

АО «ГМС Ливгидромаш»
Россия 303851, г. Ливны, Орловской обл.
Код ОКПД 2: 28.13.14.110 ул. Мира, 231

EAC

**НАСОСЫ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ
ХИМИЧЕСКИЕ ТИПА Х
И АГРЕГАТЫ ЭЛЕКТРОНАСОСНЫЕ
НА ИХ ОСНОВЕ**

**Руководство по эксплуатации
Н49.1118.00.00.000 РЭ**



Содержание

Введение.	3
1. Описание и работа насоса (агрегата).	4
1.1 Назначение изделия.	4
1.2 Технические характеристики.	5
1.3 Состав изделия.	9
1.4 Устройство и работа.	10
1.5 Маркировка, консервация и пломбирование	12
1.6 Упаковка.	13
2 Подготовка насоса (агрегата) к использованию.	14
2.1 Меры безопасности при подготовке насоса (агрегата) к работе.	14
2.2 Подготовка к монтажу.	15
2.3 Монтаж.	15
3. Использование агрегата.	16
3.1 Эксплуатационные ограничения	16
3.2 Пуск агрегата.	16
3.3 Порядок контроля работоспособности агрегата.	17
3.4 Специальные условия применения	17
3.5 Возможные неисправности и способы их устранения.	18
3.6 Меры безопасности при работе агрегата.	19
3.7 Остановка насоса (агрегата).	20
4 Техническое обслуживание.	21
4.1 Общие указания	21
4.2 Меры безопасности	21
4.3 Порядок технического обслуживания	22
4.4 Текущий ремонт	23
4.5 Разборка агрегата (насоса).	23
4.6 Сборка насоса (агрегата).	25
5 Транспортирование, хранение и утилизация.	27
Рисунки	
Рисунок 1 – Приспособления для центровки	28
Рисунок 2 – Разрез насоса с сальниковым уплотнением	29
Рисунок 3 – Разрез насоса с одинарным торцовым уплотнением	30
Рисунок 4 – Разрез насоса с двойным торцовым уплотнением	31
Рисунок 5 – Установочный размер колеса рабочего для насоса X-80-50-200	32
Рисунок 6 – Установочный размер колеса рабочего для насоса X-100-65-250	33
Рисунок 6а- Установочный размер колеса рабочего для насоса X-65-50-160	34
Рисунок 7 – Принципиальная схема подачи затворной жидкости к двойному торцовому уплотнению с использованием сифона	35
Приложение А – Характеристики насосов	36
Приложение Б – Габаритный чертеж насоса	40
Приложение В – Габаритный чертеж агрегатов	43
Приложение Г – Схемы строповки	47
Приложение Д – Перечень быстроизнашиваемых деталей	48
Приложение Е – Перечень контрольно-измерительных приборов	51
Приложение Ж – Комплект монтажных частей	51
Приложение И - Чертеж средств взрывозащиты	52

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией насосов и агрегатов, и отдельных их узлов, а также с техническими характеристиками и правилами эксплуатации.

При ознакомлении с агрегатом следует дополнительно руководствоваться эксплуатационными документами на электрооборудование.

В связи с постоянным совершенствованием выпускаемой продукции в конструкции отдельных деталей и насоса в целом могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

Обязательные требования к насосам (агрегатам), направленные на обеспечение их безопасности для жизнедеятельности, здоровья людей и охраны окружающей среды изложены в разделах 2 и 3.

К монтажу и эксплуатации насосов (агрегатов) должен допускаться только квалифицированный персонал, обладающий знанием и опытом по монтажу и обслуживанию насосного оборудования, ознакомленный с конструкцией насоса и настоящих РЭ.

Содержащиеся в настоящем РЭ указания по технике безопасности, несоблюдение которых может создать опасность для обслуживающего персонала, помечены в тексте руководства знаком общей опасности:



При опасности поражения электрическим током – знаком:



Информация по обеспечению безопасной работы насоса или насосного агрегата или защиты насоса или насосного агрегата:

ВНИМАНИЕ

При взрывоопасности- знаком:



В связи с постоянным совершенствованием выпускаемой продукции в конструкции отдельных деталей и насоса в целом могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

Изготовитель не несет ответственность за неисправности и повреждения, произошедшие из-за несоблюдения требований настоящего РЭ и эксплуатационных документов на покупные изделия.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА НАСОСА (АГРЕГАТА)

1.1 Назначение изделия.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на насосы центробежные химические типа Х и агрегаты электронасосные на их основе (далее по тексту насосы и агрегаты), предназначенные для перекачивания химически активных и нейтральных жидкостей плотностью не более 1850 кг/м^3 , с содержанием твердых включений не более 0,1% по объему с размером частиц не более 0,2 мм, для которых коррозия материала проточной части не более 0,1мм/год. Кинематическая вязкость до $30 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

Температура перекачиваемой жидкости:

для насосов Х80-50-200 и Х100-65-250 от 233 до 378К (от минус 40°C до плюс 105°C);

для насоса Х65-50-160 - от 233К до 358К (от минус 40° до плюс 85°C).

Насосы, входящие в состав агрегата, относятся к изделиям общего назначения (ОН) восстанавливаемые ГОСТ 27.003-2016 и выпускаются в климатическом исполнении У2 (от минус 45°C до плюс 40°C) и Т2 (от минус 10°C до плюс 50°C) по ГОСТ 15150-69.

Насосы (агрегаты) соответствуют требованиям ТР ТС 010/2011. Насосы с торцовым уплотнением вала, укомплектованные взрывозащищенными двигателями, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011 и предназначены для установки во взрывоопасных и пожароопасных помещениях. Область применения: взрывоопасные зоны поме-



щений и наружных установок классов 1 и 2 по ГОСТ ИЕС 60079-10-1-2013, в которых могут образовываться взрывоопасные среды, создаваемые смесью горючих газов или паров с воздухом, относящиеся к категориям IIA или IIB с температурным классом Т4 по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 в соответствии с маркировкой взрывозащиты.

Насосы центробежные химические типа Х и агрегаты электронасосные на их основе имеют уровень взрывозащиты Gb- «высокий», относятся к группе II, подгруппа IIB, с температурным классом Т4 и применяемым видом взрывозащиты - защита конструкционной безопасностью «с» по ГОСТ 31441.5-2011.

Диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации во взрывоопасных зонах должен быть для:

У2- $-45^\circ\text{C} \leq T_a \leq +40^\circ\text{C}$; Т2 - $-10^\circ\text{C} \leq T_a \leq +50^\circ\text{C}$

Насосы и агрегаты разработаны с учетом поставки на экспорт.

Условное обозначение насоса (агрегата) при заказе, переписке и в технической документации должно быть:

Насос (агрегат) Х -Е-80-50-200 а-55- К У 2 ТУ3631-406-00217975-2013

где: Х – химический;



Е-индекс насоса, предназначенного для эксплуатации во взрыво- и пожароопасных производствах по ГОСТ 31839-2012. Для насосов общепромышленного назначения индекс не проставляется.

80 – диаметр входного патрубка, мм;

50 – диаметр выходного патрубка, мм;

200 – диаметр рабочего колеса (условный), мм.

При поставке насоса с одним из вариантов рабочих колес по внешнему диаметру, добавляется индекс:

«м»- увеличенный диаметр рабочего колеса;

«а», «б»- уменьшенный диаметр рабочего колеса;

55- тип уплотнения (без обозначения- сальниковое, 5-одинарное торцовое со вспомогательным, 55-двойное торцовое);

Исполнение по материалу:

Е- хромоникельмолибденовая сталь 12Х18Н12М3Т;

К- хромоникелевая сталь 12Х18Н9Т;

Д- хромистая сталь 20Х13.

У – климатическое исполнение;

2 -категория размещения.

Обязательные требования к насосам (агрегатам), направленные на обеспечение их безопасности для жизни, здоровья людей и охраны окружающей среды, изложены в п.3.5.

Общие требования безопасности насоса и агрегата соответствуют ГОСТ 31839-2012.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Показатели назначения по параметрам в номинальном режиме соответствуют указанным в таблице 1.

Таблица 1- Показатели назначения по параметрам

Наименование показателя	Типоразмер насоса (агрегата)		
	X-80-50-200	X-100-65-250	X-65-50-160
Подача, м ³ /ч, (л/с)	50 (13,9)	100 (27,8)	25 (6,95)
Напор, м	55	80	32
Давление на входе в насос, МПа (кгс/см ²), не более	0,6 (6)		0,35 (3,5)
Максимальная мощность насоса, кВт	15	40	4,3
Частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)	48(2900)		
Параметры энергоснабжения: - род тока - напряжение, В - частота тока, Гц	переменный 220, 380 50		

Примечания

1 Значения основных параметров указаны при работе насосов на воде с температурой 293К (+20°С) и плотностью 1000кг/м³.

2 Максимально допустимые отклонения по параметрам в соответствии с ГОСТ6134-2007 (класс точности измерений - 2):

- для подачи - ±8%;
- для напора - ±5%.

3 Максимальная мощность насоса (с учетом допустимых отклонений по напору, к.п.д.) указана для наибольшей подачи в рабочем интервале характеристики.

4 Показатели в рабочем интервале подач для вариантов диаметров рабочих колес (номинального «м», «а» и «б») должны соответствовать графическим характеристикам, приведенным в приложении А.

1.2.2 Насос (агрегат) должен эксплуатироваться в рабочем интервале подач. Эксплуатация насоса (агрегата) за пределами рабочего интервала не рекомендуется из-за снижения энергетических показателей и показателей надежности.

При перекачивании жидкости с температурой до 333 К (плюс 60°С) подача затворной жидкости производится из корпуса насоса через отверстие в корпусе уплотнения. При перекачивании жидкости температурой свыше 333 К (плюс 60°С) подача охлаждающей (затворной) жидкости производится от постороннего источника, водой температурой не выше 303 К (плюс 30°С) и давлением на 0,1-0,15 МПа (1,0-1,5 кгс/см²) превышающим давление на входе в насос.

1.2.3 Показатели технической и энергетической эффективности соответствуют указанным в таблице 2.

