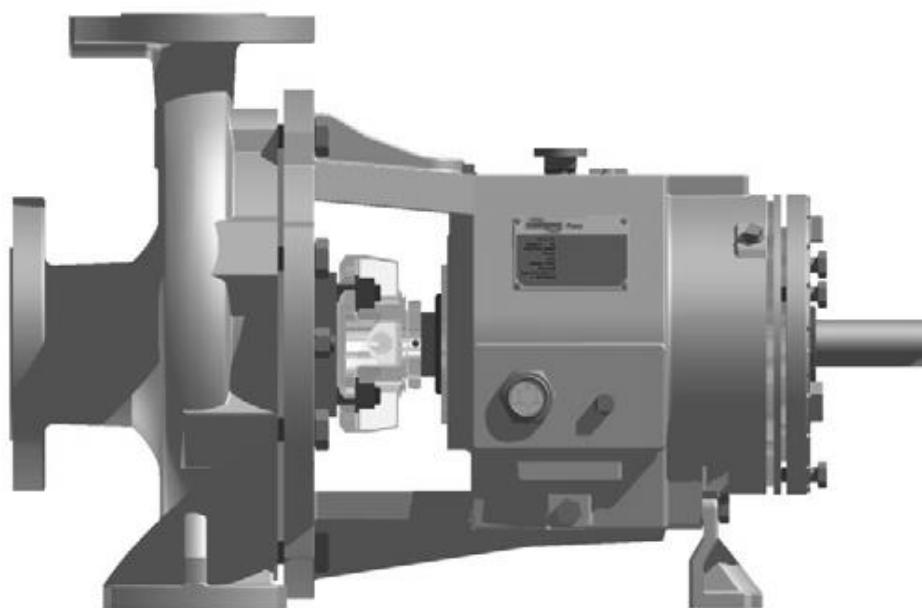


РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



МНХИ

НАСОСНЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ АГРЕГАТЫ ТИПА МНХИ



Настоящее руководство необходимо прочитать перед началом установки, эксплуатации и технического обслуживания данного оборудования.

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках насосных агрегатов типа МНХИ (далее – насосные агрегаты или изделия), их составных частях и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования), а также сведения по утилизации изделия.

Насосные агрегаты типа МНХИ изготавливаются в соответствии с техническими условиями ТУ 28.13.14-001-14361782-2017.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4	2.2.15 Ограждения муфты.....	14
1.1 Описание и работа насосного агрегата	4	2.2.16 Заполнение насоса	14
1.1.1 Назначение	4	2.2.17 Вспомогательные системы обеспечения	15
1.1.2 Устройство и работа	4	2.3 Порядок пуска и опробывания изделия	15
1.1.3 Маркировка	5	2.4 Использование насосного агрегата	16
1.1.4 Упаковка	6	2.4.1 Порядок контроля работоспособности изделия	16
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	7	2.4.2 Порядок выключения изделия.....	16
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	7	2.4.3 Меры безопасности при использовании изделия по назначению	17
2.2 Подготовка насосного агрегата к использованию.....	7	2.5 Действия в экстремальных условиях.....	17
2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия.....	7	3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	18
2.2.2 Размещение оборудования.....	7	3.1 Общие указания	18
2.2.3 Фундамент.....	7	3.2 Меры безопасности	18
2.2.4 Подливка раствором	7	3.2.1 Уровни опасности и условные обозначения по технике безопасности	18
2.2.5 Первоначальная центровка.....	8	3.2.2 Защита окружающей среды.....	18
2.2.6 Трубопроводы.....	8	3.2.3 Объекты, подвергающиеся действию радиоактивного излучения.....	18
2.2.6.1 Всасывающие и напорные трубопроводы	9	3.3 Порядок технического обслуживания насосного агрегата.....	19
2.2.6.2 Всасывающий трубопровод	9	3.3.1 Техническое обслуживание с непрерывным контролем	19
2.2.6.3 Фильтр на всасывании	10	3.3.2 Периодическое техническое обслуживание.....	19
2.2.6.4 Напорный трубопровод	10	3.3.3 Консервация (расконсервация, переконсервация).....	19
2.2.7 Допустимые нагрузки на патрубки	10	4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	21
2.2.8 Объем и последовательность заключительной подготовки изделия к пуску	10	4.1 Общие указания	21
2.2.9 Электрические подключения.....	12	4.2 Меры безопасности	21
2.2.10 Окончательная проверка центровки вала	12	4.3 Запасные части	21
2.2.11 Системы защиты	12	4.3.1 Рекомендуемые запасные части.....	21
2.2.12 Смазка	13	4.4 Необходимые инструменты	21
2.2.12.1 Рекомендуемые консистентные смазки.....	14	4.5 Порядок разборки насоса.....	23
2.2.13 Зазор рабочего колеса.....	14		
2.2.14 Направление вращения.....	14		

ОГЛАВЛЕНИЕ

4.5.1 Разборка корпуса подшипников.....	23	4.7.4 Сборка и регулировка рабочего колеса	27
4.5.2 Демонтаж рабочего колеса	23	4.7.5 Установка корпуса насоса.....	27
4.5.2.1 Демонтаж рабочего колеса с резьбовым соединением	23	4.7.6 Установка зазора для рабочего колеса открытого типа	28
4.5.2.2 Демонтаж рабочего колеса со шпоночным соединением	24	4.7.7 Установка зазора рабочего колеса типа (RV)	29
4.5.3 Крышка и уплотнение.....	24	4.7.8 Установка зазора свободно-вихревого рабочего колеса.....	30
4.5.4 Корпус подшипников	24	4.7.9 Уплотнения	30
4.6 Осмотр деталей.....	24	4.7.9.1 Одинарные уплотнения	30
4.6.1 Корпус насоса, крышка и рабочее колесо	24	4.7.9.2 Патронные уплотнения	31
4.6.2 Вал и гильза (если установлена)	24	4.7.9.3 Двойные уплотнения	34
4.6.3 Прокладки, уплотнительные кольца круглого сечения и V-образного сечения, если таковые предусмотрены	25	4.7.9.3.1 Двойное уплотнение с циркуляцией жидкости в эксцентричном кольцевом зазоре.....	34
4.6.4 Подшипники	25	4.7.9.3.2 Двойные торцевые уплотнения	34
4.6.5 Лабиринтные уплотнения и виброизоляторы подшипников.....	25	4.7.10 Типы внешних уплотнений.....	34
4.6.6 Корпус и держатель подшипника.....	25	4.8 Перечень возможных отказов и повреждений насосного агрегата	34
4.7 Сборка	25	5 ХРАНЕНИЕ.....	44
4.7.1 Сборка корпуса подшипников	25	6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	45
4.7.2 Сборка крышки уплотнения и уплотнения	26	7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	46
4.7.3 Сборка сальника.....	27		

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа насосного агрегата

1.1.1 Назначение

Насосные агрегаты типа МНХИ предназначены для перекачивания чистых и слабозагрязненных жидкостей (без крупных частиц), холодной и горячей воды, конденсата и обессоленной воды, растворов щелочей и кислот, масла, рассолов и кислотных суспензий, нефтепродуктов в т. ч. керосина, бензина и дизельного топлива.

Изделия изготавливаются в климатических исполнениях «У», «УХЛ» и «Т» категории размещения 2 по ГОСТ 15150, пригодные для работы, как в закрытых помещениях, так и вне помещений под навесом.

Значения температуры окружающего воздуха при эксплуатации для исполнения «У1», «У2» от минус 45°C до плюс 40°C, предельное рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации от минус 50°C до плюс 45°C; для исполнения «Т2» – от минус 10°C до плюс 45°C.

Насосные агрегаты изготавливаются в общепромышленном исполнении и в исполнении для взрывоопасных и пожароопасных производств.

Насосные агрегаты общепромышленного исполнения не допускают установки и эксплуатации их во взрыво-пожароопасных производствах и не должны использоваться для перекачивания горючих и легко воспламеняющихся жидкостей.

По заказу потребителей электронасосные изделия могут поставляться в исполнении для установки во взрывоопасных и пожароопасных зонах, в которых класс помещений В-Ia и ниже в соответствии с «Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), для перекачивания жидкостей, пары которых образуют взрывоопасные смеси с воздухом категории IIA и IIB по ГОСТ 30852.5 и группы Т1, Т2, Т3, Т4 по ГОСТ 30852.11.

Изделия предназначены для применения во взрывоопасных газовых средах в помещениях и наружных установках, кроме подземных выработок шахт, рудников и их наземных строений и относятся к оборудованию группы II по классификации ГОСТ 31441.1 (EN 13463-1:2001).

Изделия предназначены для применения в местах, где вероятно возникновение взрывоопасной среды, создаваемой смесями воздуха и газов, паров и туманов и относятся к оборудованию с уровнем взрывозащиты Gb по классификации ГОСТ 31441.1 (EN 13463-1:2001).

Температура поверхности изделий не должна превышать минимальную температуру воспламенения горючего

вещества при нормальном режиме эксплуатации и в случае ожидаемых неисправностей, что соответствует температурным классам Т1, Т2, Т3, Т4 по классификации ГОСТ 31441.1 (EN 13463-1:2001).

Изделия относятся к неэлектрическому оборудованию с видом взрывозащиты «защита конструкционной безопасностью «с», предназначенных для применения в потенциально взрывоопасной среде, образованной смесью горючих газов с воздухом по ГОСТ 31441.5 (EN 13463-5:2003).

Условное обозначение изделия приведено на паспортной табличке, например:

МНХИ А50-30, где

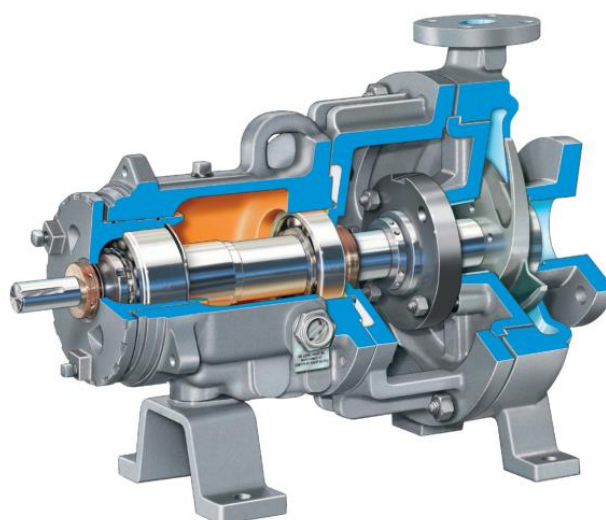
- МНХИ** – центробежный консольный агрегат;
- А** – группа насосов;
- 50** – идеальная подача, м³/ч;
- 30** – идеальный напор, м.

1.1.2 Устройство и работа

Изделие электронасосное состоит из насоса, двигателя и кожуха ограждения муфты, смонтированных на общей фундаментной плите, профиле или раме. Привод насоса осуществляется через упругую муфту.

Направление вращения ротора – по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода.

По типу конструкции насосы, входящие в агрегаты, являются центробежными, горизонтальными, одноступенчатыми.



Корпус насоса имеет горизонтальный осевой входной патрубок и вертикальный выходной патрубок, находящийся в осевой плоскости. При такой конструкции

1 | ОПИСАНИЕ И РАБОТА

обеспечивается удаление воздуха из корпуса при его заливке.

ПРИМЕЧАНИЕ

При специальном исполнении выходной патрубков может быть расположен под углом $\pm 90^\circ$ относительно вертикальной оси.

Конструкция насоса позволяет обслуживать внутрикорпусные детали без разборки трубопроводной обвязки, тем самым значительно упрощая выполнение работ. Однако иногда демонтаж напорного и всасывающего трубопровода выполнить легче, чем разборку насоса, поэтому данное решение остается на усмотрение Заказчика.

Опорные поверхности лап предусмотрены под корпусом за исключением корпусов специального исполнения, у которого опорные поверхности лап находятся в осевой плоскости вала.

В зависимости от исполнения изделия используются рабочие колеса с загнутыми назад лопатками или рабочие колеса открытого типа.

Вал большого диаметра имеет приводной конец со шпоночным соединением и имеет повышенную жесткость.

Корпус подшипника позволяет регулировать торцевой зазор рабочего колеса с помощью микрометрического винта опоры подшипника.

Крышка камеры уплотнения имеет центрирующие выступы между корпусом насоса и корпусом подшипника для обеспечения требуемой соосности.

Для уплотнения соединения между корпусом насоса и крышкой предусмотрена прокладка, устанавливаемая в паз. Крышка предназначена для улучшения условий работы торцевых уплотнений. Ее конструкция позволяет использовать разные схемы уплотнений.

Насос имеет шариковыми и/или роликовыми подшипниками, схема установки которых зависит от назначения насоса. Смазка подшипников осуществляется жидким маслом или консистентной смазкой.

Уплотнение вала

Торцевые уплотнения вала защищают от утечки жидкости из насоса. Допускается использование сальниковых уплотнений, за исключением насосов с самовсасывающим корпусом МНХИ.

Корпус подшипника позволяет регулировать торцевой зазор рабочего колеса с помощью микрометрического винта опоры подшипника. Однорядный (радиальный) подшипник воспринимает только радиальные нагрузки; он может свободно перемещаться вдоль оси в стойке.

Типы уплотнений вала выполнены в соответствии с ГОСТ Р 54806 (ИСО 9905:1994) «Насосы центробежные. Технические требования. Класс I», ГОСТ Р 54805 (ИСО 5199:2002) «Насосы центробежные. Технические требования. Класс II», ГОСТ 32601 (ISO 13709:2009) «Насосы центробежные для нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности. Общие технические требования».

Для организации внешнего контура затворной жидкости с целью исключения или минимизации протечки перемещаемой жидкости в окружающую среду, а также визуального контроля состояния торцевых уплотнений в процессе эксплуатации насосных агрегатов используются системы обвязки уплотнений в соответствии с требованиями стандартов API 610, API 682, ГОСТ Р 54805 (ИСО 5199:2002) «Насосы центробежные. Технические требования. Класс II», ГОСТ 32601 (ISO 13709:2009) «Насосы центробежные для нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности. Общие технические требования» с системой охлаждения.

Защита муфты осуществляется установкой ограждения муфты.

Опорная плита предназначена для установки на нее насоса, привода и всех принадлежностей насосного агрегата.

1.1.3 Маркировка

Маркировка насосных агрегатов соответствует требованиям ГОСТ 26828, ГОСТ 31441.1 и содержит:

- *знак соответствия;*
- *наименование предприятия-изготовителя;*
- *модель насосного агрегата;*

EAC

НК КРОН
www.kron-pump.ru

Модель / Model МНХИ А50-30

Серийный номер / Serial number ANK-U35F18001

Поддача м ³ /ч Flow m ³ /h	45	P (раб.) МПа P (work) MPa	0.7
Напор м Head m	25	T (макс.) °C T (max) °C	130
Плотность кг/м ³ Density kg/m ³	1000	Год изгот. Manufacture	2023
Мощность кВт Power Kw	55	Масса, кг Weight, kg	
Об/мин RPM	2900	Позиция Item No.	H-601

- *серийный номер агрегата;*
- *год выпуска;*
- *мощность агрегата;*
- *массу агрегата;*

Маркировка нанесена устойчивым к влиянию атмосферных воздействий способом на табличках

1 | ОПИСАНИЕ И РАБОТА

(шильдиках) всех функционально законченных составных частей, входящих в состав изделия.

Транспортная маркировка изделий содержит:

- *наименование изготовителя и (или) его товарный знак;*
- *наименование и обозначение насосного агрегата (тип, марка, модель);*
- *манипуляционные знаки.*

Эксплуатационная документация вложена в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки и уложена внутри упаковки насосного агрегата.

1.1.4 Упаковка

Упаковка насосного агрегата обеспечивает его защиту от воздействия механических и климатических факторов во время транспортирования, хранения, а также наиболее полное использование грузоподъемности (вместимости) транспортных средств и удобство выполнения погрузочно-разгрузочных работ.

