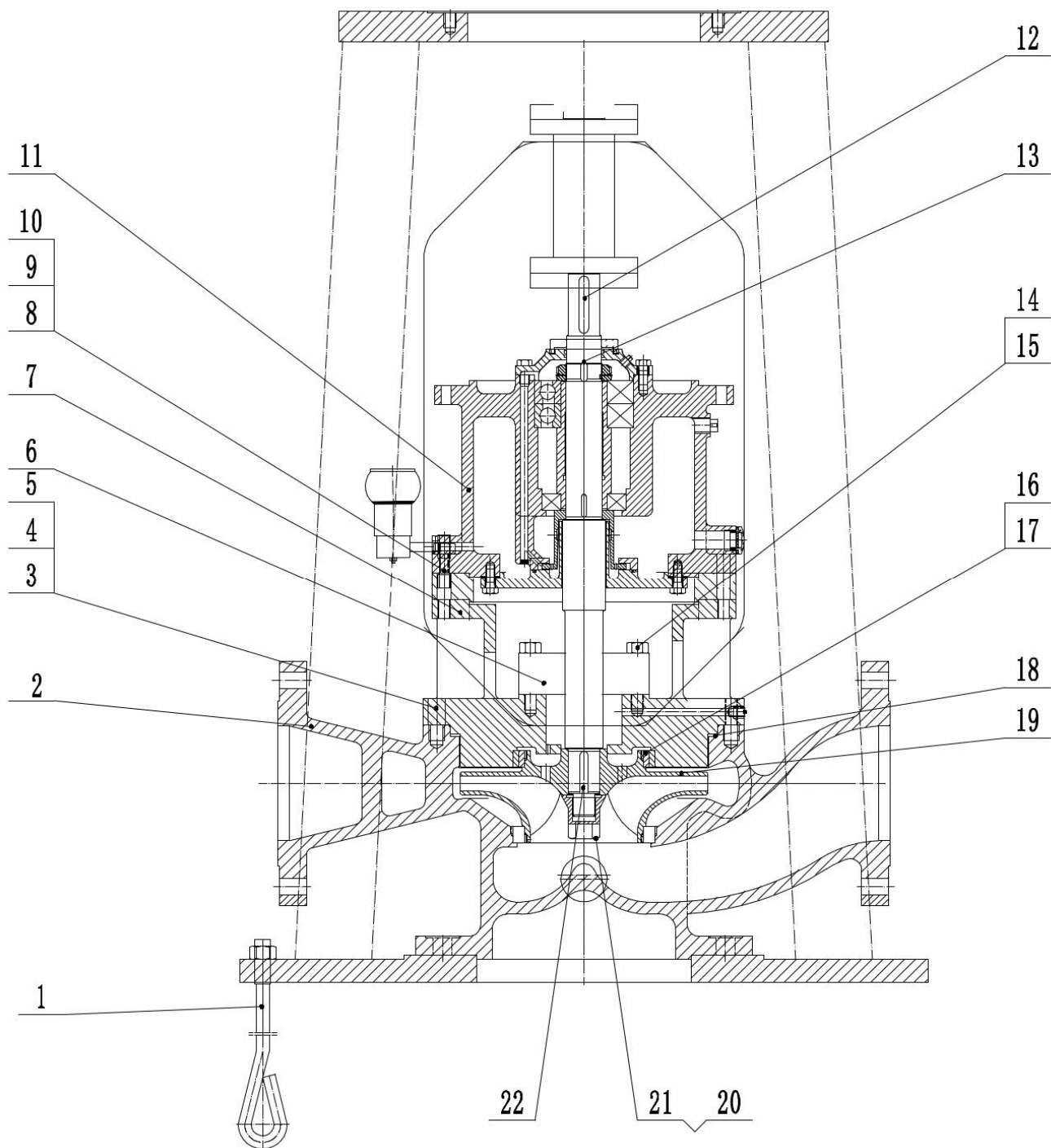


Рисунок 1 – Конструкция насоса МНХВ

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

28.13.14-001-14361782-2017 РЭ

Лист
6

Элементы конструкции насоса МНХВ перечислены в Таблице 1.

