Библиотека СОК

Насосы центробежные одноступенчатые NIH



Руководство по эксплуатации

1. Общие сведения 4

2. Техника безопасности 5

2.1. Общие требования *5*

2.2. Квалификация персонала *5*

2.3. Безопасность труда *5*

2.4. Техника безопасности при пуске, эксплуатации и техническом обслуживании *6*

3. Транспортировка, хранение, консервация 7

3.1. Транспортировка *7*

3.2. Хранение *9*

3.3. Консервация *10*

4. Состав оборудования и комплектующие 11

4.1. Описание конструкции *11*

4.2. Требования к рабочей (перекачиваемой) жидкости *13*

4.3. Технические данные *13*

4.4. Комплектность поставки *14*

4.5. Уплотнение насоса по валу *14*

4.5.1. Торцевое уплотнение 14

4.5.2. Двойное торцевое уплотнение 15

4.6. Маркировка насосов *16*

4.7. Фирменная табличка *16*

4.8. Рекомендуемые условия окружающей среды для эксплуатации насоса *17*

5. Условия нормальной работы насоса 18

5.1. Защита от замерзания *20*

5.2. Частота включений электродвигателя *21*

6. Монтаж 22

6.1. Требования к установке и сборке *22*

6.2. Установка и центровка муфт *25*

6.3. Подключение трубопроводов *27*

6.4. Смазка подшипников *31*

6.5. Подключение к электропитанию *33*

6.6. Заполнение насоса *36*

6.7. Заключительный контроль установки насоса *37*

7. Пуск и эксплуатация насоса 37

7.1. Запуск насоса *37*

7.2. Мониторинг рабочих параметров в процессе эксплуатации *38*

7.3. Останов насоса *40*

8. Вывод из эксплуатации **41**

8.1. Насос остается подключенным к трубопроводам *41*

8.2. Порядок вывода из эксплуатации на длительный период *41*

9. Демонтаж **41**

10. Техническое обслуживание и ремонт **41**

10.1. Стандартный объем контроля состояния оборудования и технического обслуживания *42*

10.2. Ремонт *43*

11. Утилизация **55**

12. Условия гарантии **55**

13. Возможные неисправности и их устранение **57**

Приложение A (иллюстрация вида с разнесенными частями насоса NIH) **62**

Приложение B (моменты затяжки резьбовых соединений) **64**

1. Общие сведения

Настоящее руководство по эксплуатации (далее — РЭ) поставляется в комплекте с оборудованием и всегда должно находиться в непосредственной близости от места его эксплуатации. Эксплуатация, обслуживание, ремонт, монтаж, демонтаж, подключение, утилизация и любые манипуляции с оборудованием производятся в строгом соответствии с требованиями РЭ. Содержащаяся в РЭ информация актуальна на дату публикации и относится только к следующему оборудованию (линейке оборудования):

Наименование	Описание
NIH	Центробежный одноступенчатый консольный насос с горизонтальным расположением ротора, осевым всасывающим и радиальным напорным патрубками.

ООО «СиЭнПи Рус» оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и технические характеристики оборудования без предварительного уведомления и обязательств по доработке ранее поставленных изделий. Самовольная модификация оборудования, производство и использование запасных частей не допускаются и влекут за собой прекращение гарантии.

Предприятие-изготовитель не несет ответственности за повреждение оборудования вследствие нарушения требований РЭ.

Значение символов в документе:

	Знак «внимание» для привлечения внимания персонала к указаниям, нарушение которых создает опасность для жизни людей и работоспособности оборудования.
	Знак «опасность поражения электрическим током» для привлечения внимания персонала к указаниям, нарушение которых может привести к поражению электрическим током.

Оборудование соответствует стандартам:

- EN ISO 12100-1:2003 «Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основная терминология, методология»;
- EN ISO 12100-2:2003 «Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические принципы»;
- EN 809:1998+AC:2002 «Насосы и насосные агрегаты для перекачки жидкостей. Общие требования безопасности»
- EN ISO 14121-1:2007 «Безопасность машин. Оценка риска. Часть 1. Принципы»;
- EN 60204-1:2006 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования»;
- EN 61000-6-2-2005 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-2. Общие стандарты. Помехоустойчивость для промышленных обстановок»;
- EN 61000-6-4-2011 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-4. Общие стандарты. Стандарт электромагнитной эмиссии для промышленных обстановок»

Регистрационный номер декларации о соответствии:

- ТС № RU Д-CN.PA09.B.77400/24, выдана 13.11.2024, срок действия — до 12.11.2029. Выдана ООО «ТРЕЙД ИМПОРТ»: 454012, Челябинская область, городской округ Челябинский,

город Челябинск, внутригородской район Ленинский, шоссе Копейское, дом 1П, помещение 5, офис 418, Российская Федерация.

Директивы о соответствии:

- Директива 2006/42/EC «Машины и механизмы»;
- Директива 2006/95/EC «Низковольтное оборудование»;
- Директива 2004/108/EC «Электромагнитная совместимость»

Наименование компании-производителя: Nanfang Pump Industry Co., Ltd.
Адрес: No. 46, Renhe Avenue, Renhe town, Yuhang district, Hangzhou City, China.

2. Техника безопасности

Перед началом монтажа, пуска, эксплуатации и технического обслуживания оборудования весь персонал, привлеченный к выполнению работ, должен быть ознакомлен с содержанием РЭ.

Важно обеспечивать видимость и читаемость маркировки на корпусе изделий, в том числе:

- стрелок, показывающих направление вращения;
- информационных табличек.

2.1. Общие требования

Допускается использование оборудования исключительно по назначению, указанному в сопроводительной документации.

	Запрещается использование насоса в условиях, не соответствующих техническим условиям / техническому заданию заказа.
	Ненадлежащее использование изделия и/или нарушение требований РЭ может привести к производственным травмам, порче оборудования, повреждению имущества, причинению ущерба окружающей среде, а также к прекращению действия гарантии.
	Предельные значения указанных в РЭ рабочих параметров оборудования, перекачиваемой жидкости и окружающей среды не могут быть превышены ни при каких обстоятельствах.

2.2. Квалификация персонала

К монтажу и эксплуатации оборудования допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию и допущенные собственником оборудования к проведению данного вида работ. ООО «СиЭнПи Рус» не несет ответственности за работы и последствия работ, проводимых необученным и неквалифицированным персоналом.

2.3. Безопасность труда

При эксплуатации оборудования обязательно выполнение требований к безопасности труда, содержащихся в настоящем РЭ, в действующих нормативных актах страны эксплуатации и в инструкциях по технике безопасности предприятия-пользователя.

Требования к безопасности труда:

- в процессе выполнения работ необходимо использовать защиту от возможного контакта с холодными, горячими и подвижными частями оборудования;
- не допускается демонтаж кожухов и защитных устройств во время эксплуатации;
- необходимо обеспечить персонал средствами индивидуальной защиты и обязать их использовать;
- опасные жидкости, вытекающие через уплотнения вала, сальниковые уплотнения или дренаж не должны создавать угрозы для персонала и окружающей среды. Их отвод осуществляется с соблюдением законодательных требований;
- необходимо исключить риск поражения электрическим током;
- необходимо установить кнопочную станцию аварийного останова оборудования в непосредственной близости от него.

	Спецодежда персонала не должна иметь свободных и болтающихся частей, все ее элементы должны быть застегнуты и заправлены во избежание попадания в движущиеся части насоса.
	Любые работы выполняются только при полном останове оборудования и отключенном электропитании.

2.4. Техника безопасности при пуске, эксплуатации и техническом обслуживании

- Запрещена эксплуатация насоса в частично смонтированном состоянии.
- Запрещена эксплуатация насоса без перекачиваемой жидкости.
- Допускается использование насоса только для транспортировки жидкостей, указанных в документации / технических условиях на поставку. Перекачивание жидкостей с иными свойствами может привести к авариям.
- Во избежание кавитационных повреждений запрещено дросселировать насос на стороне всасывания.
- Присоединяемые к насосу трубопроводы должны быть рассчитаны на предусмотренные нагрузки, надежно зафиксированы и защищены от внешних воздействий.
- Нагрузка от трубопроводов на фланцы насоса не должна превышать предписанных значений.
- Работающее под давлением оборудование потенциально опасно, превышение давления сверх установленных ограничений может привести к разрушению оборудования и утечке перекачиваемой среды.
- Запрещена длительная (более двух минут) работа насоса при закрытой задвижке на напорном трубопроводе.
- Запрещены запуск и работа насоса при закрытой задвижке на всасывающем трубопроводе.
- Запрещена эксплуатация насоса с необжатым креплением к фундаменту / опорной раме.
- Запрещено открывать воздушные клапаны, снимать сливные пробки, отсоединять патрубки, когда система находится под давлением. Прежде чем приступать к разборке насоса, снимать пробки и отсоединять патрубки, необходимо изолировать насос от системы и убедиться в падении давления.
- Все электрическое оборудование, насос, вспомогательные цепи и устройства автоматического контроля должны быть заземлены.
- Для подъема деталей весом более 25 кг необходимо использовать соответствующее подъемное оборудование, отвечающее требованиям действующих норм.

- Для продления срока службы необходимо вовремя выполнять техническое обслуживание изделия и своевременную замену изношенных комплектующих (перечень комплектующих см. в приложении А (Вид с разнесёнными частями).
- Необходимо обеспечить надлежащий контроль и уход за насосом.
- Необходимо предупреждать искрообразование.
- Необходимо предупреждать протечки в проточной части, в т. ч. по уплотнению вала.

3. Транспортировка, хранение, консервация

3.1. Транспортировка

Транспортировка, погрузка и разгрузка оборудования производятся в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.020–80 «Система стандартов безопасности труда. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности».

Насосы можно перевозить любыми видами транспорта при условии соблюдения правил перевозки, наличия надежного крепления во избежание соскальзывания и в устойчивом положении, указанном на упаковочной таре. При перемещении и транспортировке оборудования необходимо исключить случайные удары по корпусу или упаковке.

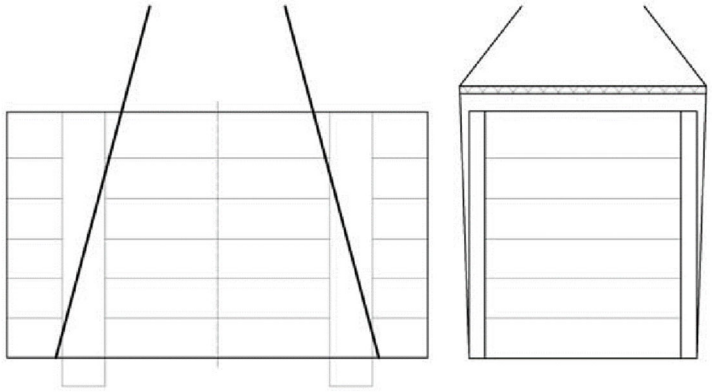
При приемке оборудования заказчик должен проверить его на отсутствие повреждений и комплектность поставки по отгрузочным документам. О любых недостатках и некомплекте немедленно уведомить ООО «СиЭнПи Рус».

Рекомендации к проведению погрузочно-разгрузочных работ:

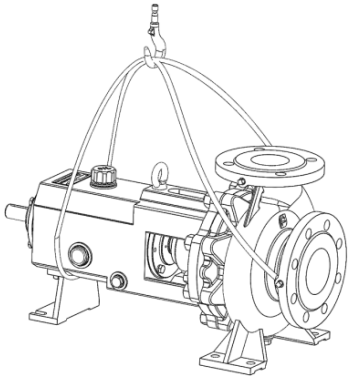
- определите вес, габариты и центр тяжести перемещаемого груза;
- убедитесь, что все стропы, скобы и другие элементы обладают достаточной грузоподъемностью. Вес оборудования указан в сопроводительной товарно-транспортной накладной либо в каталогах;
- строповку оборудования производите только в указанных местах. При подъеме насоса используйте подходящие стропы на всасывающим патрубке насоса и корпусе подшипникового узла, как показано на схеме ниже. Для насосного агрегата, смонтированного на основании с двигателем или без него, используйте стропы и отверстия в основании;
- подъем оборудования выполняйте только в горизонтальном положении;
- тросы и стропы не должны образовывать угол более 90°;
- запрещено поднимать насосы в сборе за страховочные петли на двигателе;
- запрещена транспортировка насоса за вал или рым-болт электродвигателя;
- при перемещении оборудования оно не должно раскачиваться;
- погрузку вилочным погрузчиком производите с максимально раскрытыми вилами;
- перед перемещением демонтированного насоса убедитесь, что он дренирован.

Рекомендуемые схемы строповки

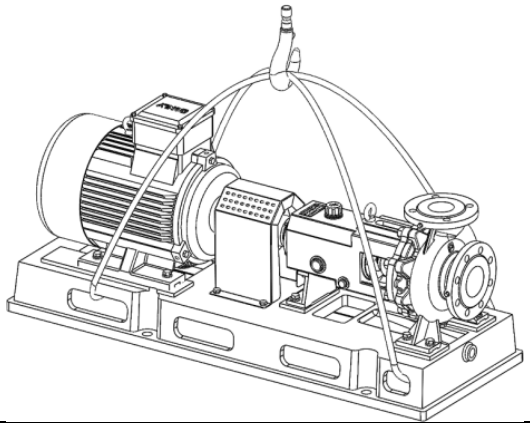
Насос в упаковке



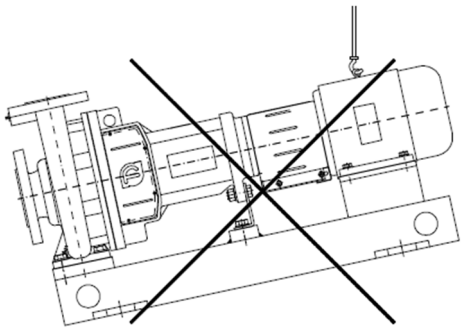
Проточная часть насосов NIH



Насосы NIH в сборе



Запрещено!



⚠	Подъемное оборудование и стропы должны быть работоспособны.
⚠	Запрещено крепить к оборудованию дополнительный груз.
⚠	Запрещено стоять под подвешенным грузом.

	Запрещено связывать тросы между собой.
	Запрещено использовать для крепления и фиксации строп иные элементы, кроме проушин.

3.2. Хранение

Срок службы насоса при соблюдении правил хранения составляет 10 лет.

Заказчик должен обеспечить:

- соблюдение условий хранения оборудования и комплектующих;
- контроль за сохранностью упаковки;
- распаковку и расконсервацию оборудования перед монтажом.

Рекомендации по хранению оборудования:

- хранить в упаковке, в помещении, при температуре от +4 до +40 °С и относительной влажности менее 60 %;
- корпусы подшипниковых узлов заполнять маслом либо консистентной смазкой (зависит от исполнения);
- при хранении вне склада без контроля влажности необходимы периодические проверки состояния консервационного слоя;
- обеспечить защиту изделий от воздействия влажных и агрессивных сред;
- регулярно проверять наличие консервационных заглушек на насосах и вспомогательном оборудовании (при поставке все отверстия заглушены). Заглушки снимают непосредственно перед монтажом;
- проверять на наличие поверхностной коррозии, при обнаружении зачистить, обработать средством для удаления ржавчины, нанести краску и антикоррозийное покрытие;
- во избежание контакта с землей или грязным полом и для предотвращения деформаций оборудование размещают на опорных рамах или фундаментах;
- запрещено складировать тяжелые предметы на упакованных изделиях;
- хранить в местах, свободных от вибраций.

Временное хранение (до шести месяцев):

- использовать непыльные складские помещения;
- размещать оборудование на высоте не менее 150 мм от земли;
- при неконтролируемом хранении необходимо регулярное обслуживание:
  - магистрали и штуцеры подвода смазочно-охлаждающей жидкости продуть воздухом под давлением;
  - внутрь штуцеров впрыснуть аэрозольный консервирующий состав;
  - резьбы на трубах и крышках фланцев изолировать лентой или промасленной бумагой.

Длительное хранение

К длительному (более шести месяцев) хранению оборудование необходимо подготовить в соответствии с требованиями сервисных документов:

- https://www.cnprussia.ru/service/s-dokumenty/;
- https://aikonrussia.ru/service/s-dokumenty/.

	Для предупреждения коррозии регулярно проверять качество консервационного слоя, наличие смазки в подшипниковом узле и раз в месяц проворачивать вал насоса вручную на нецелое число оборотов (5/4). Если нет доступа к муфте, вращать вал вентилятором электродвигателя.
	Недопустимо попадание песка, грязи и инородных тел в подшипниковые узлы и в пары трения торцевого уплотнения.

3.3. Консервация

Перед консервацией/переконсервацией слить через дренажное соединение перекачиваемую жидкость, промыть и осушить проточную часть, рабочее колесо и торцевое уплотнение. Для слива рабочей жидкости используется сливная пробка в нижней части корпуса насоса.

	Дренируемая рабочая жидкость может быть горячей, необходимо соблюдать ТБ.
	Соблюдать законодательные предписания по утилизации жидкостей, опасных для человека и окружающей среды.

Все открытые обработанные поверхности (фланцы, уплотнения, опора привода, концы вала, неокрашенные муфты и т. д.) очистить и обработать антикоррозийными средствами. Подверженные коррозии внутренние части корпуса после очистки обработать антикоррозийным веществом. Удалить инородные предметы, не участвующие в работе оборудования. На фланцах/отверстиях входного и выходного патрубков установить заглушки. Убедиться, что дренажное отверстие заглушено пробкой или перекрыто.

После окончания срока консервации оборудование необходимо переконсервировать.

Журнал с указанием даты консервации, марок консервирующих веществ и дат прокручивания рабочих органов хранить на видном месте.

Рекомендованные средства для консервации:

- спрей для консервации LIQUI MOLY Wax-Coating;
- вазелин технический ВТВ-1;
- смазка пушечная ПВК;
- смазка многоцелевая ВНИИСТ-2;
- минеральное масло;
- силиконовая смазка;
- смазка «Литол-24»;
- консервационное масло «Росойл-700»;
- консервационное масло К-17;
- водно-восковой защитный состав;
- силикагель технический;
- промасленная бумага.

