ZM
Горизонтальный одноступенчатый центробежный насос из нержавеющей стали

Руководство по эксплуатации

Оглавление

1. Общие сведения 4

2. Техника безопасности 5

2.1. Общие требования 5

2.2. Квалификация персонала 6

2.3. Безопасность труда 6

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

3. Транспортировка, хранение, консервация 8

3.1. Транспортировка 8

3.2. Хранение 10

3.3. Консервация 11

4. Состав оборудования и комплектующие 12

4.1. Описание конструкции 12

4.2. Требования к рабочей (перекачиваемой) жидкости 14

4.3. Технические данные 15

4.4. Комплектность поставки 15

4.5. Уплотнение насоса по валу 15

4.5.1. Торцевое уплотнение 15

4.6. Маркировка насосов 16

4.7. Фирменная табличка 17

4.8. Рекомендуемые условия окружающей среды для эксплуатации насоса 17

5. Условия нормальной работы насоса 19

5.1. Защита от замерзания 21

5.2. Частота включений электродвигателя 21

6. Монтаж 22

6.1. Требования к установке и сборке 22

6.2. Подключение трубопроводов 24

6.3. Смазка подшипников 27

6.4. Подключение к электропитанию 28

6.5. Заполнение насоса 30

6.6. Заключительный контроль установки 31

7. Пуск и эксплуатация насоса 31

7.1. Запуск насоса 31

7.2. Мониторинг рабочих параметров в процессе эксплуатации 32

7.3. Останов насоса 34

8. Вывод из эксплуатации **35**

8.1. Насос остается подключенным к трубопроводам *35*

8.2. Порядок вывода из эксплуатации на длительный период *35*

9. Демонтаж **35**

10. Техническое обслуживание и ремонт **35**

10.1. Стандартный объем контроля состояния оборудования и технического обслуживания *36*

10.2. Ремонт *37*

11. Утилизация **39**

12. Условия гарантии **40**

13. Возможные неисправности и их устранение **42**

Приложение А (иллюстрация вида с разнесенными частями насоса ZM) **46**

Приложение Б (моменты затяжки резьбовых соединений) **47**

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
ZM	Горизонтальный одноступенчатый центробежный насос из нержавеющей стали с осевым всасывающим и радиальным напорным патрубками нагнетания.

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);

• EN ISO 12100-2:2003 (Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2);

• EN 809:1998/AC:2002 (Насосы и агрегаты насосные для перекачки жидкостей. Общие требования безопасности);

• EN ISO 14121-1:2007 (Безопасность машин. Оценка риска. Часть 1. Принципы);

• EN 60204-1:2006 (Электрооборудование промышленных машин. Безопасность. Часть 1.Общие требования)

• EN 61000-6-2-2005 (Электромагнитная совместимость. Часть 6-2. Общие стандарты. Помехоустойчивость оборудования, используемого в районах с промышленными предприятиями);

• EN 61000-6-4-2007 (Электромагнитная совместимость. Часть 6-4. Общие стандарты. Стандарт электромагнитной эмиссии для промышленных обстановок).

Регистрационный номер декларации о соответствии:
ТС № RU Д-CN.PA05.B.47492/26, выдана 30.06.2026, срок действия — до 29.06.2031. 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/ЕС «Машины и механизмы»;
- Директива 2006/95/ЕС «Низковольтное оборудование»;
- Директива 2004/108/ЕС «Электромагнитная совместимость»

Наименование компании-производителя: Nanfang Zhongjin Environment 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 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).
- 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».

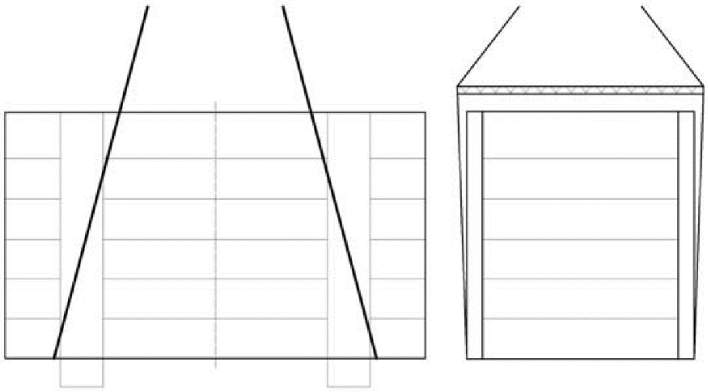
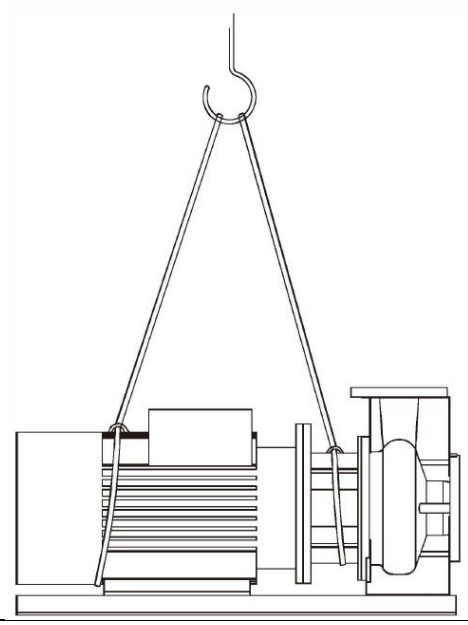
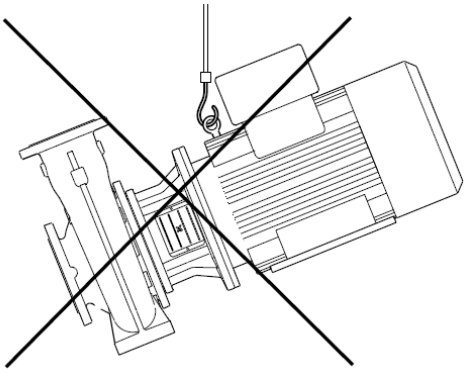
Насосы можно перевозить любыми видами транспорта при условии соблюдения правил перевозки, наличия надежного крепления во избежание соскальзывания и в устойчивом положении, указанном на упаковочной таре. При перемещении и транспортировке оборудования необходимо исключить случайные удары по корпусу или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

⚠	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 (раздел 4.1, чертеж общего вида, поз. 10).