Составные части насосного агрегата упакованы в защитную полимерную пленку-пакет и помещены в

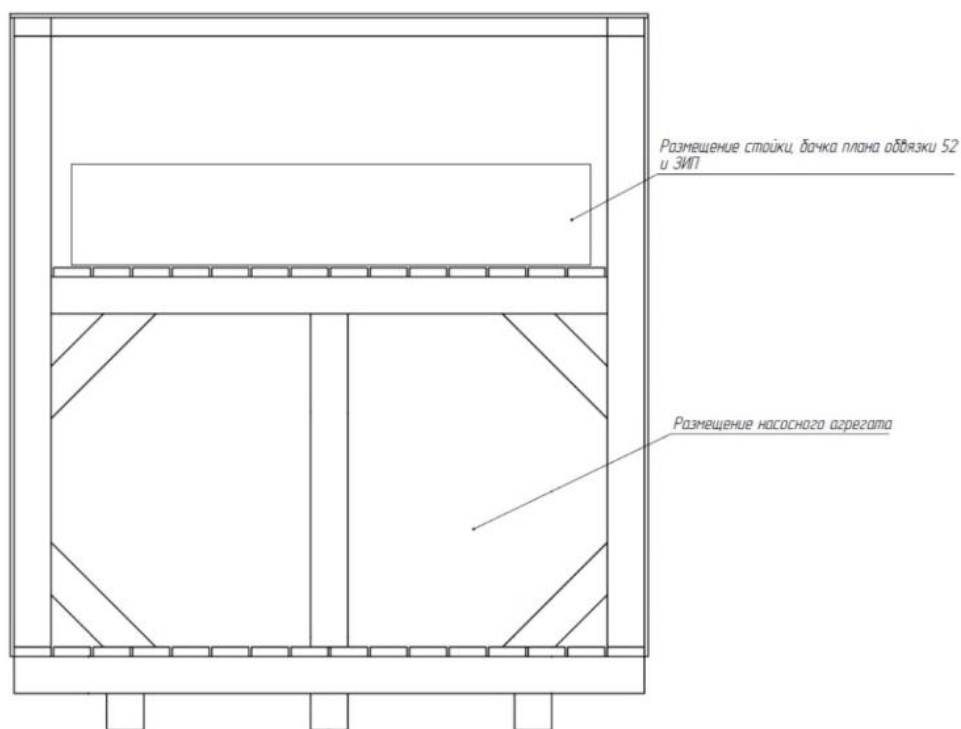


Рисунок 1 (упаковка насосного агрегата)

деревянный двухуровневый ящик (рисунок 1). Рама насосного агрегата с установленными на ней электродвигателем и насосом размещены на нижней полке упаковочного ящика. Стойка бачка, бачок плана обвязки 52 и комплект ЗИП размещены на верхней полке упаковочного ящика

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Насосные агрегаты предназначены для эксплуатации в диапазоне рабочих температур окружающего воздуха от минус 45°C до плюс 40°C с относительной влажностью не более 75% при температуре плюс 15°C, если иное не предусмотрено контрактом.

2.2 Подготовка насосного агрегата к использованию



ВНИМАНИЕ: оборудование, которое используется в опасных зонах, должно соответствовать требованиям правил взрывобезопасности.

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

При подготовке изделия к использованию запрещается:

- приступать к работе, не изучив эксплуатационную документацию;
- использовать не предусмотренные конструкцией элементы, приспособления, устройства;
- использовать неисправные приборы и инструмент;
- проверять наличие напряжения в электрических цепях на «искру».

2.2.2 Размещение оборудования

Изделие должно быть установлено в помещении с хорошей вентиляцией и так, чтобы к нему обеспечивался удобный доступ для выполнения обслуживания и проверок. Сверху над насосным агрегатом должно быть достаточно свободного пространства для его подъема, кроме того, изделие должно быть установлено как можно ближе к источнику перекачиваемой жидкости (см. компоновочный чертеж насосного агрегата).

2.2.3 Фундамент

Существует много методов установки насосных агрегатов на фундамент. Требуемый метод выбирается в зависимости от размеров насосного агрегата, его размещения и требованиям к уровню шума и вибраций. Неправильно выбранная конструкция фундамента или метод установки могут привести к отказу изделия, на который не будет распространяться действие гарантии.

Обеспечить выполнение требований:

- а) плита основания должна устанавливаться на твердый фундамент: бетонный фундамент необходимой толщины или жесткую стальную раму. (Плита основания не должна деформироваться или сбрасываться на фундамент при монтаже. Осторожно установите плиту на опорные площадки для сохранения исходной центровки);
- б) установить плиту основания на подкладки, находящиеся рядом с фундаментными болтами (рисунок 2);
- в) с помощью регулировочных прокладок между плитой основания и подкладками выставить плиту основания по уровню;
- г) насос и привод уже центрировались перед отгрузкой, однако центровку полумуфт насоса и двигателя необходимо проверить. Ее нарушение свидетельствует о перекосе плиты, которое должно быть устранено с помощью регулировочных прокладок;
- д) ограждения, если они не входят в комплект поставки изделия, установить в соответствии с требованиями ISO 12100 и EN953.

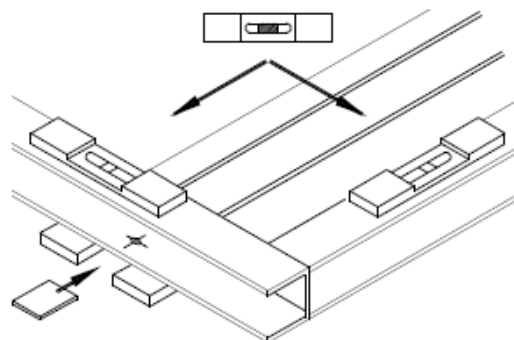


Рисунок 2 (установка плиты основания на подкладки, находящиеся рядом с фундаментными болтами)

2.2.4 Подливка раствором

Выполнить подливку фундаментных болтов раствором, если это предусмотрено.

После подключения трубопроводной обвязки и проверки центровки муфты выполнить подливку плиты основания раствором, используя принятые технологии. Сборные и тонкостенные стальные плиты, а также чугунные плиты основания могут быть заполнены раствором.



ВНИМАНИЕ: подливку плит основания из материала POLYCRETE невозможно выполнить таким же методом.

Инструкции по их установке и использованию приведены в «Руководстве для пользователя 71569284 (Е)». С

2 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

любыми вопросами и за консультацией обращайтесь в ближайший сервисный центр.

Подливка обеспечивает контакт между насосным агрегатом и фундаментом по всей площади и основания, предотвращает поперечные перемещения оборудования под действием вибраций и демпфирует резонансные колебания.

Фундаментные болты полностью затягиваются только после затвердевания подливки.

2.2.5 Первоначальная центровка

Центровка насоса и электродвигателя обычно выполняется, когда их температура равна температуре окружающей среды, при обеспечении допуска на тепловое расширение при рабочей температуре. Если насос используется для перекачки жидкостей, имеющих высокую температуру, проверка центровки должна выполняться немедленно после останова насоса, поработавшего при рабочей температуре жидкости не менее четырех часов.



ВНИМАНИЕ: убедитесь в том, что насос и привод электрически изолированы и полумуфты разъединены.

Центровка должна проверяться. Хотя насос и двигатель были предварительно выровнены на заводе-изготовителе, эта центровка могла быть нарушена во время погрузки/разгрузки и транспортировки насоса. В случае необходимости выполните центровку электродвигателя относительно насоса (а не наоборот).

Центровка осуществляется путем установки дополнительных прокладок или удаления части имеющихся прокладок из-под лап двигателя, а также путем перемещения двигателя в горизонтальной плоскости. В случаях, когда необходимую точность центровки не удастся достичь, требуется перемещение насоса перед повторением изложенной ниже процедуры центровки.

Если полумуфты имеют узкие фланцы, установите стрелочный индикатор как показано на рисунке 3.

Максимальные допуски на центровку агрегатов, работающих в длительном режиме, будут следующие.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ПРИ РАБОЧЕЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ПРИ ЦЕНТРОВКЕ:

параллельное смещение осей:

- 1) полное замеренное радиальное биение – не более 0,25 мм (0,010");

угловой перекос:

- 1) полное замеренное радиальное биение – не более 0,3 мм (0,012") для муфт диаметром до 100 мм (4");

- 2) полное замеренное радиальное биение – не более 0,5 мм (0,020") для муфт диаметром свыше 100 мм.

При контроле параллельного смещения, указанное полное замеренное радиальное биение в два раза превышает фактическое параллельное смещение вала.

Центровка вначале выполняется в вертикальной плоскости, а затем в горизонтальной плоскости путем перемещения двигателя.

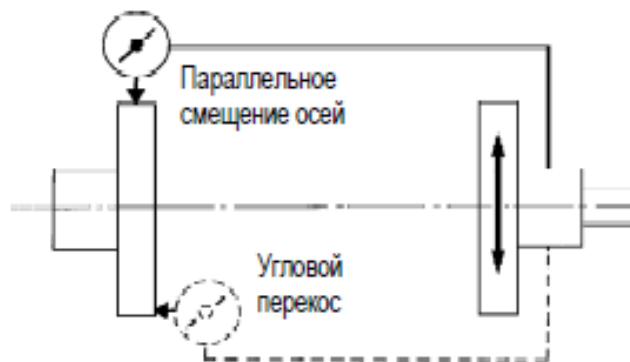


Рисунок 3 (установка стрелочного индикатора)

Максимальная надежность работы насоса достигается при центровке, близкой к идеальной, т.е. при параллельном смещении 0,05 – 0,075 мм (0,002" – 0,003") и угловом перекосе 0,05 мм (0,002") на 100 мм (4") диаметра муфты.

Проверка жесткости лап

Проверка жесткости лап позволяет выявить чрезмерные напряжения в прижимных болтах привода, обусловленных деформацией и перекосом плиты основания. Для этого вынуть все регулировочные прокладки, очистить поверхности и затянуть прижимные болты привода. Установить индикатор и отпустить прижимной болт. Проверить показания индикатора: допустимыми считаются показания не более 0,05 мм (0,002"). При больших показаниях необходимо принять меры для их уменьшения путем установки регулировочных прокладок.

Например, если индикатор показывает подъем лапы на 0,15 мм (0,006"), то под эту лапу необходимо установить прокладку такой же толщины. Затянуть прижимной болт. Повторить эту операцию со всеми другими лапами до тех пор, пока смещения лап, измеряемые индикатором, не будут находиться в пределах допуска.



ВНИМАНИЕ: трубопроводы подсоединять в соответствии с приведенными ниже рекомендациями.

2.2.6 Трубопроводы



ВНИМАНИЕ: на патрубках насоса установлены заглушки для

2 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

предотвращения попадания внутрь насоса посторонних предметов при транспортировке и установке насоса. Перед подсоединением к насосу трубопроводов эти крышки должны быть сняты.

2.2.6.1 Всасывающие и напорные трубопроводы



ВНИМАНИЕ: *никогда не использовать насос в качестве опоры для трубопроводов.*

Максимально допустимые усилия и крутящие моменты, прикладываемые к фланцам насоса, зависят от типа и размера насоса. Для уменьшения этих усилий, которые могут вызвать нарушение центровки, перегрев подшипников, износ муфт, вибрацию и разрушение корпуса насоса, должны строго соблюдаться перечисленные ниже правила:

- не допускать приложения к насосу чрезмерных усилий со стороны трубопроводов;
- запрещается прикладывать усилия к фланцевым соединениям на насосе с целью обеспечения их соосности для последующего соединения их с трубопроводами;
- не устанавливать компенсирующие элементы так, чтобы усилие, возникающее в результате внутреннего давления, действовало на фланцы насоса;
- убедитесь, что трубопроводы и фитинги промыты и очищены от грязи и посторонних предметов перед их установкой в обвязке насоса.



ВНИМАНИЕ: *при работе с опасными жидкостями трубопроводы должны быть подсоединены так, чтобы перед снятием насоса его можно было промыть.*

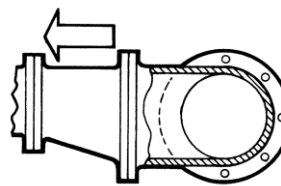
Учитывать кавитационный запас системы (NPSHA), который должен превышать требуемый кавитационный запас (NPSHR).



ВНИМАНИЕ: *для уменьшения потерь на трение и гидравлические шумы рекомендуется выбирать трубопроводы на один-два размера больше размера всасывающего и нагнетательного патрубка.*

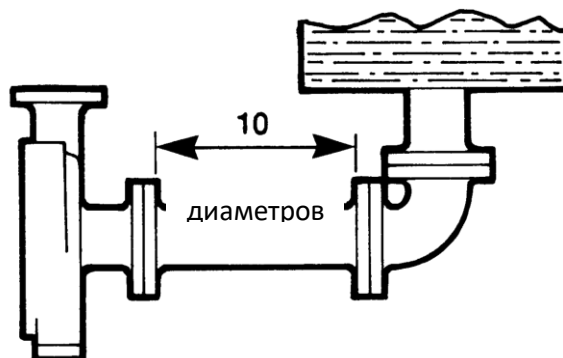
Как правило, скорость перекачиваемой жидкости в основных трубопроводах не должна превышать 2 м/с (6 фут/с) во всасывающем трубопроводе и 3 м/с (9 фут/с) в напорном трубопроводе.

2.2.6.2 Всасывающий трубопровод



Всасывающая труба должна быть на 1-2 размера больше размера всасывающего отверстия насоса, а изгибы трубы должны иметь как можно больший радиус.

На участке подъема всасывающего патрубка труба должна быть наклонена по направлению к насосу, и на



этом участке должны быть установлены эксцентричные переходники для того, чтобы предотвратить образование воздушных пробок.

Трубопровод на всасывании должен иметь постоянный уклон в сторону насоса.

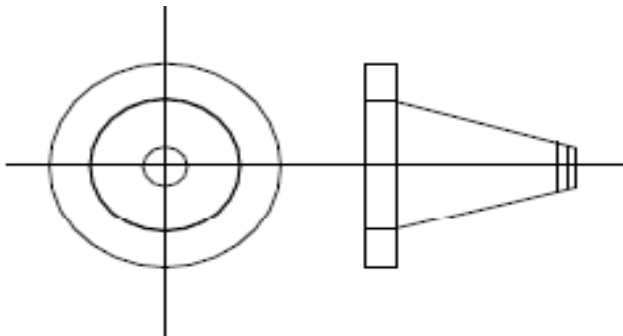
Участок трубопровода, примыкающий к насосу, должен иметь диаметр, равный диаметру всасывающего патрубка насоса, а длина прямого участка между фланцем всасывающего патрубка и ближайшим к нему изгибом должна составлять не менее двух диаметров трубопровода. При небольшом кавитационном запасе рекомендуется увеличить длину прямого участка до 5–10 диаметров трубопровода.

Установленные на входе сетчатые фильтры (если их установка требуется) должны иметь полезную площадь фильтрации не менее чем в три раза большую площади сечения всасывающего трубопровода.

Рисунок 4 (конический фильтр на всасывании)

2 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Установка отсечного и обратного клапанов облегчит обслуживание насоса.



Никогда не дросселируйте насос на его всасывающей стороне и никогда не устанавливайте клапан непосредственно на всасывающем патрубке насоса.

2.2.6.3 Фильтр на всасывании

В новой установке необходимо уделить должное внимание предотвращению попаданию в насос грязи, окалины, брызг от сварки и других посторонних материалов, поскольку это абсолютно необходимо для защиты от износа рабочих зазоров от абразивных материалов, имеющих в новых трубопроводах.

Тщательно промыть всасывающий трубопровод перед установкой фильтра и его подключением к насосу.

Фильтр на всасывании установить на расстоянии от 5 до 20 диаметров трубопровода от всасывающего патрубка насоса.

Отношение площади проходного сечения фильтра к площади проходного сечения всасывающего патрубка насоса должно составлять не менее 3:1.

Рекомендуется использовать на всасывании фильтр конической формы из стального листа. Лист имеет отверстия диаметром 1,6 мм (1/16"). Его размеры и толщина соответствуют требуемому расходу (рисунок 4).



Допускается использование фильтров других типов, отвечающих приведенным выше требованиям.

Манометры должны быть подключены до и после сетки фильтра для измерения перепада давления на ней.

При пуске внимательно следить за показаниями обоих манометров.

Увеличение разности их показаний свидетельствует о загрязнении сетки грязью и окалиной. В этом момент остановить насос. Сетку очистить и/или заменить.

ВНИМАНИЕ: рекомендуется установить монтажный патрубок в линии всасывания, чтобы фильтр на всасывании можно было устанавливать и снимать вместе с манометром между фильтром и насосом.

2.2.6.4 Напорный трубопровод

Для защиты насоса от значительного увеличения противодавления и, следовательно, от обратного вращения после останова в напорном трубопроводе рекомендуется установить обратный клапан. Установка обратного клапана облегчит обслуживание.

2.2.7 Допустимые нагрузки на патрубки

Насос отвечает требованиям стандарта ГОСТ Р 54805 (ISO 5199) по предельному прогибу вала при указанных ниже нагрузках на фланцы. Значения представлены в формате ГОСТ Р 54805 (ISO 5199/ISO 13709), ГОСТ 32601

(API 610). Отметим, что допустимые значения могут быть выше или ниже приведенных в ГОСТ Р 54805 (ISO 5199) (см. значения, указанные для насоса конкретного типоразмера).