При выполнения указанных в РЭ требований срок защиты оборудования консервационным покрытием не должен превышать двух лет.

При хранении в неблагоприятных климатических условиях действие защиты может быть существенно короче.

Подробную информацию о мероприятиях по консервации можно получить из сервисных документов:

- https://www.cnprussia.ru/service/s-dokumenty/;
- https://aikonrussia.ru/service/s-dokumenty/.

4. Состав оборудования и комплектующие

4.1. Описание конструкции

Насосы серии NIH — несамовсасывающие консольные центробежные одноступенчатые, монтируемые на лапах, с горизонтальным расположением ротора и вспомогательной опорой. Фланцы насосов изготовлены по стандарту HG/T 20592-2009 (также фланцы насоса могут быть изготовлены в соответствии со стандартами ASTM/ANSI, и другими стандартами в соответствии с требованиями заказчика).

Оборудование предназначено для использования в составе:

- Нефтехимическая промышленность
- Химическая промышленность
- Энергетика
- Металлургическая промышленность
- Целлюлозно-бумажная промышленность
- Производство пластмасс

Корпуса насосов и крышки корпусов насосов представляют собой стальную отливку (материал - в соответствии с заказом). У корпусов насосов радиальный разъем. Корпус насоса имеет одно- и двухзавитковый спиральный отвод для уравновешивания радиального усилия и снижения вибрации.

Рабочее колесо одностороннего входа закрытого типа крепиться на шпоночном соединении к валу насоса посредством винта рабочего колеса. Конструкция рабочего колеса с лопастями задней стенки снижает осевую нагрузку.

Перекачиваемая жидкость через всасывающий осевой патрубок попадает в рабочую камеру насоса, откуда подается рабочим колесом через спиральный отвод в напорный патрубок.

Для предотвращения протечек по валу в корпусе насоса установлены одинарные или двойные торцевые уплотнения, картриджного типа.

В качестве уплотнения корпусных элементов стандартно применяются резиновые (фторкаучук) прокладки и кольца круглого сечения. Опционально также возможна поставка уплотнительных колец и прокладок из других эластомеров, в зависимости от условий заказа.

Ротор насоса приводится в движение электродвигателем. Стандартное направление вращения — по часовой стрелке со стороны муфты/двигателя.

Электродвигатель насосов — асинхронный, соответствует стандартам IEC, монтажного исполнения B3.

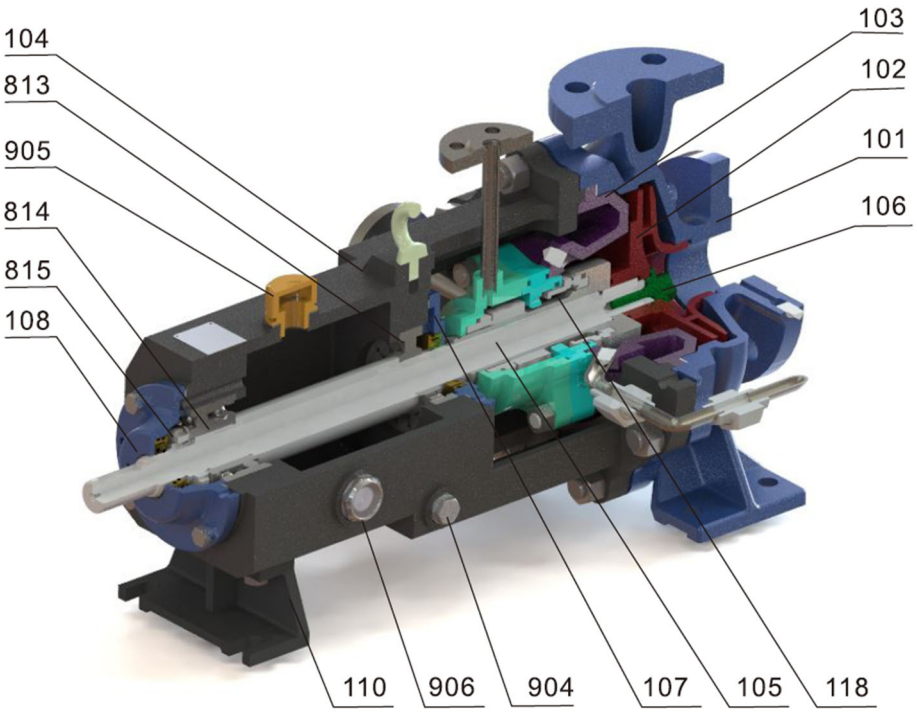
Насос в сборе устанавливается на общую стальную раму. Передача крутящего момента от вала электродвигателя к валу насоса осуществляется с помощью упругой муфты, огороженной защитным кожухом.

Опорные лапы расположены под корпусом насоса и корпусом подшипников.

Корпус подшипникового узла насоса стандартно из чугуна, возможно также исполнение из нержавеющей стали. Корпус подшипника насоса имеет фланцевое соединение с корпусом насоса. Подшипники качения (шариковые радиально-упорные и роликовые радиальные), смазываются жидким маслом (картерная смазка).

Корпус подшипника закрывается с двух сторон крышками. Крышки корпуса оснащены изоляторами подшипников, которые представляют собой двухкомпонентные динамические уплотнения. Такие изоляторы подшипников не повреждают поверхность вала во время работы, и рассчитаны на срок службы до 25000 часов.

Конструкция насоса позволяет демонтировать подшипниковый узел в сборе с торцевым уплотнением и рабочим колесом без отсоединения корпуса насоса от рамы и трубопроводов



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
101	Корпус насоса	110	Опора корпуса подшипникового узла
102	Рабочее колесо	118	Торцевое уплотнение
103	Крышка корпуса насоса	813	Роликовый подшипник качения
104	Корпус подшипникового узла	814	Радиально-упорные шариковые подшипники
105	Вал насоса	815	Изолятор подшипников
106	Винт рабочего колеса	904	Заглушка сливного отверстия масляной камеры
107	Передняя крышка подшипников	905	Сапун
108	Задняя крышка подшипников	906	Индикатор уровня масла

Вид насоса NIH в разрезе

4.2. Требования к рабочей (перекачиваемой) жидкости

Насосы серии NIH подходят для работы с чистыми, нейтральными и химически агрессивными жидкостями, не содержащими длинноволокнистых включений.

Рекомендуемые параметры перекачиваемой жидкости

Вид перекачиваемой жидкости	Диапазон температур, °C	Плотность, кг/м^3	Вязкость, мм^2/с	Содержание твердых частиц, %	Размер твердых частиц, мм	Допустимый показатель PH
Вода, углеводороды, солевые растворы, кислоты, щелочи,О и т.д.	от 0 до + 180	до 1840	До 50	До 0,2	До 0,2	Вода, углеводороды, солевые растворы, кислоты, щелочи, и т.д.

Отрицательные температуры допустимы только для этиленгликоля или схожих с ним по составу жидкостей.

Не допускается эксплуатация насоса с рабочей жидкостью, содержание твердых частиц в которой превышает указанное значение. При перекачивании среды с абразивными компонентами следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала.

Примечание: указанные выше значения параметров рабочей жидкости являются максимальными для всей линейки насосов NIH, конкретные параметры указываются при заказе оборудования и в технической документации (паспорте).

	Давление, создаваемое насосом на выходе, и потребляемая мощность линейно зависят от плотности рабочей жидкости. Эксплуатирующей организации необходимо следить за показаниями плотности, чтобы не перегрузить электродвигатель. Показатели производительности и напора от плотности не зависят.
	Превышение порогового показателя вязкости снижает КПД насоса и напор и ведет к увеличению потребляемой мощности.
	Необходимо соблюдать температурный диапазон рабочей жидкости.
	Не допускается применение насосов для перекачивания жидкостей, не соответствующих предназначению оборудования.

4.3. Технические данные

Основные технические данные насосов серии NIH

Параметры	Диапазон значений (данные указаны для воды)
Корпусное давление, бар	20

PN фланцев, бар[1]	16
Напор, м вод. ст.	До 150
Подача, м³/ч	До 120
Мощность подключаемого электродвигателя, кВт	От 0,75 до 400

4.4. Комплектность поставки

Перечень элементов, входящих в стандартный комплект поставки насосного оборудования серии NIH

Название элемента	Комментарии
Насосный агрегат NIH	
Упаковочная тара	
Паспорт, руководство по монтажу и эксплуатации	
Гарантийный талон	

Комплект поставки может быть расширен по требованию заказчика.

4.5. Уплотнение насоса по валу

Для исключения протечек перекачиваемой жидкости по валу может быть использовано два варианта уплотнений:

- Одинарное торцевое,
- Двойное торцевое.

4.5.1. Торцевое уплотнение

Торцевое уплотнение состоит из основных колец (вращающегося и неподвижного), образующих пару трения, и вспомогательных частей: вторичных уплотнений, пружины, держателей пружины. Торцевые уплотнения необходимо обслуживать.

В насосах серии NIH используется картриджное торцевое уплотнение, которое представляет собой единый законченный компактный узел, простой в монтаже, не требующий предварительной регулировки и обслуживания.

	Не допускать сухой ход торцевого уплотнения, даже на короткое время.

Для обеспечения нормальной работы одинарного торцевого уплотнения может использоваться вспомогательная система — план обвязки. В зависимости от рабочих параметров насоса и перекачиваемой среды система плана обвязки одинарного торцевого уплотнения может включать:

- внешнюю промывку;
- внутреннюю циркуляцию;
- охлаждение;
- нагрев;

[1] Суммарное давление на входе и напор при нулевой подаче не должны превышать указанного значения. Технические данные приобретенного оборудования подробно см. в листе данных в комплекте с насосом.

- вихревой сепаратор или фильтр (если рабочая среда содержит частицы и примеси).

План обвязки одинарного торцевого уплотнения может входить в состав поставки (например, план 21, 23, 31) либо устанавливается заказчиком.

Торцевое уплотнение в процессе эксплуатации дает незначительную или незаметную (в виде пара) утечку. Допустимая утечка для одинарного торцевого уплотнения не превышает 3 $см^3$/ч (3 мл/ч). При чрезмерной утечке следует провести проверку и техническое обслуживание уплотнения — при необходимости заменить уплотнительные кольца (основные, стационарное и/или вращающееся, и вспомогательные).

4.5.2. Двойное торцевое уплотнение

Двойное торцевое уплотнение состоит из двух комплектов колец пары трения и вспомогательных элементов (уплотнительные кольца, пружины, держатели и т. д.).

Для нормального функционирования двойного торцевого уплотнения необходима система обеспечения безопасной работы — план обвязки. Его основными функциями являются:

- эффективное смачивание поверхностей трения;
- уменьшение/исключение утечек рабочей жидкости;
- поддержание требуемого температурного режима;
- отсутствие частиц и включений между кольцами пары трения.

В зависимости от рабочих параметров насоса, перекачиваемой среды и типа торцевого уплотнения используется соответствующая система обвязки, которая может выполнять такие функции, как:

- создание необходимого избыточного давления между торцевыми уплотнениями;
- циркуляционный буфер;
- пополнение буферной жидкости в процессе эксплуатации.

Система плана обвязки двойного торцевого уплотнения может входить в комплект поставки (например, план 52, 53A, 53B) либо устанавливается заказчиком.

Допустимая утечка для тандемного торцевого уплотнения составляет не более 3 $см^3$/ч (3 мл/ч). Наличие чрезмерной утечки говорит о повреждении торцевого уплотнения: следует немедленно выполнить его проверку и техническое обслуживание. Замена изношенных колец пары трения необходима, если их уже невозможно отполировать. Вторичные уплотнения (уплотнительные кольца) следует заменять каждый раз при техническом обслуживании торцевых уплотнений.

Торцевое уплотнение «спина к спине» (поставляется опционально) образовано двумя торцевыми уплотнениями, упругий элемент находится между парами трения. В пространство между парами трения подается буферная жидкость, давление которой должно превышать давление среды на 2–10 бар (конкретные параметры указываются в технической документации при заказе).

Такой тип уплотнения отличается следующими преимуществами:

- более высоким контактным давлением (обеспечивает лучшую герметичность);
- отличной смазкой между уплотнительными кольцами;
- снижением показателей утечки среды.

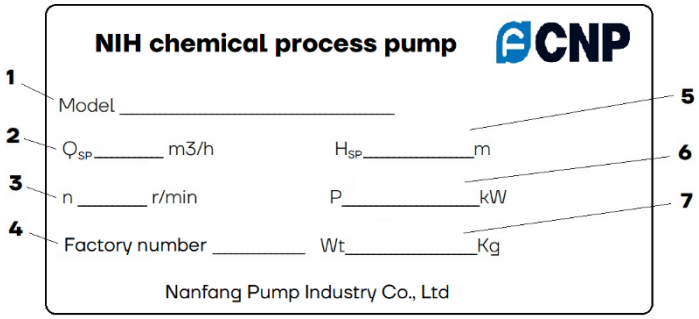
4.6. Маркировка насосов

Общий шаблон:

NIH [1] 80 [2] – 50 [3] - 200[4]

[1] **NIH**	**Тип насоса:** Химический процессный консольный
[2] **80**	Диаметр всасывающего патрубка , мм
[3] **50**	Диаметр напорного патрубка, мм
[4] **200**	Номинальный диаметр рабочего колеса, мм

4.7. Фирменная табличка



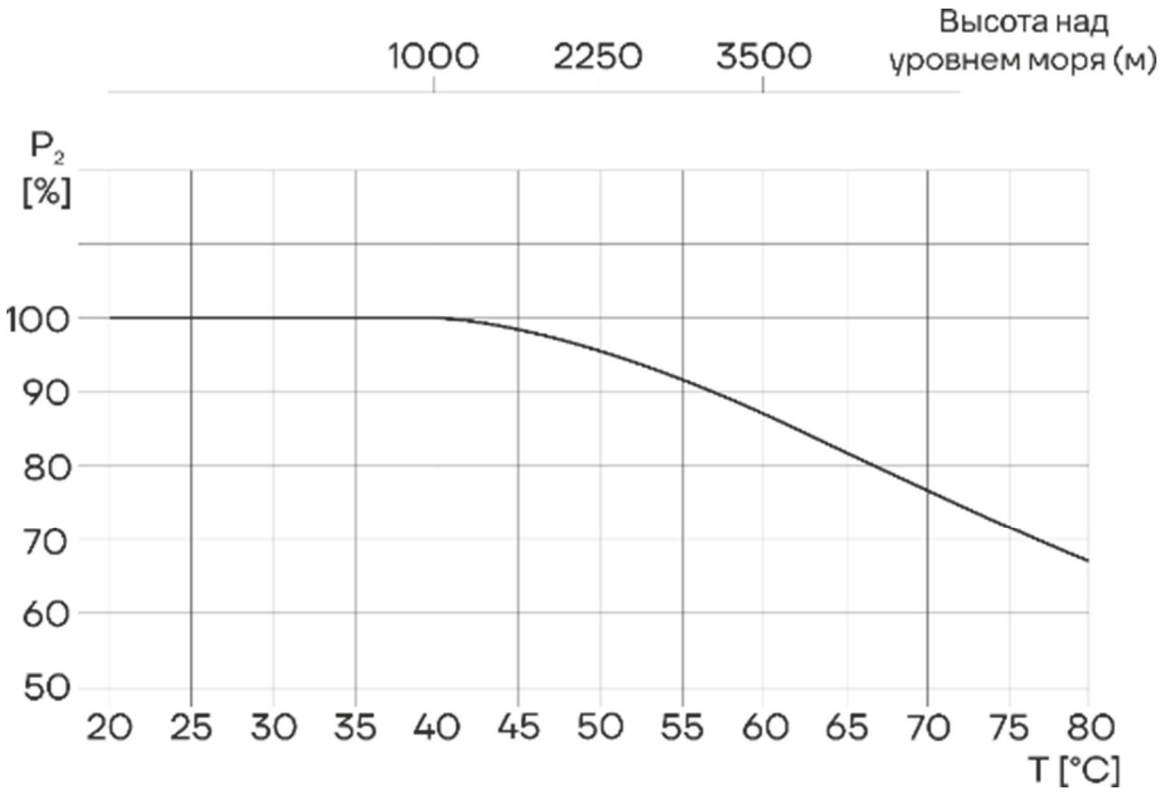
№	НАИМЕНОВАНИЕ
1	Модель
2	Номинальный расход, $м^3$/ч
3	Номинальная частота вращения, оборотов/мин
4	Серийный номер
5	Напор при номинальном расходе, м
6	Номинальная мощность, кВт
7	Вес насоса, кг

4.8. Рекомендуемые условия окружающей среды для эксплуатации насоса

Температура окружающей среды: от 0 до +40°C (опционально минимальная температура может быть от -50°C, если указано при заказе).

Высота над уровнем моря — до 1 000 м.

В случае работы насоса при температуре окружающей среды выше +40 °C или на высотах более 1 000 м над уровнем моря мощность электродвигателя P2 должна быть выбрана с запасом (см. диаграмму).