⚠	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 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/

4. Состав оборудования и комплектующие

4.1. Описание конструкции

Насосы серии ZM — несамовсасывающие консольные центробежные одноступенчатые, монтируемые на лапах, с горизонтальным расположением ротора и вспомогательной опорой. Фланцы насосов изготовлены по стандарту GB/T9124.1, ISO7005-1, класс давления — PN10.

Насосы серий ZM предназначены для следующих областей применения:

- Вентиляция и кондиционирование воздуха;
- Системы ГВС, отопления и теплоснабжения;
- Системы водоподготовки;
- Водоснабжение.

Горизонтальный одноступенчатый центробежный насос ZM изготовлен с использованием сварки прессованных деталей из листовой нержавеющей стали.

Насос представляет собой горизонтальную одноступенчатую конструкцию одностороннего всасывания с осевым подводом воды и радиальным выпуском воды. Внешний вид и установочные размеры насоса соответствуют стандартам EN733.

Для предотвращения протечек по валу в корпусе насоса установлены одинарные торцевые уплотнения.

В качестве уплотнения корпусных элементов для работы со стандартными рабочими жидкостями применяются резиновые (NBR) кольца.

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

Электродвигатель насосов — асинхронный, соответствует стандартам IEC, монтажного исполнения B35.

Насос в сборе устанавливается на общую стальную раму.

Особенности конструкции насосов ZM:

- более простая и компактная моноблочная конструкция, корпус насоса крепится к электродвигателю винтами через переходной фланец;
- отсутствует приводная муфта, вращающий момент передается на вал насоса за счет жесткого соединения;
- отсутствует подшипниковый узел, всю нагрузку принимают на себя подшипники электродвигателя;
- рабочее колесо оснащено плавающим ротовым кольцом, которое имеет высокий объемный КПД;

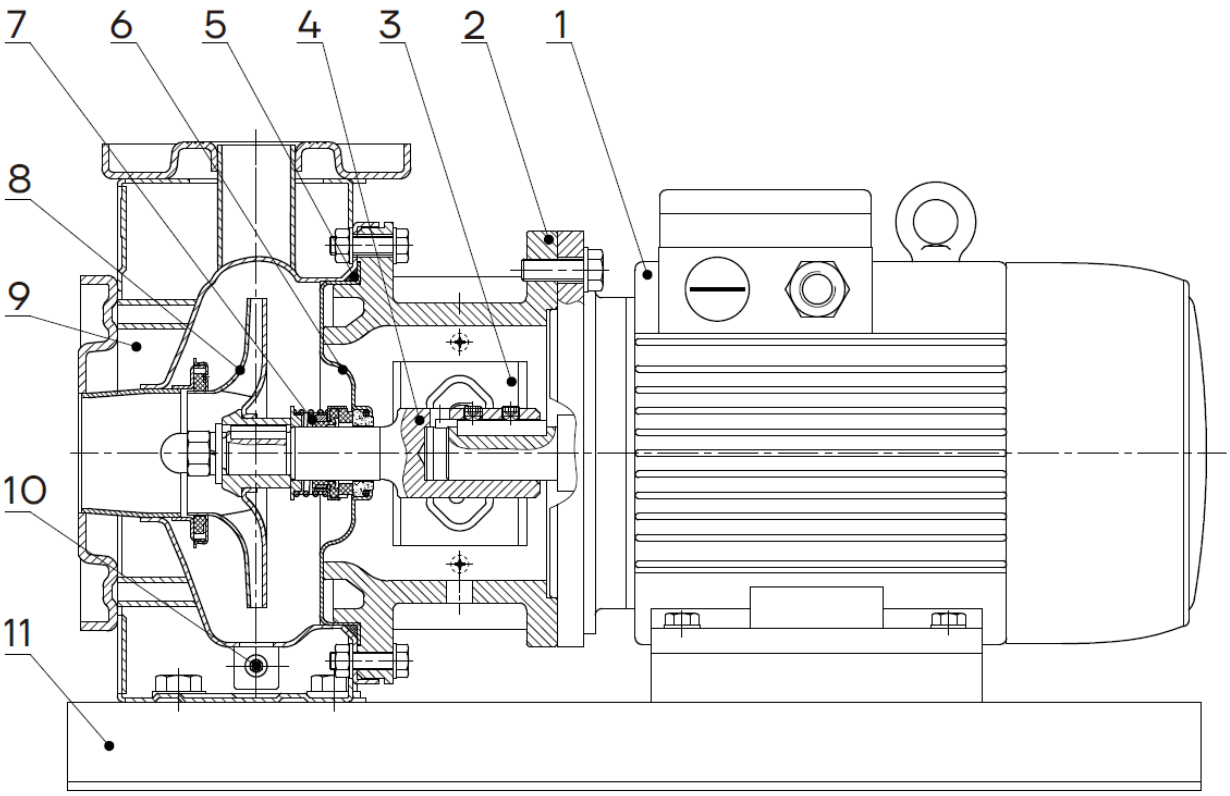


Рис. 1 Вид в разрезе ZM

Позиция	Наименование детали	Материал	AISI/A STM
1	Двигатель		
2	Фонарь	Чугун HT200	ASTM25B
3	Защитная пластина	Нержавеющая сталь 06Cr19Ni10	AISI304
4	Вал насоса	Нержавеющая сталь 06Cr19Ni10	AISI304
5	Кольцо уплотнительное	Бутадиен-нитрильный каучук (NBR)	
6	Крышка насоса	Нержавеющая сталь 06Cr19Ni10	AISI304
7	Торцевое уплотнение	Карбид кремния/Графит	
8	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь 06Cr19Ni10	AISI304
9	Кожух	Нержавеющая сталь 06Cr19Ni10	AISI304
10	Сливная винтовая пробка	Нержавеющая сталь 06Cr19Ni10	AISI304
11	Основание	Углеродистая сталь Q235	ASTMA570

4.2. Требования к рабочей (перекачиваемой) жидкости

Насосы серии ZM подходят для работы с чистыми и неагрессивными взрывобезопасными жидкостями, не содержащими твердых и длинноволокнистых включений, физические и химические свойства которых близки к воде.