Допустимые значения (50 мм и больше) соответствуют значениям, представленным в таблице 5 стандарта ISO 13709 (API610, 11-е издание) для насосов на металлической плите основания с подливкой раствором. Отдельные силы и моменты до двух раз превышающие значения из таблицы 5 стандарта ISO 13709 (API610, 11-е издание) допустимы при условии их воздействия в соответствии с условиями, указанными в приложении F ISO 13709 (API610).

Значения представлены в соответствии с правилом знаков, установленным в стандарте ISO 1503.

Все отдельные величины, превышающие указанные ниже значения, согласуются с ООО «НК «КРОН».

Рисунок 5 (допустимые нагрузки на патрубках всасывания и нагнетания)

2 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Допустимые нагрузки на патрубках всасывания и нагнетания приведены на рисунке 5.

2.2.8 Объем и последовательность заключительной подготовки изделия к пуску

Необходимо:



а) провести визуальный осмотр места установки насосного агрегата, рама насосного агрегата должна быть надежно зафиксирована;

б) убедиться в надежности крепления и отсутствии механических повреждений составных частей насосного агрегата;

в) проверить надежность подключения заземляющего провода;

г) проверить вспомогательные трубопроводы при их наличии;

ВНИМАНИЕ: присоединения для подключения трубопроводов закрыты металлическими или пластиковыми крышками, которые перед монтажом необходимо снять.

д) проверить условия для нормальной работы уплотнения:

Насосы с сальниковой набивкой

Если давление всасывания, ниже давления окружающей среды и напор насоса не превышает 10 м (32,8 фута), может потребоваться подача жидкости в сальник для обеспечения смазки и предотвращения подсоса воздуха;

Насосы с механическими уплотнениями

Камера типа Seal Sentry для подавления вихрей, предусмотренная для одинарного внутреннего уплотнения, обеспечивает достаточную циркуляцию жидкости через уплотнение и не требует использования отдельной системы промывки.

Одинарные уплотнения, конструкция которых предусматривает рециркуляцию жидкости, обычно оснащаются трубопроводной обвязкой, которая поставляется установленной на корпусе насоса.

Присоединения уплотнения в насосе ООО «НК «КРОН» имеют следующие обозначения:

Q – охлаждение;

F – промывка;

D – выход дренажа;

VI – вход затворной жидкости (двойные торцевые уплотнения);

VO – выход затворной жидкости (двойные торцевые уплотнения);

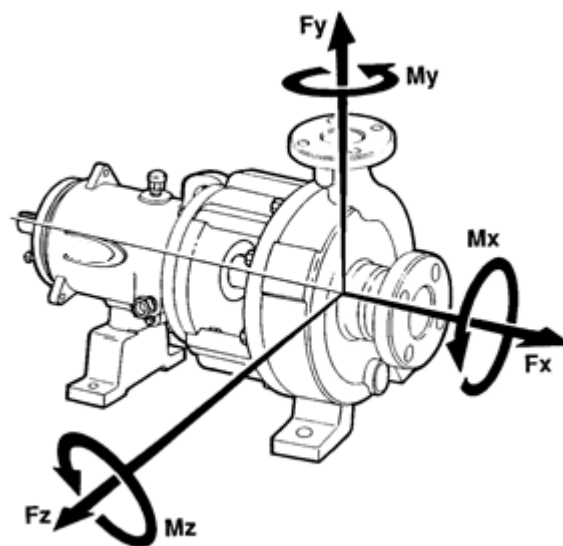
H – нагревательная рубашка;

C – охлаждающая рубашка.

Если требуется дополнительное охлаждение уплотнения, к нему необходимо подвести жидкость из соответствующего источника, пар низкого давления или жидкость из напорного бака. Рекомендуемое давление не более 0,35 бар (5 фунт/кв. дюйм).

В двойные торцевые уплотнения необходимо подавать затворную жидкость, совместимую с перекачиваемой жидкостью, между ступенями уплотнения.

В двойных торцевых уплотнениях типа «спина к спине» давление затворной жидкости должно быть не менее чем на 1 бар (14,5 фунт/кв. дюйм) выше максимального давления на стороне насос внутренней ступени (см. соответствующий график на рисунке 6). Давление затворной жидкости не должно превышать предельного значения, установленного для ступени уплотнения со стороны атмосферы. В системах с токсичными средами затворная жидкость должна подаваться и возвращаться с соблюдением требований безопасности и в



соответствии с местными нормативными документами.

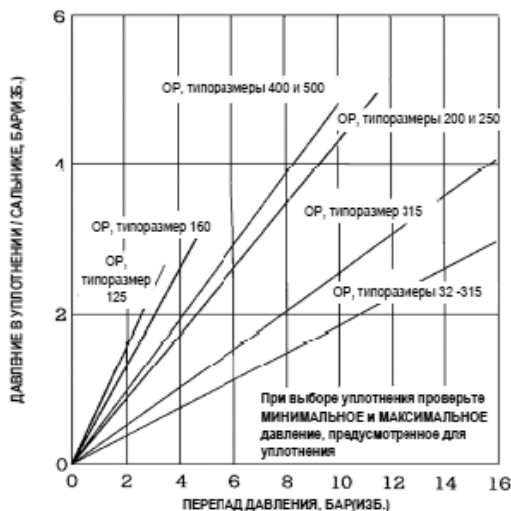
Для обеспечения надежной работы уплотнений необходимо знать давления с задней стороны рабочего колеса и в камере уплотнений.

Рисунок 6 (графики давлений)

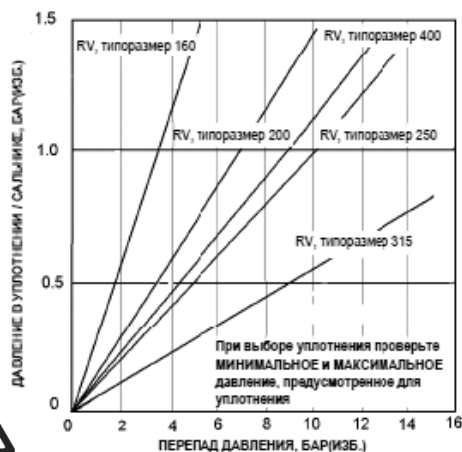
2 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

При необходимости проконсультируйтесь с ООО «НК «Крон» или изготовителем уплотнений для получения

Давления сзади рабочего колеса открытого типа (OP)



Давления сзади рабочего колеса с загнутыми назад лопатками (RV):



необходимой информации.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. $\text{Напор в бар} = \text{Напор (м)} \times \text{удельный вес} / 10,19$.
2. Полное давление в уплотнении равно сумме давления у уплотнения (по приведенному графику на рисунке 6) плюс давление на всасывании.
3. Убедитесь в том, что давление в уплотнении находится между минимальным и максимальным предельными значениями.

Для специальных уплотнений могут потребоваться дополнительные трубопроводы, кроме указанных выше. Сведения о предусмотренном методе и схеме охлаждения можно найти в инструкции по эксплуатации или получить у ООО «НК «Крон».

Для предотвращения повреждения уплотнений при перекачке горячих жидкостей рекомендуется продолжать

подачу промывочной/охлаждающей среды от внешнего источника после останова насоса. В двойных торцевых уплотнениях уплотнений в камеру между уплотнениями необходимо подавать затворную жидкость, совместимую с перекачиваемой жидкостью.

2.2.9 Электрические подключения

ВНИМАНИЕ: электрические подключения должны выполняться квалифицированным электриком с соблюдением местных, национальных и международных правил и норм электробезопасности.



ВНИМАНИЕ: необходимо знать требования пуз (правила устройства электроустановок), относительно оборудования, используемого в потенциально взрывоопасных атмосферах, где электрические соединения должны выполняться в соответствии с требованиями гост иec 60079-14-2013.

При выполнении электрических соединений и установке оборудования необходимо знать требования ПУЭ (Правила устройства электроустановок) относительно электромагнитной совместимости. Методы, используемые при выполнении электрических соединений/установке оборудования не должны приводить к увеличению уровня электромагнитных помех и к снижению защищенности от электромагнитных помех оборудования, проводки и любых других электрических устройств. Если у вас появятся какие-либо сомнения по этому вопросу, проконсультируйтесь со специалистами компании ООО «НК «Крон».

Электрические соединения электродвигателя должны выполняться в соответствии с инструкциями изготовителя электродвигателя (обычно инструкции при поставке находятся в клеммной коробке нового электродвигателя), включая инструкции по подключению датчиков температуры, устройств защиты от перегрузки по току и других защитных устройств. Проверить, что напряжение питающей сети соответствует напряжению, указанному в паспортной табличке электродвигателя.

Необходимо установить устройство аварийного останова электродвигателя. Если электрические соединения контроллера/пускателя электродвигателя не смонтированы на заводе-изготовителе, то соответствующие электроустановочные изделия поставляются вместе с контроллером/пускателем электродвигателя. При подключении электродвигателя насоса, снабженного контроллером, пользуйтесь отдельной электрической схемой.

ВНИМАНИЕ: перед подачей на электродвигатель питающего напряжения ознакомьтесь с параграфом 2.2.14, направление вращения.

2.2.10 Окончательная проверка центровки вала

После подсоединения к насосу трубопроводов повернуть несколько раз вал насоса рукой для того, чтобы проверить отсутствие заедания и убедиться в том, что все детали насоса вращаются свободно. Еще раз проверить центровку муфты, как описано выше, для того чтобы убедиться, что нет механических напряжений, возникающих вследствие приложения нагрузки от трубопроводов. Если имеются механические напряжения, устранить их.

2.2.11 Системы защиты

ВНИМАНИЕ: *рекомендуется использовать перечисленные ниже системы защиты, особенно, если насос устанавливается в потенциально взрывоопасной атмосфере или если используется для перекачки опасной жидкости. Если у вас появятся какие-либо сомнения по данному вопросу, проконсультируйтесь со специалистами компании ООО «НК «Крон».*

Если существует вероятность включения насоса с закрытым клапаном или работы насоса с расходом ниже минимально допустимого, то следует установить устройство защиты, предотвращающее увеличение температуры жидкости выше предельно допустимого значения.

Если существует вероятность работы насоса «всухую», или пуска насоса без жидкости, то необходимо установить устройство контроля мощности, выполняющее останов или предотвращающее запуск двигателя в этих условиях. Это особенно важно, если насос перекачивает горючую жидкость.

Если утечка жидкости из насоса или связанной с ним системы уплотнения может привести к возникновению опасной ситуации, то рекомендуется установить подходящую систему обнаружения протечек.

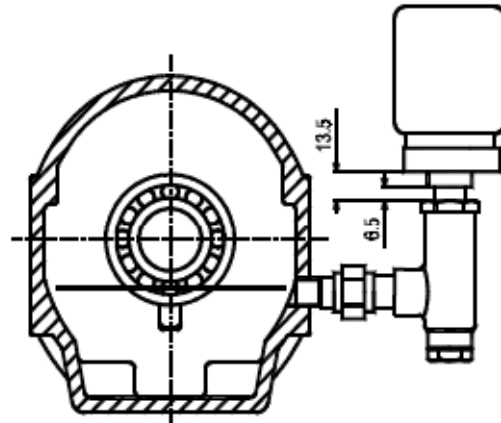
Для предотвращения чрезмерного нагревания поверхности корпуса подшипника рекомендуется установить устройство контроля температуры или вибрации.

2.2.12 Смазка

Метод смазки насосного агрегата, например, консистентная смазка, смазка жидким смазочным маслом указывается при поставке насосного агрегата.

В насосах с масляной смазкой залить масло требуемой марки в корпус подшипника [3200] до указанного уровня, контролируемого с помощью смотрового стекла [3856] или масленки постоянного уровня [3855].

При использовании масленки постоянного уровня для заполнения корпуса подшипника [3200] отвернуть или нагнуть назад прозрачную емкость и заполнить ее



маслом. Стандартные масленки Adams и Trico являются саморегулирующимися устройствами с разгрузкой по давлению.

Масленки Denco с регулируемым корпусом устанавливать, как показано на рисунке 7.

Затем заполненную маслом емкость установить на место в вертикальном положении. Заполнение повторять до тех пор, пока уровень масла не будет виден в емкости.

Насосы и электродвигатели, смазываемые консистентной смазкой, поставляются со смазкой.



2 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

При очень низких температурах окружающей среды рекомендуется использовать специальные смазочные материалы. Масла, используемые при температуре окружающей среды ниже минус 5°C, должны иметь температуру потери текучести не менее чем на 15°C ниже температуры окружающей среды, или же использовать масло класса SAE 5W-50 или API-SJ и принять меры во избежание увеличения температуры масла сверх максимального допустимого значения.

Обычно предварительно выбирается масло ISO VG 46.

Смазку других приводов и редукторов выполнять согласно руководствам по их эксплуатации.

Рекомендуемые смазочные материалы для насосов типа МНХИ приведены в таблице 2.

Рисунок 7 - Установка масленки Denso с регулируемым корпусом

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Обычно требуется два часа для стабилизации температуры подшипников. Окончательная температура будет зависеть от температуры окружающей среды, частоты вращения, температуры перекачиваемой среды и типоразмера насоса. Кроме того, некоторые масла имеют более высокий индекс вязкости по сравнению с минимальным допустимым значением 95, что позволяет расширить рабочий диапазон в сторону минимальных

температур. Обязательно проверить характеристики масла, если температура окружающей среды ниже минус 5°C.

2. Использовать масло ЛУКОЙЛ ТОРНАДО SHN для смазки масляным туманом. Характеристики масла будут следующие: температура вспышки >166 °C (331 °F), плотность >0,87 при плюс 15°C (59°F), температура потери текучести: минус 10°C (14°F) или ниже.
3. Нормальные масла с присадками ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать для смазки масляным туманом, так как в этом случае антипенные присадки не допускаются. Большинство масел, рекомендуемых для смазки разбрызгиванием, содержат противопенные присадки, антиоксиданты и ингибиторы коррозии, что делает их непригодными для смазки масляным туманом. Некоторые синтетические смазочные материалы могут разрушать уплотнения из нитрила, обычно используемые в корпусах подшипников. Масла ЛУКОЙЛ ТОРНАДО SHN рекомендуются для смазки масляным туманом.

Рекомендуем использовать масло REDUCTOR SYNTHETIC, имеющее одно из указанных выше обозначений ISO VG, если синтетическое масло требуется для смазки разбрызгиванием, так как в этом случае не требуется замена витоновых уплотнений в корпусе подшипников.

Таблица 2

Рекомендуемые смазочные материалы для насосов типа МНХИ				
Смазка центробежных насосов	Масло	Смазка разбрызгиванием / принудительная смазка / продувка масляным туманом / «чистый» масляный туман		
	Вязкость, сСт при 40°C	32	46	68
	Диапазон изменения температуры масла*	-5 ÷ 65°C (23 ÷ 149°F)	-5 ÷ 78°C (23 ÷ 172°F)	-5 ÷ 80°C (23 ÷ 176°F)
	Обозначения по ISO 3448 и DIN51502	ISO VG 32 32 HLP	ISO VG 46 16 HLP	ISO VG 68 68 HLP
Изготовители смазки и масел	Газпромнефть	Gazpromneft Hydraulic HLP 32	Gazpromneft Hydraulic HLP 46	Gazpromneft Hydraulic HLP 68
	Лукойл	LUKOIL GEYSER ST 32	LUKOIL GEYSER ST 46	LUKOIL GEYSER ST 68
	Лукойл (синтетическое масло)	ЛУКОЙЛ ТОРНАДО SHN 32	ЛУКОЙЛ ТОРНАДО SHN 46	ЛУКОЙЛ ТОРНАДО SHN 68
	Роснефть	ROSNEFT GIDROTEC HLP 32	ROSNEFT GIDROTEC HLP 46	ROSNEFT GIDROTEC HLP 68
	Техноил	Texoil HLP 32	Texoil HLP 46	Texoil HLP 68

2 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Типоразмеры подшипников и количество заправляемой смазки приведены в таблице 3.

2.2.12.1 Рекомендуемые консистентные смазки

Для подшипников с горизонтальным корпусом обычно рекомендуется смазка типа NLGI grade 2, для подшипников с вертикальным корпусом – смазка типа NLGI 3. На заводе-изготовителе в качестве смазки типа NLGI 2 используется закачиваемая через пресс-масленки смазка TermoLux P 150.

Смазка типа NLGI 3 рекомендуется для вертикальных насосов. Если в заказе предусмотрена вертикальная ориентация, на заводе-изготовителе в качестве смазки типа NLGI 3 применяется смазка ROX PU EP или равноценная, в состав которой входит минеральное масло. Эти смазки пригодны для работы при высоких температурах подшипника и окружающей среды, а также при температурах окружающей среды до минус 20°C. При более низких температурах требуются специальные смазки. ROX Arctic обычно применяется до минимальной допустимой температуры нитрильных уплотнений, составляющей минус 45°C.