Таблица 2- Показатели технической и энергетической эффективности

Наименование показателя	Типоразмер насоса (агрегата)		
	X-80-50-200	X-100-65-250	X-65-50-160
КПД	0,65	0,67	0,62
Допускаемый кавитационный запас, м не более	3,5	4,5	3,8
Утечки через уплотнение, м ³ /ч (л/ч), не более	0,5 · 10 ⁻³ ... 2,0 · 10 ⁻³ (0,5...2,0)		
торцовое			
Масса насоса, кг	приведена в приложении Б		
Масса агрегата, кг	приведена в приложении В		
Габаритные размеры: насоса, мм агрегата, мм	приведены в приложении Б приведены в приложении В		
<p>Примечания</p> <p>1 КПД указан для оптимального режима в рабочем интервале характеристики для рабочих колес «основного» исполнения и варианта «м». Максимально допустимое отклонение для КПД – минус 5% в соответствии с ГОСТ6134-2007. Для насосов с уменьшенным диаметром рабочего колеса допускается снижение КПД (абсолютное значение) - для «а»- на 5%, «б» - на 8%.</p> <p>2 Отклонение по массе плюс 5%. Отклонение в противоположную сторону не регламентируется.</p> <p>3 Максимальная подача ограничивается мощностью установленного электродвигателя в соответствии с таблицей приложения В.</p>			

1.2.4 Показатели назначения по потребляемым средам соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3- Показатели назначения по потребляемым средам

Наименование и назначение среды	Показатель среды	Значение показателя
<p>Подача затворной жидкости в зону двойного торцового уплотнения с превышением давления на входе в насос на 0,1...1,5 МПа (1,0...1,5кгс/см²) обеспечивающая разность температур на выходе и входе 10°С. Температура на выходе не более 333 К (+60°С).</p>	Расход, м ³ /ч	
	Вода	0,25...0,3
	Минеральное масло вязкостью не более 2·10 ⁻⁵ м ² /с(20 сСт)	0,5...0,6
	Восполнение утечек, м ³ /ч	6·10 ⁻⁵
<p>Подача затворной и охлаждающей жидкости в зону сальникового и одинарного торцового уплотнения</p>	Расход, м ³ /ч (л/с) не более	0,01 (2,7·10 ⁻³)
	Температура, К (°С) Превышение давления затворной жидкости над давлением на входе, МПа (кгс/см ²)	до 308 (+35) 0,1-0,15(1,0-1,5)
<p>Смазка консистентная: Литол 24 ГОСТ 21150-2017</p>	Масса, кг, не более	0,04

1.2.5 Показатели надежности насоса при эксплуатации в рабочем интервале характеристики должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4- Показатели надежности насоса

Наименование показателя	Значение показателя
Средняя наработка до отказа, ч	6000
Средний ресурс до капитального ремонта, ч	16000
Среднее время до восстановления, ч	8
Средний срок службы, лет	3
Коэффициент готовности	0,998
Срок сохраняемости, лет	2

Критерием отказа является: нарушение нормального функционирования насоса (повышение температуры нагрева корпусов подшипников свыше 95°C , усиление вибрации свыше 11,2 мм/с).

Критерием предельного состояния является: снижение напора более чем на 10% от номинального за счет износа корпуса.

Примечания

- 1 Величина наработки до отказа указана без учета замены сальниковой набивки.
- 2 Назначенный срок службы обеспечивается заменой (при необходимости) быстроизнашивающихся частей насоса и комплектующих.
- 3 По достижении насосом назначенного срока службы при сохранении технико-экономических показателей может быть принято решение о продолжении эксплуатации.

1.2.6 Показатели надежности комплектующих изделий по технической документации на эти изделия.

1.2.7 Показатели безопасности насоса:

- назначенный срок службы 6 лет. (Назначенный срок службы обеспечивается (при необходимости) заменой деталей ремонтного комплекта ЗИП и комплектующих.);
- назначенный срок хранения 3 года;
- назначенный ресурс 32000 часов.

1.2.8 Обоснование безопасности размещено в электронном виде на сайте предприятия-изготовителя : <https://www.hms-livgidromash.ru/>

1.2.9 Допускается применение комплектующих и материалов, не указанных в документации на насосы (агрегаты), не ухудшающих качество и эксплуатационные характеристики насоса (агрегата).

1.3 Состав изделия.

1.3.1 В комплект поставки насоса входит:

- насос;
- муфта;
- паспорт Н49.1118.01.00.000 ПС;
- руководство по эксплуатации Н49.1118.00.00.000 РЭ;
- кожух защитный* (при поставке во взрывоопасные производства- кожух с выключателем по приложению Е);
- комплект быстроизнашиваемых деталей (приложение Д)*;
- рама*;
- контрольно-измерительные приборы (приложение Е)*.

1.3.2 В комплект поставки агрегата входит:

- насос в соответствии с п.1.3.1 (кроме паспорта);
- рама;
- кожух защитный (при поставке во взрывоопасные производства - кожух с выключателем по приложению Е);
- электродвигатель (согласно приложению В);
- паспорт Н49.1118.00.00.000 ПС;
- эксплуатационная документация на электродвигатель;
- комплект монтажных частей (приложение Ж)*.

. Примечания

1. По заказу потребителя агрегат может комплектоваться преобразователем частоты переменного тока на соответствующую мощность приводного электродвигателя.

2. Агрегат может комплектоваться другими электродвигателями соответствующей частоты вращения и мощности, не указанными в приложении В.

3. Необходимое напряжение электродвигателя должно быть указано в договоре.

4. Электродвигатели должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007, раздел 14 и удовлетворять требованиям ГОСТ 31610.0-2019.



5 При поставке во взрывоопасные производства всё комплектующие оборудование и КИП и А должны быть во взрывобезопасном исполнении, при этом уровень взрывозащиты, должен соответствовать классу взрывоопасности зоны установки оборудования.

6 По требованию заказчика возможна поставка насоса с муфтой, кожухом защитным, на раме, но без электродвигателя.

* Поставка производится по требованию заказчика

1.4 Устройство и работа.

1.4.1 Насосы типа Х – центробежные, химические, изготавливаются с сальниковым уплотнением вала или торцовым уплотнением вала (одинарным или двойным).

Материалы основных деталей должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5- Материалы основных деталей

Наименование детали	Материал для исполнений		
	Е	Д	К
Корпус	Сталь 12Х18Н12М3ТЛ ГОСТ 977	Сталь 20Х13Л ГОСТ977	Сталь 12Х18Н9ТЛ ГОСТ 977
Корпус уплотнения			
Колесо рабочее			
Крышка сальника			
Корпус торцового уплотнения			
Кронштейн	25Л ГОСТ977		
Кронштейн	СЧ20 ГОСТ1412		
Крышка подшипника	Сталь 20 ГОСТ1050		
Крышка подшипника	СЧ 20 ГОСТ1412		
Крышка подшипника (для взрывозащищенного исполнения)	Бр 03Ц7С5Н1 ГОСТ613-79		
Вал	Сталь 40Х13 ГОСТ5632		
Примечание – Допускается замена материалов другими, не ухудшающими эксплуатационные характеристики насоса.			

1.4.2 Корпус насоса представляет отливку, в которой выполнены входной и выходной патрубки, спиральный отвод и опорные лапы.

Входной патрубок расположен по оси вращения, выходной патрубок направлен вертикально вверх и расположен в одной плоскости с осью вращения.

1.4.3 Корпус насоса крепится к фланцу кронштейна.

1.4.4 Кронштейн соединен с корпусом уплотнения винтами.

1.4.5 В корпусе уплотнения выполнены отверстия для подачи охлаждающей (затворной) жидкости к сальниковому (кроме Х-65-50-160) или торцовому уплотнениям. При перекачивании жидкости с температурой до 333 К (плюс 60°С) подача затворной жидкости производится из корпуса насоса через отверстие в корпусе уплотнения.

При перекачивании жидкости температурой свыше 333К (плюс 60°С) подача охлаждающей (затворной) жидкости производится от постороннего источника холодной воды.

Для этого необходимо заменить пробку в корпусе уплотнения штуцером на длину 30...35мм (для перекрытия отверстия в корпусе уплотнения со стороны корпуса).

1.4.6 Рабочее колесо - центробежное, одностороннего входа, закрытого типа. Подвод жидкости к рабочему колесу осевой. Рабочее колесо разгружено от действия осевой силы разгрузочными отверстиями, выполненными на основном диске колеса.

1.4.7 Вал насоса приводится во вращение электродвигателем через соединительную муфту. Соединительные муфты имеют защитное ограждение со степенью защиты не ниже IP2Х ГОСТ 14254-2015. Опорами вала служат два радиальных подшипника, установленных в кронштейне. Для измерения температуры подшипников, в кронштейне предусмотрены два отверстия М8х1-7Н. Рекомендуемые приборы-реле температуры дТС034-Pt100.В3-20/4,5-Ех-Т4 и дТС034-Pt100.В3-20/4,5 ТУ4211-023-45626536-2009. Подшипники смазываются консистентной смазкой Литол 24 ГОСТ 21150-2017.

1.4.8 Направление вращения вала - по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода.

1.4.9 В верхней части корпуса насоса имеется отверстие, закрытое пробкой для выпуска воздуха.

1.4.10 В нижней части корпуса имеется отверстие, закрытое пробкой для слива остатков жидкости при остановке насоса на длительный срок. В кронштейне имеется штуцер $D_u = 6,5$ мм, предназначенный для подключения заказчиком системы сбора утечек затворной или перекачиваемой жидкости на месте эксплуатации. Отвод утечек осуществляется заказчиком в дренаж или в специальные емкости.

1.4.11 Присоединительные размеры фланцев – по ГОСТ 33259-2015, тип 01, исполнение В.

1.4.12 Нагрузки и условные давления на всасывающие и напорные патрубки не должны превышать значений, приведенных в таблицах 6 и 7.