Таблица 1. 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 и схожие	От –20 до +100	До 1 000	До 5	–	–	4–9

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 ZM, 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

Таблица 2. Основные технические данные насосов серии ZM

Параметры	Диапазон значений (данные указаны для воды)
Корпусное давление, бар	10
PN фланцев, бар[1]	10
Напор, м вод. ст.	От 6... до 104
Подача, м³/ч	От 3... до 210
Мощность подключаемого электродвигателя, кВт	От 0.55... до 75

4.4. Комплектность поставки

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

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

4.5. Уплотнение насоса по валу

Для исключения протечек перекачиваемой жидкости по валу в насосах ZM применяется одинарное торцевое уплотнение.

Материалы пар трения уплотнения – графит/ карбид кремния, вторичные уплотнения торцевого из EPDM. Уплотнения кольцевые насоса из NBR.

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.

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

Торцевое уплотнение в процессе эксплуатации дает незначительную или незаметную (в виде пара) утечку. Допустимая утечка для одинарного торцевого уплотнения не превышает 3 см³/ч (3 мл/ч). При чрезмерной утечке следует провести проверку и

[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.

техническое обслуживание уплотнения — при необходимости заменить уплотнительные кольца (основные, стационарное и/или вращающееся, и вспомогательные).

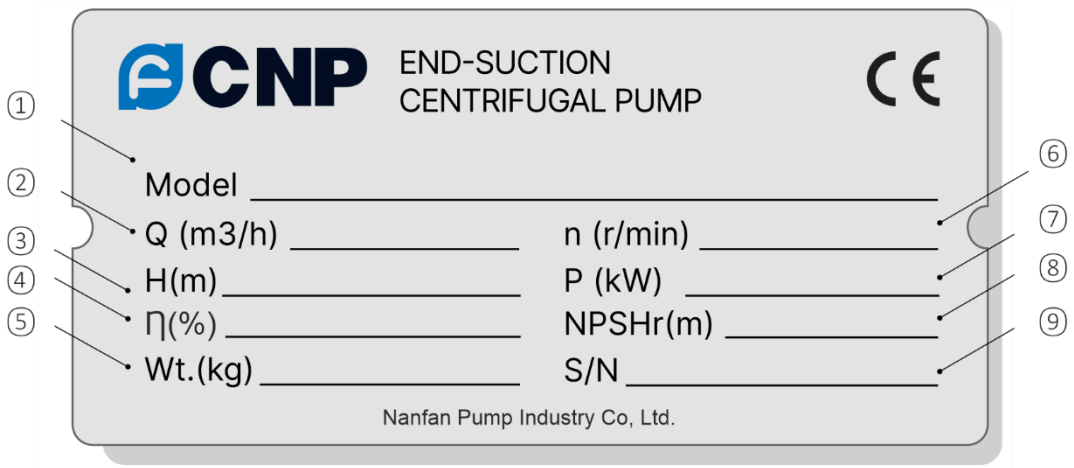
4.6. Маркировка насосов

Общий шаблон:

ZM 50 – 32 – 125 – T – 0.55 – S – S – C

<table>
<tr><th>Сокращение</th><th colspan="3">Описание</th></tr>
<tr><td>ZM</td><td colspan="3">Центробежный одноступенчатый консольный насос с горизонтальным расположением вала ротора, осевым всасывающим и радиальным напорным патрубками</td></tr>
<tr><td>50</td><td colspan="3">Диаметр всасывающего (входного) патрубка, мм</td></tr>
<tr><td>32</td><td colspan="3">Диаметр напорного (нагнетательного) патрубка, мм</td></tr>
<tr><td>125</td><td colspan="3">Номинальный диаметр рабочего колеса, мм</td></tr>
<tr><td>T</td><td colspan="3">Модель для малой подачи</td></tr>
<tr><td>0.55</td><td colspan="3">Мощность электродвигателя, кВт</td></tr>
<tr><td rowspan="4">S</td><td rowspan="4">Тип подключения электродвигателя</td><td rowspan="2">S (три фазы)</td><td>≤3 кВт для 220/380 В</td></tr>
<tr><td>>3 кВт для 380 В</td></tr>
<tr><td>D (одна фаза)</td><td>Для 220 В</td></tr>
<tr><td>B</td><td>Поставка только насоса без подключенного э. д. (только проточная часть)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">S</td><td rowspan="2">Марка стали</td><td colspan="2">S – 304</td></tr>
<tr><td colspan="2">L – 316</td></tr>
<tr><td>C</td><td colspan="3">Обычный тип</td></tr>
</table>

4.7. Фирменная табличка



№	НАИМЕНОВАНИЕ
1	Модель
2	Номинальный расход, м³/ч
3	Напор при номинальном расходе, м
4	КПД при номинальном расходе, %
5	Масса насосного агрегата, кг
6	Номинальная частота вращения, об/мин
7	Номинальная мощность, кВт
8	Требуемый кавитационный запас, м
9	Серийный номер

4.8. Рекомендуемые условия окружающей среды для эксплуатации насоса

Температура окружающей среды — до +40 °С.

Высота над уровнем моря — до 1 000 м.