2.2.13 Зазор рабочего колеса

Зазор рабочего колеса устанавливается на заводе-изготовителе. Регулировка зазора может потребоваться при высокой температуре. Если подключение трубопроводов выполняется после установки зазора, то длина трубопровода корректируется. Инструкция приведена в п. 4.6.6 «Установка зазора рабочего колеса».

2.2.14 Направление вращения

ВНИМАНИЕ: пуск или эксплуатация насоса при неправильном направлении вращения может привести к значительным повреждениям.

Для проверки направления вращения снять соединительные элементы муфты.

Проверить направление вращения и только после этого установить соединительные элементы. Направление вращения указано стрелкой на корпусе.

2.2.15 Ограждения муфты

Если ограждение муфты снималось или частично разбиралось, перед пуском насоса установить его на место и надежно закрепить.

2.2.16 Заполнение насоса

Перед пуском для работы в длительном режиме заполнить подводящий трубопровод и корпус насоса жидкостью.




Таблица 3

Типоразмеры подшипников и количество заправляемой смазки						
Типоразмер рамы	Подшипники с консистентной смазкой, предназначенные для нормальных условий эксплуатации		Подшипники с консистентной смазкой, предназначенные для тяжелых условий эксплуатации		Количество смазки, заправляемой в подшипник, гр. (унций)	
	Проточная часть	Приводная часть	Проточная часть	Приводная часть*	Проточная часть	Приводная часть
A	6207 ZC3	3306 ZC3	6207 ZC3	7306 сдвоенные радиально упорные шарикоподшипники	6(0,2)	14 (0,5)
B	6309 Z C3	3309 ZC3	6309 ZC3	7309 сдвоенные радиально упорные шарикоподшипники	13(0,5)	25 (0,9)
C	6311 ZC3	3311 Z C3	6311 Z C3	7311 сдвоенные радиально упорные шарикоподшипники	18(0,6)	35 (1,2)

*Уплотнительное кольцо Milos /азновлено в стопорную гайку [3712.2] подшипника

2 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Таблица 3 (продолжение)

Типоразмеры подшипников и количество заправляемой смазки							
 Типоразмер	Подшипники с консистентной смазкой, предназначенные для нормальных условий эксплуатации		Подшипники с консистентной смазкой, предназначенные для тяжелых условий эксплуатации		Количество смазки, заправляемой в подшипник, гр. (унций)		Кол. заливаемого масла (прибл.) л (жидк. унций)*
	Проточная часть	Приводная часть	Проточная часть	Приводная часть	Проточная часть	Приводная часть	
A	6207 ZC3	3306 ZC3	6207 ZC3	7306 сдвоенные радиально упорные шарикоподшипники	6(0,2)	14 (0,5)	0,5 (17)
B	6309 Z C3	3309 ZC3	6309 ZC3	7309 сдвоенные радиально упорные шарикоподшипники	13(0.5)	25 (0.9)	1,0 (34)
C	6311 ZC3	3311 Z C3	6311 Z C3	7311 сдвоенные радиально упорные шарикоподшипники	18(0,6)	35 (1.2)	0,8 (27)

*Только объем картера; не включает в себя масло в масленке постоянного уровня.

Для этого можно использовать эжектор, вакуумный насос, резервуар из которого откачивается жидкость сифон или другое оборудование в соответствии с конкретными условиями эксплуатации.

2.2.17 Вспомогательные системы обеспечения

Убедитесь в том, что все электрические, гидравлические и пневматические системы, системы закачки герметика и смазки (в зависимости от конкретных условий эксплуатации) подключены и находятся в работоспособном состоянии.



Проверить уровень затворной жидкости в бачке системы обвязки План 52.

ПРИМЕЧАНИЕ

Даже кратковременное отсутствие затворной жидкости приводит к разрушению колец пар трения. Прекращение подачи охлаждающей воды вызывает быстрый перегрев уплотнения, что приводит к преждевременному выходу из строя вторичных уплотнений и изнашиванию колец пар трения.

2.3 Порядок пуска и опробывания изделия

Для пуска насосного агрегата необходимо:

- проверить, что включена подача промывочной и/или охлаждающей/подогревающей жидкости;
- ЗАКРЫТЬ задвижку в напорной линии;
- ОТКРЫТЬ задвижку во всасывающей линии;
- заполнить насос жидкостью, при этом должна быть предусмотрена возможность удаления воздуха из насоса;

д) запустить электродвигатель и проверить давление (напор) в напорном патрубке насоса;

е) если давление в норме, постепенно ОТКРЫТЬ задвижку, установленную в напорной линии;

ВНИМАНИЕ: насос не должен работать с закрытой задвижкой в напорной линии более 10 с.

ж) если давления НЕТ, или оно НИЗКОЕ, ОСТАНОВИТЬ насос (см. «Неисправности; причины и способы устранения» для того, чтобы определить причину неисправности).

Для насосов с сальником требуется регулировка утечки в следующем порядке:

Гайки крышки сальника следует сначала затянуть только от руки. Через 30 минут, после подачи давления в корпус уплотнения, равномерно подтянуть крышку сальника до такой степени, чтобы он лишь слегка капал.

Проверить его несколько раз, пока скорость утечки из уплотнения не составит от 20 до 40 капель в минуту.

Приработка сальниковой набивки может занять до 30 минут.

При перекачке горячих жидкостей может потребоваться ослабление затяжки крышки сальника для того, чтобы через сальник просачивалась жидкость.

ВНИМАНИЕ: при регулировке поджима сальника на работающем насосе следует соблюдать осторожность.

При выполнении регулировки следует пользоваться защитными перчатками. Одежда не должна быть свободной, иначе она может быть захвачена вращающимся валом насоса. После завершения регулировки сальника следует установить на место ограждение вала.

2 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

ВНИМАНИЕ: запускать насос с сухой сальниковой набивкой нельзя, даже на короткое время.

Для насосов с торцевыми уплотнениями не требуется регулировки. Небольшие первоначальные утечки прекратятся после приработки уплотнения.

Перед перекачкой грязных жидкостей рекомендуется (если это возможно) дать приработаться насосу с использованием чистой жидкости для того, чтобы защитить торцевую поверхность уплотнения.

ВНИМАНИЕ: подача промывочной или охлаждающей жидкости извне должна начинаться до запуска насоса и должна заканчиваться после остановки насоса.

2.4 Использование насосного агрегата



2.4.1 Порядок контроля работоспособности изделия

Текущий контроль работоспособности насосного агрегата проводить во время его эксплуатации путем:

- контроль подачи и давления;
- проверки отсутствия вибрации при работе изделия;
- проверки уровня жидкости в линии всасывания и (или) в емкости;
- контроля температуры подшипника (максимальная температура – плюс 100°C) после ее стабилизации (для насосов с консистентной смазкой через 1,5 – 2 часа после пуска насоса);



Рекомендуемые максимальные уровни вибрации приведены в таблице 4.

Для насосов с консистентной смазкой в исполнении с вертикальным валом, имеющих колесо с опорной лапой на всасывании, уровни вибрации приведены в таблице 5.

ВНИМАНИЕ: для насосов с жидкой смазкой допускается увеличение температуры подшипников на 50°C (90°F) по сравнению с температурой окружающей среды, но не выше 82°C (180°F) (предельное значение согласно API 610). непрерывное или резкое увеличение температуры свидетельствуют о неисправности.



Для насосов с консистентной смазкой – допускается увеличение температуры подшипников на 55°C (99°F) по сравнению с температурой окружающей среды, но не выше 95°C (204°F).

Примечание – При эксплуатации насосных агрегатов необходимо вести суточную ведомость, в которую заносить сведения о времени пуска и остановки изделия, перебивке сальников, температуре масла и смене подшипников, работе вспомогательного оборудования и т. д.

ВНИМАНИЕ: число пусков насосного агрегата в час не должно превышать значений, указанных в таблице 6.

При установке в технологической линии рабочего и резервного насоса рекомендуется использовать их в работе попеременно с интервалом, равным одной неделе.

ВНИМАНИЕ: рекомендуется после стабилизации температуры подшипников и в технологической линии остановить насосный агрегат и проверить центровку насоса и двигателя.

2.4.2 Порядок выключения изделия

До останова насосного агрегата необходимо закрыть задвижку на напорном трубопроводе, после останова закрыть задвижку на всасывающей линии. В последнюю очередь закрываются задвижки вспомогательных трубопроводных обвязок (промывочная/затворная жидкость, нагрев, внешняя промывка.).



ВНИМАНИЕ: при использовании насосного агрегата при низких температурах окружающей среды, необходимо слить жидкость из насоса и вспомогательных



2 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Таблица 6

Максимальное количество пусков/остановок в час	
Номинальная мощность двигателя. кВт (л.с.)	Максимальное количество пусков/остановок в час
До 15 (20)	15
От 15 (20) до 90 (120)	10
Более 90 (120)	6

систем или защитить их от замерзания другим способом.

2.4.3 Меры безопасности при использовании изделия по назначению

К использованию насосного агрегата допускается персонал, изучивший руководство по эксплуатации, ознакомленный с техническими характеристиками изделия и прошедший инструктаж по мерам безопасности.

Категорически запрещается:

- приступать к работе, не изучив эксплуатационную документацию изделия;
- эксплуатация изделия при обнаружении механических и других повреждений;
- эксплуатировать изделие без заземления.

2.5 Действия в экстремальных условиях

Насосный агрегат должен быть незамедлительно отключен при обнаружении следующих неисправностей:

- во время работы изделия появился дым или огонь;
- механические повреждения изделия;
- увеличение значений вибрации и температуры более допустимых норм;
- неисправность приводного механизма;
- при работе изделия ощущается стойкий неприятный запах.

В случае возгорания двигателя для его тушения необходимо применять только углекислотные огнетушители. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ ПЕННЫЕ ОГНЕТУШИЛИ.**

Таблица 4

Рекомендуемые максимальные уровни вибрации		
Виброскорость, без фильтрации	Горизонтальные насосы ≤15 кВт	Горизонтальные насосы >16 кВт
	среднеквадратичная, мм/с (дюйм/с)	
Нормальная N	≤3,0(0,12)	≤4,5(0,18)
Сигнализация N×1,20	≤3.8 (0.15)	≤5.6 (0.22)
Отключение N×2,0	≤6,0(0,24)	≤9,0(0,35)

Таблица 5

Уровни вибрации насосов с консистентной смазкой в исполнении с вертикальным валом, имеющих колесо с опорной лапой на всасывании	
Виброскорость, без фильтрации	Вертикальные насосы среднеквадратичная скорость, мм/с (дюйм/с)
Нормальная N	< 7,1 (0,28)
Сигнализация N×1,25	<9.0 (0.35)
Отключение N×2,0	< 14,2 (0,56)

3 Техническое обслуживание



3.1 Общие указания

ВАЖНО! Прежде чем приступить к выполнению каких-либо сервисных или ремонтных работ на насосном агрегате, необходимо внимательно изучить информацию на фирменной табличке (на шильдике) и убедиться в том, что это именно тот насос, на котором эти работы предполагается проводить.

Техническое обслуживание (ТО) насосного агрегата проводится для проверки технического состояния и приведения его технических характеристик в соответствие с требованиями эксплуатационной документации.

ТО насосного агрегата подразделяется на следующие виды:

- ТО с непрерывным контролем;
- периодическое ТО.

3.2 Меры безопасности

К техническому обслуживанию насосного агрегата допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации, ознакомленные с техническими характеристиками изделия и прошедшие инструктаж по мерам безопасности.

Работы по техническому обслуживанию насосного агрегата необходимо производить только на остановленном изделии при снятом напряжении с электрооборудования.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- производить замену неисправных деталей и узлов при включенном питании;
- производить ТО изделия во время его работы;
- производить чистку воспламеняемыми растворителями.

При выполнении работ по ТО (настройкам, проверкам) без снятия напряжения на токоведущих частях необходимо использовать изолирующие средства защиты и соблюдать следующие меры безопасности:

- держать изолирующие части средств защиты за рукоятки до ограничительного кольца;
- располагать изолирующие части средств защиты так, чтобы не возникла опасность перекрытия по поверхности изоляции между токоведущими частями двух фаз или замыкания на землю;




- пользоваться только сухими и чистыми изолирующими частями средств защиты с неповрежденным лаковым покрытием.

3.2.1 Уровни опасности и условные обозначения по технике безопасности







Прежде чем начать эксплуатацию агрегата, пользователь обязан прочесть, понять и соблюдать указания и предупреждения об опасности, чтобы предотвратить следующие риски:

- травмы и опасности для здоровья;
- повреждение оборудования;
- неисправность агрегата.

Уровни опасности:

Степень опасности	Индикация
 ОПАСНО!	Обозначает опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, приведет к тяжелым травмам или к смерти.
 ОСТОРОЖНО!	Обозначает опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к тяжелым травмам или к смерти.
 ВНИМАНИЕ!	Обозначает опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к травмам низкой или средней тяжести.
ПРИМЕЧАНИЕ.	Обозначает ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к повреждению имущества, но не к травмированию людей.

Дополнительные условные обозначения:

Знак	Описание
	Опасность поражения электрическим током
	Горячая поверхность
	Опасно, система под давлением
	Не использовать горючие жидкости
	Не использовать коррозионные жидкости
	Прочитайте руководство по эксплуатации

3.2.2 Защита окружающей среды

Утилизация упаковки и изделия

Выполняйте требования действующих норм по сортировке и утилизации отходов.

Утечка жидкости

Если агрегат содержит смазочную жидкость, следует принять надлежащие меры для предотвращения ее утечки в окружающую среду.

3.2.3 Объекты, подвергающиеся действию радиоактивного излучения

ОСТОРОЖНО! Радиационная опасность



Если агрегат подвергается воздействию радиоактивного излучения, примите необходимые меры безопасности для защиты людей. Если такой агрегат необходимо транспортировать, уведомите об этом перевозчика и получателя, чтобы они могли принять необходимые меры безопасности.

3.3 Порядок технического обслуживания насосного агрегата

3.3.1 Техническое обслуживание с непрерывным контролем

ТО выполнять ежедневно в следующем объеме:

- проверить показания манометров на всасывающей и напорной линиях;
- проверить шум, вибрацию и температуру подшипников, которые не должны превышать допустимых значений;
- убедиться в том, что отсутствуют утечки перекачиваемой жидкости, жидкости во вспомогательных системах или смазочного материала (из статических и динамических уплотнений) и что все системы с герметиками (если имеются) заполнены и работают штатно;
- убедиться в том, что утечки из уплотнения вала находятся в допустимых пределах;
- для насосов с консистентной смазкой проверить число рабочих часов, начиная с последнего заполнения или полной замены консистентной смазки;
- проверить значение электрического тока и мощности двигателя.



3.3.2 Периодическое техническое обслуживание

Порядок проведения периодического ТО изделия приведен в таблице 7.

ВНИМАНИЕ: в насосах с кронштейнами подшипника 25, 35 и 45 используются подшипники со смазкой на весь срок эксплуатации.

3.3.3 Консервация (расконсервация, переконсервация)

Консервацию насосного агрегата проводят в помещениях, позволяющих соблюдать установленный технологический процесс и требования безопасности.

Перед началом работ по консервации необходимо убедиться, что насосный агрегат имеет температуру воздуха помещения и не имеет коррозионных поражений металла и металлических покрытий.

Консервацию насосного агрегата выполнять с соблюдением требований ГОСТ 9.014 для изделий группы II.

Подготовку к консервации и консервацию проводить в следующей последовательности:

- слить жидкость из трубопроводов и емкости;
- продуть трубопроводы сжатым воздухом или инертным газом;
- открыть входные, выходные и дренажные краны;
- заглушить все отверстия присоединительных патрубков трубопроводов (всасывающие, нагнетательные, вспомогательные);
- герметично закрыть резьбовые отверстия в сальниковых камерах;
- защитить от влаги и пыли клеммную коробку, вводы электрических устройств
- внешние механически обработанные неокрашенные поверхности (за исключением поверхностей из нержавеющей стали) очистить и нанести на них смазочное масло VALVOLINE tectyl type 506 или аналог.

Очистке и защите должны подвергаться следующие поверхности:

- рельефные поверхности патрубков;
- части валов;
- наружная резьба шпилек с внешней стороны гаек и т.п.



На фланцы всасывающего и напорного патрубков и обработанные поверхности насоса нанесите смазку НГ-203Р или аналогичную из расчета расхода 35 граммов на 1 м² поверхности насоса. Строго следуйте инструкциям поставщика по применению масла.