Таблица 6- Нагрузки на всасывающие и напорные патрубки

Типоразмер насоса	Величина для патрубка											
	Всасывающий						Нагнетательный					
	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	Н			Н·м			Н			Н·м		
X-80-50-200	700			310			490			210		
X-100-65-250	840			380			700			310		
X-65-50-160	700			310			490			210		


Таблица 7- Условные давления на всасывающие и напорные патрубки

Величина для патрубка P_u , МПа (кгс/см ²)	
Всасывающий	Нагнетательный
1,6(16)	1,6 (16)


1.5 Маркировка, консервация и пломбирование.

1.5.1 Маркировка насоса

На насосе укреплена табличка по ГОСТ 12971-67, на которой приведены следующие данные:

- страна-изготовитель;
- наименование, товарный знак и адрес завода – изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- обозначение типа насоса;
- обозначение технических условий;
- подача, м³/ч;
- напор, м;
- максимальная потребляемая мощность, кВт;
- допустимый кавитационный запас, м;
- частота вращения, об/мин;
- масса насоса, кг;
- знак взрывобезопасности *;
-  - маркировка взрывозащиты насоса *II Gb с IIB T4 X**;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата соответствия*;
- диапазон температур окружающей среды*;
- клеймо ОТК;
- месяц и год изготовления;
- заводской номер насоса.

1.5.2 На каждом агрегате (на раме) установлена табличка, на которой приведены следующие данные:

- страна изготовитель;
- наименование и товарный знак завода-изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- обозначение агрегата;
- обозначение технических условий;
- месяц и год изготовления;
- знак взрывобезопасности *;
-  - маркировка взрывозащиты агрегата *1Ex IIB T4 Gb X**;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата соответствия*;
- диапазон температур окружающей среды*;
- масса агрегата, кг;
- заводской номер агрегата;
- клеймо ОТК.

Примечания

1 Знак "X", следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что необходимо соблюдать специальные условия применения (см п.3.4)

2 Допускается на насосах и агрегатах дополнительно выполнять маркировку в соответствии с требованиями договора.

* При поставке во взрывоопасные производства.

1.5.3 Направление вращения вала обозначено стрелкой на корпусе, окрашенной в красный цвет.

1.5.4 При поставке деталей в ЗИП, в том числе из перечня быстроознашивающихся, маркировать номером чертежа на бирке.

1.5.5 Перед упаковкой наружные неокрашенные поверхности насоса должны быть законсервированы согласно принятой на заводе-изготовителе технологии, разработанной в соответствии с ГОСТ 9.014-78 для группы изделий II-2.

Вариант защиты насоса ВЗ-1 (консервационное масло К-17 ГОСТ10877-76), запасных частей ВЗ-1. Вариант внутренней упаковки насоса ВУ-9, запасных частей ВУ-1.

1.5.6 После консервации, отверстия патрубков закрываются заглушками и пломбируются консервационными пломбами (пятно зеленой краски). Резьбовые отверстия заглушаются металлическими пробками. Места консервационного пломбирования указаны в приложении Б.

Срок действия консервации насоса – 2 года, запасных частей – 3 года при условии хранения 6(ОЖ2) ГОСТ15150-69.

1.5.7 Разъем корпуса пломбируется гарантийными пломбами, на гранях болтов или шпильках и гайках наносится пятно красной краски (см. приложение Б).

1.5.8 Покрытие насоса и агрегата согласно требованиям чертежей и по технологии завода-изготовителя, разработанной в соответствии с ГОСТ 9.032-74. Материал покрытия - грунт-эмаль "Пентал-Амор" ТУ 2312-027-45822449-2000 RAL5017, толщина покрытия 60мкм. Допускается проводить покрытие насоса и агрегата другими материалами или материалами в соответствии с требованиями договора на поставку. При этом не должны быть нарушены требования взрывобезопасности.



1.6 Упаковка.

1.6.1 Категория упаковки насоса (агрегата) КУ-0 ГОСТ 23170-78, запасных частей также КУ-1.

Насос (агрегат), если нет специального требования заказчика, поставляется без тары на деревянных салазках.

Эксплуатационная документация в этом случае должна быть упакована в водонепроницаемый пакет и привязана к кронштейну насоса.

Допускается укладывать эксплуатационную документацию в клеммную коробку двигателя.

Быстроознашивающиеся (запасные) части и контрольно-измерительные приборы (при наличии) должны быть упакованы в водонепроницаемую бумагу или пакеты и уложены в ящик, который устанавливается в таре (ящике) насоса (агрегата) или крепится на салазках.

1.6.2 По договору с заказчиком насос (агрегат) может поставляться также в плотной или решетчатой таре, тип ящика III-2 ГОСТ 2991-85.

1.6.3 Насос (агрегат) транспортируется любым видом транспорта в соответствии с договором на поставку.


1.6.4 Маркировку упаковки производить согласно ГОСТ 14192-96 и указаниям в чертежах.


2 ПОДГОТОВКА НАСОСА (АГРЕГАТА) К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1 Меры безопасности при подготовке насоса (агрегата) к работе.


2.1.1 Насос (агрегат) при погрузке, разгрузке и транспортировании должен перемещаться в соответствии с ГОСТ 12.3.020-80.

2.1.2 При подъеме и установке насоса или агрегата строповку проводить по схеме, приведенной в приложении Г.

 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДНИМАТЬ НАСОС ИЛИ АГРЕГАТ ЗА МЕСТА, НЕ ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ СХЕМОЙ СТРОПОВКИ (ЗА РЫМ-БОЛТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ИЛИ ЗА ВАЛ НАСОСА).**

 **СИЛЫ И МОМЕНТЫ, ПЕРЕДАВАЕМЫЕ ОТ ТРУБОПРОВОДОВ НА ФЛАНЦЫ НАСОСА (НАПРИМЕР, ОТ ВЕСА ТРУБОПРОВОДОВ, ТЕПЛООВОГО РАСШИРЕНИЯ) НЕ ДОЛЖНЫ ПРЕВЫШАТЬ ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ, ПРИВЕДЕННЫХ В ТАБЛИЦАХ 6 и 7.**

ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ НАГРУЗОК, ПЕРЕДАВАЕМЫХ ТРУБОПРОВОДАМИ НА КОРПУС НАСОСА, МОЖЕТ БЫТЬ НАРУШЕНА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ НАСОСА, ЧТО ПРИВЕДЕТ К УТЕЧКАМ ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТИ.

 **ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТИРУЕМОЕ В ПОМЕЩЕНИЯХ СО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНОЙ ИМЕТЬ УРОВЕНЬ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЙ КЛАССУ ВЗРЫВООПАСНОСТИ ЗОНЫ УСТАНОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ.**

 **ОБЩИЙ УРОВЕНЬ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ АГРЕГАТА (ОБОРУДОВАНИЯ) ДОЛЖЕН ОПРЕДЕЛЯТЬСЯ ПО КОМПЛЕКТУЮЩЕМУ ЭЛЕМЕНТУ, ИМЕЮЩЕМУ НАИБОЛЕЕ НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ**


2.1.3 Место установки агрегата должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечить свободный доступ к агрегату при эксплуатации, а также возможность сборки и разборки;

- предусмотрена возможность останова насоса с места установки, независимо от наличия дистанционного способа управления (отключения) насоса;

- масса фундамента должна не менее, чем в четыре раза превышать массу агрегата;

2.1.4 Насосы центробежные и агрегаты электронасосные на их основе должны соответствовать требованиям ГОСТ 31839-2012. Кроме этого насосы (агрегаты)

 поставляемые для взрывоопасных производств должны соответствовать ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011, ГОСТ 31438.1-2011.

При испытаниях и эксплуатации насосов (агрегатов) также должны быть учтены требования вышеуказанных стандартов.

Каждый насосный агрегат на месте эксплуатации должен быть обеспечен индивидуальной или общей системой автоматизации и защиты, запрещающей пуск и работу насоса при:

- не заполненном насосе;

- повышении температуры подшипников выше 368К (плюс 95⁰С).

2.1.5 Каждый насосный агрегат на месте эксплуатации должен быть обеспечен потребителем, устройством ручного аварийного отключения питания.

2.1.6 В случае опасности неожиданного пуска на месте установки агрегата должны быть выполнены требования ГОСТ Р 51343-99.

2.1.7 При монтаже и эксплуатации агрегата сопротивление изоляции измеренное мегомметром на 500 В между проводами силовой цепи и цепи защиты не должно быть менее 1 МОм.

2.1.8 В случае опасности неожиданного пуска на месте установки агрегата должны быть выполнены требования ГОСТ Р 51343-99.

2.2 Подготовка к монтажу

2.2.1 Монтаж и наладку электронасосного агрегата производить в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации и технической документацией предприятия – изготовителем электродвигателя.

2.2.2 После доставки агрегата на место установки необходимо освободить его от упаковки, убедиться в наличии заглушек на входном и выходном патрубках и сохранности консервационных и гарантийных пломб, проверить наличие эксплуатационной документации, а также провернуть вручную вал агрегата за муфту и убедиться в отсутствии заеданий, предварительно сняв кожух муфты.

2.2.3 Удалить консервацию со всех наружных поверхностей насоса и протереть их ветошью, смоченной в керосине или уайт-спирите.

Расконсервация проточной части насоса не производится, если консервирующий состав не оказывает отрицательного влияния на перекачиваемый продукт. Если попадание в перекачиваемый продукт консервирующего состава недопустимо, проточную часть насоса промыть бензином или уайт-спиритом.

2.2.4 При перекачивании жидкостей с содержанием твердых включений, не соответствующих описанию, указанному в п.1.1, а также для исключения попадания внутрь насоса крупных инородных предметов, во всасывающей линии требуется предусмотреть установку необходимых фильтров или применить другие технические решения, позволяющие защитить рабочие органы насоса от абразивного износа или попадания инородных тел.

2.3 Монтаж.

2.3.1 Установить агрегат на заранее подготовленный фундамент, выполненный в соответствии со строительными нормами.

2.3.2 Установить фундаментные болты в колодцы фундамента и залить колодцы быстросхватывающимся цементным раствором.

2.3.3 После затвердевания цементного раствора выставить агрегат по уровню с помощью прокладок горизонтально.