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

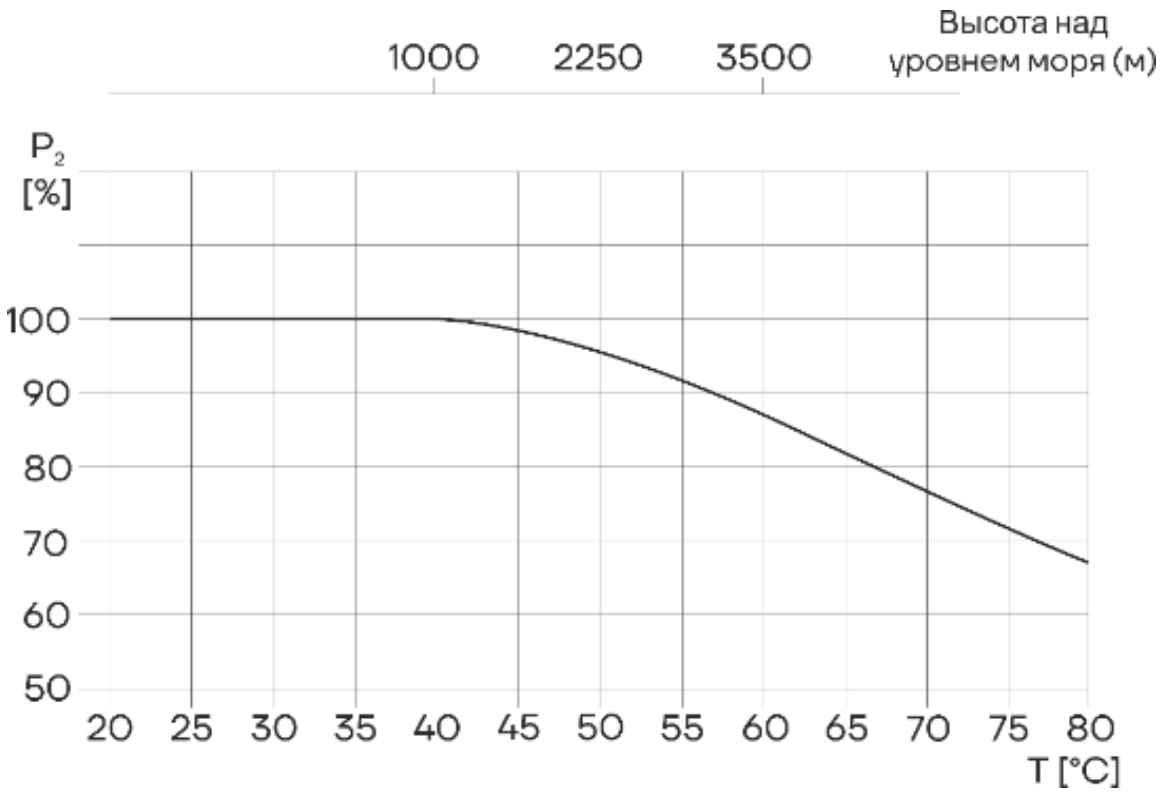


Рис. 2 Зависимость мощности электродвигателя от температуры и высоты над уровнем моря

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 50–120 % 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 = 0,5 Qbep — минимальная подача.
Qmax = 1,2 · Qbep — максимальная подача.
Qmin ≤ Qраб ≤ Qmax.

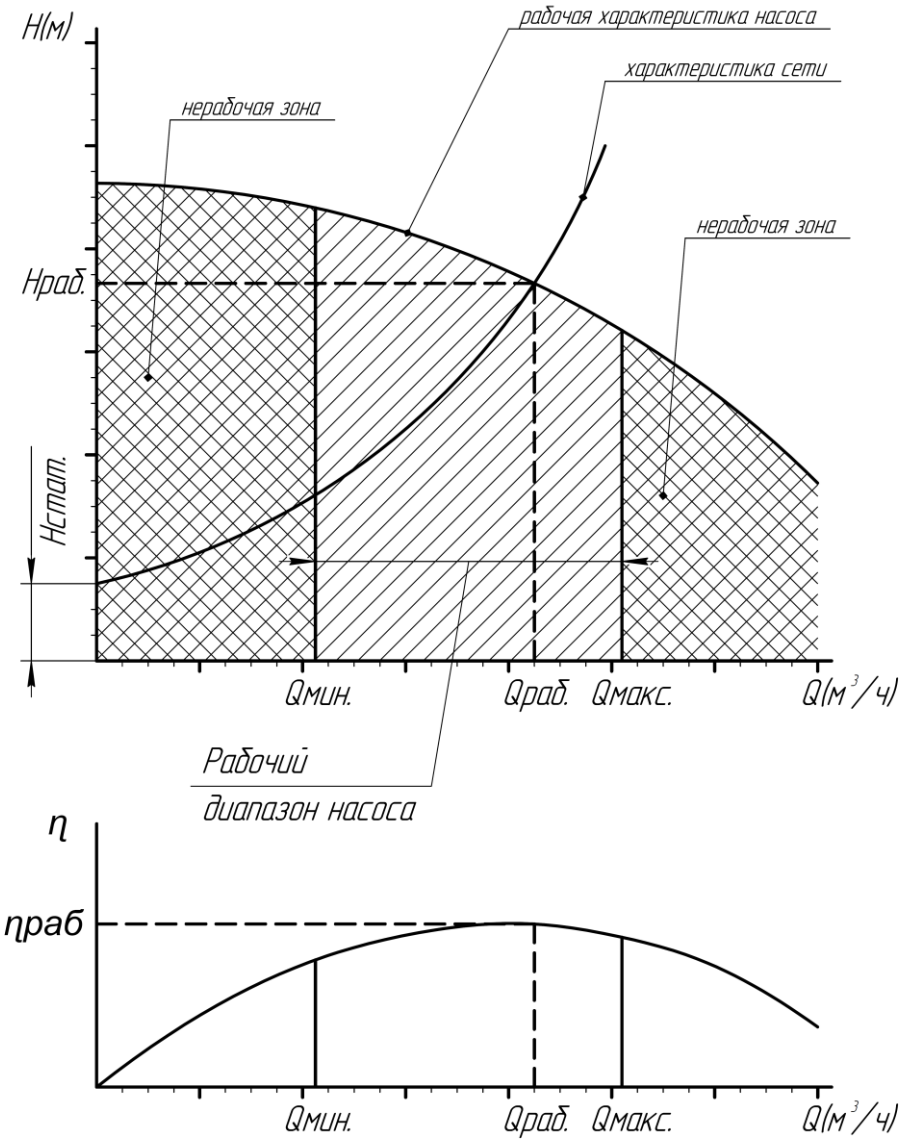


Рис. 3 Определение рабочей зоны насоса

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 · 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).