ВНИМАНИЕ! смазка НГ-203Р применяется для поверхностей из углеродистой стали и

3 | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Таблица 7

Порядок и периодичность проведения ТО		
Периодичность ТО	Объем работ при ТО	
1 раз в месяц	Проверить загрязнение смазочных материалов, например, масла для подшипников или масла для уплотнений (если применимо) путем анализа проб	
	Проверить все лакокрасочные и защитные покрытия	
	Проверьте центровку муфты и степень износа ее основных элементов.	
	Проверить герметичность всех уплотнений кабелей питания/подключения приборов	
1 раз в 6 месяцев	Проверить затяжку, коррозию фундаментных болтов. Проверить бетонное основание с целью выявления рыхлости, трещин и других повреждений Проверить смазку: Для насосов с консистентной смазкой: Рекомендуется при наличии пресс-масленок добавлять консистентную смазку через каждые 2000 часов, замена смазки производится через каждые 4000 часов. Для насосов с жидкой смазкой: Обычно минеральное масло заменяется в насосах раз в полгода.	
	Интервалы между заменами синтетического масла можно увеличить до 18 месяцев и до 36 месяцев для насосов в исполнении по ISO 3A. В насосах, работающих с горячими средами, в атмосфере повышенной влажности или в агрессивной атмосфере, интервалы между сменами масла необходимо уменьшать. Для определения оптимального интервала между заменами масла рекомендуется использовать результаты измерений температуры смазки и подшипника. Оптимизировать длительность интервалов между сменами масла можно на основании результатов анализа состава масла и измеренных температур подшипников. Рекомендации по марке масел приведены выше.	
	Проверить состояние уплотнения: Для торцового уплотнения – при утечке, превышающей допустимую, сменить уплотнение Для сальника – проверить состояние сальниковой набивки и фонарного кольца. Примечание: Если в конструкции насоса подача промывочной жидкости не предусмотрено фонарное кольцо может быть заменено 2 дополнительными уплотнительными кольцами набивки сальника	
	Проверить калибровку приборов	
	Проверить соосность муфты и износ ведущих элементов	
	Проверить зазор между рабочим колесом и корпусом. При необходимости отрегулировать.	
	Провернуть вал и сделать об этом отметку в паспорте насоса.	
	1 раз в 3 года	Проверить внутреннее состояние насоса и коррозию/эрозию всех вспомогательных трубопроводов
		Проверить износ внутренних частей насоса при необходимости заменить
		Заменить подшипники
4000 ч работы	Заменить полностью затворную жидкость в системе обвязки	

чугуна, на поверхности с лакокрасочным покрытием и из нержавеющей стали не распространяется!

Расконсервацию насосного агрегата (составных частей) производить в следующем порядке:

- для снятия защитного покрытия в насос следует несколько раз залить и слить соответствующие химические вещества (например, лигроиновый растворитель, соляровое масло или щелочное моющее средство);

3 | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- при необходимости промыть водой;
- немедленно установить и запустить насос.

Переконсервацию насосного агрегата проводят по истечении сроков хранения в порядке, предусмотренном для консервации изделия.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

Текущий ремонт насосного агрегата осуществляется путем восстановления исправности составных частей, вышедшей из строя.

Текущий ремонт составных частей, вышедшей из строя выполняется агрегатным методом, путем замены неисправного конструктивно-съемного элемента (агрегат, блок, узел) составной части на заведомо исправный из комплекта ЗИП.

4.2 Меры безопасности

Ремонтные работы выполнять под контролем квалифицированного работника с применением только надлежащего инструмента.

Все работы по ремонту выполнять только после того, как оборудование будет обесточено, вращение остановлено.

При выполнении ремонтных работ принять меры для исключения непреднамеренного пуска изделия. На панели устройства, от которого осуществляется питание электроэнергией, должна быть вывешена предупредительная табличка: «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ!».

Во время ремонта соблюдать чистоту. Не допускать попадания грязи в оборудование, закрывать детали и открытые отверстия чистой тканью, бумагой или лентой.

Не производить сварку или другие связанные с нагревом работы вблизи компонентов системы смазки.

При осмотре внутренних частей оборудования запрещается использовать источники освещения с открытым пламенем.

После окончания ремонтных работ убедиться, что внутри оборудования не остался инструмент, ветошь и др.

Перед использованием оборудования после ремонта проверить рабочее давление, температуру и корректность работы контрольных и защитных устройств.

4.3 Запасные части

В заказе на поставку запасных частей должна содержаться следующая информация:

- 1) Заводской номер насоса.
- 2) Типоразмер насоса
- 3) Наименование детали.
- 4) Номер детали по каталогу.
- 5) Нужное количество запасных частей.

Типоразмер насоса и его заводской номер указаны в паспортной табличке насоса.

Для обеспечения продолжительной и надежной работы насоса нужно использовать запасные части оригинальной конструкции (внесение изменений или использование нестандартных деталей) приведет к снятию гарантийных обязательств завода-изготовителя.



ВНИМАНИЕ: запасные части должны храниться в чистом и сухом месте и не должны подвергаться воздействию вибрации. Через каждые шесть месяцев следует проверять металлические поверхности и повторно обрабатывать их защитными материалами.

4.3.1 Рекомендуемые запасные части

Перечень рекомендуемых запасных частей для эксплуатации в течение двух лет приведен в таблице 8.



ВНИМАНИЕ: для свободно-вихревого рабочего колеса рекомендуется заменить прокладку (4590.1).

Дополнительные запасные части для насоса с рабочим колесом на шпонке приведены в таблице 9.

Для ремонта допускается использование только оригинальных запчастей.

4.4 Необходимые инструменты

Ниже перечислены инструменты, которые рекомендуются для выполнения технического обслуживания данных насосов:

гаечные ключи с открытым зевом для винтов/болтов/гаек размером до М 48;

торцевые гаечные ключи для винтов/болтов и гаек размером до М 48;

- а) ключи-шестигранники до 10 мм (А/Ф);
- б) отвертки разных размеров;
- в) киянка;
- г) специальные инструменты;
- д) съемники для подшипников;
- е) индукционный нагреватель для подшипника;
- ж) стрелочный диагностический индикатор;
- з) с-образный ключ для гайки вала;
- и) зажим для муфт / ключ для вала.

Моменты затяжки крепежных деталей приведены в таблице 10.

4 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Таблица 8

Перечень рекомендуемых запасных частей для эксплуатации в течение двух лет								
Номер детали	Наименование	Количество насосов (включая резерв)						
		2	3	4	5	6/7	8/9	10(+)
2200	Рабочее колесо	1			2		3	30%
2100	Вал	1		2			3	30%
3712.1	Стопорная гайка подшипника	1		2		3	4	50%
2400	Гильза вала (если установлена)	2			3		4	50%
3011	Радиальный шарикоподшипник	1		2		3	4	50%
3013	Упорный подшипник	1		2		3	4	50%
4590.1	Прокладка	4	6	8		9	12	150%
4610.1	Уплотнительное кольцо	4	6	8		9	12	150%
4610.2	Уплотнительное кольцо	4	6	8		9	10	100%
2540	Дефлектор	1	2			3		30%
4130	Набивка сальника	2		3			4	40%
4134	Фонарное кольцо	1	2			3		30%
4200	Торцевые уплотнения	1	2			3		30%
4305	V-образного	1	2			3		30%
–	Приводная секция	–	–	–	–	–	1	2

Таблица 9

Дополнительные запасные части для насоса с рабочим колесом на шпонке							
Номер детали	Наименование	Количество насосов (включая резерв)					
		2	3	4	5	6/7	10(+)
2912/2912.2	Гайка рабочего колеса	1		2		3	30%
4610.4	Уплотнительное кольцо (если установлена гильза вала)	2		3		4	50%
4610.5	Уплотнительное кольцо	4	6	8	9	12	150%
6700.2	Шпонка	2			3		30%

4 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Таблица 10

Моменты затяжки крепежных деталей		
Резьбовые крепежные детали	Винт	Момент затяжки, Нм (фунт-сила*фут)
Все за исключением особо указанных	M8	16(12)
	M10	25(18)
	M12	35(26)
	M16	80(59)
	M20	130(96)
Гайка рабочего колеса	M12	16(12)
	M16	41 (31)
	M22	106(79)
	M24	135(100)

4.5 Порядок разборки насоса

Перед разборкой насоса для капитального ремонта убедитесь в наличии оригинальных запасных частей.

4.5.1 Разборка корпуса подшипников

- а) Демонтаж выполнять в следующем порядке:
- б) отсоединить все трубопроводы и вспомогательные системы;
- в) снять ограждение муфты и разъединить полумуфты;
- г) снять дренажную заглушку масляного картера и слить масло из агрегата с масляной смазкой;
- д) записать ширину зазора между держателем [3240] подшипника и корпусом [3200] подшипника для использования при сборке;
- е) пропустить стропу через отверстие под переходник в корпусе подшипника;
- ж) снять гайки [6582.1] крепления к корпусу и винты крепления опорной лапы [3134] к плите основания;
- з) вынуть корпус подшипника из корпуса [1100] насоса;
- и) для облегчения демонтажа можно ввернуть нажимные винты в два резьбовых отверстия фланцевого переходника;
- к) снять и выбросить прокладку [4590.1] корпуса насоса. Для сборки потребуется новая прокладка;
- л) очистить поверхности под прокладки.

4.5.2 Демонтаж рабочего колеса



ВНИМАНИЕ: запрещается нагревать рабочее колесо для демонтажа, что может привести к взрыву.

4.5.2.1 Демонтаж рабочего колеса с резьбовым соединением

Демонтаж рабочего колеса с резьбовым соединением выполнять в следующем порядке:

- а) убедиться в том, что корпус подшипника насоса надежно закреплен на верстаке;
- б) установить цепной ключ или ключ для шпоночных валов прямо на вал. Убедитесь в том, что инструмент не проскальзывает;
- в) ключом повернуть вал [2100] против часовой стрелки, если смотреть от приводного торца вала;
- г) резко повернуть вал по часовой стрелке так, чтобы рукоятка ключа ударила о верстак или деревянный брусок; Несколько ударов рукоятки о верстак / брусок позволят освободить рабочее колесо на валу.
- д) можно также резко повернуть рабочее колесо против часовой стрелки вручную так, чтобы ключ ударился о верстак. Для выполнения этой операции требуются защитные перчатки, армированные металлической сеткой;
- е) снять и выбросить уплотнительное кольцо [4610.1] рабочего колеса. При сборке установить новое уплотнительное кольцо.

4.5.2.2 Демонтаж рабочего колеса со шпоночным соединением

Демонтаж рабочего колеса со шпоночным соединением выполнять в следующем порядке:

- а) снять гайку [2912.1/2912.2] рабочего колеса вместе с уплотнительным кольцом [4610.5], которое при сборке необходимо заменить новым уплотнительным кольцом;
- б) снять рабочее колесо [2200] с вала [2100];
- в) снять шпонку [6700.2] рабочего колеса;
- г) снять уплотнительную прокладку [4590.4] рабочего колеса, которую при сборке необходимо заменить новой уплотнительной прокладкой.

4.5.3 Крышка и уплотнение

Сборка и разборка должны выполняться в соответствии с инструкциями изготовителя уплотнений. Однако приведенные ниже указания облегчат выполнение этих работ:

- а) снять ограждение вала (если оно установлено);
- б) снять гайки крышки сальника при использовании отдельного сальника и затем вынуть сальниковое уплотнение;
- в) снять две крепежные гайки [6580] крышки;
- г) отпустить потайные установочные винты (используемые в большинстве механических уплотнений);
- д) осторожно снять крышку и вращающиеся элементы торцевого уплотнения;
- е) снять крышку уплотнения;
- ж) снять гильзу вала (если она установлена);
- з) в уплотнениях, которые имеют конструкцию, отличную от патронной, неподвижное седло остается в сальнике крышки /торцевого уплотнения вместе со своим уплотнительным элементом. Снять его только в случае повреждения;
- и) набивка сальника, если он предусмотрен в конструкции насоса, и фонарное кольцо снимать только при необходимости замены набивки.

4.5.4 Корпус подшипников

- а) снять установочные винты полумуфты насоса, снимите эту полумуфту и шпонку полумуфты;
- б) снять опорную лапу [3134] (при необходимости);

в) снять дефлектор жидкости [2540] на стороне насоса и/или вращающуюся часть лабиринтного уплотнения (в зависимости от конструкции используемого уплотнения);

г) отпустить винты держателя уплотнения для обеспечения возможности его демонтажа;

д) вынуть вал [2100] вместе с держателем [3240] подшипника из корпуса [3200] подшипника, потянув за вал в сторону муфты;

е) снять пружинное кольцо [6544] подшипника (или стопорную гайку [3712.2] держателя подшипника при использовании сдвоенных радиально-упорных подшипников). Стопорные кольца держателя подшипника имеют левую резьбу;

ж) снять уплотнительное кольцо v-образного сечения [4305] на стороне привода и/или вращающуюся часть лабиринтного уплотнения (в зависимости от конструкции используемого уплотнения);

з) снять держатель [3240] подшипника;

и) снять подшипник [3011] со стороны насоса;

к) снять самоконтрящуюся гайку [3712.1] подшипника на стороне привода и затем снимите этот подшипник [3013];

л) при запрессовке подшипников на вал усилие должно воздействовать только на внутреннее кольцо подшипника.

4.6 Осмотр деталей



ВНИМАНИЕ: *использовавшиеся детали перед сборкой необходимо осмотреть для обеспечения нормальной работы насоса в дальнейшем. в частности диагностика неисправностей очень важна для повышения надежности насоса и установки, в составе которой он работает.*

4.6.1 Корпус насоса, крышка и рабочее колесо

Проведите осмотр для выявления чрезмерного износа, питтинга, коррозии, истирания, повреждений и дефектов уплотнительных поверхностей. Замените поврежденные детали.

4.6.2 Вал и гильза (если установлена)

Замените вал и гильзу, если они имеют бороздки или питтинг. Установите опоры с V-образными вырезами под цапфы вала для подшипников (или под подшипники) и проверьте биение вала. Оно не должно превышать 0,025 мм (0,001") на стороне муфты и 0,050 мм (0,002") на стороне рабочего колеса.

4.6.3 Прокладки, уплотнительные кольца круглого сечения и V-образного сечения, если таковые предусмотрены

Подлежат замене.

4.6.4 Подшипники

Повторное использование подшипников после их демонтажа с вала не рекомендуется.

4.6.5 Лабиринтные уплотнения и виброизоляторы подшипников

Лабиринтные уплотнения и виброизоляторы подшипников следует проверить на наличие повреждений, но обычно эти узлы не подвержены износу и могут использоваться повторно.

Смазочный материал, подшипники и уплотнения корпуса подшипника необходимо проверить на наличие загрязнений и повреждений. При использовании системы смазки из масляной ванны можно получить полезную информацию о рабочих условиях внутри корпуса подшипника. Если причина повреждения подшипника не связана с естественным износом, а смазочное масло содержит повреждающие подшипник загрязнения, то перед возобновлением эксплуатации насоса причина этого должна быть устранена.

Уплотнения подшипников не являются полностью герметичными. Масло, просачивающееся оттуда, может вызывать появление пятен около подшипников.

4.6.6 Корпус и держатель подшипника

Проверьте состояние паза в держателе под пружинное стопорное кольцо: он не должен иметь повреждений. Проверьте каналы для смазки в корпусе. Замените поврежденные и засоренные пресс-масленки или суфлер фильтра (если он установлен). В агрегатах с масляной смазкой замените масломерное стекло, если оно имеет стойкие масляные пятна.

4.7 Сборка

Перед сборкой убедитесь в чистоте поверхностей резьб, прокладок и уплотнительных колец. Нанесите резьбовой герметик на резьбы фитингов.

4.7.1 Сборка корпуса подшипников

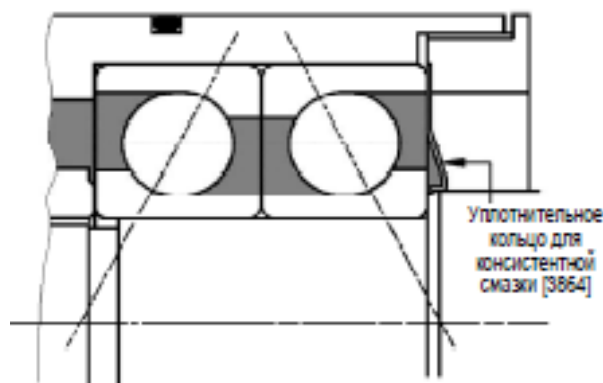
- а) очистите изнутри корпус [3200] подшипников, держатель [3240] подшипников и каналы под подшипники;
- б) закрепите опорную лапу [3134] корпуса подшипников;

- в) установите упорный шариковый подшипник [3013] на вал [2100].