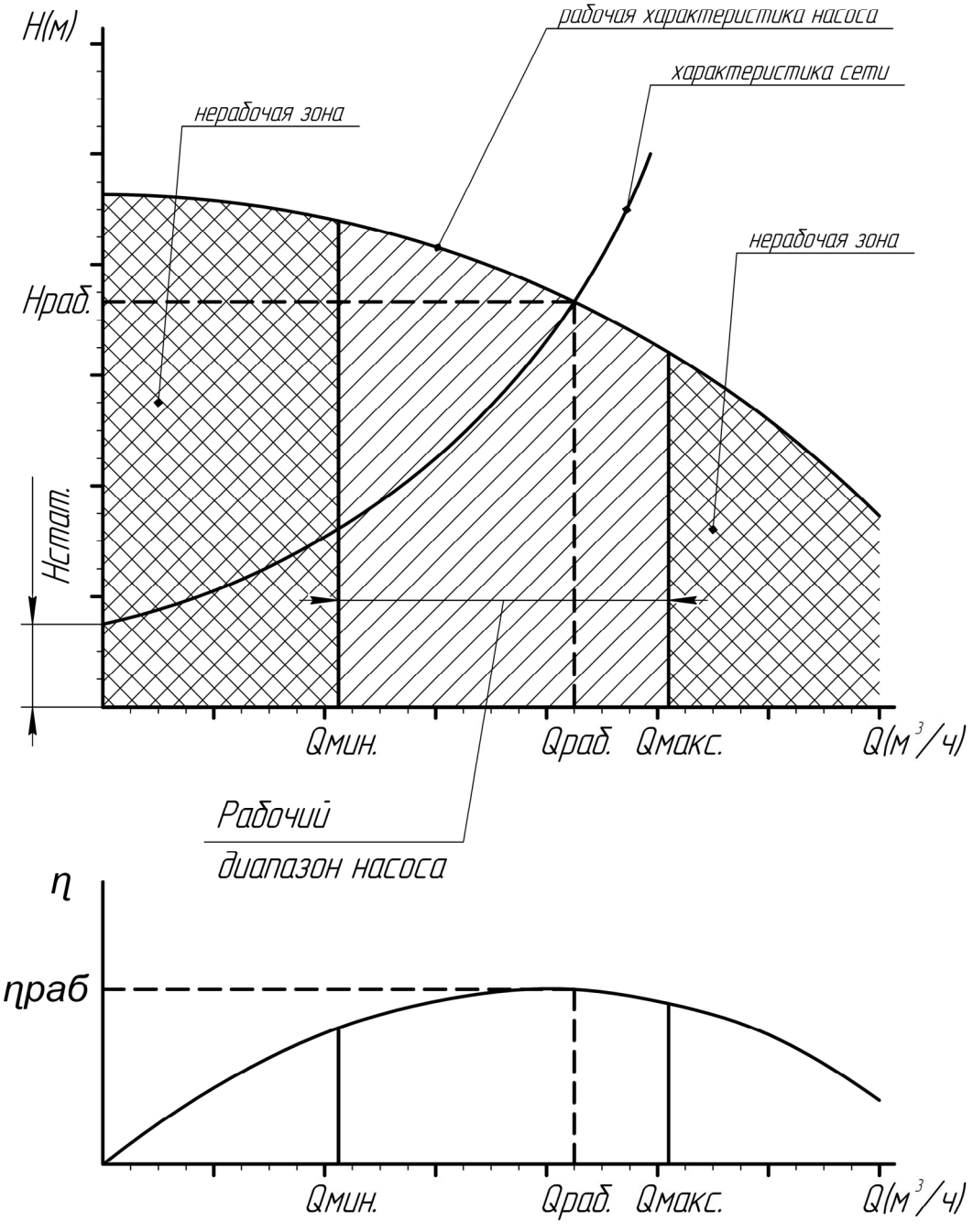


Зависимость мощности электродвигателя от температуры и высоты над уровнем моря

5. Условия нормальной работы насоса

Оптимальный режим эксплуатации соответствует точке подачи с максимальным КПД на гидравлической характеристике (расходно-напорной кривой) насоса. Рекомендуется эксплуатировать насос в пределах рабочего диапазона 60–120 % от подачи с максимальным КПД. Рабочий диапазон соответствует максимально эффективному использованию насоса в соответствии с его конструктивными особенностями.

Qbep (м³/ч или л/с) — подача насоса при максимальном КПД.
Qmin = 0,6 · Qbep — минимальная подача.
Qmax = 1,2 · Qbep — максимальная подача.
Qmin ≤ Qраб ≤ Qmax.



Эксплуатация за пределами рабочего диапазона повышает риск перегрузки, ведет к преждевременному износу деталей и потере гарантии в случае поломки или снижения технико-экономических показателей оборудования.

При частотном регулировании рабочая зона смещается по закону изменения характеристик насоса.

Расчет минимального давления всасывания (подпора) H рекомендуется в следующих случаях:

- при высокой температуре перекачиваемой жидкости;
- если фактический расход значительно превышает расчетный;
- при водозаборе с глубины;
- при подаче воды через протяженные трубопроводы;
- при значительном гидравлическом сопротивлении на входе (фильтры, клапаны и т. д.);
- при низком давлении в системе.

Для исключения кавитации убедитесь, что давление на входе больше минимально допустимого (по манометру перед всасывающим патрубком). Если жидкость подается из резервуара, установленного ниже уровня насоса, то максимальная высота подъема рассчитывается по формуле

$H = Pb \cdot 10{,}2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$, где:

Pb (бар) — барометрическое давление (на уровне моря может быть принято за 1 бар);

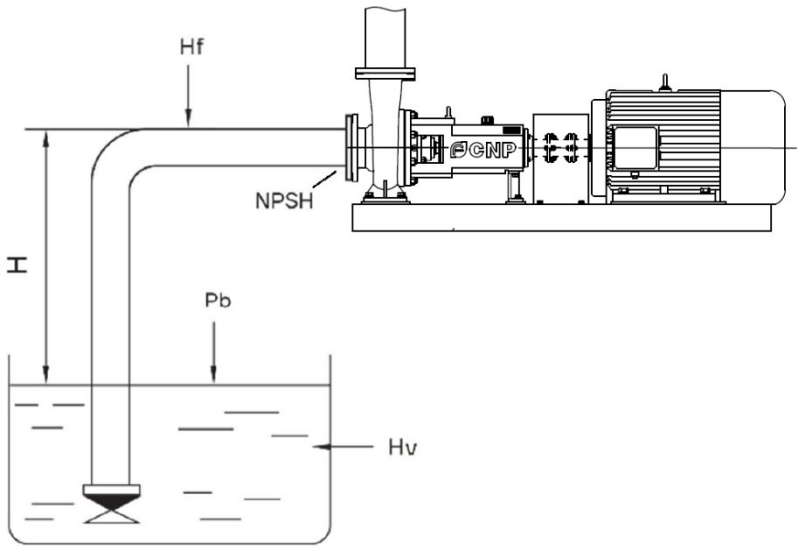
NPSH (м) — допускаемый кавитационный запас, характеризующий всасывающую способность насоса (может быть получен по кривой NPSH при максимальной подаче);

Hf (м) — суммарные гидравлические потери напора во всасывающем трубопроводе насоса при максимальной подаче;

Hv (м) — давление насыщенных паров жидкости (может быть получено по диаграмме давления насыщенных паров, где Hv зависит от температуры перекачиваемой жидкости Тж);

Hs (м) — запас 0,5 столба жидкости.

Если рассчитанная величина H отрицательна, то уровень жидкости на всасывании должен быть выше уровня установки насоса (необходимый подпор).



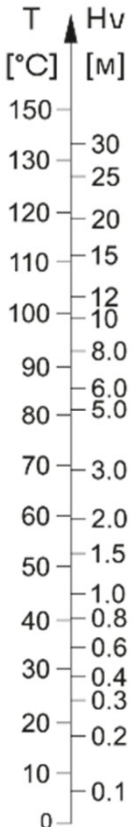


Диаграмма справа показывает зависимость давления насыщенного пара Hv (м) от температуры T (°C).

Существует два вида NPSH:

NPSHr — напор, необходимый насосу для преодоления потерь на всасывании и указанный на рабочей характеристике (при условии соблюдения правил подключения трубопроводов);

NPSHa — напор в системе с учетом местных потерь.

Для исключения работы насоса в кавитационном режиме NPSHa всегда должен быть выше NPSHr. В противном случае оборудование работает нестабильно, что может привести к механическим повреждениям.

Эксплуатирующей организации необходимо следить за давлением в системе на стороне всасывания и предупреждать его падение ниже уровня, оговоренного в ТЗ на поставку оборудования.

Предельное давление не должно превышать максимального рабочего давления. При повышении температуры перекачиваемой жидкости рабочее давление необходимо снижать.

Корпуса насосов NIH рассчитаны на давление 20 бар.

Максимальное давление на входе — 10 бар.

5.1. Защита от замерзания

Меры по защите от замерзания следует принимать при температуре окружающей среды ниже 0° C.

Насос может эксплуатироваться при отрицательной температуре при условии, что температура замерзания перекачиваемой жидкости ниже температуры окружающего воздуха, то есть с добавлением в перекачиваемую жидкость соответствующего антифриза. Эксплуатировать насос, заполненный водой без антифриза, запрещено: если перекачиваемая жидкость замерзнет, это приведет к останову и повреждению насоса.

Если насос не эксплуатируется, жидкость необходимо слить во избежание повреждения.

При длительном перерыве в эксплуатации насос необходимо осушить, очистить, подготовить к хранению и сдать на хранение (см. п. 3.2). Перед сдачей на хранение убедитесь в отсутствии механических повреждений и следов коррозии.

5.2. Частота включений электродвигателя

Обычно частота включений определяется максимальным показателем температуры двигателя, которая зависит от запаса мощности в стационарном режиме и от условий запуска (прямое включение, запуск «звезда — треугольник», момент инерции и т. д.). При условии равномерного распределения запусков для пуска при частично открытой задвижке напорной линии могут быть рекомендованы следующие приблизительные значения:

- Не рекомендуется запускать агрегат более 15 раз в час, если мощность электродвигателя меньше либо равна 11 кВт;
- Не рекомендуется запускать агрегат более 10 раз в час, если мощность электродвигателя больше 11 кВт и меньше либо равна 110 кВт.
- Не рекомендуется запускать агрегат более 5 раз в час, если мощность электродвигателя больше 110 кВт.

Следует также обращать внимание на то, что повторный запуск насоса возможен только после полного останова ротора.

Если насос запускается и останавливается чаще указанных выше значений, необходимо проверить и отрегулировать устройство контроля таким образом, чтобы уменьшить частоту включений.

При использовании устройства плавного пуска (УПП) или частотного преобразователя (ПЧ) – частота пусков определяется техническими характеристиками данных приборов.

6. Монтаж

Монтаж оборудования выполняется в соответствии с требованиями ВСН 361–85, СНиП III-Г.10.3–69 (если иное не указанно в проектной документации).

Для контроля качества монтажа при установке промышленных насосов рекомендуется присутствие представителя изготовителя оборудования или авторизованного сервисного центра.

	Все электрооборудование подлежит заземлению. Это требование относится к насосам, приводам и контрольно-измерительному оборудованию. Проверьте надлежащее подключение заземляющего провода.
	Узлы в сборе могут иметь большой вес. Нарушение правил подъема и монтажа может привести к тяжелым травмам и/или к повреждению оборудования. Поднимать оборудование необходимо в соответствии со схемами строповки.

Порядок действий при монтаже насоса:

- подготовьте и установите опорную/несущую раму на фундамент;
- установите насос и двигатель на подготовленную опорную/несущую раму. Болты крепления насоса и двигателя должны быть затянуты;
- выровняйте насос относительно трубопроводов;
- выровняйте электродвигатель относительно насоса;
- установите и выровняйте муфту;
- присоедините входной и выходной патрубки насоса к трубопроводам системы;
- выполните центровку валов насоса и электродвигателя;
- присоедините вспомогательные патрубки насоса (при наличии) к трубопроводам охлаждающей воды, маслопроводу, дренажной линии и т. д.;
- удалите транспортировочный крепеж.

6.1. Требования к установке и сборке

Требования к месту установки

При выборе места установки убедитесь в наличии свободного доступа к оборудованию для его технического обслуживания, включая возможность разборки и сборки. Как правило, расстояние между торцом насоса или его боковой частью и стеной должно составлять не менее 1,5 м, а расстояние между двумя насосами - не менее 0,7 м.

Насос рекомендуется устанавливать как можно ближе к источнику рабочей жидкости. На стороне всасывания необходимо предусмотреть прямолинейный отрезок трубопровода (подробнее см. раздел 6.3).

Требования к фундаменту

Фундамент должен создавать прочное основание под опорную раму и обладать необходимыми параметрами для эффективного поглощения создаваемых оборудованием вибраций. Материал фундамента должен быть выбран таким образом, чтобы предотвратить его разрушение в результате воздействия агрессивной среды. Фундамент следует подготовить заранее: к моменту монтажа оборудования он должен набрать необходимую прочность в соответствии с требованиями используемой технологии фундаментных работ. Размер фундамента под насос обычно определяется размером плиты-основания насоса. Расстояние от края плиты-основания до фундамента должно составлять не менее 100-120 мм.

	Необходимо обеспечить свободный от трубопроводов доступ к фундаменту во время эксплуатации.

Отверстия в фундаменте под анкерные болты выполняются в соответствии с проектной документацией и должны быть не меньше указанных на габаритном чертеже насоса. Поверхность фундамента должна быть горизонтальной, рекомендуемый допуск — не более 3 мм на 1 000 мм.

Опорная рама

Опорная рама выполнена из стального профиля.
Перед установкой рамы на фундамент необходимо:

- очистить поверхность фундамента;
- очистить анкерные отверстия;
- убедиться, что размещение и размеры фундамента и анкерных отверстий соответствуют проекту.

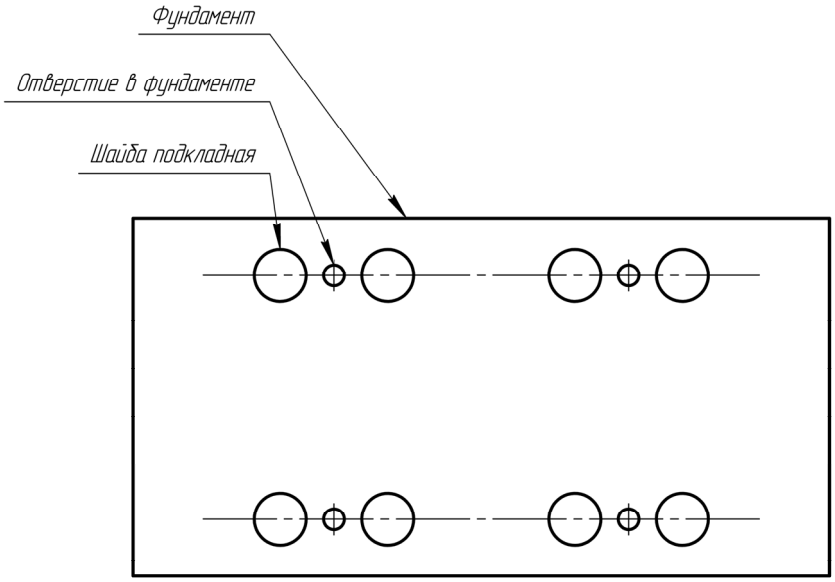
Поверхности рамы, контактирующие с фундаментом, должны быть чистыми от ржавчины, масла и грязи.

	Не допускается установка более одного насоса на одной раме.

Порядок монтажа насосов с большими рамами:

- установите подкладные пластины (не входят в комплект поставки) как можно ближе к отверстиям в фундаменте, ориентируя шайбы вдоль рамы (см. схему ниже);
- установите раму на подкладные пластины;
- проверьте параллельность установки рамы (рекомендуемый допуск ±0,1 мм на 1 м в продольном направлении, ±0,2 мм на 1 м в поперечном направлении);
- проверьте уровнем горизонтальность напорного фланца насоса и вала (для консольных насосов);
- установите анкерные болты в отверстия и зафиксируйте гайкой, чтобы исключить радиальный люфт;
- заполните анкеры составом с малым коэффициентом усадки;
- дождитесь, пока состав наберет прочность;
- еще раз проверьте правильность установки рамы;
- затяните гайки анкерных болтов, чтобы они без зазора прилегали к раме;
- выполните окончательную заливку рамы. Рама должна быть заполнена раствором полностью, без пустот. Зону по периметру заливки рамы рекомендуется ограничить, отступив примерно по 25–30 см от рамы наружу;
- дождитесь окончательного застывания раствора.

	В процессе бетонирования рама не должна подвергаться внешним воздействиям (вибрациям и пр.). Обеспечьте свободный выход воздуха из замкнутых полостей.
	Не допускается наличие щелей или пустот, не заполненных раствором.



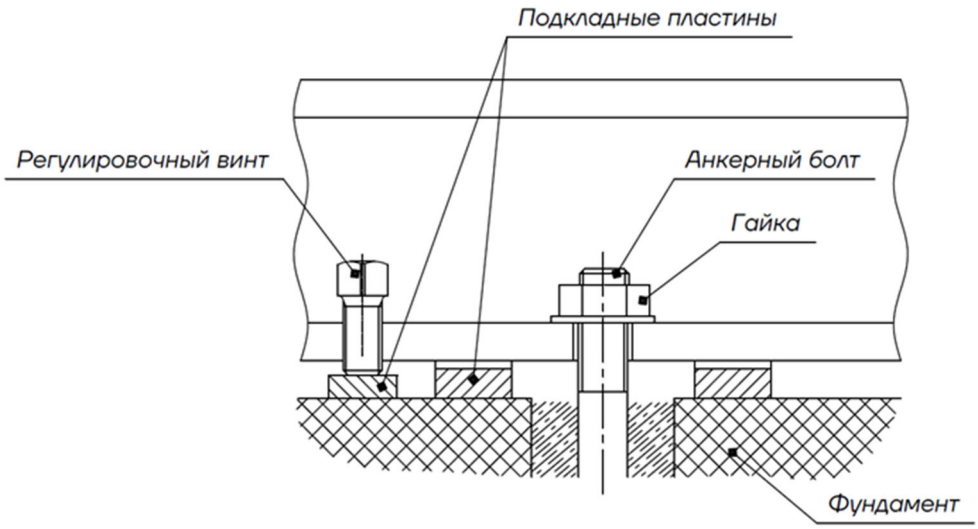


Схема расположения шайб на фундаменте (вид сверху)

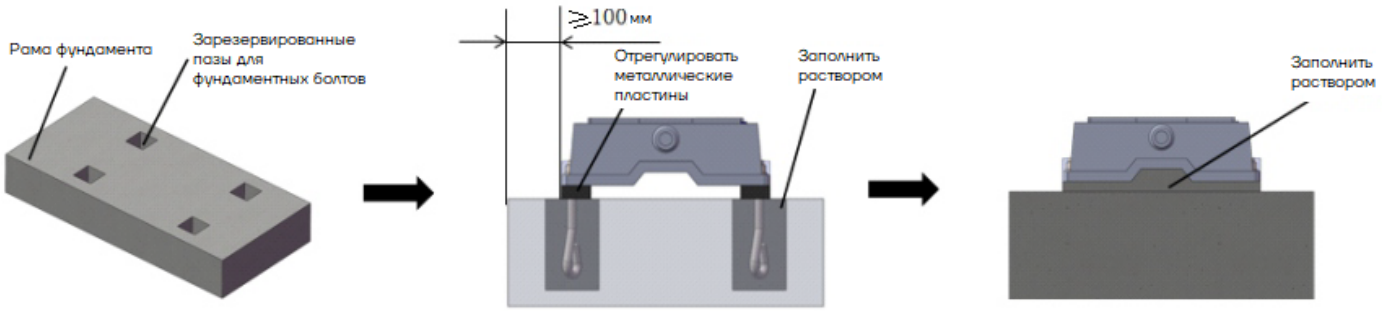


Схема заливки фундамента

Порядок монтажа для маленьких рам (швеллер):

- установите анкерные болты в отверстия фундамента, убедитесь, что они расположены вертикально;
- заполните отверстия быстротвердеющим раствором;

- дождитесь, пока раствор отвердеет;
- выставьте насос горизонтально по уровню с помощью подкладок (не входят в комплект поставки);
- заполните раму изнутри быстротвердеющим раствором.