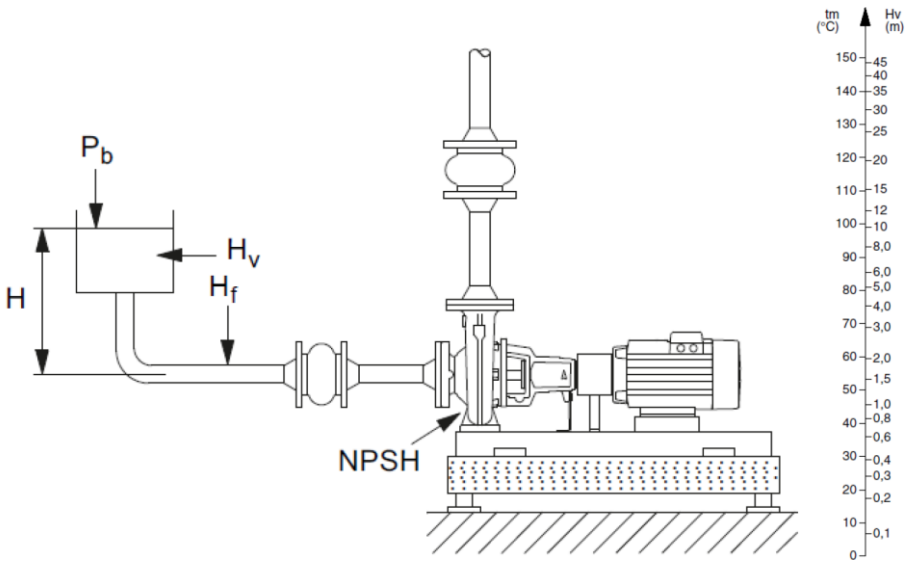


Рис. 4 Система с насосом

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.

Корпус насоса ZM рассчитан на давление 10 бар.

5.1. Защита от замерзания

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

Насос может эксплуатироваться при отрицательной температуре при условии добавления в перекачиваемую жидкость соответствующего антифриза. Эксплуатировать насос, заполненный водой без антифриза, в таких случаях запрещено: если перекачиваемая жидкость замерзнет, это приведет к останову и повреждению насоса.

Если насос не эксплуатируется, воду 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 насос более 100 раз в час, если мощность электродвигателя не превышает 4 кВт;
- не рекомендуется запускать насос более 20 раз в час, если мощность электродвигателя больше 4 кВт.

Если насос запускается и останавливается чаще, необходимо отрегулировать устройство контроля таким образом, чтобы снизить частоту включений.

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).

	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;
- 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.

Насос рекомендуется устанавливать как можно ближе к источнику рабочей жидкости. На стороне всасывания необходимо предусмотреть прямолинейный отрезок трубопровода (подробнее см. раздел 6.2).

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.

⚠	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 швеллера.
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.
⚠	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.

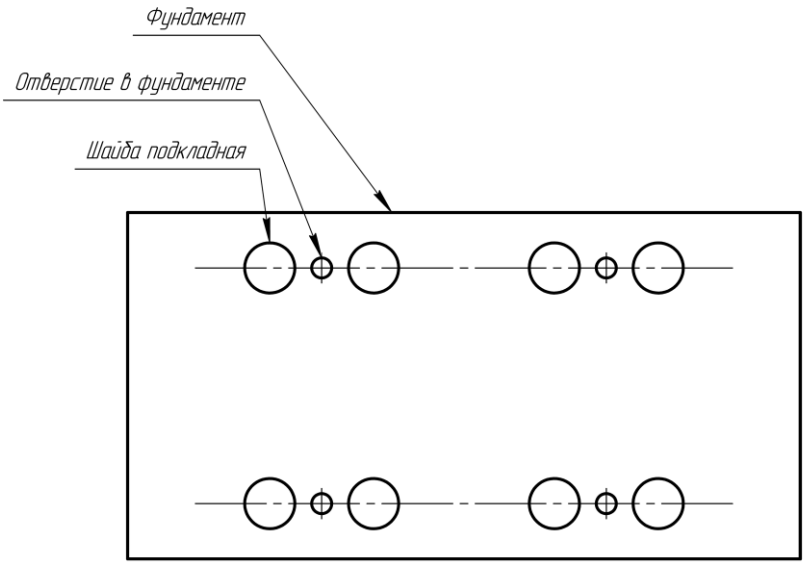


Рис. 5 Схема расположения шайб на фундаменте (вид сверху)

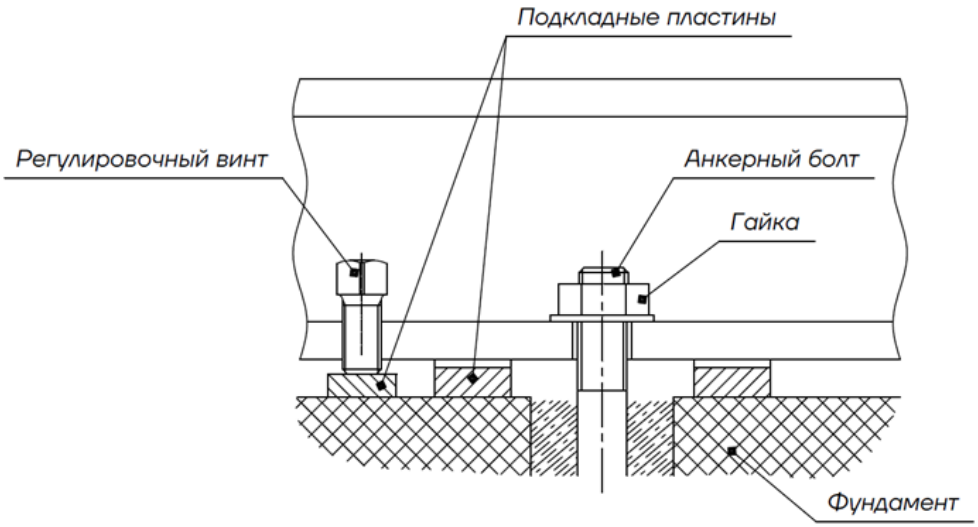


Рис. 6 Схема расположения шайб на фундаменте (вид сверху)

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. 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;
- 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.