Таблица 1 – Перечень элементов конструкции насоса МНХВ

№ п/п	Наименование детали	№ п/п	Наименование детали
1	Анкерный болт	12	Шпонка
2	Корпус насоса	13	Вал насоса
3	Болт	14	Болт
4	Гайка	15	Гайка
5	Винт	16	Износное кольцо рабочего колеса
6	Механическое уплотнение	17	Износное кольцо корпуса насоса
7	Крышка корпуса насоса	18	Прокладка
8	Болт М16х90	19	Рабочее колесо
9	Гайка	20	Износная гайка
10	Винт	21	Винт
11	Корпус подшипникового узла	22	Шпонка

1.4.1 Детали улиты насоса

Улита насоса состоит из корпуса насоса, компонентов крышки насоса, спроектированных с учетом заявленного рабочего давления. Всасывающий и напорный патрубки насоса расположены горизонтально и направлены оппозиционно по отношению друг у другу. Крышка насоса крепится к корпусу при помощи болтов и гаек, а герметичность соединения между ними обеспечивается прокладкой.

1.4.2 Детали ротора

Ротор насоса состоит из рабочего колеса, вала, гайки рабочего колеса и других компонентов. Осевые нагрузки по большей части компенсируются балансировочным отверстием в рабочем колесе. Остаточные осевые нагрузки и вес ротора обрабатываются подшипником.

1.4.3 Трансмиссионные детали

Насос и электродвигатель соединяются при помощи муфты.

1.4.4 Уплотнительный узел

В зависимости от условий эксплуатации, в камера уплотнения вала используются сальниковая набивка или механическое уплотнение для

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инт. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

28.13.14-001-14361782-2017 РЭ

Лист

7

герметизации перекачиваемой жидкости, преимуществами использования механического уплотнения являются обеспечение хорошего герметизирующего эффекта, простота установки и обслуживания. Установка механического уплотнения производится в соответствии с инструкциями от производителей, которые прилагаются комплектно к сборочным чертежам механических уплотнений.

1.4.5 Управление насосом

Вращение ротора насоса осуществляется по часовой стрелке если смотреть со стороны привода.

1.4.6 Сборочное оборудование

В соответствии с конкретными потребностями пользователя насосы МНХВ изготавливаются с использованием различных типов трубопроводных обвязок и приборов КИПиА.

1.4.7 Детали корпуса подшипника

Подшипники насоса представлены двумя радиально-упорными шарикоподшипниками, расположенными вплотную друг к другу. Радиально-упорные шарикоподшипники выдерживают радиальную и осевую нагрузки, подшипники самосмазывающиеся, смазка подшипников осуществляется жидким маслом. В корпусе подшипника насоса может быть установлено окошко для контроля уровня масла и масленка постоянного уровня для автоматической заправки масляной чаши.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

28.13.14-001-14361782-2017 РЭ

Лист

8

2 ТРУБОПРОВОДНАЯ ОБВЯЗКА НАСОСА

2.1 Трубопроводная обвязка промывки торцевого уплотнения

2.1.1 Выбор торцевого уплотнения вала

Уплотнение вала выбирается в соответствии с условиями работы и непосредственно зависит от свойств жидкости, перекачиваемой насосом. Это температура, давление и другие характеристики. Если заказчик не конкретизирует выбор типа уплотнения, завод-изготовитель насоса производит выбор самостоятельно.

2.1.2 Свойства уплотняющей жидкости

Давление уплотняющей жидкости обычно должно быть выше давления в камере уплотнения на 0,07 ~ 0,1 МПа. Если перекачиваемая жидкость легко испаряемая, давление уплотняющей жидкости должно быть выше давления в камере уплотнения на 0,175 ~ 0,2 Мпа.

3 ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ НАСОСА

3.1 Сборка насоса

В первую очередь, уплотнительное кольцо корпуса устанавливается на корпусе насоса, а уплотнительное кольцо рабочего колеса – на рабочем колесе. Далее следует установить механическое уплотнение на вал насоса, после чего вал следует пропустить через крышку корпуса насоса. Затем на вал устанавливается рабочее колесо и гайка рабочего колеса и плотно фиксируются.

Теперь необходимо затянуть крышку корпуса насоса, установить и затянуть корпус подшипника. После процедуры затяжки, установите прокладку на крышку насоса и соедините кронштейн двигателя с корпусом подшипника болтами. Затем собранный компонент (кронштейн двигателя совместно с корпусом подшипника) стягивается с корпусом насоса.

Наконец, производится предварительное соединение вала двигателя и вала насоса.

3.2 Тепловой зазор

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. интв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата

28.13.14-001-14361782-2017 РЭ

Лист

9

Следует использовать материалы повышенной прочности: чугуны, медный сплав, закаленную сталь с содержанием хрома 11-13%. В Таблице 2 указан минимальный тепловой зазор.