2.3.4 Присоединить выходной и входной трубопроводы. Допустимая не параллельность фланцев не должна быть более 0,15 мм. на длине 100 мм.

ВНИМАНИЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПРАВЛЯТЬ ПЕРЕКОС ПОДТЯЖКОЙ БОЛТОВ ИЛИ ПОСТАВКОЙ КОСЫХ ПРОКЛАДОК.

2.3.5 Провести центрование валов насоса и двигателя, предварительно сняв кожух муфты и, при необходимости, провести подцентровку, регулируя положение двигателя.

ВНИМАНИЕ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОНАСОСНОГО АГРЕГАТА БЕЗ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ И ПОДЦЕНТРОВКИ ВАЛОВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И НАСОСА

2.3.6 Проверку радиального смещения осей насоса и двигателя производить приспособлением с установленным на нем индикатором, цена деления которого не более 0,01 мм, методом кругового вращения. Максимальная величина несоосности определяется величиной разности двух показаний индикатора. Эта величина не должна превышать 0,12 мм (рисунок 1).

ВНИМАНИЕ ОТ ТОЧНОСТИ ЦЕНТРОВКИ В ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ СТЕПЕНИ ЗАВИСЯТ ВИБРАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АГРЕГАТА, НАДЕЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПОДШИПНИКОВ, УПЛОТНЕНИЙ, СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ МУФТЫ, ВАЛОВ И АГРЕГАТОВ В ЦЕЛОМ.

2.3.7 После проведения центровки установить на место кожух защитный.

Ex **КОЖУХ ЗАЩИТНЫЙ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ГАРАНТИРОВАННЫЙ ЗАЗОР МЕЖДУ МУФТОЙ И КОЖУХОМ. ПРИ ПОСТАВКЕ ВО ВЗРЫВООПАСНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА – КОЖУХ ЗАЩИТНЫЙ С ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ОБЕСПЕЧИВАЕТ РАБОТУ АГРЕГАТА ТОЛЬКО ПРИ ЗАКРЫТОМ КОЖУХЕ.**

2.3.8 При эксплуатации электродвигатель и насос должны быть заземлены в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.030-81 и отвечать требованиям безопасности. Зажимы и заземляющие знаки должны соответствовать ГОСТ 21130-75. Технические требования к заземляющим устройствам соответствуют ГОСТ 12.1.030-81.

2.3.9 Для агрегата необходимо проверить значение сопротивления между заземляющим болтом и любой нетоковедущей частью, которая может оказаться под напряжением. Значение сопротивления не должно превышать 0,1 Ом.

2.3.10 Класс защиты изделия от поражения электрическим током 1
ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.3.11 При установке агрегата во взрывоопасных зонах на месте эксплуатации должны быть предусмотрены средства защиты обслуживающего персонала от соприкосновения с горячими элементами насоса (теплоизоляция) при температуре поверхности более 318 К (плюс 45⁰ С) внутри помещений и 333К (плюс 60⁰С) на наружных установках.

Для невзрывоопасных помещений теплоизоляция должна устанавливаться при температурах поверхности более 341 К (плюс 68⁰ С).

2.3.12 Температура подшипниковых узлов насоса не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 50К (50⁰С) и быть выше 368К (плюс 95⁰С).

2.3.13 При перекачивании жидкости с температурой от 333К до 378 К (от плюс 60 до плюс 105⁰С) подсоединить трубопровод к корпусу уплотнения (вывернув пробку и ввернув штуцер на длину 30...35 мм) для подачи охлаждающей (затворной) жидкости к уплотнению.

Ex 2.3.14 Температура наружных поверхностей насосов, устанавливаемых во взрыво- и пожароопасных помещениях, должна быть не менее чем на 10К (10⁰С) ниже температуры самовоспламенения взрывоопасной смеси, находящейся в окружающей среде.

2.3.15 При сборке агрегата (агрегатировании насоса) заказчиком необходимо соблюдать требования настоящего раздела руководства по эксплуатации, эксплуатационной документации на электродвигатель и на комплектующее оборудование, а также действующих стандартов СНиП по обустройству фундамента для данного типа оборудования.

Ответственность за качество агрегатирования, правильность центровки агрегата и выполнение требований по агрегатированию и монтажу в данном случае несет заказчик.

ВНИМАНИЕ

В случае выхода из строя насоса и/или комплектующих, совместно поставляемых с насосом, по причине некачественного выполнения работ по агрегатированию, центровке или монтажу заказчиком, гарантия на них не распространяется.

2.3.16 Для исключения ошибок при выполнении потребителем монтажных и пусконаладочных работ в отношении поставленного оборудования, обеспечения назначенных изготовителем срока службы и гарантии рекомендуется обращаться на предприятие-изготовитель АО «ГМС Ливгидромаш» и/или в специализированные сервисные центры АО «ГМС Ливгидромаш», информация о которых размещена на сайте предприятия-изготовителя, для заключения договора на выполнение шеф-монтажных и пусконаладочных работ.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРЕГАТА

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Агрегат должен быть использован для условий и перекачиваемых сред, соответствующих требованиям настоящего руководства.

Возможность использования агрегата для рабочих сред, не предусмотренных в руководстве, должна быть согласована с разработчиком документации на агрегат.

3.2 Пуск агрегата.

3.2.1 Запуск агрегата в работу производить в следующем порядке:

- осмотреть насос и электродвигатель, повернуть вручную вал насоса;
- открыть задвижку на входном трубопроводе и закрыть на выходном;

- открыть кран подвода затворной жидкости к сальниковому уплотнению;
- заполнить насос и входной трубопровод перекачивающей жидкостью, подключив систему вакууммирования к резьбовому отверстию в верхней части корпуса или в выходном трубопроводе. Если насос работает в системе с подпором, то заполнение насоса и всасывающей линии допускается проводить "самотеком". Насос нужно заполнять до тех пор, пока через воздушный кран или пробку не польется струйка жидкости без воздушных пузырьков;
- включить электродвигатель согласно инструкции по эксплуатации электродвигателя, убедиться в правильном вращении;
- открыть кран у манометра и по показаниям прибора убедиться, что напор насоса соответствует напору на закрытой задвижке (нулевой подаче);
- открыть задвижку на выходном трубопроводе и установить рабочий режим.

3.3 Порядок контроля работоспособности агрегата.

3.3.1 Периодически (не менее одного раза в сутки) следить за:

- показаниями приборов;
- герметичностью всех соединений;
- утечками через сальниковое или торцовое уплотнение.

Резкие колебания стрелок приборов, а также повышенные шум и вибрация характеризуют ненормальную работу насоса (агрегата). В этом случае необходимо остановить агрегат и устранить неисправности.

Ex 3.4 Специальные условия применения

При поставке насосов, агрегатов во взрывоопасные помещения на табличке указывается маркировка взрывозащиты: для насоса - *II Gb с IIB T4 X*, для агрегата - *1Ex IIB T4 Gb X*, где знак "X", следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что необходимо соблюдать специальные (дополнительные) условия применения:

- оборудование должно эксплуатироваться в диапазоне температур окружающей среды, указанном в эксплуатационной документации, на табличке изделия и находящемся в пределах диапазона, указанного в п. 1.1;
- не допускается запуск и работа оборудования, без предварительного заполнения проточной части насосов перекачиваемой жидкостью;
- не допускается работа оборудования без средств защиты и контрольно-измерительных приборов, указанных в эксплуатационной документации;
- при эксплуатации должен осуществляться контроль параметров оборудования, указанных в эксплуатационной документации;
- запрещается эксплуатация оборудования, не подключенного к заземлению;
- при монтаже и эксплуатации потребителем должна быть обеспечена защита оборудования от внешних воздействий, не предусмотренных эксплуатационной документацией, с целью сохранения взрывозащиты;
- при проведении ремонта лакокрасочного покрытия, полученное покрытие должно соответствовать требованиям ГОСТ 31441.1-2011 п.7.4 и ГОСТ 31610.0-2019 п.7.4 для оборудования Группы II с уровнем взрывозащиты Gb, подгруппы IIB и иметь следующие характеристики:
 - 1) толщина слоя лакокрасочного покрытия не более 2,0мм;
 - 2) поверхностное сопротивление лакокрасочного покрытия не более 1 ГОм при относительной влажности (50±5)%;
 - 3) электрический пробой лакокрасочного покрытия при постоянном токе напряжением не более 4 кВ.

- при выборе взрывозащищенных комплектующих, их уровень взрывозащиты должен соответствовать классу зоны установки, группе, подгруппе, температурному классу, а также взрывозащищенные комплектующие должны иметь сертификаты, подтверждающие их соответствие требованиям ТР ТС 012/2011;

- потребитель должен соблюдать назначенный срок службы самого оборудования и его Ex-комплектующих, в течение которого гарантируется сохранность параметров взрывозащиты, установленных изготовителем.

3.5 Возможные неисправности и способы их устранения

3.5.1 Возможные неисправности в насосе, признаки, причины и способы их устранения приведены в таблице 8.

Таблица 8- Возможные неисправности в насосе, признаки, причины и способы их устранения

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ		
Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1	2	3
1 Насос не обеспечивает требуемых параметров		
Давление при закрытой задвижке на выходе меньше, чем по характеристике	1 Обратное вращение вала 2 Насос не полностью залит жидкостью 3 Низкая частота вращения	1 Переключить фазы электродвигателя 2 Залить насос и трубопровод жидкостью 3 Отрегулировать частоту вращения
Мановакуумметр показывает разрежение	1 Загрязнение фильтра 2 Повышенная подача 3 Прикрыта задвижка на входе	1 Прочистить фильтр 2 Снизить подачу, уменьшить открытие задвижки на входе 3 Полностью открыть задвижку на входе
Колебания стрелки манометра и мановакуумметра	Попадание воздуха в насос через неплотности входного трубопровода	Проверить затяжку фланцев и цельность уплотнительных прокладок
Завышена потребляемая мощность	Повышена подача	Отрегулировать подачу задвижкой на выходе
КРИТИЧЕСКИЕ ОТКАЗЫ		
2 Повышенные утечки через сальниковое уплотнение. При поджатии крышкой сальник перегревается «дымит» 3 Повышенные утечки через торцовое уплотнение	Износ сальниковой набивки и защитной втулки Износ или поломка торцового уплотнения	1 Добавить кольцо сальниковой набивки 2 Заменить набивку и втулку защитную. Заменить торцовое уплотнение
4 Повышенная вибрация	Нарушена соосность валов насоса и двигателя	Произвести центрирование валов
5 Нагрев подшипников	1 Отсутствие или недостаток смазки 2 Некачественная смазка 3 Износ подшипников	1 Добавить смазку 2 Заменить смазку 3 Заменить подшипники

3.6 Меры безопасности при работе агрегата.