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. Допускается использование конических эксцентрических переходных участков;
- запрещено устанавливать колена вблизи всасывающего патрубка насоса. Минимальное расстояние от насоса до первого колена на линии всасывания равно трем диаметрам всасывающего трубопровода;
- 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.

Возможные варианты расположения трубопроводов на стороне всасывания:

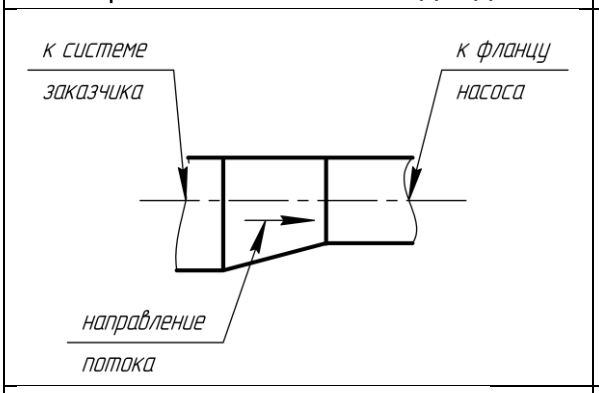
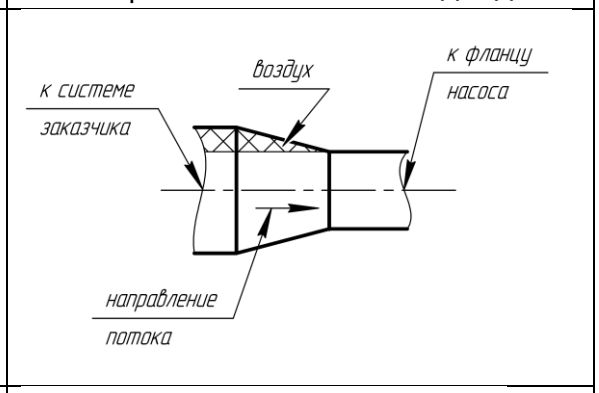
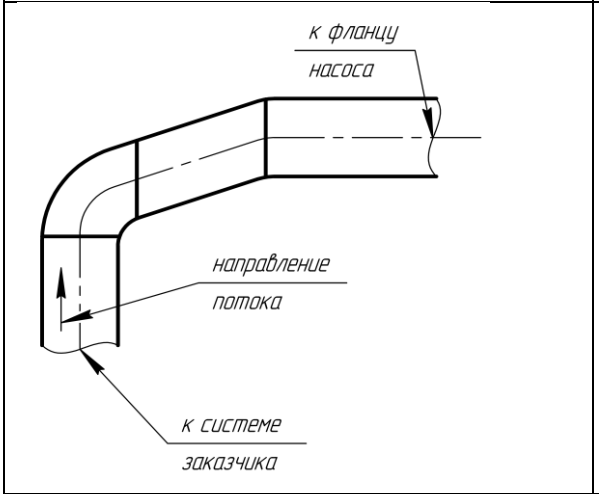
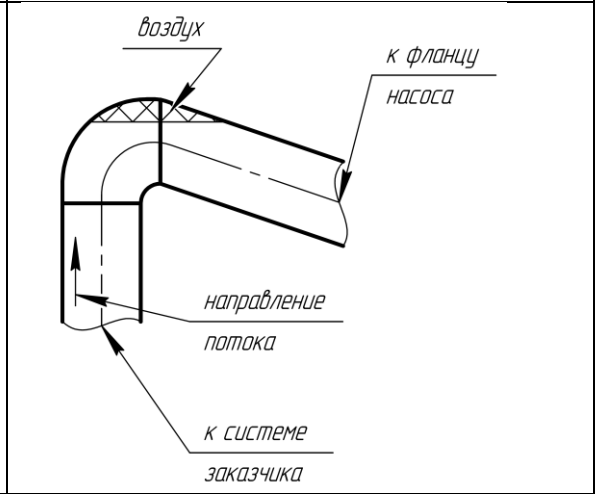
Правильная схема подвода	Неправильная схема подвода
	
	

Рис. 7 Схемы 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 должна быть предусмотрена задвижка;
- элементы КИПиА должны располагаться после задвижки на расстоянии не менее трех диаметров трубопровода от нагнетательного патрубка.

Пример рекомендуемой схемы подключения трубопроводов к насосу:

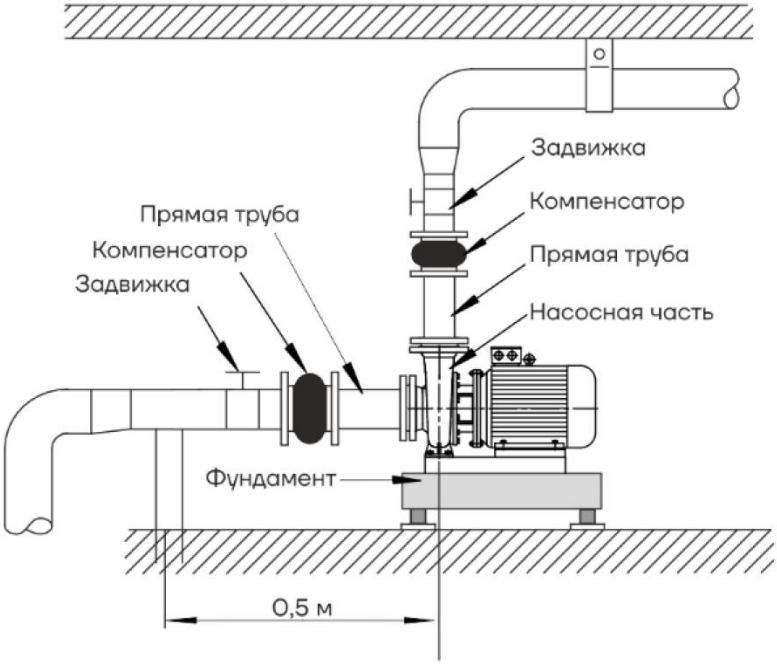


Рис. 8 Рекомендуемая схема подключения

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.

6.3. Смазка подшипников

В данном типе насосов не предусмотрена масляная смазка подшипников. В подшипниковые узлы электродвигателей уже запрессована смазка на срок службы насоса.