Двухрядный упорный подшипник не должен иметь канавку для ввода шариков, так как такие подшипники воспринимают осевое усилие только в одном направлении.

Сдвоенные радиально-упорные подшипники устанавливаются по встречной схеме (рисунок 8).

Уплотнительное кольцо для консистентной смазки (с зазором) устанавливается только в агрегатах с консистентной смазкой.



Для установки подшипников на вал рекомендуются
Рисунок 8 (Способ установки сдвоенных радиально-упорных подшипников)

следующие методы:

Метод 1: Нагрейте кольцо подшипника, используя плоский нагреватель, масляную ванну, печь или индукционный нагреватель так, чтобы его можно было установить на вал в требуемое положение. После остывания кольцо сожмется и будет зафиксировано на валу. При нагреве не допускается увеличение температуры свыше 100 °C (212 °F).

Метод 2: Запрессуйте подшипник на вал с помощью оборудования, позволяющее создать постоянное равномерное усилие на внутреннем кольце. Не повредите подшипник и вал.

- г) когда подшипник остынет до температуры окружающей среды наверните самоконтращуюся стопорную гайку [3712.1] подшипников (причем полиамидная вставка должна быть обращена от подшипника) и затяните ее;
- д) при использовании двухрядного упорного подшипника установите пружинное стопорное кольцо [6544] подшипника на вал так, чтобы коническая сторона была обращена к рабочему колесу;

- е) при использовании усиленного упорного подшипника установите стопорную гайку [3712.2], уплотнение для удержания консистентной смазки [3864] при использовании консистентной смазки на вал так, чтобы сторона большего диаметра была обращена к рабочему колесу;
- ж) установите на вал радиальный шарикоподшипник [3011], используя метод 1 или 2;
- з) и) при использовании роликового подшипника NUP свободное кольцо подшипника должно упираться в буртик вала;
- и) установите уплотнительное кольцо [4610.2] на держатель подшипника. Нанесите тонкий слой смазки на поверхность канала держателя подшипника и на уплотнительное кольцо;
- к) удостоверьтесь в отсутствии заусенцев на кромках шпоночного паз вала. При установке используйте регулировочные прокладки или закройте лентой шпоночный паз для предотвращения повреждения уплотнений подшипников со стороны привода;
- л) в насосах с соответствующей консистентной смазкой заполните этой смазкой на $\frac{3}{4}$ пространство между кольцами подшипника;
- м) оденьте на вал держатель [3240] подшипника и передвиньте его до упора в подшипник. Вставьте внутреннее пружинное стопорное кольцо [6544] в паз держателя или наверните стопорную гайку подшипника;
- н) проверьте возможность свободного вращения вала [2100];
- о) установите кольцо [4330] лабиринтного уплотнения в корпус [3200] подшипников так, чтобы дренажное отверстие было обращено к подшипнику и находилось в положении 6 часов;
- п) установите вал в сборе в корпус [3200] так, чтобы зазор составлял ~ 5 мм (0,2") (рисунок 9);
- р) установите винты [6570.1] держателя подшипника, но не затягивайте их;
- с) запрессуйте на вал [2100] уплотнительное кольцо v-образного сечения [4305] со стороны привода и дефлектор жидкости [2540] со стороны перекачиваемой секции. Уплотнительные кольца V-образного сечения после установки должны касаться держателя [3240] подшипника;
- т) дефлектор [2540] со стороны проточной части (дефлектор входит в состав некоторых фирменных лабиринтных уплотнений) устанавливается в окончательное положение после установки осевого положения вала;

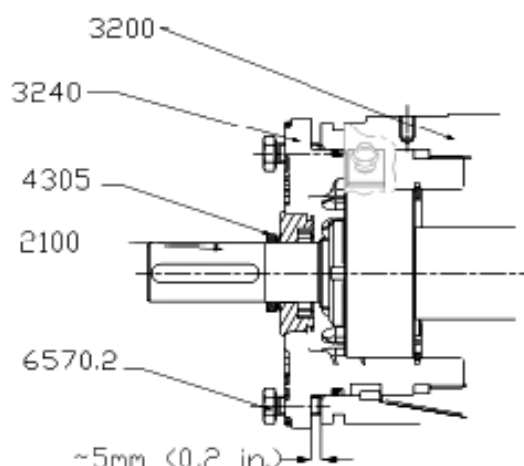
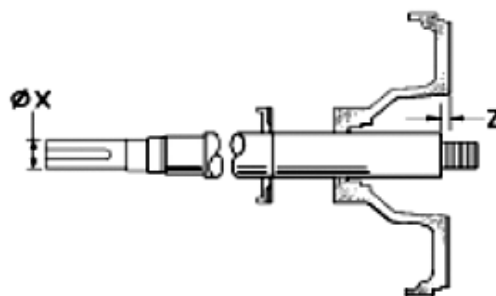


Рисунок 9 (Установка вала в сборе в корпус [3200])

- у) установите крышку [1220] на приводную секцию. Крышка типоразмеров больше 125 крепится шпильками [6580] и гайками. После этого, вращая держатель, установите положение вала [2100] относительно торца крышки, как показано ниже на рисунке 10;



Рису

вала [2100] относительно торца крышки)

Корпус подшипников	ØX, мм (дюйм)	Z, мм (дюйм)
Рама А	24 (0,945)	9(0,354)
Рама В	32(1,260)	17(0,669)
Рама С	42 (1,654)	9 (0,354)

- ф) дефлектор [2540] со стороны проточной части можно передвинуть к корпусу [3200] подшипников и установить требуемый зазор между дефлектором и корпусом (рисунок 11).

4.7.2 Сборка крышки уплотнения и уплотнения

Сборку крышки уплотнения и уплотнения выполнять в следующей последовательности:

- а) при выполнении работ необходимо соблюдать исключительную чистоту. С рабочих поверхностей уплотнений поверхности вала [2100] и гильзы

[2400] необходимо удалить все царапины и другие повреждения;

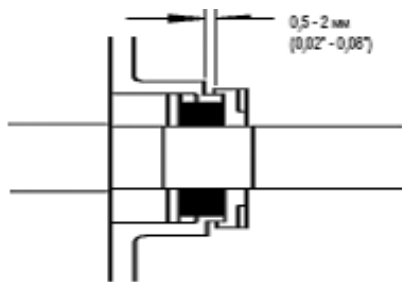


Рисунок 11 (Установка зазора между дефлектором и корпусом)

- б)** аккуратно запрессуйте неподвижное седло в крышку [1220] или крышку [4213] торцевого уплотнения. При выполнении этой операции седло не должно деформироваться. При этом стопорный штифт, предназначенный для защиты от вращения, должен войти в предназначенный для него паз;
- в)** установите отдельные крышки уплотнений на вал [2100];
- г)** см. инструкции изготовителя по установке вращающейся части торцевого уплотнения в требуемое положение. Затяните все крепежные винты ведущей втулки уплотнения.
- д)** Окончательная регулировка обжатия большинства патронных уплотнений выполняется после окончания сборки насоса.
- е)** установите крышку [1220] в корпус [3200] подшипников и затяните все крепежные детали.

4.7.3 Сборка сальника

Сборка сальника:

- а)** установите набивку [4130] сальника в крышку перед установкой на вал [2100];
- б)** разрезы соседних колец набивки должны быть смещены относительно друг друга на 90°;
- в)** половины фонарного кольца [4134], если оно требуется, устанавливаются посередине сальника;
- г)** установите крышку [4120] под прямым углом к поверхности последнего кольца и затяните нажимные гайки сальника от руки, без ключа. Установите собранный узел в корпус подшипников. Установите две шпильки и гайки, которыми крепится крышка [1220];
- д)** проверьте возможность свободного вращения вала [2100].

4.7.4 Сборка и регулировка рабочего колеса

Сборка и регулировка рабочего колеса:

- а)** установите новое уплотнительное кольцо [4610.1] в рабочее колесо [2200], используя небольшое количество смазки для держания кольца на месте. Для облегчения демонтажа нанесите на резьбу рабочего колеса противозадирный состав (который не содержит медь);
- б)** установите рабочее колесо [2200] на вал [2100];
- в)** затяните рабочее колесо. Для этого используется метод, который использовался для разборки, но с противоположным вращением рабочего колеса. Несколько резких поворотов с ударом рукоятки ключа о поверхность обеспечат требуемый уровень затяжки колеса на валу.

Сборка рабочего колеса со шпоночным креплением на валу:

- а)** установите новую уплотнительную прокладку [4590.4] рабочего колеса до упора в буртик вала;
- б)** установите шпонку [6700.2] рабочего колеса;
- в)** установите рабочее колесо [2200] на вал [2100];
- г)** установите новое уплотнительное кольцо [4610.5] в паз гайки [2912.1/2912.2] рабочего колеса;
- д)** для облегчения демонтажа нанесите на резьбу гайки колеса противозадирный состав (который не содержит медь);
- е)** установите рабочее колесо [2912,1] на вал [2100] и затяните гайку.

4.7.5 Установка корпуса насоса

Установка корпуса насоса:

- а)** установите новую прокладку [4590] в корпус насоса [1100]. При монтаже утопленного рабочего колеса установите новые прокладки с обеих сторон дистанционирующего кольца [2510.2];
- б)** убедитесь в том, что корпус подшипников и переходник концентричны и перпендикулярны оси;
- в)** установите приводную часть в корпус насоса. Нанесите противозадирный состав на шпильки [6572.1], установите и затяните гайки [6580.1] на корпусе насоса;

4 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

- г) сравните ширину зазора рабочего колеса с исходным значением или технологически требованиями и при необходимости отрегулируйте;

д) установка зазора рабочего колеса.



ВНИМАНИЕ: перед регулировкой зазора убедитесь в том, что торцевые уплотнения [4200] допускают изменение своего осевого положения; в противном случае необходимо выполнять регулировку зазора без уплотнения и установить его в новом осевом положении после регулировки.

Муфта должна быть разъединена, если она имеет ограниченный осевой люфт.

Для регулировки рабочего колеса снаружи отпустите винты [6570.1/2] и, поворачивая держатель [3240] подшипника, установите требуемый зазор.

4.7.6 Установка зазора для рабочего колеса открытого типа

Установка зазора для рабочего колеса открытого типа приведена на рисунке 12.

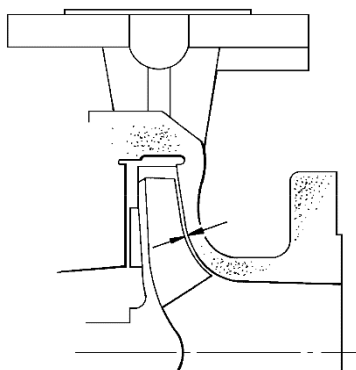


Рисунок 12 (Установка зазора для рабочего колеса открытого типа)

Поворачивайте держатель [3240] подшипника по часовой стрелке до тех пор, пока передняя кромка лопатки рабочего колеса [2200] не коснется корпуса [1100]. Одновременное вращение вала [2100] позволит точно определить момент касания. Положение при касании соответствует нулевому зазору.



Рисунок 13 (Осевое перемещение рабочего колеса)

Поворот держателя [3240] подшипника на один шаг индикатора (состоящего из одного выступа и одной впадины на кромке держателя) приводит к осевому перемещению рабочего колеса [2200] на 0,1 мм (0,004") (рисунок 13).

Пример: для смещения рабочего колеса на 0,4 мм (0,016") просто поверните держатель [3240] подшипника против часовой стрелки на четыре шага индикатора.



В качестве точки начала отсчета для регулировки используйте шаг индикатора, ближайший к верхней точке корпуса подшипника.

Величина необходимого зазора приведена в таблице 11.

Таблица 11

Значения зазора				
Температура °C (°F)	 Рабочие колеса до 210 мм	Зазор, мм (дюйм)		
		Рабочие колеса размером от 211 мм до 260 мм	Рабочие колеса размером свыше 260 мм (за исключением*)	(*)0150400 (*)0200400 (*)0150500
50(122)	0,3(0,012)	0,4(0,016)	0,5(0,020)	1,0(0,040)
100(212)	0,4(0,016)	0,5(0,020)	0,6(0,024)	1,0(0,040)
150(302)	0,5(0,020)	0,6(0,024)	0,7(0,028)	1,1(0,044)
200(392)	0,6(0,024)	0,7(0,028)	0,8(0,032)	1,2(0,048)
250(482)	0,7(0,028)	0,8(0,032)	0,9(0,036)	1,3(0,052)

После установки требуемого зазора, указанного в приведенной выше таблице, равномерно затяните винты [6570.1] для фиксации рабочего колеса [2200] на валу [2100].

4.7.7 Установка зазора рабочего колеса типа (RV)

Рабочие колеса с загнутыми назад лопатками регулируются относительно крышки. Это позволяет установить зазор без корпуса.

Поворачивайте держатель [3240] подшипника против часовой стрелки до тех пор, пока рабочее колесо [2200] не коснется задней крышки [1220]. Одновременное вращение вала [2100] позволит точно определить момент касания. Положение при касании соответствует нулевому зазору (рисунок 14).

Поворот держателя [3240] подшипника на один шаг индикатора (состоящего из одного выступа и одной впадины на кромке держателя) приводит к осевому перемещению рабочего колеса [2200] на 0,1 мм (0,004").

Пример: Для смещения рабочего колеса на 0,4 мм (0,016") просто поверните держатель подшипника по часовой стрелке на четыре шага индикатора.

В качестве точки начала отсчета для регулировки используйте шаг индикатора, ближайший к верхней точке корпуса подшипника.

После получения требуемого зазора, указанного в приведенной выше таблице, равномерно затяните винты [6570.1] для фиксации рабочего колеса [2200] на валу [2100].

При затяжке винтов [6570.1] рабочее колесо сдвинется на

Рисунок 15 (Зазор без корпуса)

0,05 мм (0,002") к задней крышке из-за наличия внутренних зазоров в резьбовых соединениях держателя подшипника. Это смещение необходимо учитывать при установке зазоров рабочего колеса.

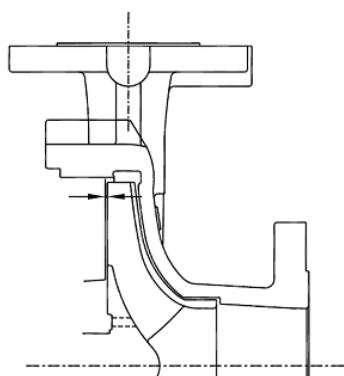


Рисунок 14 (Нулевой зазор)

При затяжке установочных винтов [6570.1] рабочее колесо сдвинется на 0,05 мм (0,002") к задней крышке из-за внутренних зазоров в резьбовых соединениях держателя подшипника. Это смещение необходимо учитывать при установке зазоров рабочего колеса.

Проверьте возможность свободного вращения вала от руки [2100] без заедания.

Отрегулируйте патронное уплотнение [4200], если оно используется.

Проверьте расстояние между торцами валов в муфте. При необходимости отрегулируйте это расстояние/проведите центровку.

Отрегулируйте уплотнение [4200], если оно установлено.

Проверьте возможность свободного вращения вала от руки [2100] без заедания.

Проверьте расстояние между торцами валов в муфте. При необходимости отрегулируйте это расстояние / проведите центровку.

4.7.8 Установка зазора свободно-вихревого рабочего колеса

Утопленные рабочие колеса открытого типа регулируются относительно крышки. Это позволяет установить зазор без корпуса (рисунок 15).

Поворачивайте держатель [3240] подшипника против часовой стрелки до тех пор, пока рабочее колесо [2200] не коснется крышки [1220]. Одновременное вращение вала [2100] позволит точно определить момент касания. Положение при касании соответствует нулевому зазору.

Поворот держателя [3240] подшипника на один шаг индикатора (состоящей из одного выступа и одной впадины на кромке держателя, приводит к осевому перемещению рабочего колеса [2200] на 0,1 мм (0,004").

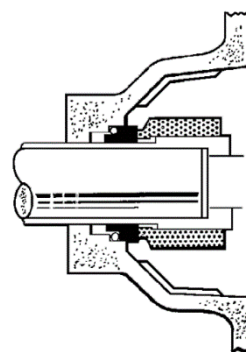
Пример: Для смещения рабочего колеса на 1,5 мм (0,059") просто поверните держатель подшипника по часовой стрелке на пятнадцать шагов индикатора.

В качестве точки начала отсчета для регулировки используйте шаг индикатора, ближайший к верхней точке корпуса подшипника.