3.6.1 Обслуживание агрегатов дистанционное, не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

3.6.2 При установке агрегата на месте эксплуатации должны быть выбраны строительные решения, обеспечивающие гигиенические нормы вибрации и шума на рабочих местах по ГОСТ 12.1.012-2004 и ГОСТ 12.1.003-2014.

3.6.3 При эксплуатации агрегата среднеквадратическое значение виброскорости (логарифмический уровень виброскорости) подшипниковых узлов не должно превышать значений указанных в приложении А.

Ex 3.6.4 Маркировка взрывозащиты: для насоса - *II Gb с IIB T4 X*, для агрегата - *1Ex IIB T4 Gb X*, где знак "X", следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что необходимо соблюдать **специальные условия применения**:

-насосы (агрегаты) должны эксплуатироваться в диапазоне температур окружающей среды, указанном во введении и на маркировочной табличке;

-насосы и агрегаты могут устанавливаться во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 по ГОСТ 31438.1-2011, в которых возможно образование взрывоопасных газовых смесей, отнесённых к категориям ПА, ПВ с группой взрывоопасных смесей Т1, Т2, Т3, Т4;

-при комплектации потребителем насосов и агрегатов Ex-компонентами потребитель должен обеспечить их уровень взрывозащиты не ниже насосов и агрегатов;

- агрегаты могут комплектоваться только электрическими и неэлектрическими взрывобезопасными изделиями и компонентами, которые отвечают требованиям соответствующих нормативных документов на оборудование для работы во взрывоопасных средах;

-приводные электродвигатели и другие Ex-компоненты, применяемые в агрегатах, должны выбираться исходя из диапазона температур окружающей среды и условий эксплуатации;

-эксплуатация агрегатов без средств защиты и контрольно- измерительных приборов, указанных в эксплуатационной документации, не допускается;

- при эксплуатации и обслуживании потребителем должны быть соблюдены требования и указания руководств по эксплуатации взрывобезопасного приводного двигателя других Ex-компонентов агрегатов;

- потребителем должна быть исключена возможность работы насоса не заполненного перекачиваемой жидкостью, а также при превышении температуры подшипниковых узлов насоса выше плюс 95°С;

- запрещается последовательная работа насосов;

- при эксплуатации необходимо производить контроль и измерение параметров насосов и агрегатов, указанных в эксплуатационной документации изготовителя;

- потребитель должен соблюдать выполнение нормативного срока службы насосов и агрегатов, в течение которого гарантируется сохранность параметров взрывозащиты, установленных изготовителем в эксплуатационной документации;

- эксплуатация насосов должна осуществляться только при наличии во всасывающей и напорной линии приборов контроля давления (разрежения);

- запрещается работа насоса более двух минут при закрытой задвижке на напорном трубопроводе;

- запрещается эксплуатация агрегата без подсоединения электродвигателя, насоса и рамы к заземляющему устройству.


Для выполнения специальных условий эксплуатации необходимо выполнять следующие требования:


- заказчиком должна быть исключена возможность работы насоса без предварительного заполнения его перекачиваемой жидкостью, а также при превышении температуры подшипниковых узлов насоса более чем на 40К...50К (40°С ...50°С) температуры окружающей среды и выше 368К (плюс 95°С).


- эксплуатация насосов должна осуществляться только при наличии во всасывающей и напорной линии приборов контроля давления (разрежения). При комплектации насоса/агрегата датчиками КИП и А заказчиком должен быть обеспечен уровень взрывозащиты не ниже насоса/агрегата (для взрывоопасных производств), ответственность за выбор датчиков несет заказчик.

- при подключении датчиков КИП и А и электрооборудования насоса/агрегата заказчик должен обеспечить необходимый уровень взрывозащиты кабельных вводов (для взрывоопасных производств).

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

 **ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСОВ (АГРЕГАТОВ) ЗА ПРЕДЕЛАМИ РАБОЧЕГО ИНТЕРВАЛА ХАРАКТЕРИСТИКИ;**

 **РАБОТА НАСОСА БОЛЕЕ ДВУХ МИНУТ ПРИ ЗАКРЫТОЙ ЗАДВИЖКЕ НА НАПОРНОМ ТРУБОПРОВОДЕ;**

 **ЭКСПЛУАТАЦИЯ АГРЕГАТА БЕЗ ПОДСОЕДИНЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ, НАСОСА И РАМЫ К ЗАЗЕМЛЯЮЩЕМУ УСТРОЙСТВУ;**

 **ЭКСПЛУАТАЦИЯ АГРЕГАТА БЕЗ УСТАНОВКИ ЗАЩИТНОГО КОЖУХА МУФТЫ;**

 **ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ РАБОТА НАСОСОВ;**

 **УСТРАНЯТЬ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИ РАБОТАЮЩЕМ АГРЕГАТЕ.**

3.6.5 Насос не представляет опасности для окружающей среды.

3.7 Остановка насоса (агрегата).

3.7.1 Остановка насоса (агрегата) может быть произведена оператором или защитами электродвигателя.

3.7.2 Порядок остановки агрегата:


- закрыть краны и вентили у контрольно-измерительных приборов;
- закрыть задвижку на выходном трубопроводе;
- закрыть вентиль охлаждения сальникового уплотнения;
- остановить электродвигатель.

Отключить трубопровод подачи затворной жидкости к сальниковому уплотнению.

Насос и трубопровод при стоянке не должны оставаться заполненными водой, если температура в помещении ниже 274 К (плюс 1°С) иначе замерзшая жидкость разрушит их.

3.7.3 Агрегат остановить в аварийном порядке в следующих случаях:

- при повышении температуры подшипников;
- при кавитационном срыве работы насоса;
- при нарушении герметичности насоса и трубопроводов.

 **ПРИ АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКЕ СНАЧАЛА ОТКЛЮЧИТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ, А ЗАТЕМ ЗАКРЫТЬ ЗАДВИЖКУ НА ВЫХОДНОМ ТРУБОПРОВОДЕ.**

3.7.4 Действия в экстремальных ситуациях

3.7.4.1 Насос не представляет опасности для окружающей среды.

3.7.4.2 При возникновении аварийных ситуаций, отказов и неисправностей, приведенных в п.3.5 агрегат должен быть остановлен для восстановления работоспособного состояния или ликвидации аварии.

3.7.4.3 Аварийный останов агрегата производят в следующих случаях:

- при несчастном случае;
- при нарушениях в работе электрооборудования (перегрузке по току двигателя, запаху горящей изоляции, дыма или огня из двигателя);
- при повышении температуры нагрева подшипников свыше 368K (плюс 95°C);
- при резком повышении потребляемой мощности;
- при резком увеличении утечки через сальниковое уплотнение по валу;
- при резком возрастании вибрации подшипниковых опор (свыше 11,2 мм/с);
- при нарушении герметичности корпуса и трубопроводов;
- в других случаях, приводящих к аварийной ситуации.

При аварийной остановке насоса (агрегата) сначала отключить двигатель нажатием кнопки “СТОП”, с последующим выполнением остальных операций, указанных в п.3.7.2.

3.7.4.4 Аварийный останов агрегата может производиться при пуско-наладочных работах и при работе в режимах нормальной эксплуатации.

3.7.5 Возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии.

3.7.5.1 Запуск агрегата без предварительного заполнения перекачиваемой жидкостью.

3.7.5.2 Эксплуатация агрегата без защитного ограждения соединительной муфты.

3.7.5.3 Эксплуатация насоса без обратного клапана или задвижки на линии нагнетания.

3.7.5.4 Исправление перекоса фланцев подтяжкой болтов или постановкой косых прокладок.

3.7.5.5 Эксплуатация агрегата электронасосного без проведения проверки и подцентровки валов электродвигателя и насоса.

3.7.5.6 Эксплуатация агрегата без заземления электродвигателя.

3.7.5.7 Эксплуатация агрегата электронасосного за пределами рабочего интервала подач.

3.7.5.8 Эксплуатация агрегата электронасосного более двух минут при закрытой задвижке на напорном трубопроводе.

3.7.5.9 Осуществление ремонта, подтягивания болтов, винтов, гаек и подтягивания сальникового уплотнения при работающем агрегате.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Общие указания

Для поддержания агрегата в работоспособном и исправном состоянии эксплуатационным персоналом должно проводиться его техническое обслуживание при использовании по назначению, нахождению в резерве или режиме ожидания.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 Должен быть обеспечен свободный доступ к оборудованию агрегата для проведения его удобного и безопасного обслуживания и контроля за работой.

4.2.2 При установке агрегата на месте эксплуатации должны быть выбраны строительные решения, обеспечивающие гигиенические нормы вибрации и шума на рабочих местах по ГОСТ 12.1.012-2004 и ГОСТ 12.1.003-2014. В случае превышения уровня звука свыше 80дБА, при работе агрегата, обслуживающий персонал должен быть обеспечен индивидуальными средствами защиты органов слуха по ГОСТ 12.4.275-2014.

4.2.3 Остальные меры безопасности при обслуживании согласно разделам 2 и 3.

4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 При работе насосного агрегата должны проводиться периодический контроль и техническое обслуживание.