6.2. Установка и центровка муфт

Установка полумуфт на валы насоса и электродвигателя:

- зачистите посадочные участки валов перед посадкой полумуфт;
- убедитесь, что элементы муфты не имеют повреждений и трещин;
- сверьте посадочные диаметры полумуфт и валов, размер шпонки и пазов для нее;
- перед посадкой на вал полумуфту рекомендуется нагреть до температуры 90–100 °С;

	При нагреве полумуфты используйте СИЗ! Нагрев должен быть плавным для исключения температурной деформации полумуфты.

- нагретую полумуфту установите на шейку вала вровень с его торцевой плоскостью. В редких случаях возможно использование ударного инструмента с неметаллическим бойком, исключающим деформацию муфты;
- посадку следует производить быстро, чтобы вал не успел расшириться вследствие нагрева;

	После посадки дождитесь полного остывания полумуфт.

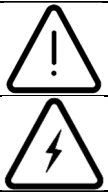
- проверьте остывшие полумуфты на осевое и радиальное биение. При необходимости выполните центровку электродвигателя.

Центровка полумуфт

Центровку должен выполнять квалифицированный персонал. Перед началом центровки проверьте затяжку резьбовых соединений насоса с опорной рамой (рекомендуемый момент затяжки указан в таблице приложения В).

Процедура центровки включает в себя контроль соосности и контроль углового смещения валов насоса и электродвигателя. Вал насоса принимается за базовый.

Финальную центровку выполняют непосредственно перед запуском, на насосе, подключенном к трубопроводам и заполненном перекачиваемой жидкостью при ее рабочей температуре (и рабочей температуре окружающей среды). Рекомендуется спустя 200 часов работы выполнить центровку повторно.

	Убедитесь, что электродвигатель насоса обесточен, а патрубки на входе и выходе перекрыты задвижками и отсечены от трубопроводов.

⚠	Устранение несоосности в одном направлении может нарушить соосность в другом, поэтому проверять следует все направления. Осадка фундамента, тепловые колебания или повышенные нагрузки могут полностью нарушить соосность муфты, эти факторы необходимо учитывать при выверке соосности.
⚠	При изменении конфигурации трубопровода, рабочей температуры и режима использования насоса необходимо выполнить процедуру калибровки.

Для определения отклонений центровки полумуфт можно использовать стрелочный индикатор (часового типа) или прибор лазерной центровки (см. пример центровки на схеме ниже). Точность прибора должна быть меньше 0,1 мм.

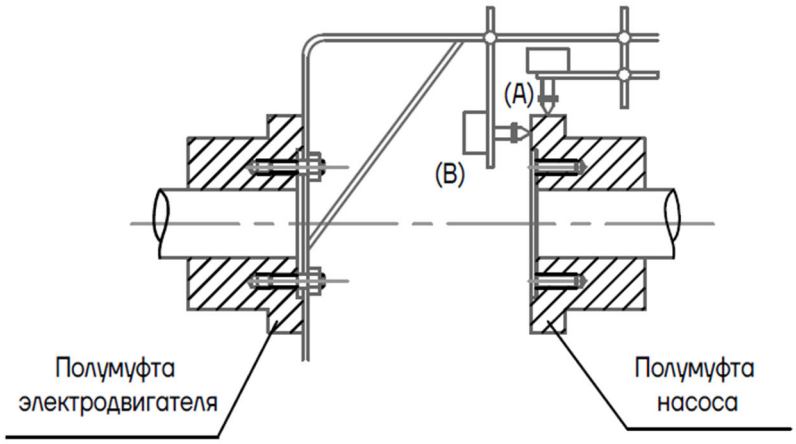


Схема измерения радиального (A) и осевого (B) отклонения.

Для дисковой муфты:

Радиальное биение (A) на максимальном диаметре не должно превышать 0,1 мм. Предпочтительно обеспечивать осевое отклонение равное 0,05 мм и менее.

Осевое отклонение (B) на максимальном диаметре не должно превышать 0,05 мм. Предпочтительно обеспечивать осевое отклонение равное 0,03 мм и менее.

Для втулочно-пальцевой муфты:

Радиальное и осевое отклонения центровки и торцевой зазор двух валов должны быть скорректированы в соответствии со следующей таблицей 1

Таблица 1

Внешний диаметр муфты (мм)	Торцевой зазор (мм)	Отклонение центровки (мм)		Внешний диаметр муфты (мм)	Торцевой зазор (мм)	Отклонение центровки (мм)	
		Радиальное	Осевое			Радиальное	Осевое
71-106	3	<0,04	<0,3/1000	224-250	5	<0,05	<0,3/1000
130-190	4	<0,05	<0,3/1000	315-400	6	<0,08	<0,3/1000

⚠	Запрещено исправлять перекос фланцев путем подтяжки анкерных болтов или использования клиновых подкладок.

	Неправильная центровка может привести к повреждению муфты и насоса.
	При работе с горячими жидкостями следует учитывать тепловое расширение элементов оборудования.

6.3. Подключение трубопроводов

	При фиксации трубных соединений категорически запрещено приложение чрезмерных усилий, способных привести к повреждению корпуса и фланцев.
	Для исключения деформаций и нагрузок вследствие температурного расширения и/или вибрации трубопроводов системы необходимо использовать компенсаторы.
	При транспортировке патрубки насоса должны быть закрыты заглушками, перед подключением трубопроводов их следует удалить.

Общие требования к трубопроводной системе:

- не допускается передача механических нагрузок от труб на корпус насоса (конкретные значения допустимых нагрузок на всасывающий и нагнетательный фланцы см. в приложении Б);
- во избежание нарушения центровки оборудования вся трубная обвязка должна соответствовать присоединительным размерам насоса и должна быть оснащена подпорными элементами. Опоры трубопроводов следует располагать как можно ближе к фланцам насоса. Отверстия фланцевого крепежа сопрягаемых элементов должны совпадать;
- в присоединяемых трубопроводах не должно быть инородных тел и мусора;
- необходимо обеспечить соединение фланцев без нарушения допусков параллельности и соосности;
- допустимая непараллельность фланцев входного и выходного патрубков не должна превышать 0,15 мм на длине 100 мм;
- допустимая несоосность фланцев не должна превышать 0,5 мм на длине 100 мм. Требуется также обеспечить монтаж фланцев без проворота: смещение отверстия фланца под болт или шпильку не должно превышать половины разности номинального диаметра отверстия и устанавливаемого болта (шпильки);
- перед запуском насоса трубопроводы должны быть заполнены.

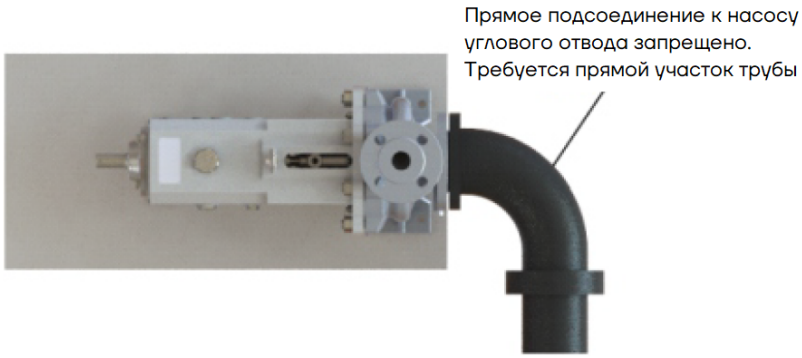
	При проведении электросварочных работ на трубопроводной обвязке насоса не допускается присоединение обратного кабеля сварочного аппарата к насосу или опорной раме. Присоединить обратный кабель можно к предусмотренному для этого винту заземления (если ТЗ предусматривает его наличие).

Требования к всасывающему трубопроводу системы:

- диаметр подводящего трубопровода должен быть как минимум не меньше диаметра всасывающего патрубка насоса;
- рекомендуемая скорость на всасывающей линии не должна превышать 2 м/с;

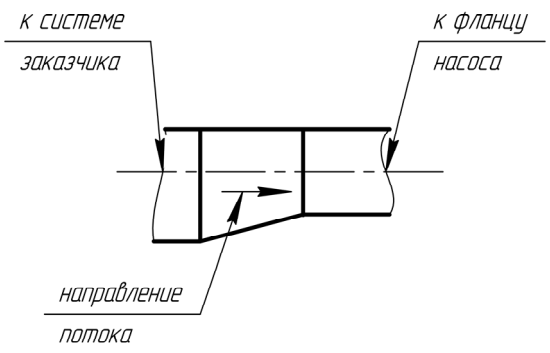
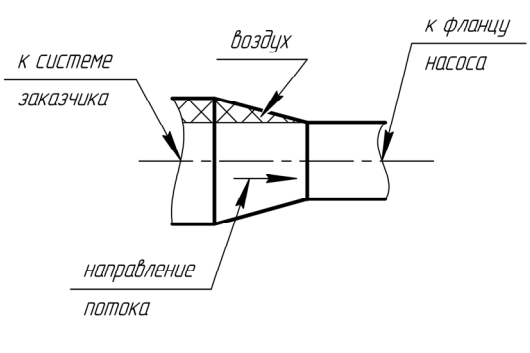
- подводящий трубопровод должен иметь минимум резких поворотов и переходов по диаметру. Если диаметр всасывающей трубы больше диаметра всасывающего патрубка насоса, используйте конический эксцентрический переходник с уклоном вниз;
- запрещено устанавливать колена вблизи всасывающего патрубка насоса. Если используется колено, то лучше всего использовать колено с большим радиусом, как показано на рисунке. Минимальное расстояние от насоса до первого колена на линии всасывания равно трем диаметрам всасывающего трубопровода;

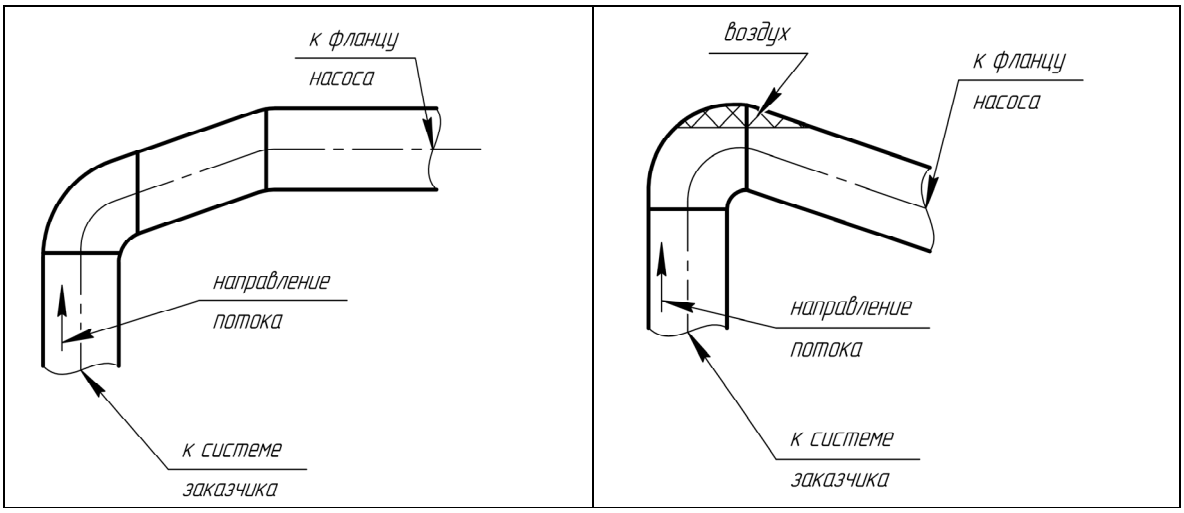
Неправильная установка:



- всасывающий трубопровод должен иметь собственные точки опоры;
- необходимо обеспечить герметичность трубного соединения и исключить попадание атмосферного воздуха во всасывающую линию;
- компенсаторы рекомендуется установить на расстоянии не менее трех диаметров подводящей трубы от фланца всасывающего патрубка насоса;
- установите отсекающую задвижку на расстоянии не менее трех диаметров подводящей трубы от фланца всасывающего патрубка насоса или сразу после компенсатора (при его наличии);
- элементы КИПиА должны располагаться после задвижки на расстоянии не менее трех диаметров подводящего трубопровода от всасывающего патрубка;
- всасывающий трубопровод не должен быть заблокирован. Если используется сетчатый фильтр, он должен иметь достаточное сечение, чтобы жидкость могла протекать свободно и плавно.
- если несколько насосов используют один и тот же источник жидкости, рекомендуется разделить всасывающие трубопроводы.

Возможные варианты расположения трубопроводов на стороне всасывания

Правильная схема подвода	Неправильная схема подвода
	



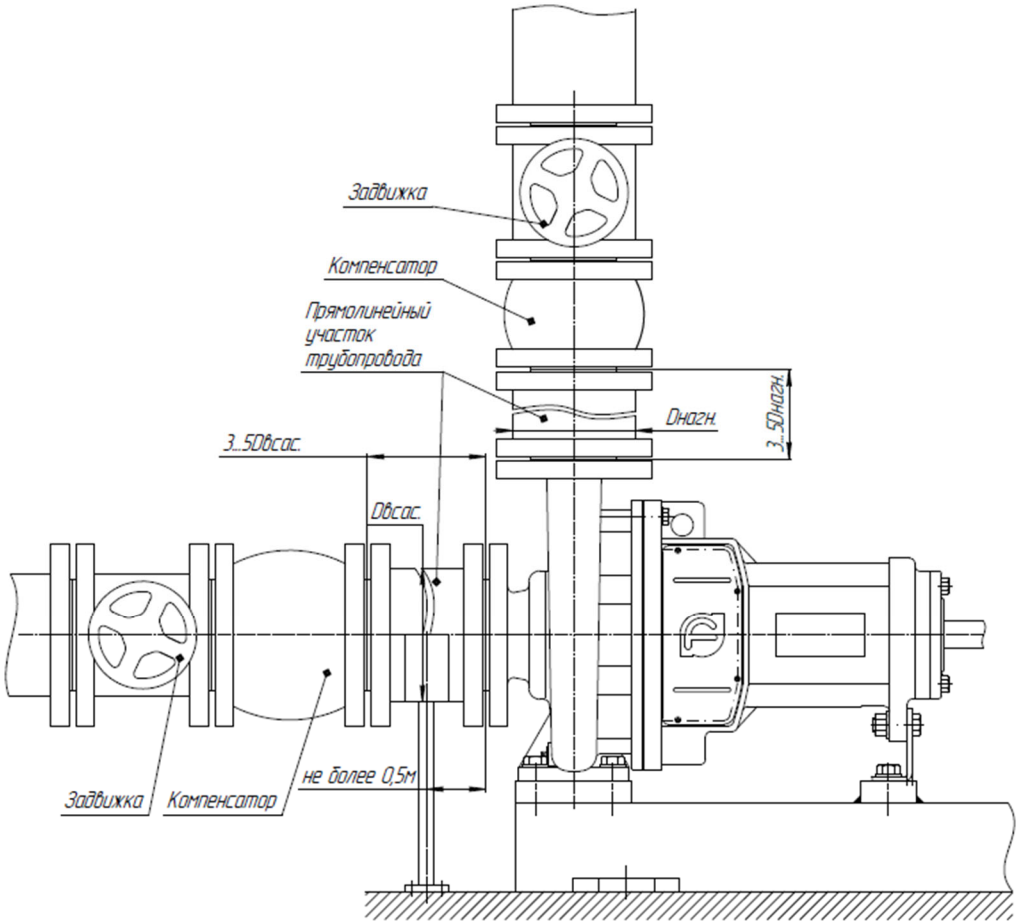
Требования к нагнетательному трубопроводу системы:

- диаметр нагнетательного трубопровода должен быть не меньше диаметра нагнетательного патрубка насоса;
- рекомендуемая скорость в нагнетательной линии — 3 м/с;
- не рекомендуется устанавливать колена, задвижки и обратные клапаны непосредственно на нагнетательный патрубок насоса. Минимальное расстояние до места установки должно быть как минимум в три раза больше диаметра напорного трубопровода;
- напорный трубопровод должен иметь минимум резких поворотов и переходов по диаметру. Допускается использование конических эксцентрических переходных участков;
- на напорном трубопроводе должны быть установлены обратный клапан и задвижка. Обратный клапан должен быть установлен между задвижкой и насосом на выходе, чтобы предотвратить попадание потока воды после остановки насоса;
- элементы КИПиА должны располагаться после задвижки на расстоянии не менее трех диаметров трубопровода от нагнетательного патрубка.
- если используется конический переходник, его необходимо установить между насосом и обратным клапаном, как показано на рисунке ниже.



- Если в системе установлен быстродействующий запорный кран, должно быть установлено буферное устройство для предотвращения повреждения насоса от гидравлических ударов.

Пример рекомендуемой схемы подключения трубопроводов к насосу:



Заключительный контроль подсоединения трубопроводов:

- убедитесь, что трубопроводы расположены свободно, обеспечены подпорками и не создают нагрузки на насос;
- убедитесь, что болты на всасывающем и на напорном патрубках затянуты;
- убедитесь в работоспособности задвижек на напорной и всасывающей линиях.