Для материалов пониженной прочности, таких как 1Cr18Ni9, 0Cr18Ni12Mo2Ti, при использовании в условиях высокой температуры свыше 260°C выбирайте минимальный тепловой зазор в соответствии с Таблицей 3.

Таблица 2 – Минимальный тепловой зазор для материалов повышенной прочности

Диаметр уплотнительного кольца	≤75	>75~110	>110~140	>140~180	>180~220	>220~280	>280~340
Номинальный зазор	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60

Таблица 3 – Минимальный тепловой зазор для материалов пониженной прочности

Диаметр уплотнительного кольца	≤75	>75~110	>110~140	>140~180	>180~220	>220~280	>280~340
Номинальный зазор	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95

3.3 Порядок разборки насоса

Наилучшее рабочее состояние насоса обеспечивается заводской сборкой. Разборка насоса производится в соответствии с чертежами и в обратном порядке по отношению к сборке. Детали следует извлекать аккуратно, без спешки / хаоса, особенно это касается рабочего колеса, не зависимо от того сборка ли это или демонтаж, Выпрессовывать детали следует медным стержнем или при помощи специальных инструментов. Перед сборкой все детали должны быть очищены, а острые углы и другие поверхности должны быть заточены.

3.4 Установка насоса

1. Собранный насос смонтируйте при помощи анкерных болтов.
2. Во время затяжки анкерных болтов не забывайте следить за уровнем, проверяйте уровень по горизонтали и вертикали.

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. интв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата

28.13.14-001-14361782-2017 РЭ

Лист

10

3. подключение всасывающих и нагнетательных трубопроводов: всасывающие и нагнетательные трубопроводы должны быть оборудованы трубными стойками, предотвращающими повышенные нагрузки на элементы конструкции насоса.

4. В последнюю очередь произведите монтаж трубопроводной обвязки торцевого уплотнения и приборов КИПиА, обеспечивающих безаварийную работу насоса (если таковые имеются).

3.5 Эксплуатация насоса

3.5.1 Подготовка перед эксплуатацией насоса

1. Проверните вал вручную, ротор должен свободно вращаться.
2. Проверьте насос и все трубопроводные присоединения на загрязнения, необходимо убедиться в том, что нет препятствий потокам жидкостей.
3. Проверьте затяжку всех болтовых соединений.
4. Закройте клапан на напорном трубопроводе, наполните насос перекачиваемой средой, воздух необходимо выпустить.

5. При температуре перекачиваемой среды выше 120°C насос следует равномерно разогреть перед запуском. Температура в насосе должна быть как можно ближе к рабочей температуре. После предварительного прогрева откройте **клапаны на трубопроводах обвязки камеры уплотнения** и клапан подачи охлаждающей воды в подшипник.

6. Включите питание и кратковременно запустите насос, на данном этапе необходимо проверить корректность направления вращения вала насоса.

7. Если транспортируемая среда является высоковязкой, перед запуском жидкость в полости насоса необходимо «прогреть/расплавить» (это так же относится к жидкости в трубопроводах системы промывки торцевого уплотнения).

3.5.2 Процесс эксплуатации насоса

1. После запуска незамедлительно откройте клапан на напорном трубопроводе, никогда не оставляйте этот клапан закрытым в течение длительного времени, чтобы предотвратить перегрев насоса и его повреждение.

Индв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

28.13.14-001-14361782-2017 РЭ

Лист

11

2. В процессе эксплуатации, следите за тем, чтобы напор (давление) и подача насоса находились в пределах нормального рабочего диапазона, подача не должны опускаться ниже уровня минимального непрерывного стабильного расхода. Если насос по каким-либо причинам не может обеспечить подачу выше минимального непрерывного и стабильного расхода (как правило это значение составляет примерно 30% от номинала), нельзя продолжительно эксплуатировать насос в таких условиях.

3. Проверьте уровень вибрации во время нормальной эксплуатации. Вибрация, измеряемая в верхней части насоса, не должна превышать пикового значения виброскорости 8 мм/с.

4. Как только насос достигнет рабочей температуры и давления, проверьте герметичность насоса и всех трубопроводов, небольшая утечка через торцевое уплотнение вала считается нормальной, утечка через механическое уплотнение не должна превышать 10 мл/ч; проверьте, чтобы вибрация насоса и шум, которые часто возникают во время эксплуатации, были нормальными, в этом случае насос может продолжать работу.

3.5.3 Останов насоса

1. Постепенно закрывайте клапан на напорном трубопроводе насоса до величины небольшого расхода.

2. Отключите питание насоса.

3. Закройте клапан на напорном трубопроводе насоса.