4.3.2 Периодический контроль за работающим агрегатом должен проводиться сразу после запуска и через каждые 72 часа непрерывной работы и включать наружный осмотр агрегата с проверкой:

а) без применения средств измерений:

- герметичности разъемных соединений корпуса насоса, и вспомогательных трубопроводов;

- величины утечки через концевые уплотнения насоса;

- уровня шума, вибрации в местах установки подшипников насоса и электродвигателя;

- исправности контрольно-измерительных приборов;

б) с применением штатных измерительных средств:

- температуры узлов подшипников насоса и двигателя;

- параметров работы насоса (подача, напор по показаниям приборов давления на входе и выходе);

- вибрации на корпусах подшипниковых опор (не должна превышать значений, приведенных в Приложении А);

- параметров работы электродвигателя согласно его эксплуатационной документации.

Контролируемые параметры работы насоса и двигателя, а также наработка агрегата в часах должны заноситься в специальный журнал или фиксироваться любым другим способом.

Контроль наработки необходим для определения сроков вывода агрегата в ремонт и своевременного проведения работ по его техническому обслуживанию.

4.3.3 Для поддержания агрегата в работоспособном и исправном состоянии должно проводиться его техническое обслуживание.

Периодический контроль за работающим агрегатом должен проводиться сразу после запуска и через каждые 72 часа непрерывной работы.

При этом:

- следить, чтобы температура подшипниковых узлов не превышала температуру окружающей среды более чем на 40К...50К (40°С ...50°С) и быть выше 368К (плюс 95°С) для чего в кронштейне насоса предусмотрены два отверстия М8х1-7Н.

Рекомендуемые приборы-датчики температуры дТС034-Pt100.В3-20/4,5-Ex-T4 или дТС034-Pt100.В3-20/4,5 ТУ4211-023-45626536-2009).

Ex - для оборудования, предназначенного для эксплуатации во взрывоопасных помещениях периодически, не реже одного раза в квартал, проверять внешний вид и производить осмотр агрегата на наличие отложений пыли, при необходимости производить чистку оборудования. Чистку оборудования производить влажной ветошью.

- дополнять смазку подшипников в течение первого месяца работы через 100 часов, в последующее время через 1000 часов работы насоса;

- поддерживать нормальные утечки через сальниковое уплотнение-это служит контролем правильной работы сальникового уплотнения и предохраняет защитную втулку от выработки набивкой. Если утечки отсутствуют, ослабить затяжку сальника. В случае увеличения утечек выше нормы, подтянуть гайки крышки сальника. Если утечки не уменьшатся, то добавить одно кольцо набивки, если утечки снова не уменьшатся - заменить набивку сальникового уплотнения;

- постоянно следить за показаниями приборов, регистрирующих работу насоса в рабочей зоне, манометра на подводе затворно-охлаждающей жидкости и записывать в журнале следующие параметры:

- давление на входе в насос;
- давление на выходе из насоса;
- давление затворно – охлаждающей жидкости;
- температуру воды на входе в насос;
- число часов работы насоса.

4.4 Текущий ремонт

4.4.1 Общие указания

4.4.1.1 Текущий ремонт производится для восстановления работоспособности агрегата при его отказах или для устранения повреждений, обнаруженных при периодическом контроле, путем восстановления или замены дефектных деталей.

4.4.1.2 Описание последствий отказов и повреждений при наладке и эксплуатации, возможных причин и указаний по их выявлению и устранению последствий приведены в таблице 7.

4.4.2 Меры безопасности

4.4.2.1 Перед выполнением любых операций, связанных с текущим ремонтом, агрегат должен быть остановлен, двигатель отключен от сети, давление в корпусе насоса должно быть снижено до атмосферного, все поверхности агрегата должны иметь температуру не более плюс 45°С.

4.4.2.2 При выполнении операций, связанных с текущим ремонтом сборочных единиц и деталей насоса, насос должен быть опорожнен от перекачиваемой среды. Остальные требования безопасности – в соответствии с п.3.6.2.

4.5 Разборка агрегата (насоса).

⚠ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАЗБОРКИ СЛЕДУЕТ ПРЕДУСМОТРЕТЬ МЕРЫ ПРОТИВ СЛУЧАЙНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ АГРЕГАТА;

⚠ ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА НА ВСАСЫВАЮЩЕМ И НАПОРНОМ ТРУБОПРОВОДАХ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАКРЫТЫ.

ВНИМАНИЕ ПРИ РАЗБОРКЕ НЕОБХОДИМО ПОМЕЧАТЬ ПОЛОЖЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ МЕНЯТЬ ДЕТАЛИ МЕСТАМИ.

4.5.1 В разборку агрегата входит, в основном разборка насоса.

При разборке насоса следить за состоянием посадочных и уплотнительных поверхностей и оберегать их от забоин, царапин и других повреждений.

При замене деталей запчастями проверять строгое соответствие заменяемой и новой детали по посадочным поверхностям и местам сопряжений.

4.5.2 Порядок разборки насоса с сальниковым уплотнением (рисунок 2).

Для замены вышедших из строя рабочего колеса, кольца уплотняющего, сальниковой набивки, защитной втулки, подшипников, необходимо разобрать насос в следующей последовательности:

- отсоединить трубопровод подачи охлаждающей (затворной) жидкости к сальниковому уплотнению;
- снять защитный кожух муфты;
- снять электродвигатель с полумуфтой;
- снять полумуфту насоса;
- отвернуть болты 14 крепящие фланец кронштейна 6 к корпусу 1;
- отсоединить отжимными винтами кронштейн 6 с корпусом уплотнения 7 от корпуса 1;
- извлечь из корпуса уплотнения 7 кольцо резиновое 5;

- ослабить затяжку крышки сальника 20, отвернув гайки 15, крепящие крышку сальника 20 к корпусу уплотнения 7;
- отвернуть и снять обтекатель 3, крепящий колесо рабочее 2 к валу 17;
- снять колесо рабочее 2;
- извлечь шпонку 8;
- отвернуть болты 16, крепящие корпус уплотнения 7 к кронштейну 6;
- отсоединить корпус уплотнения 7 вместе с крышкой сальника 20 от кронштейна 6;
- снять крышку сальника 20 вынуть набивку 21 и кольцо сальника 9;
- снять защитную втулку 19;
- снять отбойное кольцо 10;
- снять крышки подшипников 13 и 18;
- вынуть вал 17 с подшипниками 11 из кронштейна;
- выпрессовать подшипники 11.

4.5.3 Порядок разборки насоса с одинарным торцовым уплотнением (рисунок 3).

Для замены вышедших из строя рабочего колеса, кольца уплотняющего, торцового уплотнения, подшипников, необходимо разобрать насос в следующей последовательности:

- отсоединить трубопровод подачи охлаждающей (затворной) жидкости к торцовому уплотнению;
- снять защитный кожух муфты;
- снять электродвигатель с полумуфтой;
- снять полумуфту насоса;
- отвернуть болты 14 крепящие фланец кронштейна 6 к корпусу 1;
- отсоединить отжимными винтами кронштейн 6 с корпусом уплотнения 7 от корпуса 1;
- извлечь из корпуса уплотнения 7 кольцо резиновое 5;
- отвернуть и снять обтекатель 3, крепящий колесо рабочее 2 к валу 17;
- снять колесо рабочее 2;
- извлечь шпонку 8;
- отвернуть болты 16, и отсоединить корпус уплотнения 7 с закрепленным на нем торцовым уплотнением 9 от кронштейна 6, отвернув болты 15, отсоединить корпус уплотнения 7 от торцового уплотнения 9;
- снять отбойное кольцо 10;
- снять крышки подшипников 13 и 18;
- вынуть вал 17 с подшипниками 11 из кронштейна;
- выпрессовать подшипники 11.

4.5.4 Порядок разборки насоса с двойным торцовым уплотнением (рисунок 4).

Для замены вышедших из строя рабочего колеса, кольца уплотняющего, двойного торцового уплотнения, подшипников, необходимо разобрать насос в следующей последовательности:

- отсоединить трубопровод подачи охлаждающей (затворной) жидкости к торцовому уплотнению;
- снять защитный кожух муфты;
- снять электродвигатель с полумуфтой;

- снять полумуфту насоса;
- отвернуть болты 14 крепящие фланец кронштейна 6 к корпусу 1;
- отсоединить отжимными винтами кронштейн 6 с корпусом уплотнения 7 от корпуса 1;
- извлечь из корпуса уплотнения 7 кольцо резиновое 5;
- отвернуть и снять обтекатель 3, крепящий колесо рабочее 2 к валу 17;
- снять колесо рабочее 2;
- извлечь шпонку 8;
- отвернуть болты 16, и отсоединить корпус уплотнения 7 с закрепленным на нем торцовым уплотнением 9 от кронштейна 6, отвернув болты 15, отсоединить корпус уплотнения 7 от торцового уплотнения 9;
- снять отбойное кольцо 10;
- снять крышки подшипников 13 и 18;
- вынуть вал 17 с подшипниками 11 из кронштейна;
- выпрессовать подшипники 11.

4.6 Сборка насоса (агрегата).

ВНИМАНИЕ **ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ РЕЗИНОВЫХ КОЛЕЦ И ПРОКЛАДОК НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ, А ПРИ ПОТЕРЕ ФОРМЫ, НАДРЫВАХ И РАЗРЕЗАХ –НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**

ВНИМАНИЕ **В ХОДЕ СБОРКИ НАСОСА НЕОБХОДИМО КОНТРОЛИРОВАТЬ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТАНОВОЧНЫХ РАЗМЕРОВ, УКАЗАННЫХ НА РИСУНКАХ 6 и 7.**

4.6.1 Сборку насоса с сальниковым уплотнением (рисунок 2) производить в следующей последовательности:

- напрессовать на вал 17 два радиальных подшипника 11;
- установить вал с подшипниками в кронштейн 6;
- установить крышку подшипника 18 (со стороны корпуса);
- подбором прокладок 12 под крышку подшипника 13 (со стороны муфты) отрегулировать осевой люфт до появления сопротивления вращению вручную;
- установить на вал отбойное кольцо 10, втулку защитную 19, шпонку 8;
- установить в расточку корпуса уплотнения одно кольцо набивки 21, кольцо сальника 9 два кольца набивки 21, крышку сальника 20;
- подсоединить корпус уплотнения к кронштейну болтами;
- установить кольцо резиновое 5;
- установить шпонку 8, на вал 17 и колесо рабочее 2, отрегулировав шайбами 4 установочный размер между корпусом уплотнения и колесом рабочим (см. рисунки 5 и 6);
- закрепить колесо рабочее обтекателем 3;
- установить собранный узел в корпус;
- установить детали соединительной муфты;
- установить электродвигатель;
- отцентрировать валы насоса и электродвигателя;
- установить ограждение муфты.