⚠	Не рекомендуется прикладывать усилие для выравнивания трубопроводов системы с патрубками насоса.
⚠	Запрещено присоединять трубопроводы к патрубкам насоса до застывания заливки опорной рамы и затяжки всех болтов крепления насоса и двигателя к раме.
⚠	Во всасывающем трубопроводе не должно быть воздушных пробок.

6.4. Смазка подшипников

Тип смазки зависит от назначения и условий эксплуатации насоса.

Стандартно подшипниковый узел насосов АНС смазывается жидким маслом разбрызгиванием (картерная смазка).

	При поставке насоса транспортировочное масло не поставляется. Запускать насос без заливки смазочного масла запрещено

Жидкостная смазка

Смазка подшипников жидким маслом осуществляется с помощью маслоразбрызгивающего кольца, установленного на вал насоса. Кольцо вращается на валу и разбрызгивает масло по внутренней полости подшипникового узла, масло стекает в нижнюю часть масляной ванны, и процесс повторяется.

Первичная замена смазки выполняется через 200 часов работы насоса и затем через каждые 2 000 часов работы или 3 месяца эксплуатации.

Смазочное масло должно быть высокого качества, с защитой от коррозии и окисления, подходящим для рабочего температурного диапазона. Обычно смазочное масло должно иметь определённую вязкость для рабочей температуры подшипников. Для насосов NIH вязкость смазочного масла подшипников должна быть не меньше 20 мм2/с.

Масло должно использоваться в соответствии с диапазоном рабочей температуры подшипников, см. таблицу ниже.

Рабочая температура подшипников, °C	**Класс вязкости смазочного масла, мм²/с (при 40°C)**
< 50	N 32
50-65	N 46
65-72	N 68
> 72	N 100

Для использования насоса при отрицательных температурах марку масла подбирают в соответствии с условиями окружающей среды либо организуют предварительный нагрев масла в масляной ванне для обеспечения нормальной работы подшипников.

	Обязательно сверяйте температуру замерзания заливаемого масла (указана на упаковке) с температурой среды эксплуатации насоса.
	Замену масла производить только в выключенном состоянии. Сливаемое отработанное масло — горячее, неосторожность может привести к ожогам.

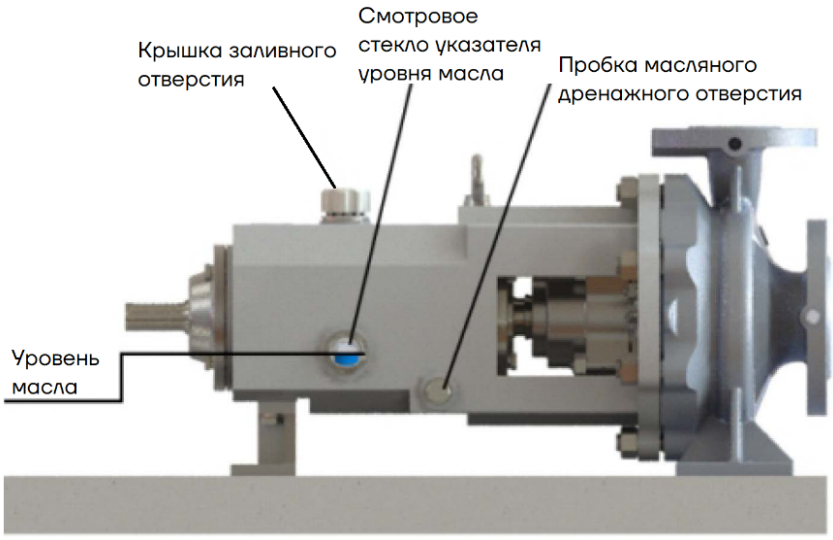
При заполнении корпуса подшипника маслом необходимо следить, чтобы уровень масла не был ниже средней риски смотрового окна.

Порядок действий при пополнении смазки подшипникового узла:

- снимите крышку заливного отверстия (сапун) на корпусе подшипникового узла;
- убедитесь, что масляное дренажное отверстие закрыто пробкой;
- залейте масло через заливное отверстие, пока масло не достигнет уровня середины указателя уровня масла. Уровень масла не должен быть ниже этой отметки, а нижняя часть

подшипника должна быть погружена в масло;

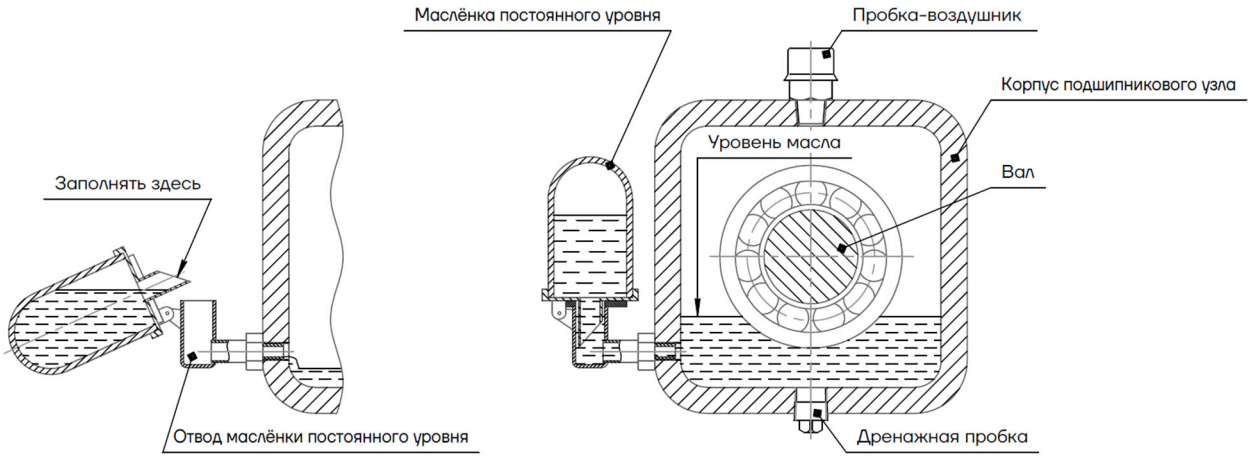
- закройте заливное отверстие.



Порядок действий при наличии масленки постоянного уровня:

1) снимите пробку-воздушник;
2) снимите масленку постоянного уровня;
3) залейте необходимое количество масла в подшипниковый узел, пока не начнет заполняться приемная емкость масленки постоянного уровня;
4) убедитесь, что уровень масла в приемной емкости масленки выше уровня канала;
5) полностью заполните резервуар масленки маслом;
6) установите масленку в нормальное положение;
7) подождите пять минут, уровни масла должны выровняться. Если из масленки ушло все масло, необходимо повторить шаги 2–7. Резервуар маслёнки должен быть заполнен маслом минимум на 2/3, его отсутствие означает, что уровень масла в камере подшипникового узла изменился;
8) установите пробку-воздушник.

Необходимо периодически проверять уровень масла в масленке и при необходимости доливать его.



	Слишком высокий уровень масла приводит к повышению температуры, нарушению герметичности узла или к утечке масла.

Пополнение смазки электродвигателя

Если конструкция электродвигателя насоса предусматривает периодическую смазку подшипников с помощью пресс-масленки, ее необходимо выполнять через каждые 5 000 часов работы (если в паспорте двигателя не указано иное). Место пополнения смазки двигателя показано на фотографии.



6.5. Подключение к электропитанию

	Все электрические подключения насоса к источнику электропитания должны выполняться квалифицированным персоналом.
	Перед началом любых работ убедитесь, что двигатель насоса отключен от электросети.
	Не допускайте перегрузок в электросети, гидравлических и механических перегрузок при работе насоса. Выдерживайте рабочий диапазон.

Если оборудование установлено вблизи других агрегатов, следует предпринять меры предосторожности во избежание перекрестных помех.

Для проверки электрооборудования требуются:

- универсальный измерительный прибор;
- индикатор фазы;
- принципиальные схемы и т. п.

Указанные приборы в комплект поставки не входят.

Общие характеристики электродвигателей насосов NIH:

- стандартный асинхронный двигатель;
- класс энергоэффективности — IE3;
- степень защиты — IP55;
- класс изоляции — F;
- стандартное напряжение питания при частоте 50 Гц: 380 В (0,75–315 кВт).

Технические данные конкретного насоса см. на фирменной табличке.
Уровень шума в насосных агрегатах соответствует стандарту IEC 60034–9:2007.

⚠	Убедитесь, что характеристики электродвигателя, указанные на заводской табличке, соответствуют параметрам электросети.

Схема клеммных соединений находится в распределительной коробке.

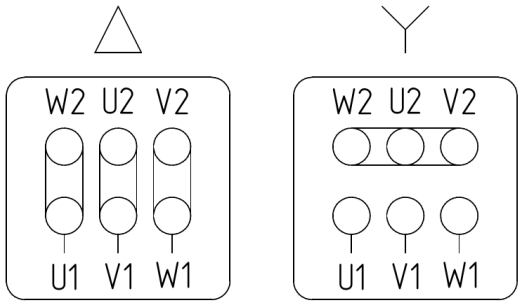


Схема клеммных соединений

Для подключения насоса к источнику электропитания используйте кабели соответствующего номинала.

Насос должен быть подключен к защитным устройствам в соответствии с требованиями стандартов EN 809 и/или EN 60204–1 и национальных норм страны назначения.

Независимо от требований национальных норм при подключении к сети питания насос должен иметь как минимум следующие защитные устройства соответствующих номиналов:

- аварийный выключатель;
- предохранитель (как устройство, отключающее / изолирующее электропитание, и как защита от перегрузок сети);
- защиту от перегрузок.

Не разрешается эксплуатировать насос без подключения датчиков контроля и защиты двигателя (при их наличии).

Рекомендации для подключения к электропитанию

Двухполюсные электродвигатели

Номинальная мощность электродвигателя, кВт	Питание, В	Номинальный ток, А	Вес двигателя, кг
1.1	380	2,4	25
1.5	380	3,1	31
2.2	380	4,4	36

3	380	5,9	45
4	380	7,7	60
5.5	380	10,4	78
7.5	380	14	85
11	380	20,3	150
15	380	27,4	165
18.5	380	33,7	173
30	380	54,2	290
37	380	66,6	310
45	380	80,9	370
55	380	98,5	510
75	380	133,9	620
90	380	160,4	680
110	380	195,6	1120
132	380	234,2	1130
160	380	283,6	1210

Четырехполюсные электродвигатели

Номинальная мощность электродвигателя, кВт	Питание, В	Номинальный ток, А	Вес двигателя, кг
0,75	380	1,8	25
1,1	380	2,6	33
1,5	380	3,4	38
2,2	380	4,7	44
3	380	6,3	50
4	380	8,3	65
5,5	380	11,4	80
7,5	380	15,2	92
11	380	21,6	160
15	380	28,9	180
18,5	380	35,1	205
22	380	41,6	235
30	380	56,5	310
37	380	69,5	370
55	380	101,5	520
18,5	380	35,1	205
30	380	56,5	310
37	380	69,5	370
45	380	84,3	405
55	380	101,5	520
75	380	136,4	650
90	380	161,7	720
110	380	195	1140
132	380	233,8	1150

160	380	279,6	1230
200	380	349,2	1320
250	380	436,4	1850
315	380	549,9	2160

Все технические данные электродвигателей (питание, схема подключения, номинальный ток) указываются на фирменной табличке электродвигателя.

Перед запуском электродвигателя:

- проверьте свободное вращение вала обесточенного двигателя;
- убедитесь в правильном подключении двигателя в соответствии с инструкцией;
- убедитесь, что заземление выполнено в соответствии с нормами ПУЭ.

Не рекомендуется устанавливать электродвигатели во влажных или пыльных помещениях, если степень их защиты этого не предполагает.

Направление вращения вала электродвигателя должно обеспечивать правильное направление вращения вала насоса. Стрелка на кожухе вентилятора двигателя указывает правильное направление вращения.



Для контроля направления вращения выполните кратковременный пуск двигателя, не соединенного с полумуфтой насоса. Если необходимо, переключите направление вращения так, чтобы оно соответствовало стрелке на кожухе двигателя (поменяйте местами два любых фазных провода питающего кабеля).

⚠	При проверке направления вращения электродвигателя, последний не должен быть соединён через муфту с насосом (полумуфты должны быть разъединены).

6.6. Заполнение насоса

⚠	Обязательно заполнять насос рабочей жидкостью перед первым включением и вводом в эксплуатацию и после каждого осушения.

Перед заполнением насоса разделы 6.1–6.5 должны быть выполнены.

⚠	Не допускается попадание в систему заказчика посторонних включений из установленного насоса.

Порядок действий при заполнении насоса:

1) закройте все дренажные отверстия насоса;
2) откройте клапан удаления воздуха в системе;

3) задвижка на линии нагнетания должна быть закрыта;
4) медленно открывайте задвижку на линии всасывания;
5) когда из отверстия удаления воздуха пойдет поток жидкости — насос заполнен;
6) установите пробку удаления воздуха на место;
7) задвижка на линии всасывания должна оставаться открытой.

При работе в режиме подъема рабочей жидкости (когда уровень жидкости во всасывающей ёмкости ниже уровня оси всасывающего патрубка насоса) необходимо откачать воздух из насоса.

	Убедитесь, что отверстие удаления воздуха не направлено на элементы, находящиеся под напряжением.
	Особенно аккуратно выполняйте работы с насосом, перекачивающим горячие жидкости: существует риск травмирования персонала.

6.7. Заключительный контроль установки насоса

- Убедитесь в правильности монтажа двигателя и опорной рамы (раздел 6.1). Проверьте затяжку болтов крепления насоса и двигателя к раме, затяжку фундаментных болтов.
- Убедитесь в правильности подключения трубопроводов (раздел 6.3). Проверьте, что с фланцев насоса сняты заглушки.
- Убедитесь, что задвижки подводящих и отводящих трубопроводов в рабочем состоянии.
- Убедитесь, что весь фланцевый крепеж системы трубопроводов насоса протянут должным образом.
- Снимите кожух и проверьте центровку муфты. При необходимости повторите операцию по центровке (раздел 6.2).
- Убедитесь, что подшипниковые узлы насоса и электродвигателя заполнены необходимым количеством смазки (раздел 6.4).
- Убедитесь в правильности подключения электропитания (раздел 6.5).
- Проверьте плавность вращения вала насоса, прилагая усилие к муфте (достаточно двух-трех оборотов). При вращении не должно наблюдаться посторонних шумов и звуков. В некоторых случаях возможно тугое вращение вала из-за неразработанных подшипников или тугой затяжки уплотнений подшипниковых узлов.
- Установите кожух муфты и убедитесь, что он не касается муфты.
- Убедитесь, что насос и подводящий трубопровод заполнены рабочей жидкостью и сухой ход насоса исключен.
- Если насос управляется реле давления, проверьте и настройте стартовое давление и давление останова.

7. Пуск и эксплуатация насоса

7.1. Запуск насоса

	Перед пуском убедитесь, что все движущиеся части насоса ограждены.

Пуск насоса возможен, если:

- выполнены пункты 6.1–6.7 РЭ;
- отсутствуют наружные повреждения оборудования;

- все наружные крепежные элементы надежно зафиксированы;
- вал насоса вращается свободно;
- подшипниковые узлы заполнены требуемым количеством смазки;
- задвижка на всасывающей линии открыта;
- давление во всасывающей линии соответствует расчетному на входе насоса;
- датчики КИПиА исправны;
- все устройства электрической защиты исправны;
- NPSHa (системы) > NPSHr (насоса).

Порядок действий по пуску насоса:

- подготовьте электродвигатель к пуску (раздел 6.5);
- закройте задвижку на напорном трубопроводе;
- откройте вентили на вспомогательных трубопроводах (в случае необходимости);
- откройте задвижку на всасывающем трубопроводе и заполните насос перекачиваемой жидкостью;

⚠	Запрещены: пуск не заполненного жидкостью насоса (сухой ход), длительная (более двух минут) работа при закрытой задвижке напорного трубопровода и при подаче менее 10 % от оптимальной. Подобные действия ведут к перегреву и испарению рабочей жидкости, механическим повреждениям, поломке оборудования и прекращению гарантийных обязательств.
⚠	К работе с горячими (более 93 °С) жидкостями насос рекомендуется подготовить, запустив циркуляцию небольшого объема рабочей жидкости для исключения шокового температурного воздействия. Повышение температуры при нагреве насоса не должно превышать 1,4°С в минуту

- включите двигатель;
- по достижении насосом устойчивой частоты вращения медленно открывайте задвижку на напорном трубопроводе до достижения давления, предусмотренного техническим режимом установки. При этом необходимо внимательно следить за показаниями амперметра, не допуская перегрузки двигателя.

7.2. Мониторинг рабочих параметров в процессе эксплуатации

В процессе эксплуатации насоса необходимо вести наблюдение:

- за показаниями манометров / датчиков давления на линиях всасывания и нагнетания насоса (датчики поставляются по требованию);
- за показаниями расходомера (не входит в состав стандартной поставки);
- за показаниями амперметра (не входит в комплект поставки);
- за показаниями термометров / датчиков температуры подшипников (не входят в состав стандартной поставки);
- за наличием или интенсивностью (в допустимом интервале) утечки через торцевое уплотнение;
- за уровнем масла в узле подшипника (по смотровому стеклу и/или по масленке постоянного уровня) либо за сроком замены/пополнения смазки;
- за вибрацией корпуса подшипника насоса (датчики вибрации не входят в состав стандартной поставки);
- за герметичностью подключаемых трубопроводов;
- за уровнем загрязнения фильтра перед насосом (не входит в комплект поставки);

- за частотой пусков/остановов (в допустимом интервале);
- за плавностью работы насоса (без рывков, вибрации, аномальных шумов);
- за уровнем вибрации насоса.

Регулярный визуальный контроль указанных узлов и рабочих параметров необходим как минимум в течение первых трех часов работы.

Чтобы предотвратить преждевременный выход из строя насоса при первичном запуске из-за попадания грязи и мусора в трубопроводную систему, необходимо обеспечить непрерывную работу насоса (2-3 часа) на полной скорости и с полной нагрузкой. После этого, в случае отсутствия неисправности, перевести насос в рабочий режим.