4. Дождитесь полной остановки насоса, закройте клапан на всасывающем трубопроводе насоса.

5. Закройте клапан подачи охлаждающей воды на подшипник и/или клапаны внешних промывочных трубопроводов.

6. С дренуйте жидкость из корпуса насоса.

3.6 Техническое обслуживание насоса

1. Регулярно вращайте детали ротора запасного насоса. Рекомендуется раз в неделю поворачивать роторную часть на 180°, чтобы предотвратить деформацию.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	28.13.14-001-14361782-2017 РЭ	Лист
						12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2. Новый насос должен быть очищен перед установкой, а подача воды/жидкости должна быть произведена до начала эксплуатации насоса в нормальном режиме.

3. Во время эксплуатации насоса необходимо осуществлять постоянный надзор, и в случае возникновения нештатной ситуации его следует незамедлительно остановить.

4. Регулярное техническое обслуживание насоса (осмотр и мелкий ремонт) необходимо проводить 1 раз в 3 месяца, капитальный ремонт насоса производится один раз в год.

4 ТАБЛИЦА УСТРАНЕНИЯ НЕПОЛАДОК

Таблица 4 – Наиболее распространенные неполадки и решения, связанные с насосом в процессе эксплуатации

1	Жидкость не перекачивается	<ol style="list-style-type: none"> 1. Насос не запущен/не работает. 2. Слишком низкая скорость вращения вала насоса. 3. Засорилось/забилось рабочее колесо. 4. Входное отверстие насоса заблокировано. 5. Повреждение рабочего колеса. 6. Ротор насоса вращается в обратную сторону. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запустите насос. 2. Проверьте исправность приводного электродвигателя. 3. Произведите очистку рабочего колеса. 4. Освободите всасывающий патрубок от засора. 5. Замените рабочее колесо. 6. Измените направление вращения приводного электродвигателя.
---	----------------------------	--	--

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

28.13.14-001-14361782-2017 РЭ

Лист

13

2	<p>Подача насоса или давление нагнетания слишком низкие</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. В области всасывающего патрубка скопился воздух. 2. Слишком низкая скорость вращения вала насоса. 3. Кавитационный запас системы NPSHa не достаточный. 4. Закупорен свободный проход жидкости через корпус насоса. 5. Засорилось/забилось рабочее колесо. 6. Повреждение рабочего колеса или износ уплотнительного кольца рабочего колеса. 7. Ротор насоса вращается в обратную сторону. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте соединение всасывающего патрубка на герметичность чтобы предотвратить попадание воздуха. 2. Проверьте исправность приводного электродвигателя. 3. Проверьте систему трубопроводов со стороны всасывающего патрубка насоса. 4. Проверьте трубопровод со стороны всасывающего патрубка насоса на предмет засора. 5. Произведите чистку рабочего колеса. 6. Замените рабочее колесо или уплотнительное кольцо. 7. Измените направление вращения приводного электродвигателя.
3	<p>Перегрузка двигателя</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Несоосность вала электродвигателя и насоса. 2. Увеличился удельный вес перекачиваемой жидкости. 3. Возникает избыточное трение вращающихся частей. 4. Сопротивление на стороне напорного патрубка становится ниже, что приводит к смещению рабочей точки в сторону увеличения подачи. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Произведите центровку вала насоса и приводного электродвигателя. 2. Приведите характеристики рабочего процесса к расчетным параметрам. 3. Произведите ремонт трущихся частей/деталей. 4. Проверьте и отрегулируйте давление во всасывающем и напорном трубопроводах, прижмите клапан на напорном трубопроводе если требуется.

Примечание: Правило характеризующее кавитационный запас (NPSH) говорит о том, что чистый подпор на всасывающем патрубке насоса, должен превышать значение давления насыщенных паров перекачиваемой среды в

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. интв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата

28.13.14-001-14361782-2017 РЭ

Лист

14

6.2 Показания к техническому обслуживанию

1. Зазор между уплотнительными кольцами увеличен вдвое или протечка слишком велика – требуется незамедлительная замена.

2. На уплотнительной поверхности динамического и статического колец механического уплотнения имеются царапины, особенно радиальные. Не глубокие царапины шлифуются и ремонтируются, при наличии более глубоких царапин, требуется замена пары трения или торцевого уплотнения вала целиком.

3. Вал/ротор насоса не соответствует требованиям, приведенным в пункте №3 раздела 5 настоящего руководства по эксплуатации.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	28.13.14-001-14361782-2017 РЭ					Лист
										16