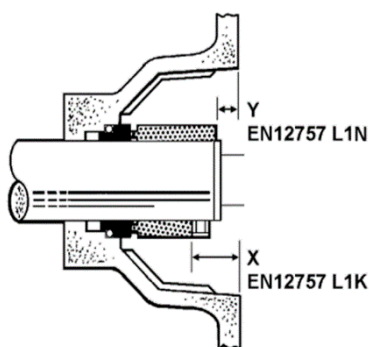
После получения требуемого зазора шириной от 1,5 мм (0,059") до 2 мм (0,079") равномерно затяните винты [6570.1/2] для фиксации рабочего колеса [2200] на валу [2100]. При затяжке винтов рабочее колесо сдвинется на 0,05 мм (0,002") к задней крышке из-за наличия внутренних зазоров в резьбовых соединениях держателя подшипника.

Это смещение необходимо учитывать при установке зазоров рабочего колеса. Если возможно, проверьте ширину зазора щупом.

Отрегулируйте патронное уплотнение [4200], если оно используется.



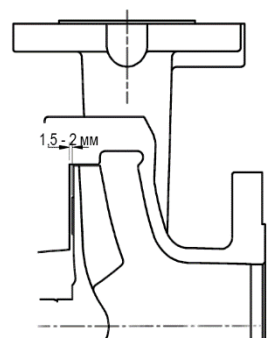
Проверьте возможность свободного вращения вала без заедания.



Б) (Неразгруженное одинарное (или изначально разгруженное))

Проверьте расстояние между торцами валов в муфте. При необходимости отрегулируйте это расстояние/проведите центровку.

В
все



Убедитесь том, что другие

устройства установлены и закреплены и все резьбовые крепежные детали затянуты с требуемыми моментами. Затем выполните инструкции, изложенные в разделах «Установка и Ввод в эксплуатацию».

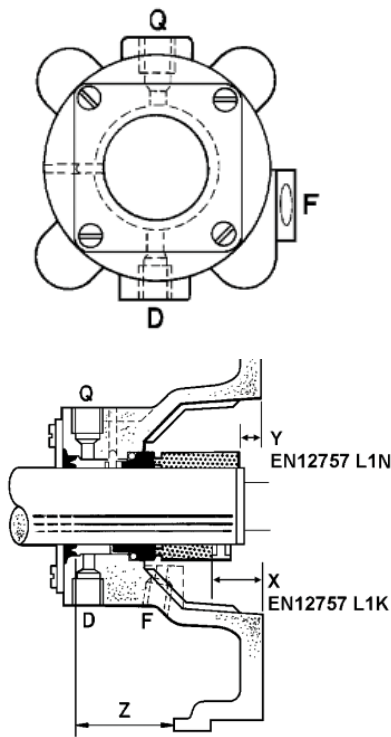
4.7.9 Уплотнения

4.7.9.1 Одинарные уплотнения

Одинарные уплотнения приведены на рисунках 16-19.

Рисунок 17 (Одинарное уплотнение с внешней втулкой)

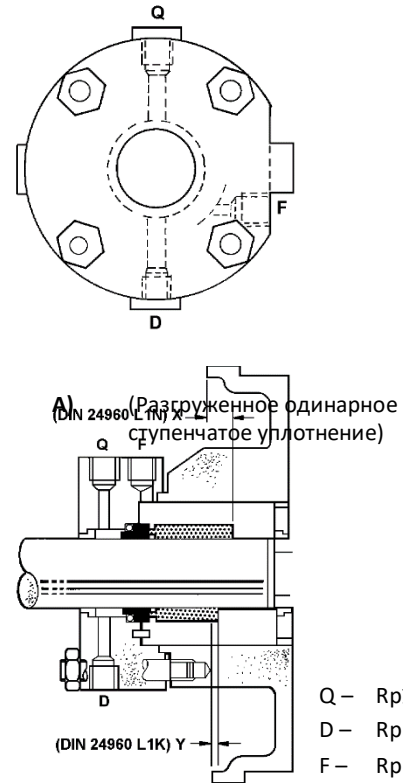
Насосы МНХИ | Руководство по эксплуатации | РЭ.1 (рев. 2.0)



Q – Rp ¼" - охлаждение
 D – Rp ¼" - дренаж
 F – Rp ¼" - промывка
 Z – Положение жесткой гильзы манжетного уплотнения

Примечание: отведите фланец после установки жесткой гильзы на вал

Рисунок 18 (Одинарное уплотнение с внешним манжетным уплотнением)



Q – Rp ¼" – охлаждение
 D – Rp ¼" – дренаж
 F – Rp ¼" – промывка

Рисунок 19 (Одинарное внутреннее уплотнение с внутренней и внешней втулкой)

Рисунок 16 (Одинарные уплотнения)

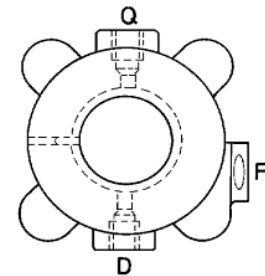


Таблица 12

Значения установочных размеров корпусов подшипников	
Корпус подшипников	Установочные размеры, мм (дюйм)
	X
Рама 1	23,5 (0,925)
Рама 2	34,0 (1,339)
Рама 3	33,5 (1,319)
Рама 4	51,5 (2,028)

Q – Rp ¼" – охлаждение
 D – Rp ¼" – дренаж
 F – Rp ¼" – промывка

Значения установочных размеров корпусов подшипников приведены в таблицах 12, 13.

4.7.9.2 Патронные уплотнения

Виды патронных уплотнений приведены на рисунке 20.

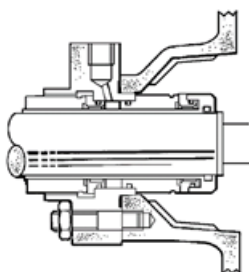
Примечание – Назначение штуцера S приведено в инструкциях поставщика уплотнений.

4 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

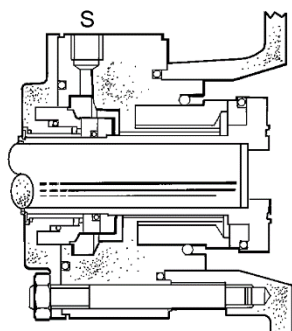
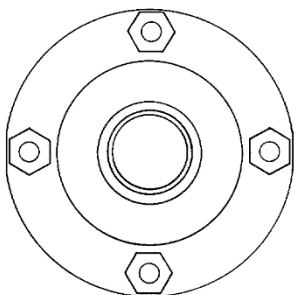
Таблица 13

Значения установочных размеров корпусов подшипников		
Корпус подшипников	Установочные размеры, мм (дюйм)	
	X	Y
Рама 1	23,5 (0,925)	11,0 (0,433)
Рама 2	34,0 (1,339)	19,0 (0,748)
Рама 3	33,5 (1,319)	11,0 (0,433)
Рама 4	51,5 (2,028)	24,0 (0,945)

Типоразмер насоса	Установочные размеры, мм (дюйм)							
	Рама 1		Рама 2		Рама 3		Рама 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
125	12.5 (0.492)	0 (0)	-	-	-	-	-	-
160	12.5 (0.492)	0 (0)	5.5 (0.217)	-9.5 (-0.374)	-	-	-	-
200	17.5 (0.689)	5.0 (0.197)	5.5 (0.217)	-9.5 (-0.374)	M	-	-	-
250	-	-	10.6 (0.417)	-4.4 (-0.173)	18.3 (0.720)	-4.3 (-0.169)	-	-
315	-	-	10.6 (0.417)	-4.4 (-0.173)	18.3 (0.720)	-4.3 (-0.169)	-4.7 (-0.185)	-32.3 (-1.272)
400	-	-	-	-	27.0 (1.063)	-4.3 (-0.169)	3.5 (0.138)	-24.0 (-0.945)
500	-	-	10.6 (0.417)	-4.4 (-0.173)	18.3 (0.720)	-4.3 (-0.169)	-4.7 (-0.185)	-32.3 (-1.272)



А) (Патронное уплотнение в конической камере типа Seal)



Б) (Патронное уплотнение с установочной втулкой)

Рисунок 20 (Виды патронных уплотнений)

Типоразмер насоса	Установочный размер Z, мм (дюйм)			
	Рама 1	Рама 2	Рама 3	Рама 4
125	41.5 (1.634)	-	-	-
160	41.5 (1.634)	49.0 (1.929)	-	-
200	36.5 (1.437)	49.0 (1.929)	-	-
250	-	44.0 (1.732)	45.0 (1.771)	-
315	-	44.0 (1.732)	45.0 (1.771)	65.0 (2.559)
400	-	-	36.5 (1.437)	57.0 (2.244)
500	-	44.0 (1.732)	45.0 (1.771)	65.0 (2.559)

4 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

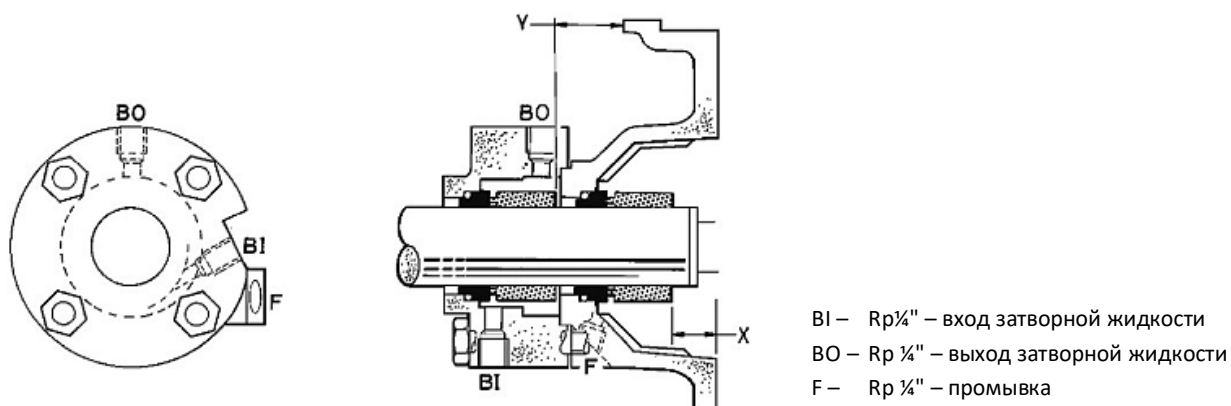
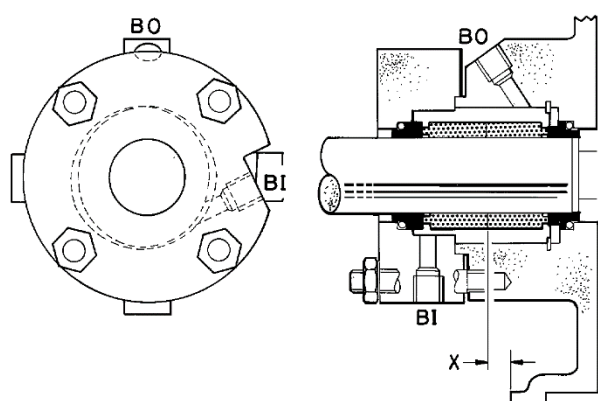


Рисунок 21 (Двойное уплотнение с циркуляцией жидкости в эксцентричном кольцевом зазоре)

Типоразмер насоса	Установочные размеры, мм (дюйм)							
	Рама 1		Рама 2		Рама 3		Рама 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
125	20.0 (0.787)	31.5 (1.240)	–	–	–	–	–	–
160	20.0 (0.787)	31.5 (1.240)	28.0 (1.102)	41.5 (1.634)	–	–	–	–
200	20.0 (0.787)	26.5 (1.043)	28.0 (1.102)	41.5 (1.634)	–	–	–	–
250	–	–	28.0 (1.102)	36.4 (1.433)	27.5 (1.083)	33.7 (1.327)	–	–
315	–	–	28.0 (1.102)	36.4 (1.433)	27.5 (1.083)	33.7 (1.327)	45.5 (1.791)	56.7 (2.232)
400	–	–	–	–	27.5 (1.083)	25.3 (1.996)	45.5 (1.791)	48.3 (1.902)
500	–	–	28.0 (1.102)	36.4 (1.433)	27.5 (1.083)	33.7 (1.327)	45.5 (1.791)	56.7 (2.232)



BI – Rp¼" – вход затворной жидкости
 BO – Rp¼" – выход затворной жидкости

Рисунок 22 (Двойные торцевые уплотнения типа «спина к спине» и циркуляцией жидкости в эксцентричном кольцевом зазоре)

Типоразмер насоса	Установочный размер X, мм (дюйм)			
	Рама 1	Рама 2	Рама 3	Рама 4
125	11.0 (0.433)	–	–	–
160	11.0 (0.433)	17.5 (0.689)	–	–
200	6.0 (0.236)	17.5 (0.689)	–	–
250	–	12.4 (0.488)	14.4 (0.567)	–
315	–	12.4 (0.488)	14.3 (0.563)	32.3 (1.272)
400	–	–	5.7 (0.224)	24.0 (0.945)
500	–	12.4 (0.488)	14.3 (0.563)	32.3 (1.272)

4.7.9.3 Двойные уплотнения

4.7.9.3.1 Двойное уплотнение с циркуляцией жидкости в эксцентричном кольцевом зазоре

Двойное уплотнение с циркуляцией жидкости в эксцентричном кольцевом зазоре приведено на рисунке 21.

4.7.9.3.2 Двойные торцевые уплотнения

Двойные торцевые уплотнения типа «спина к спине» и циркуляцией жидкости в эксцентричном кольцевом зазоре приведены на рисунке 22.

4.7.10 Типы внешних уплотнений

Вид внешнего уплотнения приведен на рисунке 23.

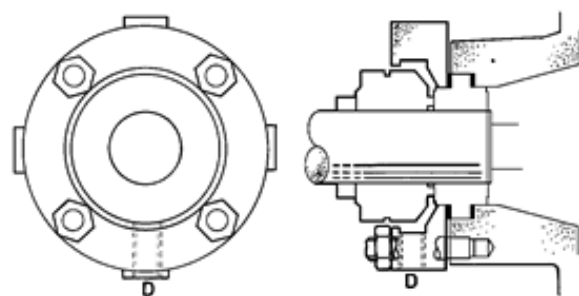
Типы сальниковых уплотнений

Вид сальника с набивкой из волокнистого материала приведен на рисунке 24.

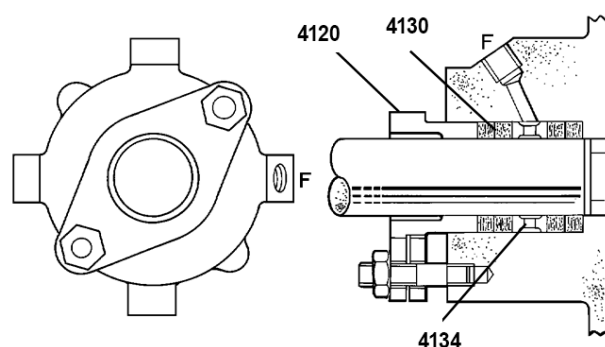
4.8 Перечень возможных отказов и

F – Rp¼" – промывка

повреждений насосного агрегата



Перечень отказов и возможных повреждений насосного агрегата (Внешнее уплотнение)



повреждений насосного агрегата и способы их устранения приведены в таблице 14.
Рисунок 24 (Сальник с набивкой из волокнистого материала)

Таблица 14

Текущий ремонт

Описание отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам устранения отказов и повреждений и их последствий
1	2	3
Насос перегревается и заклинивается	Насос не залит	Проверить заполнение. Стравить воздух и/или залить
	Недостаточная разница между давлением всасывания и давлением пара	Проверить $NPSH_a > NPSH_r$, правильность погружения, потери на фильтрах/фитингах
	Работа с очень низкой производительностью	Измерить значение и проверить минимально допустимое значение. При необходимости обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Несоосность из-за напряжений трубы	Проверить фланцевые соединения и снять напряжения с помощью упругих муфт или другого допустимого метода

4 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Описание отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам устранения отказов и повреждений и их последствий
1	2	3
	Трение вращающейся части внутри неподвижной части	Проверить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Изношенные подшипники	Заменить подшипники
	Нарушена центровка вала из-за изношенных подшипников или несоосности	Проверить соосность и исправить, если необходимо. Если соосность удовлетворительна, проверить избыточный износ подшипников
	Рабочее колесо разбалансировано из-за вибраций	Проверить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Избыточное осевое усилие, обусловленное механической неисправностью внутри насоса	Проверить износ рабочего колеса, зазоры и проходы жидкости
Срок службы подшипников меньше установленного	Работа с очень высокой производительностью	Измерить значение и проверить максимально допустимое значение. При необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Несоосность из-за напряжений трубы	Проверить фланцевые соединения и снять напряжения с помощью упругих муфт или другого допустимого метода
	Погнут вал	Проверить, находится ли биение вала в допустимых пределах. При необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Трение вращающейся части внутри неподвижной части	Проверить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Изношенные подшипники	Заменить подшипники
	Нарушена центровка вала из-за изношенных подшипников или несоосности	Проверить соосность и исправить, если необходимо. Если соосность удовлетворительна, проверить избыточный износ подшипников
	Рабочее колесо разбалансировано из-за вибраций	Проверить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Избыточное осевое усилие, обусловленное механической неисправностью внутри насоса	Проверить износ рабочего колеса, зазоры и проходы жидкости
Избыток смазки в шариковых подшипниках	Проверить метод внесения смазки	