	Насос должен эксплуатироваться в рабочем диапазоне подач (см. раздел 5).

Признаками неисправности насоса являются: резкие колебания показаний приборов, падение давления, перегрузка двигателя, протечка рабочей жидкости через узел уплотнения вала, появление ненормального шума, ударов и вибрации. В этих случаях следует закрыть задвижку на напорном трубопроводе, отключить двигатель и выявить причины неполадок для их устранения (см. раздел 12).

Потребляемая мощность

При нормальной работе насоса энергопотребление не должно превышать значений, указанных на паспортной табличке электродвигателя. Расчет потребляемой мощности можно провести на основе кривой рабочих характеристик.

Необходимо избегать повышенной нагрузки на привод, которая ведет к перегреву и повреждению оборудования. Перегрузка привода может возникнуть в таких ситуациях, как:

- повышенная плотность рабочей жидкости;
- повышенная вязкость рабочей жидкости;
- перекачка жидкости, не регламентированной для данного типа насосов;
- превышение фактического расхода относительно верхней границы рабочего диапазона Qmax.

Соответствие рабочей точке насоса

Производительность насоса зависит от развиваемого им напора, который должен соответствовать рабочей характеристике, указанной в паспорте. Если насос не развивает необходимый напор, его следует немедленно отключить и устранить неисправность перед повторным пуском. Необходимо проверить соответствие давления на входе паспортному значению, а частоты вращения — значению на табличке насоса. Необходимо также удостовериться, что насос вращается в нужном направлении.

Допустимый уровень вибраций

Регулярный контроль вибрации поможет выявить большинство нарушений в работе насоса на ранних этапах эксплуатации и предотвратить возможные проблемы. Необходимо использовать уставки для аварийной сигнализации и отключения насосов в случае выхода реальных показателей вибрации за рамки допустимых пределов согласно требованиям ГОСТ 32106–2013, ГОСТ Р 55265.7–2012, правил и требований по установке фундамента, опорной рамы, режимов работы насоса и качества перекачиваемой жидкости.

Нормальный уровень вибраций — до 5 мм/с. При замерах необходимо убедиться в надежности крепления корпуса насоса к опорной раме, в качестве затяжки крепления фланцев и в наличии у

трубопроводов собственных опор.

7.3. Останов насоса

	Перед отключением насоса закройте задвижку напорного трубопровода. При закрытой задвижке насос должен работать не более двух минут!
	Ни при каких условиях не закрывайте задвижку на всасывающей линии при работающем насосе!

Порядок останова насоса одинаков для всех случаев, однако возможно наличие дополнительных требований, которые зависят от свойств конкретного перекачиваемого продукта и необходимы для защиты оборудования и персонала. Если насос был выключен корректно и не остановился внезапно, его можно перезапустить без каких-либо дополнительных мер. Однако если насос остановился внезапно или был выключен ввиду возможной опасности, необходимо выполнить проверку для выявления повреждений и неполадок.

Порядок действий при останове насоса:

- закройте задвижку на напорном трубопроводе. При останове насоса с открытой задвижкой или обратным клапаном на стороне нагнетания вал может вращаться в направлении, противоположном рабочему;
- остановите насос, отключив питание двигателя;
- закройте задвижку на линии всасывания, предварительно убедившись, что через насос нет подачи жидкости;
- перекройте подачу вспомогательных жидкостей (при наличии).

Работоспособность бездействующего насоса рекомендуется периодически проверять.

Порядок действий при отключении насоса от системы:

- убедитесь, что электродвигатель обесточен;
- зафиксируйте главный выключатель в положении «Выключено»;
- отсоедините электрические кабели от клеммной колодки и аккуратно изолируйте концы;
- обесточьте и отсоедините приборы КИПиА: их следует упаковать в защитные контейнеры и хранить в соответствии с требованиями завода-изготовителя;
- закройте задвижки на всасывании и нагнетании (если необходимо);
- убедитесь, что в насосе отсутствует избыточное давление;
- при необходимости дождитесь остывания насоса до температуры окружающей среды.

	Запорные устройства на линиях всасывания и нагнетания необходимо обезопасить от случайного открытия.
	При длительном простое и опасности замерзания все жидкости необходимо дренировать из проточной части насоса и вспомогательных трубопроводов.

8. Вывод из эксплуатации

8.1. Насос остается подключенным к трубопроводам

Для предотвращения образования отложений внутри насоса и на всасывающем трубопроводе в течение длительных периодов простоя необходимо ежеквартально запускать насос не менее чем на пять минут (раздел 7).

8.2. Порядок вывода из эксплуатации на длительный период

- Остановите насос (раздел 7.3).
- Дренируйте рабочую жидкость (раздел 3.3).
- Выполните работы по консервации (раздел 3.3).
- Переместите насос в зону хранения (раздел 3.1). Регламент хранения см. в разделе 3.2.

9. Демонтаж

Перед началом демонтажа необходимо убедиться, что:

- электродвигатель обесточен;
- главный выключатель заблокирован от повторного включения;
- питающие кабели отсоединены от двигателя, концы изолированы;
- приборы КИПиА обесточены и демонтированы;
- задвижки на трубопроводах перекрыты;
- в насосе отсутствует избыточное давление;
- произведен дренаж насоса;
- отключены и демонтированы вспомогательные системы;
- снят кожух муфты;
- муфта отсоединена;
- жидкая смазка слита из подшипникового узла.

Демонтируйте крепеж насоса и опорной рамы (при наличии).
Насос готов к перемещению в зону ремонта (разделы 3.1 и 2).

10. Техническое обслуживание и ремонт

Ремонт, обслуживание и монтажные работы могут быть выполнены сервисным центром ООО «СиЭнПи Рус» или специалистами уполномоченных организаций. Контактные данные указаны на сайте: https://www.cnprussia.ru/service/.

	Запрещено снимать кожух муфты до полного останова насоса и отключения двигателя от сети.
	Обязанности по выполнению технического обслуживания (ТО), инспекции и сборки оборудования лежат на эксплуатирующей организации, персонал которой должен обладать необходимой квалификацией и опытом и должен быть ознакомлен с настоящим РЭ.
	Любые работы проводятся только на выключенном и изолированном от электросети и рабочей жидкости оборудовании.

	После отключения электропитания двигателя и приборов необходимо слить рабочую жидкость из насоса. Перед сливом убедитесь, что рабочая жидкость не опасна для оборудования и персонала.
	Неправильное/несвоевременное выполнение ТО может привести к выходу насоса из строя.
	Перемещение оборудования необходимо выполнять в соответствии с рекомендациями раздела 3.1.

Периодичность регламентного ТО:

Периодичность проверки	**Необходимое количество персонала**	**Время, ч (указано приблизительно)**	**Работы по техническому обслуживанию**
Ежедневно	1	0,25	Контроль состояния
Ежемесячно	1	0,25	Техническое обслуживание
	1	0,25	При наличии резервного насоса запустить его в режиме тестового прогона для исключения застаивания
Каждые 20 000 часов	2	3	Текущий ремонт
Каждые четыре года	2	6	Капитальный ремонт

10.1. Стандартный объем контроля состояния оборудования и технического обслуживания

Контроль состояния включает следующие действия:

- контроль расположения насоса для обеспечения его правильной работы;
- контроль реальных рабочих параметров на соответствие паспортному интервалу безопасной эксплуатации насоса;
- визуальный контроль: насос должен работать спокойно и без рывков;
- проверку работы уплотнения вала: убедиться в отсутствии утечек (сальниковое уплотнение допускает капельную утечку);
- контроль отсутствия утечек через уплотнительные прокладки;
- проверку герметичности манжетных уплотнений подшипникового узла;
- проверку уровня смазки в подшипниках;
- проверку работоспособности и отсутствия засора вспомогательных систем;
- контроль температуры подшипников: она не должна превышать 90 °C;
- контроль уровня вибраций и шума;
- контроль чистоты посадочных поверхностей, двигателя и помещения, в котором установлен насос.

Порядок обязательных действий при ТО:

- проверьте соответствие напряжения в электросети паспортному значению;
- убедитесь, что корпусные резьбовые элементы затянуты;
- проверьте герметичность фланцевых соединений;

- убедитесь, что насос прочно притянут к раме, проверьте крепление насоса/рамы к фундаменту;
- проверьте направление вращения ротора насоса;
- проверьте техническое состояние муфты (центровка, состояние упругих элементов);
- проверьте состояние смазки. Если масло загрязнено или мутное, его следует заменить;
- если насос управляется реле давления, проверьте стартовое давление и давление останова;
- осмотрите контакты в системе управления и в клеммной коробке на предмет признаков перегрева / короткого замыкания (КЗ);
- проверьте качество соединения выводов обмоток электродвигателя и кабеля питания в клеммной коробке двигателя;
- измерьте межфазное напряжение до и после включения насоса;
- измерьте силу тока по фазам при открытой и закрытой задвижке, убедитесь, что она не достигает критических значений;
- очистите насос от загрязнений: удалите грязь и пыль с оголенных участков валов, с поверхности насоса и двигателя, с торцевого уплотнения;
- внесите соответствующие записи в электронный или иной журнал обслуживания.

По завершении ТО заново установите и приведите в действие все защитные устройства.
Запустите насос (см. раздел 7).

10.2. Ремонт

К разборке и ремонту оборудования допускаются только опытные специалисты, имеющие необходимую квалификацию и уровень допуска.

Запрещено вносить изменения в конструкцию оборудования или отдельных его частей без разрешения ООО «СиЭнПи Рус».

Перед разборкой проверьте наличие необходимых запасных частей и расходных материалов.

Любые работы возможны только при условии выполнения требований раздела 7.3.

При разборке и сборке оборудования обеспечьте устойчивое положение демонтированных деталей, при необходимости используйте поддерживающие элементы.

Размещайте сборочные единицы и детали в том порядке, в котором они были демонтированы, обеспечьте их защиту от повреждений и загрязнения.

Рекомендуемые запасные части

Рабочее колесо (102)
Уплотнительные кольца рабочего колеса (803, 803a)
Винт рабочего колеса (106)
Вал (105)
Прокладка корпуса насоса (116)
Изолятор подшипников (815)
Радиально-упорные шарикоподшипники (814)
Роликовые подшипники (813)
Круглая шлицевая гайка (804)
Стопорная шайба (806)
Торцевое уплотнение (118)

Текущий ремонт

Текущий ремонт выполняется по истечении срока, указанного в таблице выше, или в случае износа/повреждения деталей оборудования. Текущий ремонт должен включать все операции из раздела 10.1, а также следующие:

- разборку подшипниковых узлов, визуальный осмотр состояния подшипников и их посадки;
- проверку состояния уплотнения вала насоса, замену при наличии дефектов;
- замену смазки подшипникового узла;
- контроль антикоррозийного покрытия и окраски, восстановление при наличии дефектов;
- проверку центровки насоса;
- пуск и проверку под нагрузкой.

В ходе текущего ремонта рекомендована замена:

- торцевого уплотнения вала;
- уплотнительных колец;
- поврежденных/изношенных деталей.

Капитальный ремонт

Капитальный ремонт рекомендуется производить по истечении пяти лет эксплуатации или в случае износа/повреждения деталей насоса.

Капитальный ремонт выполняет специализированная организация, допущенная к проведению соответствующих работ.

Капитальный ремонт включает в себя все работы, выполняемые при текущем ремонте, а также следующие:

- разборку насоса и дефектовку;
- замену изношенных или поврежденных деталей;
- сборку насоса;
- монтаж насоса.

В ходе капитального ремонта рекомендована замена:

- торцевого уплотнения вала;
- комплекта быстроизнашиваемых деталей (щелевых фиксаторов, втулок, подшипников насосной части);
- уплотнительных колец;
- подшипников двигателя;
- смазочного масла подшипников насоса;
- смазки подшипников двигателя;
- поврежденных/изношенных деталей.

Настройка зазора щелевого уплотнения

При длительной эксплуатации насоса его ходовые качества могут измениться, что приводит к снижению рабочих параметров. При этом производительность насоса может быть восстановлена

путем регулировки зазора между кольцом щелевого уплотнения рабочего колеса и кольцом корпуса насоса. Проверьте износ и коррозию колец щелевого уплотнения рабочего колеса и корпуса, замените их на новые при необходимости, чтобы отрегулировать зазор. Допустимый зазор между кольцами рабочего колеса и корпуса насоса указан в таблице ниже.

Зазор щелевого уплотнения:

Диаметр щелевого уплотнения, мм	Зазор, мм		Максимальный зазор по мере использования, мм	Диаметр щелевого уплотнения, мм	Зазор, мм		Максимальный зазор по мере использования, мм
	Minimum	Maximum			Minimum	Maximum	
⩽ 75	0,40	0,55	1,8	>220~280	0,70	0,90	3,0
> 75~110	0,45	0,65	2,0	>280~340	0,90	1,2	3,5
>110~140	0,50	0,70	2,2	>340~400	1,2	1,5	4,0
>140~180	0,55	0,75	2,5	>400~460	1,5	1,8	5,0
> 180~220	0,60	0,80	2,8	>460~520	2,0	2,5	6,0

Разборка насоса:

- Насос должен быть остановлен и отключен от системы согласно п.7.3.
- Слить рабочую жидкость из насоса
- Снять масляную пробку с корпуса подшипникового узла, слить все смазочное масло;
- Демонтировать весь КИП, вспомогательное оборудование и трубопроводы.

	Электродвигатель должен быть отключен от питания.
	Если насос перекачивает агрессивную, токсичную или иную опасную жидкость, его необходимо тщательно промыть, очистить снаружи и обеззаразить (в случае радиоактивного загрязнения).
	Если насос отправляется в сервисный центр для ремонта, перед транспортировкой необходимо провести очистку/обеззараживание. Тем не менее обслуживающий персонал должен соблюдать осторожность, так как даже в случае тщательной промывки остатки жидкости могут оставаться.

- Снять защитный кожух муфты;
- Снимите проставок муфты.
- Прикрепите стропы к рым-болту корпуса подшипников (809), как показано на рисунке 1

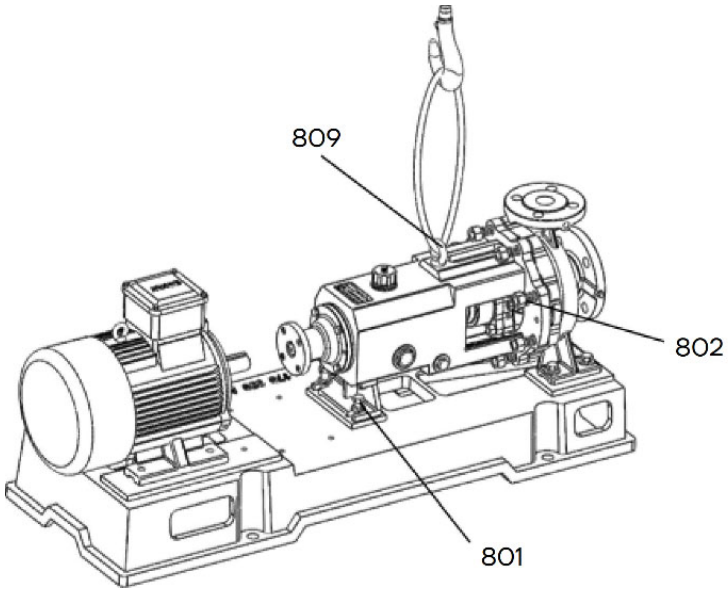


Рисунок 1

⚠	Рым-болт (809) на корпусе подшипников используются только для подъема подшипникового узла, и не должен использоваться для перемещения всего насоса

- Выверните болты (801) крепления опоры корпуса подшипников к основанию.
  - Открутите гайки (802) крепления корпуса насоса и корпуса подшипников.
  - В корпусе подшипников имеются отверстия для вспомогательных винтов выталкивания. Затягивая симметрично с обоих сторон болты, постепенно переместите подшипниковый узел (в сборе с рабочим колесом) назад до тех пор, пока он не будет извлечен из корпуса насоса.
  - Извлеките прокладку корпуса насоса (116) (при сборке следует заменить на новую прокладку).

⚠	Поскольку из-за сцепления материала прокладки (116) корпуса она может частично прилипать к корпусу насоса, поверхность корпуса под прокладку необходимо очистить.

  - Переместите подшипниковый узел (в сборе) на место чистки и обслуживания, и закрепите.
  - Снимите полумуфту и нижнюю панель (если имеется).
  - Открутите винт (106) рабочего колеса, как показано на рисунке 2. Для этого:
  - закрепите шпиндельный ключ на валу и кнопках.
  - установите соответствующий торцевой ключ на шестигранник винта рабочего колеса.
  - поверните торцевой ключ против часовой стрелки.
  - снимите винт рабочего колеса и уплотнительное кольцо (803). См. рисунок 3.

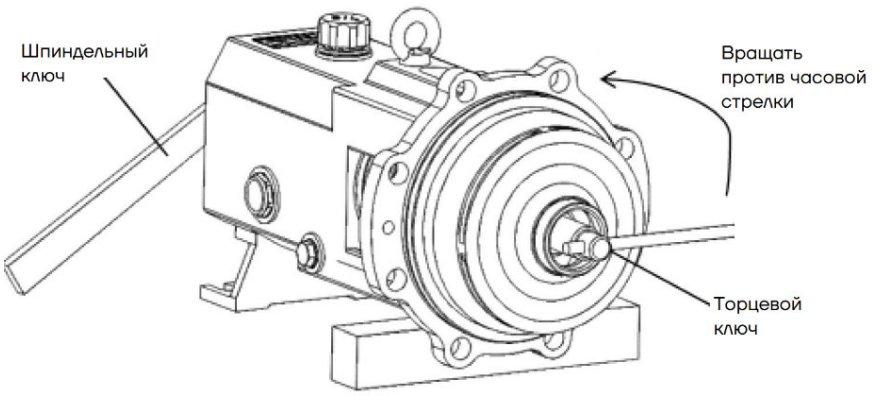


Рисунок 2

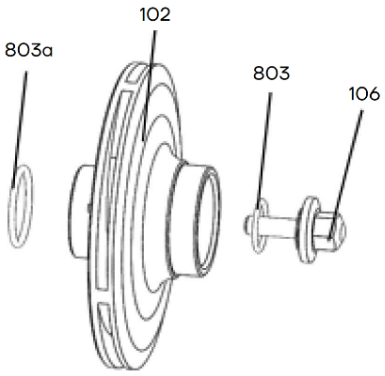


Рисунок 3

- После откручивания винта (106) рабочего колеса, снимите рабочее колесо (102) с вала. Вал иногда бывает трудно вынуть, поэтому залейте масло в зазор на конце вала и подождите несколько минут. В это время поверните вал несколько раз, чтобы масло проникло внутрь и распределилось, а затем вытяните вал, прикладывая одинаковое усилие с обеих сторон. Снимите уплотнительное кольцо (803a) с рабочего колеса.