4.6.2 Сборку насоса с одинарным торцовым уплотнением (рисунок 3) производить в следующей последовательности, пары трения протереть спиртом:

- напрессовать на вал 17 два радиальных подшипника 11;

- установить вал с подшипниками в кронштейн 6;
- установить крышку подшипника 18 (со стороны корпуса);
- подбором прокладок 12 под крышку подшипника 13 (со стороны муфты) отрегулировать осевой люфт до появления сопротивления вращению вручную;
- установить на вал отбойное кольцо 10;
- подсоединить корпус торцового уплотнения к кронштейну болтами;
- установить шпонку 8, на вал 17 и колесо рабочее 2, отрегулировав шайбами 4 установочный размер между корпусом уплотнения и колесом рабочим (см. рисунки 5 и 6);
- закрепить колесо рабочее обтекателем 3;
- установить сборочный узел в корпус;
- установить детали соединительной муфты;
- установить электродвигатель;
- отцентрировать валы насосы и электродвигателя;
- установить ограждения муфты.

4.6.3 Сборку насоса с двойным торцовым уплотнением производить в следующей последовательности (рисунок 4), резиновые кольца смазать глицерином:

- напрессовать на вал 17 два радиальных подшипника 11;
- установить в кронштейн 6 вал 17 с подшипниками 11;
- присоединить к корпусу торцового уплотнения 7 торцовое уплотнение 9;
- установить на вал 17 собранное торцовое уплотнение 9 с корпусом торцового уплотнения 7;
- установить шпонку 8, на вал 17 и колесо рабочее 2, отрегулировав шайбами 4 установочный размер между корпусом уплотнения и колесом рабочим (см. рисунки 5 и 6);
- закрепить колесо рабочее обтекателем 3;
- установить сборочный узел в корпус;
- установить детали соединительной муфты;
- установить электродвигатель;
- отцентрировать валы насосы и электродвигателя;
- установить ограждения муфты.

4.6.4 Подача затворной жидкости к двойному торцовому уплотнению.

Принципиальная схема подачи затворной жидкости к двойному торцовому уплотнению с использованием сифона приведена на рисунке 7.

Параметры затворной жидкости приведены в таблице 3. Систему подачи затворной жидкости выбирает и устанавливает потребитель.

Моменты затяжки болтов и гаек приведены в таблице 9.

Схемы затяжки крепежа в соответствии с ГОСТ Р 55430-2013.

Таблица 9 - Моменты затяжки болтов, гаек, Н·м.

Номинальный диаметр резьбы, мм	Класс прочности болтов по ГОСТ 1759.0-87	
	5.6	8.8
	Класс прочности гаек ГОСТ 1759.0-87	
	6	8
M6	6,5	10,4
M8	15,4	25,2
M10	31,3	59,5
M12	53	85
M16	128	211
M20	250	412
M24	432	710
M27	631	1050
M30	857	1420
M33	1168	1940
M36	1494	2480

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 Насосы (агрегаты) могут транспортироваться всеми видами транспорта при соблюдении правил перевозки для каждого вида транспорта.

5.2 Условия транспортирования агрегата в части воздействия климатических факторов – 6(ОЖ2) ГОСТ 15150-69, в части воздействия механических факторов – Ж по ГОСТ 23170-78.

5.3 Хранение в условиях 6(ОЖ2) ГОСТ 15150-69.

5.4 При хранении агрегата свыше 2-х лет (по истечении срока действия консервации) следует произвести анализ состояния консервации, при необходимости, произвести переконсервацию в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

5.5 Транспортная маркировка груза производится в соответствии с ГОСТ 14192-96, требованиям договора и указаниям в чертежах.

5.6 При транспортировании автомобильным транспортом агрегаты (при отсутствии фиксирующего устройства вала электродвигателя) устанавливаются так, чтобы ось агрегата по длине вала была перпендикулярна направлению движения транспорта.

5.7 Строповка насоса и агрегата должна осуществляться согласно схеме, приведенной в приложении Г.

5.8 По истечении назначенного срока службы насос (агрегат) изымается из эксплуатации эксплуатирующей организацией для утилизации.

5.9 Насос не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. Он не имеет в своей конструкции каких-либо химических, биологических и радиоактивных элементов, которые могли бы принести ущерб здоровью людей или окружающей среде.

5.10 Утилизацию насосов (агрегатов) производят любым доступным методом.

5.11 Конструкция насосов не содержит драгоценных металлов.

Сведения по содержанию драгоценных металлов и цветных сплавов на комплектующее оборудование приведены в эксплуатационной документации на это оборудование.

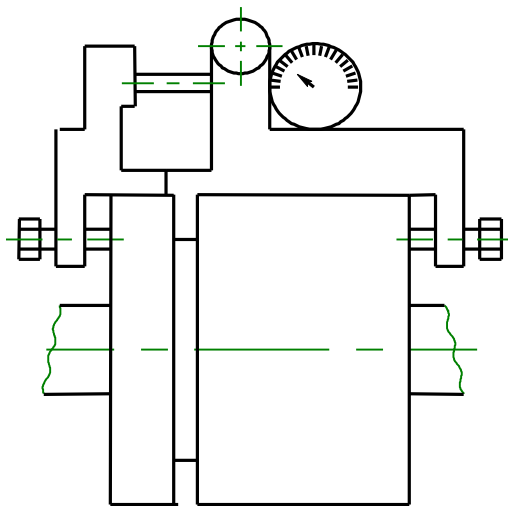
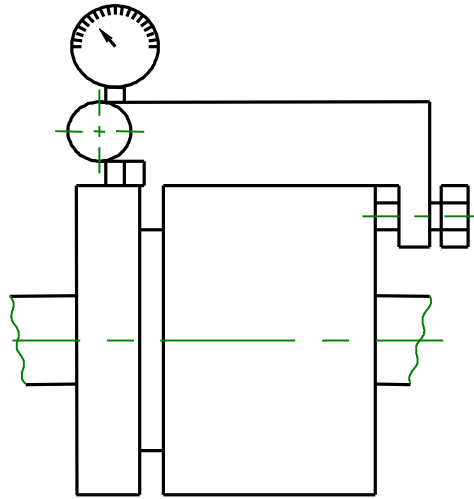