6.4. 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 ZM:

- стандартный асинхронный двигатель;
- класс энергоэффективности — IE3;
- степень защиты — IP55;
- класс изоляции — F;
- стандартное напряжение питания при частоте 50 Гц:
  - однофазное исполнение — 1 x 220 В (0,37–2,2 кВт);
  - трехфазное исполнение — 3 x 220/380 В (0,37–3 кВт), 3 x 380 В (4–200 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.

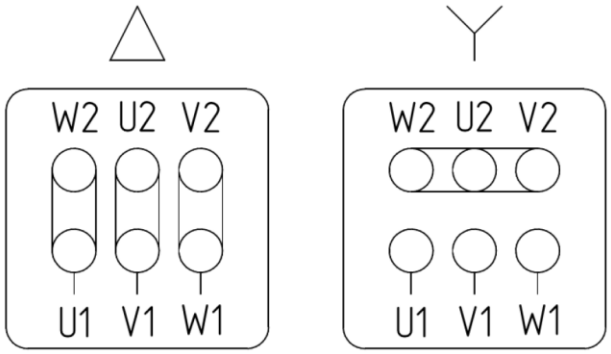


Рис. 9 Схема клеммных соединений

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

Таблица 3. Рекомендации для подключения к электропитанию

№№	Входная мощность, кВт	Номинальное напряжение, В	Подключение кабеля	Номинальный ток, А
1	0,55	220/380	△/Y	2,27/1,31
2	0,75	220/380	△/Y	3,0/1,7
3	1,1	220/380	△/Y	4,2/2,4
4	1,5	220/380	△/Y	5,6/3,2
5	2,2	220/380	△/Y	7,9/4,6
6	3	220/380	△/Y	10,4/6.0
7	4	380	Δ	7,8
8	5,5	380	Δ	10,6
9	7,5	380	Δ	14,4
10	11	380	Δ	20,6
11	15	380	Δ	27,9
12	18,5	380	Δ	34,2
13	22	380	Δ	40,5
14	30	380	Δ	54,9
15	37	380	Δ	67,4

№№	Входная мощность, кВт	Номинальное напряжение, В	Подключение кабеля	Номинальный ток, А
16	45	380	Δ	80,8
17	55	380	Δ	98,5
18	75	380	Δ	134

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.

Рис. 10 Правильное направление вращения

Если необходимо, переключите направление вращения так, чтобы оно соответствовало стрелке на кожухе двигателя (поменяйте местами два любых фазных провода питающего кабеля).

Проверка направления вращения выполняется только после полного заполнения насоса рабочей жидкостью.

6.5. 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 (раздел 5.1, чертеж общего вида, поз. 15);

2) отверните пробку удаления воздуха в верхней части насоса;
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 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.

6.6. Заключительный контроль установки

- 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 6.2). 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.
- Убедитесь, что подшипниковые узлы насоса и электродвигателя заполнены необходимым количеством смазки (раздел 6.3).
- Убедитесь в правильности подключения электропитания (раздел 6.4).
- 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 6.1–6.6 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 6.4);
- 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 100 °С) жидкостями насос рекомендуется подготовить, запустив циркуляцию небольшого объема рабочей жидкости для исключения шокового температурного воздействия.
⚠	После длительного, сезонного простоя или перед первым запуском следует провернуть вал от руки для профилактики возможного закисания торцевого уплотнения.

- 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 (поставляется по требованию);
- 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 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.

⚠	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.

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/.

⚠	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 °С;
- 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;
- 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.

Текущий ремонт

Текущий ремонт выполняется по истечении указанного в таблице срока 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;
- 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;
- поврежденных/изношенных деталей.

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

Рабочие части оборудования с нормальным износом не подлежат гарантийной замене.

В течение срока гарантии покупатель оборудования несет полную ответственность за любые проблемы, возникающие вследствие некорректного монтажа и эксплуатации.

Условиями бесплатного гарантийного обслуживания оборудования CNP являются его бережная эксплуатация в соответствии с требованиями прилагаемой инструкции, отсутствие механических повреждений и правильное хранение.

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

- предъявлении неисправного оборудования в сервисный центр в надлежащем виде (чистом, внешне очищенном от смываемых инородных тел). Сервисный центр оставляет за собой право отказать в 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.

Все транспортные расходы относятся на счет покупателя и не подлежат возмещению.

Диагностика оборудования, по результатам которой не установлен гарантийный случай, является платной услугой и оплачивается покупателем оборудования.

При условии правильного выбора типа насоса и его корректной эксплуатации гарантия действует в течение двух лет.

Гарантийные обязательства не распространяются на периодическое обслуживание, монтаж, настройку и демонтаж оборудования.

Право на гарантийное обслуживание утрачивается в случае:

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

В случае утери гарантийного талона дубликат не выдается, а покупатель лишается права на гарантийное обслуживание.

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

- требовать безвозмездного предоставления аналогичного оборудования на период проведения ремонта;
- обменять оборудование надлежащего качества на аналогичный товар у продавца (изготовителя), у которого это оборудование было приобретено, если оно не подошло 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.

Таблица 4. Возможные неисправности и варианты решений

№	Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
1	Недостаточная подача насоса	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	Произвести ревизию и очистку насоса и всасывающего трубопровода
		Образование воздушных пробок на всасывающей линии насоса	Проверить прокладку трубопровода, при необходимости заменить
		Насос расположен слишком высоко над поверхностью воды	Пересчитать кавитационный запас установки, опустить насос ниже. Проверить гидравлическое сопротивление всасывающей линии, при необходимости увеличить диаметр трубопровода.
			Полностью открыть арматуру на входе в насос
		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
		Износ проточной части насоса	Заменить изношенные детали

№	Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
2	Перегрузка двигателя	Неполнофазный режим работы электродвигателя	Проверить электрическое подсоединение
		Превышение рабочего диапазона подачи насоса	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
3	Высокая температура подшипников насоса	Насос неправильно отцентрирован	Повторно провести центровку насоса
		Нерасчетный режим работы насоса	Отрегулировать рабочую точку насоса
4	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
		Изношены элементы уплотнения	Заменить изношенные элементы торцевого уплотнения
5	Утечки через корпус насоса	Повреждены уплотнения корпуса	Заменить уплотнения корпуса
		Крепежные элементы корпуса насоса не затянуты	Затянуть крепежные элементы
6	Нарушение плавности работы насоса	Насос и/или подающий трубопровод не полностью заполнены рабочей жидкостью	Заполнить насос рабочей жидкостью