⚠	Не снимайте рабочее колесо и винт рабочего колеса с помощью нагрева.

- Ослабьте гайки 802a на корпусе подшипникового узла (установленные симметрично), снимите крышку насоса (103) и картриджное торцевое уплотнение (118) с вала. См. рисунок 4.

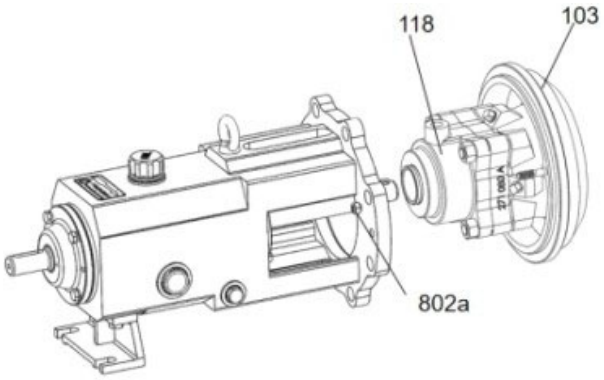


Рисунок 4

- Открутите гайки (802b) на картриджном уплотнении (118) и отделите его от крышки насоса.

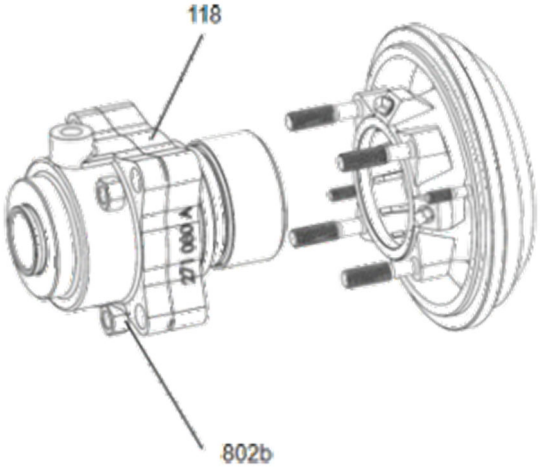


Рисунок 5

Картриджное уплотнении имеет различные исполнения в зависимости от условий работы пользователей. Пожалуйста обратитесь к поставщику для получения конкретных инструкций по монтажу и демонтажу торцевого уплотнения.

- Снимите переднюю (107) и заднюю (108) крышку подшипников. Снимите прокладку (114) крышки подшипников. См. рисунок 6.

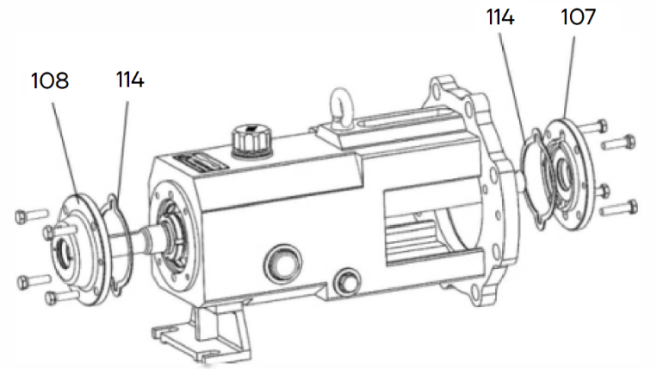


Рисунок 6

- Вытащите изоляторы (815) подшипников из передней и задней крышки

подшипников. Проверьте изоляторы подшипников, при необходимости замените. См. рисунок 17.

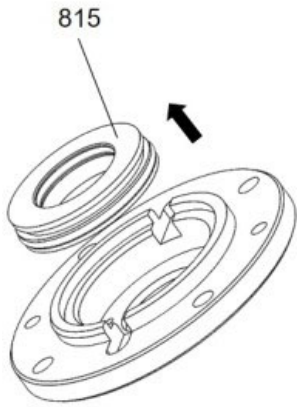


Рисунок 7

- Снимете и разберите ротор (112). Для этого:

Аккуратно надавливая и постукивая по торцу вала со стороны проточной части, отделите ротор с подшипниками от корпуса подшипников. См. рисунок 8.

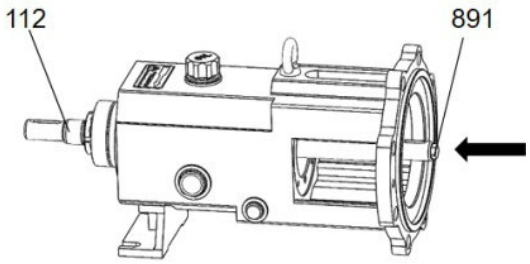


Рисунок 8

- С помощью стамески подденьте фиксатор стопорной шайбы (806) на шлицевой гайке (804). См. рисунок 9.

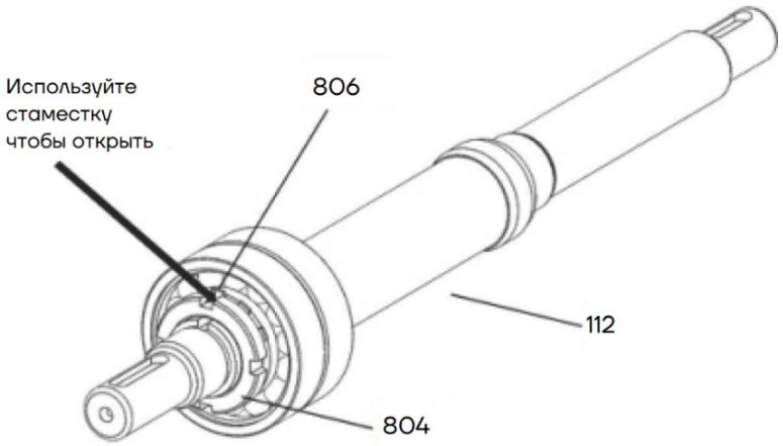


Рисунок 9

- Снимите гайку (804), постукивая и прокручивая по часовой стрелке (глядя со стороны муфты)

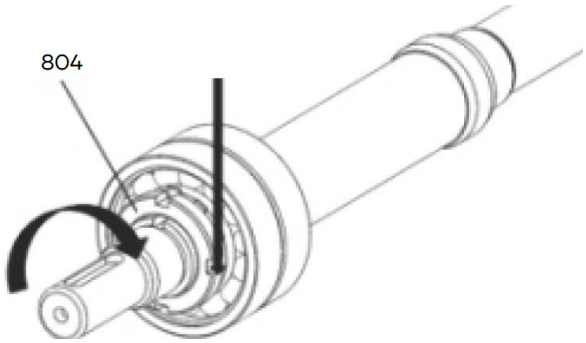


Рисунок 10

- Снимите подшипники. Передний подшипник (813) – радиальный роликовый серии NU, внутреннее кольцо снимается с вала. Задние подшипники (814) – радиально-упорные шариковые серии 73. См. рисунок 11.

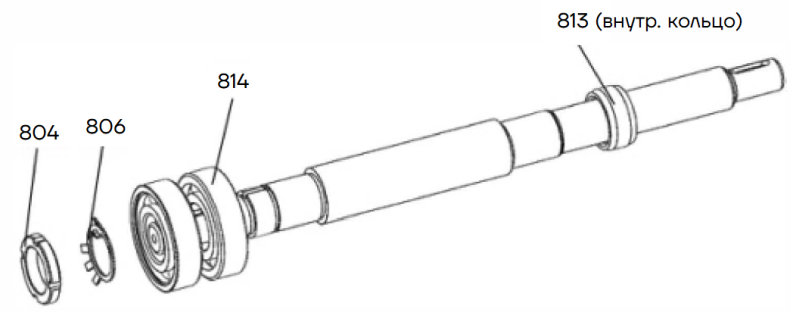


Рисунок 11

⚠	При снятии подшипников с вала, усилие должно прикладываться только к внутреннему кольцу подшипника.

- Снимите детали с корпуса подшипников (104): вытяните внешнее кольцо радиального роликового подшипника (813) из корпуса подшипников; снимите резьбовую масляную пробку (904), указатель уровня масла (906), сапун (905) и рым-болт (809). См. рисунок 12.

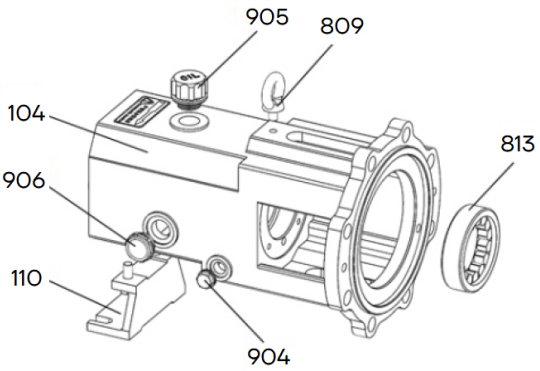


Рисунок 12

- Открутите соединительные болты опоры (110), и отделите её от корпуса

подшипников. См. рисунок 12.

Сборка

⚠	Для обеспечения нормальной работы насоса, перед сборкой каждая деталь должна быть проверена, а все несоответствия должны быть заменены.
⚠	При очистке деталей от масла, смазки и пыли растворителем обрабатываемая поверхность не должна быть поцарапана.

- Проведите подготовку перед сборкой
  - Очистите все компоненты насоса. Проверьте все детали.
  - Проверьте компоненты проточной части. Проверьте, нет ли трещин, чрезмерного износа или коррозионных пятен. Локальный износ корпуса насоса или коррозионных выемок не должен превышать 3 мм, локальный износ рабочего колеса не должен превышать 1,5 мм, а равномерная коррозия должна находится в пределах 0,8 мм. Если вышеуказанные показатели превышены, необходимо заменить на новый корпус насоса, крышку насоса и/или рабочее колесо.
  - Проверьте биение вала - максимальное значение биения на рабочем колесе не должно превышать 0,05 мм.
  - Замените все резиновые уплотнительные детали.

- Установите детали на корпус подшипникового узла:

Вставьте наружное кольцо цилиндрического роликоподшипника (813) в корпус подшипников, установите масляную резьбовую пробку (904), указатель уровня масла (806), сапун (905) и рым-болт (809). См. рисунок 12.

- Установите подшипники:

Установите наружное кольцо цилиндрического роликоподшипника (813). Нагрейте внутреннее кольцо примерно до 120°C, и установите его. При легком постукивании по нему будет ощущаться отдача, указывающая на то, что оно встало на место. Затем установите радиально-упорные шарикоподшипники (814) так же, как указано выше. Обратите внимание, что эти два подшипника устанавливаются «спина-к-спине», как показано на рисунке 13.

Установка
"спина к спине"

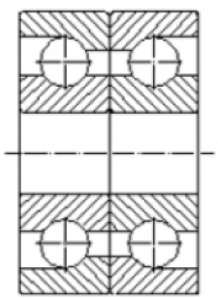


Рисунок 23

- Установите круглую шлицевую гайку (804):

Установите стопорную шайбу (806) на вал и закрутите шлицевую гайку в направлении против часовой стрелки (глядя со стороны от муфты). Когда шлицевая гайка зафиксирована и выровнена, вставьте фиксатор стопорной шайбы в паз на круглой гайке. См. рисунок 14.

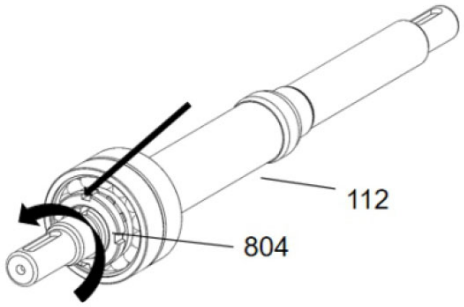


Рисунок 14

- При монтаже ротора (112) в корпус подшипникового узла, нужно следить за тем чтобы центральная ось вала совпадала с центральной осью корпуса подшипников.
- Установите изоляторы подшипников:

Изолятор подшипника представляет собой комбинацию. Не разделяйте вращающиеся и неподвижные части, иначе это может привести к повреждению. Определить вращающуюся и неподвижную части можно по уплотнительному кольцу. Уплотнительное кольцо, установленное на внешнем кольце, является неподвижной частью. Уплотнительное кольцо, установленное на внутреннем диаметре, является вращающейся частью.
Изолятор устанавливается неподвижной частью в крышке подшипников. Прорезь должна находиться в том же направлении, что и отверстия для ушек в крышке подшипников. Во время установки необходимо сделать отметки в направлении прорези, чтобы при последующей установке она соответствовала отверстию возврата масла в корпус подшипников. См. рисунок 15.

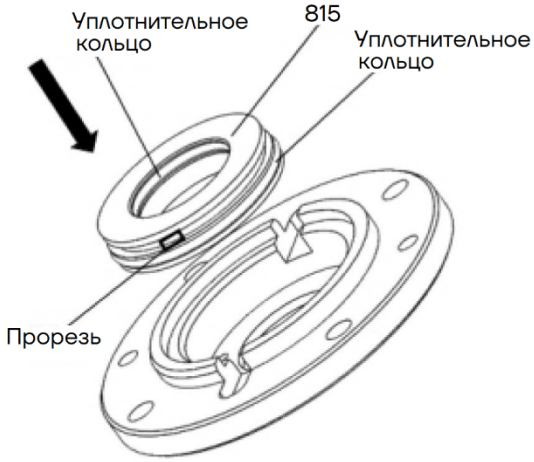


Рисунок 15

- Установите переднюю и заднюю крышки подшипника.

Сначала установите прокладки (114) на крышки подшипников. Отверстия для ушек на прокладке (114) должны совпадать с отверстиями для ушек в крышке подшипников. Прокладку крышки подшипника следует смазать небольшим количеством масла. Затем установите крышки подшипников на корпус подшипникового узла. Отверстие заливки масла должно находиться напротив отверстий для ушек в крышках подшипников. В то

же время указанные выше пазы на изоляторах подшипников должны быть направлены вниз (базовой поверхностью). См. рисунок 16.

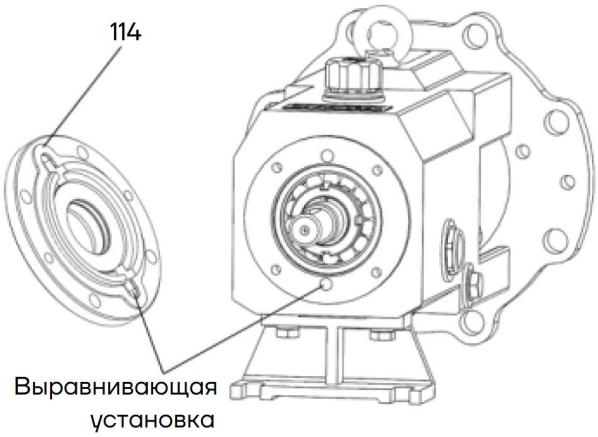


Рисунок 16

- Установите картриджное торцевое уплотнение на крышку насоса и закрепите.
- Установите крышку насоса в сборе с картриджным торцевым уплотнением на корпус подшипникового узла, затем установите позиционирующие шпильки на крышку насоса (если позиционирующих шпилек нет, промаркируйте крышку перед разборкой, чтобы собрать правильно), закрутите гайки (802a).
- Установите рабочее колесо. Перед установкой рабочего колеса убедитесь, что уплотнительное кольцо (803a) установлено на рабочем колесе правильно.
- Установите винт рабочего колеса, как показано на рисунке 17. Для этого: Наденьте шпиндельный ключ на вал и кнопки. Установите уплотнительное кольцо на винт рабочего колеса, затем вручную вверните его в отверстие вала. Затем установите соответствующий торцевой ключ на шестигранник винта рабочего колеса и плотно завинтите его на место, вращая торцевой ключ по часовой стрелке.

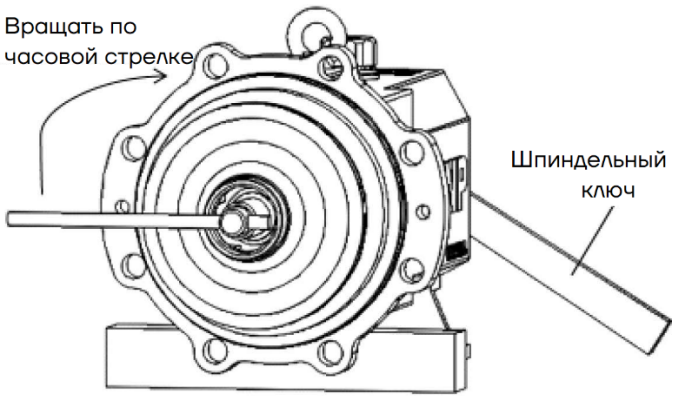


Рисунок 17

- Проверьте радиальное биение щелевого уплотнения рабочего колеса – см. таблицу ниже и рисунок 18.