4 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Описание отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам устранения отказов и повреждений и их последствий
1	2	3
	Отсутствие смазки для подшипников	Проверить число часов работы, начиная с последней замены смазки, периодичность и ее обоснование
	Неправильная установка подшипников (повреждение в ходе сборки, неправильная сборка, неправильный тип подшипника и т. п.)	Проверить метод сборки, возможное повреждение или состояние чистоты в ходе сборки и тип используемого подшипника. Исправить, при необходимости обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Подшипники повреждены вследствие загрязнения	Проверить источник загрязнения и заменить изношенные подшипники
	Двигатель работает очень медленно	Проверить соединения в клеммной коробке и напряжение двигателя
Насос вибрирует и производит шум	Насос или труба всасывания не полностью заполнены жидкостью.	Проверить заполнение. Стравить воздух и / или залить
	Слишком высокий подъем всасывания или слишком низкий уровень	Проверить $NPSH_a > NPSH_r$, правильность погружения, потери на фильтрах/фитингах
	Недостаточная разница между давлением всасывания и давлением пара	Проверить $NPSH_a > NPSH_r$, правильность погружения, потери на фильтрах/фитингах
	Клапан на всасывающей трубе насоса слишком мал	При необходимости заменить клапан
	Клапан на всасывающей трубе насоса засорен	Выполнить чистку клапана
	Впускной патрубок трубы всасывания недостаточно погружен	Проверить расчет системы
	Работа с очень низкой производительностью	Измерить значение и проверить минимально допустимое значение. При необходимости обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Работа с очень высокой производительностью	Измерить значение и проверить максимально допустимое значение. При необходимости обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Несоосность из-за напряжений трубы	Проверить фланцевые соединения и снять напряжения с помощью упругих муфт или другого допустимого метода
	Неправильно рассчитанный фундамент	Проверить устройство плиты основания, при необходимости затянуть, отрегулировать, выполнить подливку основания в соответствии с требованиями

4 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Описание отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам устранения отказов и повреждений и их последствий
1	2	3
	Погнут вал	Проверить, находится ли биение вала в допустимых пределах. При необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Трение вращающейся части внутри неподвижной части	Проверить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Изношенные подшипники	Заменить подшипники
	Рабочее колесо повреждено или корродировано	Заменить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН» для улучшенного выбора материалов
	Нарушена центровка вала из-за изношенных подшипников или несоосности.	Проверить соосность и исправить, если необходимо. Если соосность удовлетворительна, проверить избыточный износ подшипников
	Рабочее колесо разбалансировано из-за вибраций	Проверить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Избыточное осевое усилие, обусловленное механической неисправностью внутри насоса	Проверить износ рабочего колеса, зазоры и проходы жидкости
	Избыток смазки в шариковых подшипниках	Проверить метод внесения смазки
	Отсутствие смазки для подшипников	Проверить число часов работы, начиная с последней замены смазки, периодичность и ее обоснование
	Неправильная установка подшипников (повреждение в ходе сборки, неправильная сборка, неправильный тип подшипника и т. п.)	Проверить метод сборки, возможное повреждение или состояние чистоты в ходе сборки и тип используемого подшипника. Исправить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Подшипники повреждены вследствие загрязнения	Проверить источник загрязнения и заменить изношенные подшипники
	Неправильное направление вращения двигателя	Поменять местами две фазы в клеммной коробке двигателя
	Двигатель работает слишком медленно	Проверить соединения в клеммной коробке и напряжение двигателя
Срок службы механического	Несоосность из-за напряжений трубы	Проверить фланцевые соединения и снять напряжения с помощью упругих муфт или другого допустимого метода

4 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Описание отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам устранения отказов и повреждений и их последствий
1	2	3
уплотнения меньше установленного	Погнут вал	Проверить, находится ли биение вала в допустимых пределах. При необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Изношенные подшипники	Заменить подшипники
	Неправильно установленное механическое уплотнение	Проверить соосность поверхностей или поврежденные части и использованный метод сборки
	Неподходящий тип механического уплотнения для рабочих условий	Обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Нарушена центровка вала из-за изношенных подшипников или несоосности	Проверить соосность и исправить, если необходимо. Если соосность удовлетворительна, проверить избыточный износ подшипников
	Рабочее колесо разбалансировано из-за вибраций	Проверить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Абразивные частицы в перекачиваемой жидкости	Проверить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Несоосность внутренних частей, препятствующая надлежащему совмещению уплотнительного кольца и гнезда	Проверить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Механическое уплотнение работает всухую	Проверить состояние механического уплотнения, причину работы всухую и исправить
Внутренняя несоосность, обусловленная неправильным ремонтом и вызывающая трение рабочего колеса	Проверить метод сборки, возможные повреждения или загрязненность узла. Исправить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»	
Избыточная утечка из механического уплотнения	Несоосность из-за напряжений трубы	Проверить фланцевые соединения и снять напряжения с помощью упругих муфт или другого допустимого метода
	Погнут вал	Проверить, находится ли биение вала в допустимых пределах. При необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Изношенные подшипники	Заменить подшипники
	Утечка под втулкой из-за неисправности муфты	Заменить муфту

4 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Описание отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам устранения отказов и повреждений и их последствий
1	2	3
	Неправильно установленное механическое уплотнение	Проверить соосность поверхностей или поврежденные части и использованный метод сборки
	Неподходящий тип механического уплотнения для рабочих условий	Обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Нарушена центровка вала из-за изношенных подшипников или несоосности.	Проверить соосность и исправить, если необходимо. Если соосность удовлетворительна, проверить избыточный износ подшипников
	Рабочее колесо разбалансировано из-за вибраций	Проверить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Абразивные частицы в перекачиваемой жидкости	Проверить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Несоосность внутренних частей, препятствующая надлежащему совмещению уплотнительного кольца и гнезда	Проверить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Механическое уплотнение работает всухую	Проверить состояние механического уплотнения, причину работы всухую и исправить
Насос поглощает избыточную мощность	Внутренняя несоосность, обусловленная неправильным ремонтом и вызывающая трение рабочего колеса	Проверить метод сборки, возможные повреждения или загрязненность узла. Исправить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Слишком высокая скорость	Обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Общий напор изделия ниже расчетного напора насоса	Проверить потери изделия. Исправить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Удельный вес жидкости отличается от расчетного	Проверить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Вязкость жидкости отличается от расчетной	Проверить, при необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»
	Работа с очень высокой производительностью	Измерить значение и проверить максимально допустимое значение. При необходимости обратиться в компанию ООО «НК «КРОН»

4 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Описание отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам устранения отказов и повреждений и их последствий
1	2	3
	Несоосность из-за напряжений трубы	Проверить фланцевые соединения и снять напряжения с помощью упругих муфт или другого допустимого метода
	Погнут вал	Проверить, находится ли биение вала в допустимых
	Трение вращающейся части внутри неподвижной части	Проверить, при необходимости обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Изношены поверхности компенсационного кольца	Замените изношенное компенсационное кольцо/поверхности
	Неправильно установленное механическое уплотнение	Проверить соосность поверхностей или поврежденные части и использованный метод сборки
	Неподходящий тип механического уплотнения для рабочих условий	Проверить, при необходимости обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Абразивные частицы в перекачиваемой жидкости	Проверить, при необходимости обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Неправильное направление вращения двигателя	Поменять местами две фазы в клеммной коробке двигателя
	Двигатель работает только с двумя фазами	Проверить источник питания и плавкие предохранители
Насос теряет заливку после пуска	Насос или труба всасывания не полностью заполнены жидкостью	Проверить заполнение. Стравить воздух и/или залить
	Слишком высокий подъем всасывания или слишком низкий уровень	Проверить $NPSH_a > NPSH_r$, правильность погружения, потери на фильтрах/фитингах
	Избыточное количество воздуха или газа в жидкости	Проверить и продуть трубы и систему
	Пузырь воздуха или пара на линии всасывания	Проверить расчет линии всасывания на пузыри пара
	Утечки воздуха в линию всасывания	Убедится в том, что труба всасывания герметична
	Утечки воздуха в насос через механическое уплотнение, соединения муфтой, разъем корпуса или пробки труб	Проверить и заменить неисправные детали. При необходимости обратится в компанию ООО «НК «КРОН»

4 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Описание отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам устранения отказов и повреждений и их последствий
1	2	3
	Впускной патрубок трубы всасывания недостаточно погружен	Проверить расчет системы
Недостаточное давление	Избыточное количество воздуха или газа в жидкости	Проверить и продуть трубы и систему
	Слишком низкая скорость	Обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Общий напор изделия выше дифференциального напора насоса	Проверить потери изделия. Исправить, при необходимости обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Вязкость жидкости отличается от расчетной	Проверить, при необходимости обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Изношены поверхности компенсационного кольца	Заменить изношенное компенсационное кольцо/поверхности
	Рабочее колесо повреждено или корродировано	Заменить или обратится в компанию ООО «НК «КРОН» для улучшенного выбора материалов
	Неправильное направление вращения двигателя	Поменять местами два фазы в клеммной коробке двигателя
Недостаточная производительность	Насос или труба всасывания не полностью заполнены жидкостью	Проверить заполнение. Стравить воздух и/или залить
	Слишком высокий подъем всасывания или слишком низкий уровень	Проверить $NPSH_a > NPSH_r$, правильность погружения, потери на фильтрах/фитингах
	Недостаточная разница между давлением всасывания и давлением пара	Проверить $NPSH_a > NPSH_r$, правильность погружения, потери на фильтрах/фитингах
	Избыточное количество воздуха или газа в жидкости	Проверить и продуть трубы и систему
	Пузырь воздуха или пара на линии всасывания	Проверить расчет линии всасывания на пузыри пара
	Утечки воздуха в линию всасывания	Убедитесь в том, что труба всасывания герметична

4 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Описание отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам устранения отказов и повреждений и их последствий
1	2	3
	Утечки воздуха в насос через механическое уплотнение, соединения муфтой, разъем корпуса или пробки труб	Проверить и заменить неисправные детали. При необходимости обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Клапан на всасывающей трубе насоса слишком мал	При необходимости заменить клапан
	Клапан на всасывающей трубе насоса засорен	Выполнить чистку клапана
	Впускной патрубок трубы всасывания недостаточно погружен	Проверить расчет системы
	Слишком низкая скорость	Обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Общий напор изделия выше дифференциального напора насоса	Проверить потери изделия. Исправить, при необходимости обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Вязкость жидкости отличается от расчетной	Проверить, при необходимости обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Изношены поверхности компенсационного кольца	Заменить изношенное компенсационное кольцо/поверхности
	Рабочее колесо повреждено или корродировано	Заменить или обратится в компанию ООО «НК «КРОН» для улучшенного выбора материалов
	Неправильное направление вращения двигателя	Поменять местами две фазы в клеммной коробке двигателя
	Двигатель работает только с двумя фазами	Проверить источник питания и плавкие предохранители
	Двигатель работает слишком медленно	Проверить соединения в клеммной коробке и напряжение двигателя
Насос не нагнетает жидкость	Насос не залит	Проверить заполнение. Стравить воздух и/или залить
	Насос или труба всасывания не полностью заполнены жидкостью.	Проверить заполнение. Стравить воздух и/или залить
	Слишком высокий подъем всасывания или слишком низкий уровень	Проверить $NPSH_a > NPSH_r$, правильность погружения, потери на фильтрах/фитингах

4 | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Описание отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам устранения отказов и повреждений и их последствий
1	2	3
	Недостаточная разница между давлением всасывания и давлением пара	Проверить $NPSHa > NPSHr$, правильность погружения, потери на фильтрах/фитингах
	Пузырь воздуха или пара на линии всасывания	Проверить расчет линии всасывания на пузыри пара
	Впускной патрубок трубы всасывания недостаточно погружен	Проверить расчет системы
	Слишком низкая скорость	Обратится в компанию ООО «НК «КРОН»
	Общий напор изделия выше дифференциального напора насоса	Проверить потери изделия. Исправить, при необходимости обратится в компанию ООО «НК «КРОН»

Для ремонта и замены допускается использование только оригинальных запчастей. Гарантия не распространяется на абразивный и коррозионный износ.

В случае возникновения проблем, неисправностей или вопросов, обращайтесь по адресу: service@kron-pump.ru

5 Хранение

- 5.1 Насосные агрегаты должны храниться в упаковке в отапливаемых и вентилируемых помещениях. Воздействие агрессивных сред в процессе хранения не допускается.
- 5.2 При длительном хранении насосных агрегатов один раз в шесть месяцев необходимо выполнять контроль состояния законсервированных составных частей. При необходимости производить переконсервацию с нанесением нового антикоррозийного покрытия.
- 5.3 В течение всего периода хранения насосного агрегата необходимо каждую неделю прокручивать вал двигателя в направлении вращения на 1/4 оборота, а каждые полгода полностью проворачивать вал и делать об этом отметку в паспорте.
- 5.4 В помещении для хранения изделий не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.
- 5.5 Изделие при хранении не представляют опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

6 Транспортирование

- 6.1** Насосные агрегаты допускается транспортировать на любые расстояния крытыми автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным видами транспорта в упакованном виде при условии сохранности их от механических повреждений.
- 6.2** Транспортирование насосных агрегатов осуществляется с соблюдением правил перевозок грузов, действующих на транспорте данного вида. При транспортировании должна быть исключена возможность перемещения изделий внутри транспортных средств.

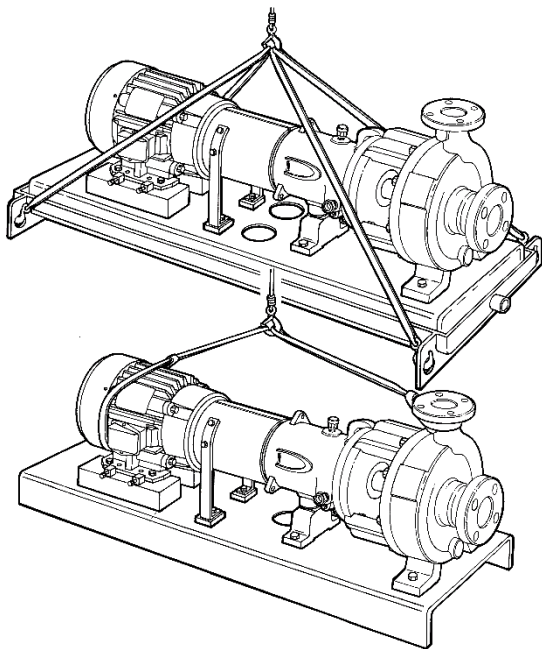


Рисунок 25 (Способ строповки насосного агрегата при проведении погрузочно-разгрузочных работ)

- 6.3** При подъеме насосного агрегата, для строповки, использовать все четыре рым-болта, предусмотренные на боковых направляющих плиты основания. Несоблюдение данного требования может привести к деформации плиты основания. При строповке можно использовать более длинные стропы или коромысла (рисунок 25).
- 6.4** При подъеме насоса закрепить стропы на конце муфты подшипниковой опоры и на всасывающем патрубке. Обеспечить равномерное натяжение строп (рисунок 26).
- 6.5** Перед подъемом плиты основания с насосом снять болты крепления и распорную втулку между полумуфтами насоса и двигателем. Для подъема насоса и основания без двигателя или только основания прикрепить стропы ко всем четырем рым-болтам.

Рисунок 26 (Способ строповки насоса при проведении погрузочно-разгрузочных работ)

7 Утилизация

- 7.1** При наступлении предельных состояний и решении о непригодности насосного агрегата к ремонту и дальнейшей эксплуатации или нецелесообразности дальнейшей эксплуатации, изделие должно быть разобрано и утилизировано.
- 7.2** Составные части изделия после демонтажа подлежат использованию или утилизации в установленном порядке в специализированных организациях.
- 7.3** При утилизации изделия необходимо соблюдать действующие нормативные требования по охране окружающей среды.

ООО «НК«КРОН»

117105, г. Москва,
Варшавское шоссе, 33
Тел.: +7 (499) 371-03-10

e-mail: info@kron-pump.ru
Сервис: service@kron-pump.ru
www.kron-pump.ru