№	Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
		Насос расположен слишком высоко над поверхностью воды	Пересчитать кавитационный запас установки, опустить насос ниже. Проверить гидравлическое 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 минимальной точки расхода (Qmin)	Отрегулировать рабочую точку насоса
7	Повышенная температура насоса	Насос долго работает при закрытой задвижке напорного трубопровода	Плавно полностью открыть задвижку на нагнетании
8	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

№	Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
		Номинальный ток защитной аппаратуры подобран неверно	Подобрать защитную аппаратуру в соответствии с номинальным током подключаемого насоса
9	Чрезмерные вибрация и шум	Нарушена соосность валов роторов насоса и электродвигателя	Проверить центровку валов.
			Произвести повторную центровку
		Не затянуты крепежные элементы	Проверить затяжку резьбовых элементов корпуса насоса и фундамента
		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 ZM)

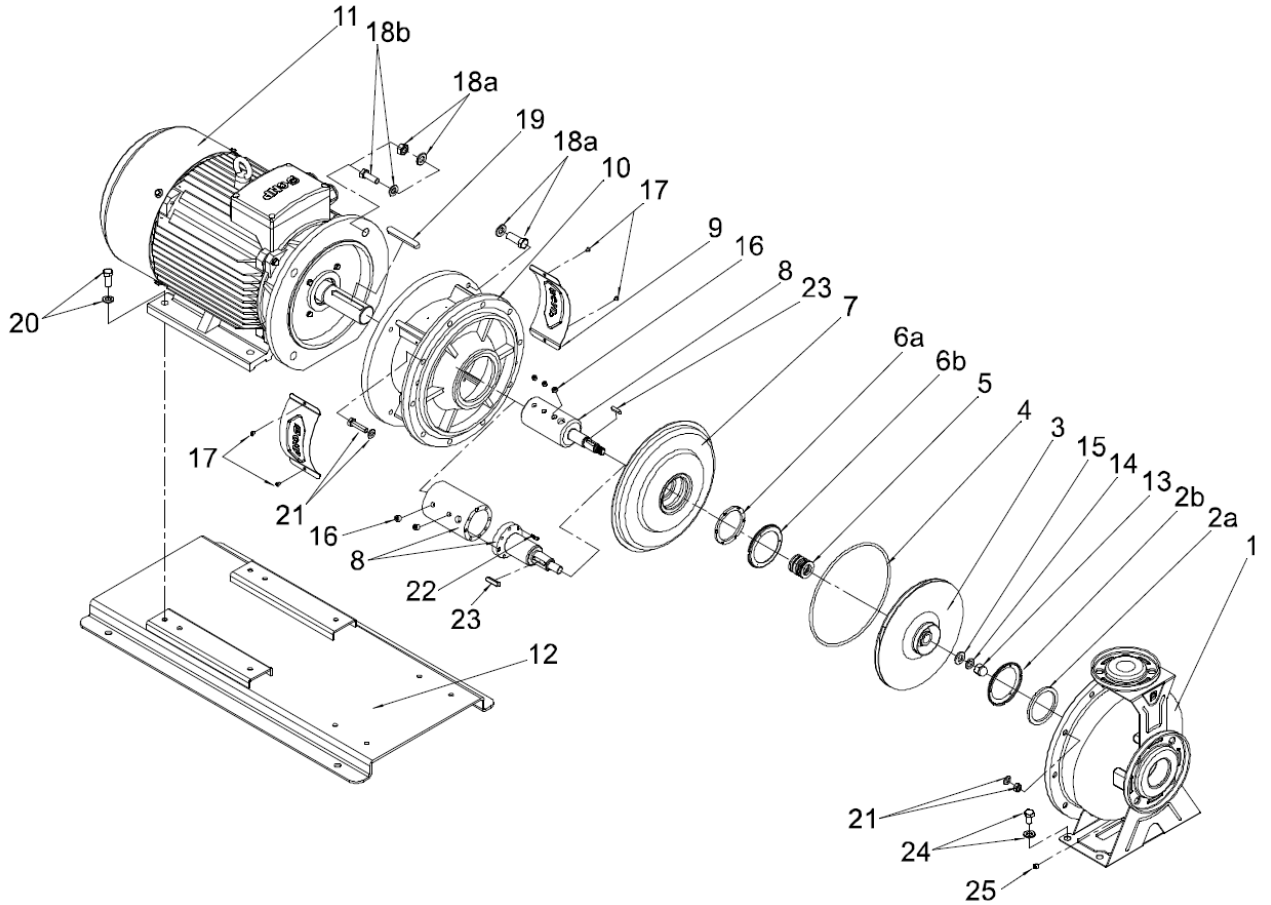


Таблица 5. Номер позиции и ее наименование

1	Корпус насоса	13	Накидная гайка
2a	Переднее уплотнительное кольцо	14	Пружинная шайба
2b	Крышка переднего уплотнительного кольца	15	Прокладка рабочего колеса
3	Рабочее колесо	16	Установочный винт
4	Кольцо уплотнительное	17	Винт с поперечной головкой
5	Торцевое уплотнение	18a	Болт, шайба, гайка (<11 кВт)
6a	Заднее уплотнительное кольцо	18b	Болт, шайба(>11 кВт)
6b	Крышка заднего уплотнительного кольца	19	Шпонка (двигатель)
7	Облицовка фланцевого адаптера	20	Болт, шайба
8	Вал насоса (<75 кВт) или вал в сборе (≥75 кВт)	21	Болт, шайба
9	Защитная пластина	22	Внутренний шестигранный винт
10	Фланцевый адаптер	23	Шпонка
11	Электродвигатель	24	Болт, шайба
12	Основание	25	Внутренняя шестигранная заглушка

Приложение Б (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 21072026