Номинальный диаметр (мм) / Детали	>50-250	>250-350	>350-450	>450-600
Радиальное биение внешней поверхности кольца щелевого уплотнения рабочего колеса (мм)	0,1	0,15	0,2	0,25

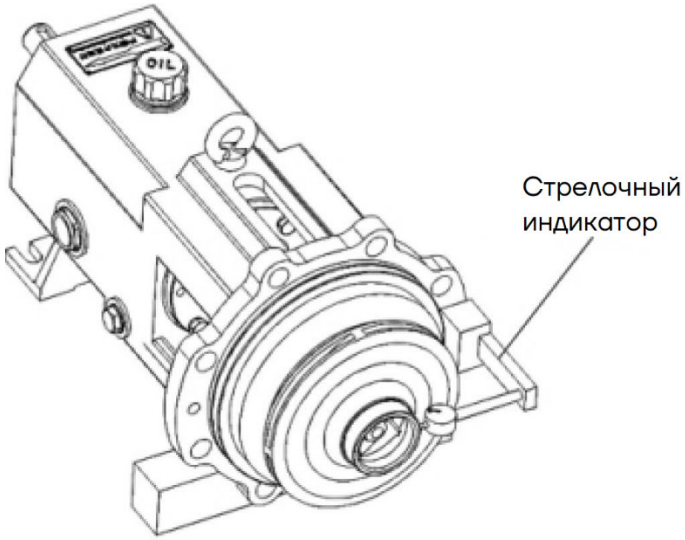


Рисунок 18

- Установите полумуфту насоса. Если имеется монтажная пластина, сначала установите ее, а затем полумуфту насоса.
- Смонтируйте подшипниковый узел в сборе на корпус насоса.

Перед монтажом установите смазанную маслом прокладку (116) на уплотнительную поверхность корпуса насоса или крышки насоса. Затем проверьте, нет ли посторонних предметов в проточной части насоса, и закрутите гайки (802).

- После установки подшипникового узла выровняйте насосную часть.
- Установите проставок муфты, закрепите собранный узел и по завершении установите защитный кожух муфты.
- Залейте смазочное масло в масляную ванну подшипникового узла в соответствии с рекомендациями п.6.4.
- Подключите трубопроводы: трубки системы промывки, всасывающий и напорный трубопроводы и т.д. – см. п. 6.3.
- Перед запуском необходимо провести проверку в соответствии с рекомендациями данного руководства - см.п.7.

11. Утилизация

Демонтируйте насос. Соберите смазочные материалы, участвующие в эксплуатации насоса. Аккуратно промойте проточную часть оборудования, используя защитную одежду и маску. Сепарируйте материалы на металлические детали, электронные элементы, пластиковые детали. Передайте все части изделия в утилизацию или утилизируйте в соответствии с требованиями местного законодательства. Утилизация вместе с бытовыми отходами запрещена!

12. Условия гарантии

Условием бесплатного гарантийного обслуживания оборудования CNP и Aikon является его бережная эксплуатация, в соответствии с требованиями инструкции, прилагаемой к оборудованию, а также отсутствие механических повреждений и правильное хранение.

Гарантия предусматривает ремонт оборудования или замену дефектных деталей.

Дефекты насосного оборудования, которые проявились в течение гарантийного срока по вине изготовителя, будут устранены сервисным центром при соблюдении следующих условий:

- предъявлении неисправного оборудования в сервисный центр в надлежащем виде (чистом, внешне очищенном от смываемых инородных тел) виде. (Сервисный центр оставляет за собой право отказать приеме неисправного оборудования для проведения ремонта в случае предъявления оборудования в ненадлежащем виде);
- предъявлении гарантийного талона, заполненного надлежащим образом: с указанием наименования оборудования, заводского номера (S/N), даты продажи, подписи продавца и четкой печати торгующей организации.

Нормальный износ рабочих частей насосного оборудования не подлежит гарантийной замене, а именно: торцевые уплотнения, уплотнительные кольца, различные уплотнения, быстроизнашиваемые втулки, опоры скольжения и качения.

Все транспортные расходы относятся на счет покупателя и не подлежат возмещению, за исключением случаев, признанных гарантийными.

Диагностика оборудования, по результатам которой не установлен гарантийный случай, является платной услугой и оплачивается Покупателем. Гарантийное обслуживание не распространяется на периодическое обслуживание, установку, настройку и демонтаж оборудования.

Право на гарантийное обслуживание утрачивается в случае:

- отсутствия или неправильно заполненного гарантийного талона;
- проведение ремонта организациями, не имеющими разрешения производителя;
- если оборудование было разобрано, отремонтировано или испорчено самим покупателем;
- возникновения дефектов изделия вследствие механических повреждений, несоблюдения условий эксплуатации и хранения, стихийных бедствий, попадание внутрь изделия посторонних предметов, неисправности электрической сети, неправильного подключения оборудования к электрической сети;
- прочих причин, находящихся вне контроля продавца и изготовителя.

Покупатель предупрежден о том, что: в соответствии со ст. 502 Гражданского Кодекса РФ и Постановления Правительства Российской Федерации от 19 января 1998 года №55 он не вправе:

- требовать безвозмездного предоставления на период проведения ремонта аналогичного оборудования;
- обменять оборудование надлежащего качества на аналогичный товар у продавца (изготовителя), у которого это оборудование было приобретено, если он не подошел по форме, габаритам, фасону, расцветке, размеру и комплектации.

С момента подписания Покупателем Гарантийного талона считается, что:

- вся необходимая информация о купленном оборудовании и его потребительских свойствах предоставлена Покупателю в полном объеме, в соответствии со ст. 10 Закона «О защите прав потребителей»;
- претензий к внешнему виду не имеется;
- оборудование проверено и получено в полной комплектации;
- с условиями эксплуатации и гарантийного обслуживания Покупатель ознакомлен.

13. Возможные неисправности и их устранение

При устранении неисправностей руководствоваться положениями данного руководства.

№	Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
1	Недостаточная подача насоса / Насос не всасывает жидкость	Противодавление в нагнетательной линии выше, чем развивает насос	Отрегулировать режим работы насоса
		Насос и/или подающий трубопровод не полностью заполнены рабочей жидкостью	Заполнить насос рабочей жидкостью
		Блокировка всасывающего трубопровода или рабочего колеса, кран на всасывающей или напорной линии закрыт или открыт неполностью	Произвести ревизию и очистку насоса и всасывающего трубопровода, открыть кран на всасывающей линии
		Образование воздушных пробок на всасывающей линии насоса	Проверить прокладку трубопровода, при необходимости заменить
		Насос расположен слишком высоко над поверхностью воды, всасывающая труба слишком маленького диаметра	Пересчитать кавитационный запас установки, опустить насос ниже. Проверить гидравлическое сопротивление всасывающей линии, при необходимости увеличить диаметр трубопровода. Полностью открыть арматуру на входе в насос
		Глубина погружения недостаточна из-за снижения уровня воды	Удлинить всасывающую трубу и увеличить глубину погружения
		Проникновение воздуха в насос через уплотнение по валу	Заменить уплотнение
		Неправильное направление вращения	Поменять две фазы на подключенном электродвигателе, убедиться, что электродвигатель вращается в направлении, указанном на корпусе насоса
		Рабочее колесо сломано	Заменить рабочее колесо на

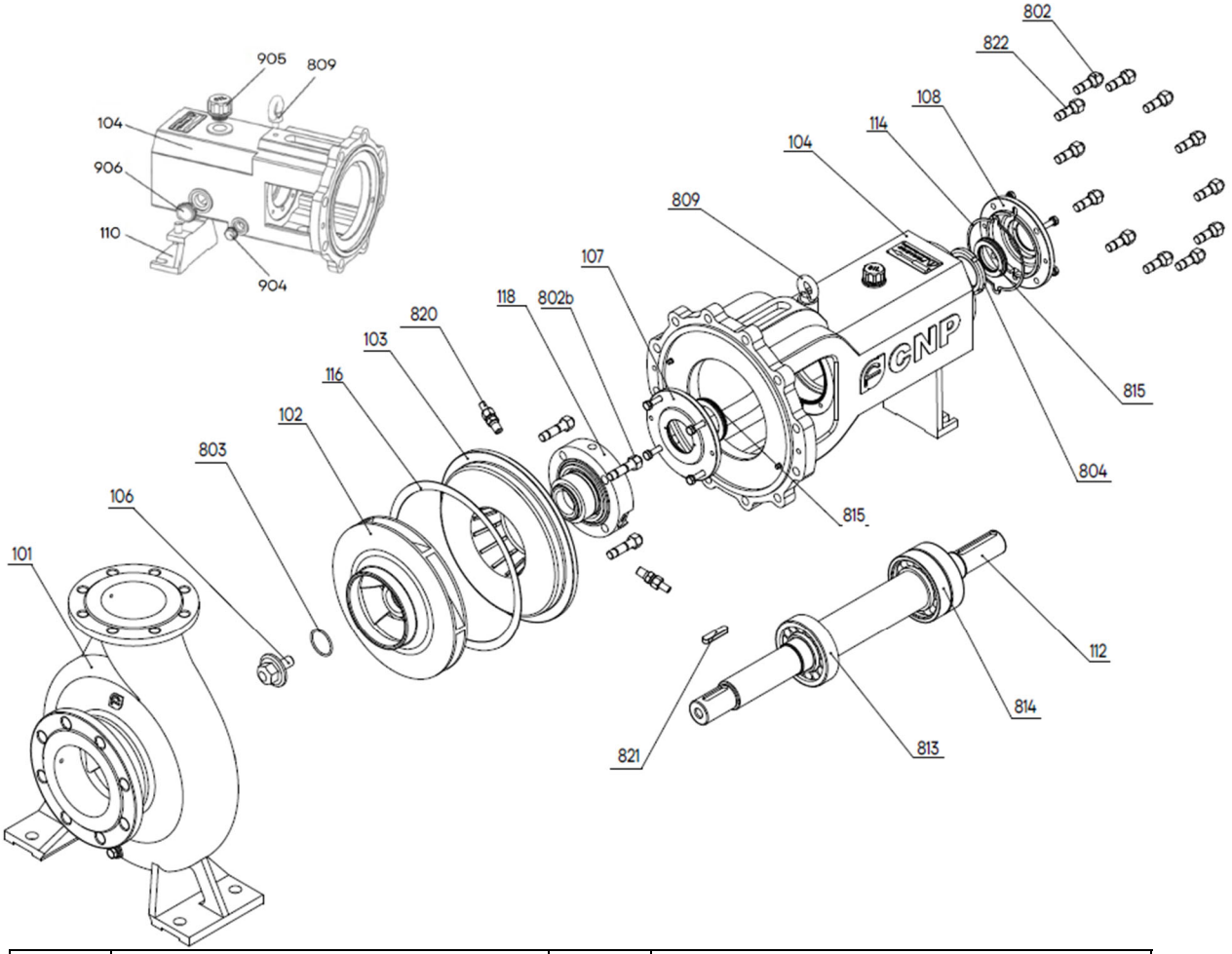
№	Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
			новое
		Износ проточной части насоса, колец щелевого уплотнения	Заменить изношенные детали
2	Слишком большая нагрузка при пуске	Кран на напорной линии открыт при пуске	Закройте кран на напорной линии и перезапустите
		Рабочее колесо заблокировано посторонними предметами	Проверьте и устраните
		Неисправность приводного двигателя и трубопроводов	Проверьте и отремонтируйте
3	Перегрузка двигателя	Насос неправильно отцентрирован, или вал погнут	Повторно провести центровку насоса, или отремонтировать
		Поверхности торцевого уплотнения слишком прижаты друг к другу	Переустановить или заменить торцевое уплотнение
		Неполнофазный режим работы электродвигателя	Проверить электрическое подсоединение
		Превышение рабочего диапазона подачи насоса (например, если сопротивление системы уменьшается)	Отрегулировать подачу задвижкой на выходе
		Рабочая жидкость отличается по плотности от воды в большую сторону	Насос должен работать на рабочей жидкости, физико-химические свойства которой не отличаются от воды
		Износ внутренних частей насоса	Провести ревизию и заменить изношенные части
		Трение вращающихся деталей	Обеспечить достаточное расстояние между деталями
4	Высокая температура подшипников насоса	Насос неправильно отцентрирован	Повторно провести центровку насоса
		Нерасчетный режим работы насоса или засор балансировочных отверстий	Отрегулировать рабочую точку насоса и прочистить отверстия (при наличии)
		Слишком большой расход и	Прикрыть кран напорной

№	Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
		перегрузка	линии
		Неправильная установка подшипников или их неисправность	Проверить, отремонтировать или заменить
		Проход рабочего колеса заблокирован посторонними предметами	Проверить и устранить
		Избыточное или недостаточное количество масла	Отрегулировать уровень жидкой смазки в подшипниковом узле насоса
		Смазочное масло старое или подверглось изменениям	Слить масло, очистить корпус подшипникового узла, залить новое масло
5	Повышенные утечки через уплотнение по валу	Износ трущихся деталей торцевого уплотнения	Проверить пары трения. При невозможности устранить течь заменить торцевое уплотнение
		Неправильно подобраны пары уплотнения для данного типа рабочей жидкости	Заменить пары торцевого уплотнения
		Прижимная скоба сальникового уплотнения не прижата или перекошена	Отрегулировать положение прижимной скобы
		Изношены элементы уплотнения	Заменить изношенные элементы торцевого уплотнения
6	Утечки через корпус насоса	Повреждены уплотнения корпуса	Заменить уплотнения корпуса
		Крепежные элементы корпуса насоса не затянуты	Затянуть крепежные элементы
7	Нарушение плавности работы насоса	Насос и/или подающий трубопровод не полностью заполнены рабочей жидкостью	Заполнить насос рабочей жидкостью
		Насос расположен слишком высоко над поверхностью воды	Пересчитать кавитационный запас установки, опустить насос ниже. Проверить гидравлическое

№	Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
			сопротивление всасывающей линии, при необходимости увеличить диаметр трубопровода. Полностью открыть арматуру на входе в насос
		Износ проточной части насоса	Заменить изношенные детали
		Насос неправильно отцентрирован	Повторно провести центровку насоса
		Вибрация трубопроводов	Убедиться, что трубопровод опирается на собственные опоры. При необходимости уменьшить расстояние между опорами трубопровода
		Поломка подшипника насоса	Заменить подшипник
		Рабочая точка насоса расположена левее минимального рабочего диапазона (Qmin)	Отрегулировать рабочую точку насоса
8	Повышенная температура насоса	Насос долго работает при закрытой задвижке напорного трубопровода	Плавно полностью открыть задвижку на нагнетании
9	Сразу после включения насоса срабатывает защитный автомат	Неисправны контакты защитного автомата	Заменить защитный автомат
		Ослабло или повреждено соединение кабеля электродвигателя	Обратиться в сервис-центр
		Неисправна обмотка электродвигателя	Обратиться в сервис-центр
		Насос механически блокирован	Прочистить насос
		Номинальный ток защитной аппаратуры подобран неверно	Подобрать защитную аппаратуру в соответствии с номинальным током подключаемого насоса
10	Чрезмерные вибрация и шум	Нарушена соосность валов роторов насоса и	Проверить центровку валов. Произвести повторную

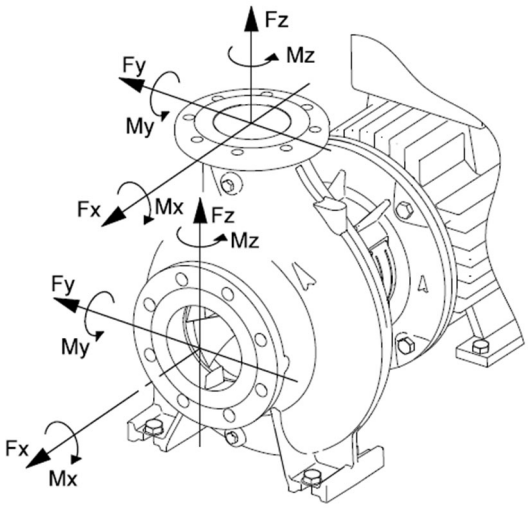
№	Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
		электродвигателя	центровку
		Вал погнут	Заменить вал на новый
		Подшипники сломаны	Заменить подшипники
		Рабочее колесо сломано, или частично блокировано и разбалансировано	Заменить рабочее колесо, удалить блокировку
		Не затянуты крепежные элементы	Проверить затяжку резьбовых элементов корпуса насоса и фундамента
		Трение вращающихся деталей	Обеспечить достаточное расстояние между деталями
		Не установлены опоры под линиями всасывания/нагнетания насоса	Проверить жесткость или установить опоры или подвесы
		Насос работает за пределами рабочего диапазона	Отрегулировать рабочую точку насоса
		Кавитация	Обнаружить и устранить проблему. Увеличить давление на входе в насос

Приложение А (иллюстрация вида с разнесенными частями насоса NIH)



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
101	Корпус насоса	802b	Гайка
102	Рабочее колесо	803	Уплотнительное кольцо
103	Крышка корпуса насоса	803a	Уплотнительное кольцо
104	Корпус подшипникового узла	804	Круглая шлицевая гайка
105	Вал насоса	806	Шайба стопорная
106	Винт рабочего колеса	809	Рым-болт
107	Передняя крышка подшипников	813	Радиальный роликовый подшипник качения
108	Задняя крышка подшипников	814	Радиально-упорные шариковые подшипники
110	Опора корпуса подшипникового узла	815	Изолятор подшипников
112	Ротор	820	Штуцер охлаждения
114	Прокладка крышки подшипников	821	Шпонка
116	Прокладка корпуса насоса	822	Шпилька
118	Торцевое уплотнение	904	Заглушка сливного отверстия масляной камеры
801	Болт	905	Сапун
802	Гайка	906	Индикатор уровня масла
802a	Гайка		

Приложение Б (допускаемые нагрузки на патрубки насоса)



Величина допускаемых нагрузок на патрубки насосов NIH указывается на габаритном чертеже насоса, предоставленном при заказе.

Приложение B (моменты затяжки резьбовых соединений)

Необходимо руководствоваться следующими моментами затяжки:

Размер резьбы (основная резьба)	Класс прочности	
	5.6	8.8
	Моменты затяжки (Н*м)	
M4		3,1
M6	6,5	6,1
M8	15,4	10,4
M10	31,3	49,5
M12	53	85,2
M16	128	211
M20	250	412
M24	432	710
M27	631	1 050
M30	857	1 420
M33	1 168	1 940
M36	1 494	2 480

Официальное представительство в России
CNP — насосное оборудование
ООО «СИЭНПИ РУС»

Адрес: г. Москва, ул. Авиаконструктора Микояна, д. 12.
Телефон: +7 (800) 333-10-74.
Телефон: +7 (499) 703-35-23.
Email: cnp@cnprussia.ru.
Сайт: www.cnprussia.ru.

Версия 04122024