Рисунок 1- Приспособления для центровки

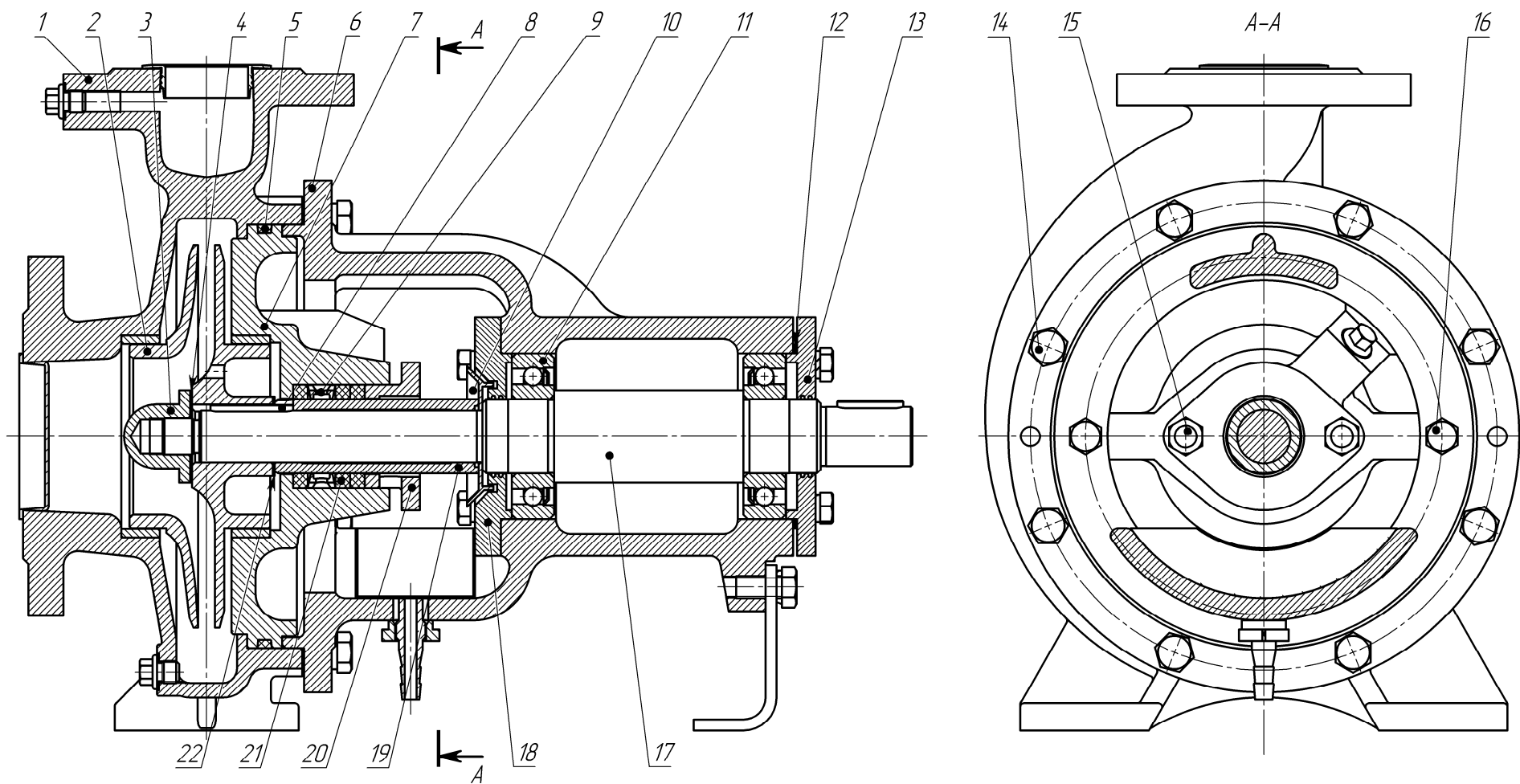


Рисунок 2-Разрез насоса с сальниковым уплотнением

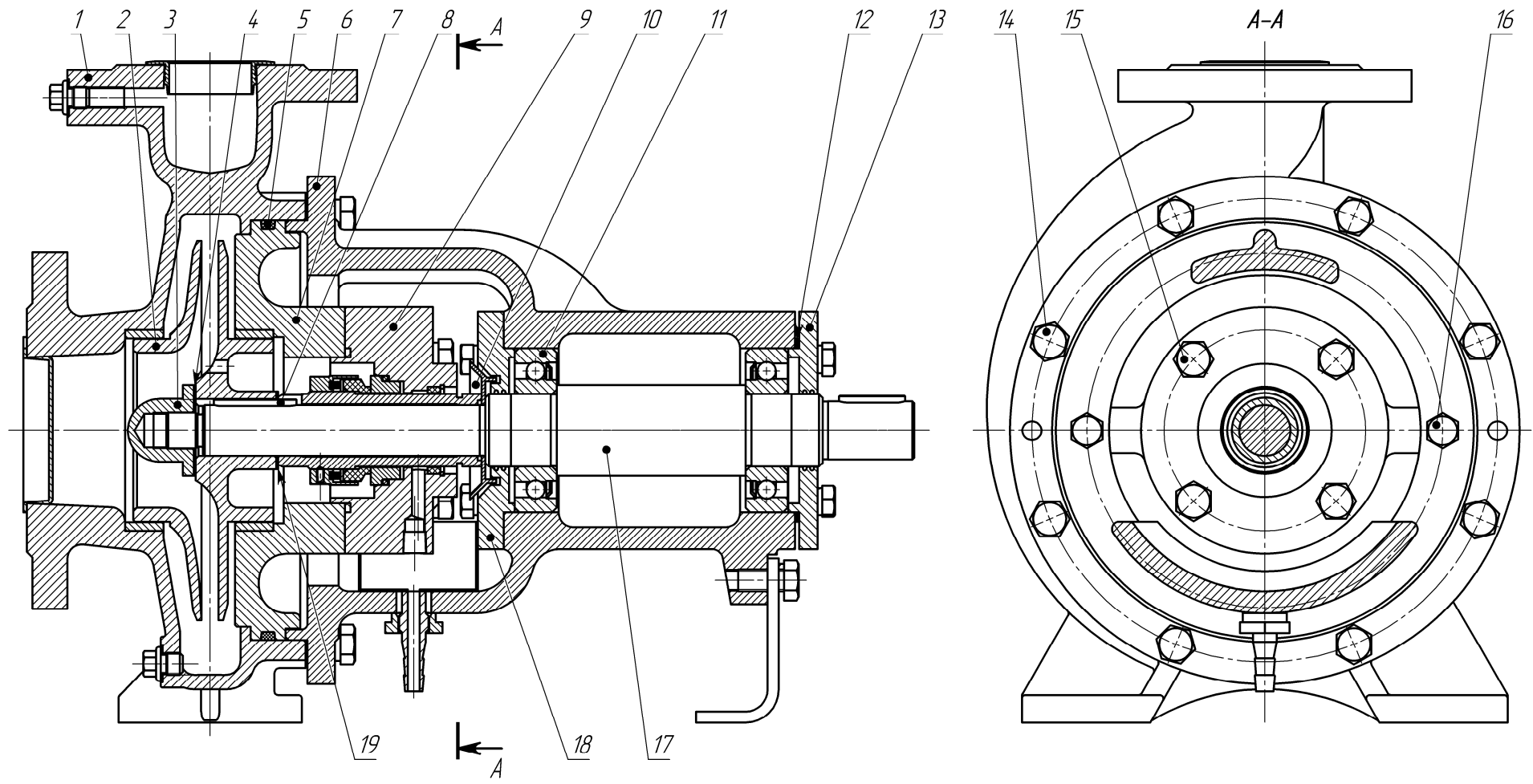


Рисунок 3-Разрез насоса с одинарным торцовым уплотнением

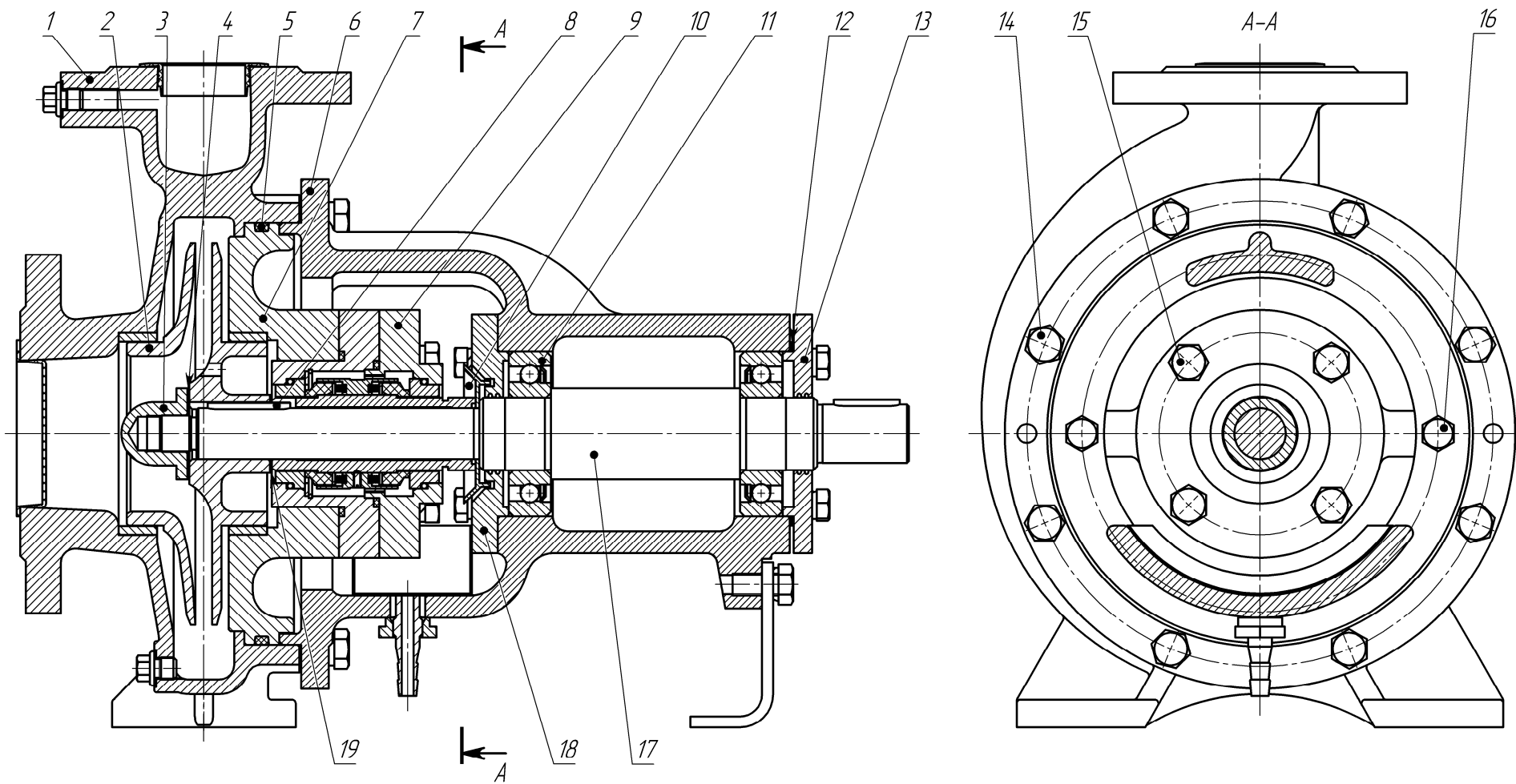


Рисунок 4-Разрез насоса с двойным торцовым уплотнением

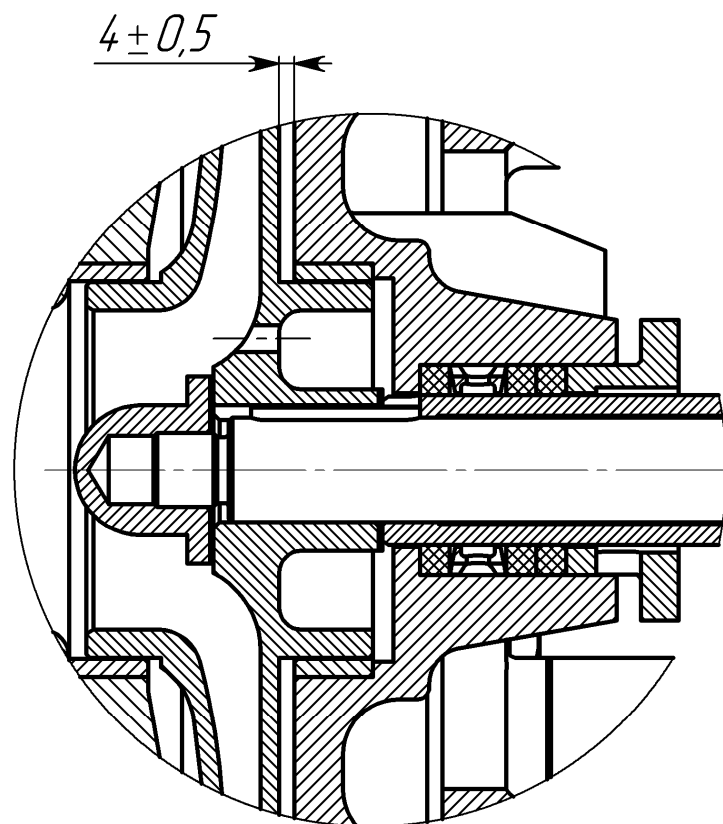


Рисунок 5- Установочный размер колеса рабочего для насоса X-80-50-200

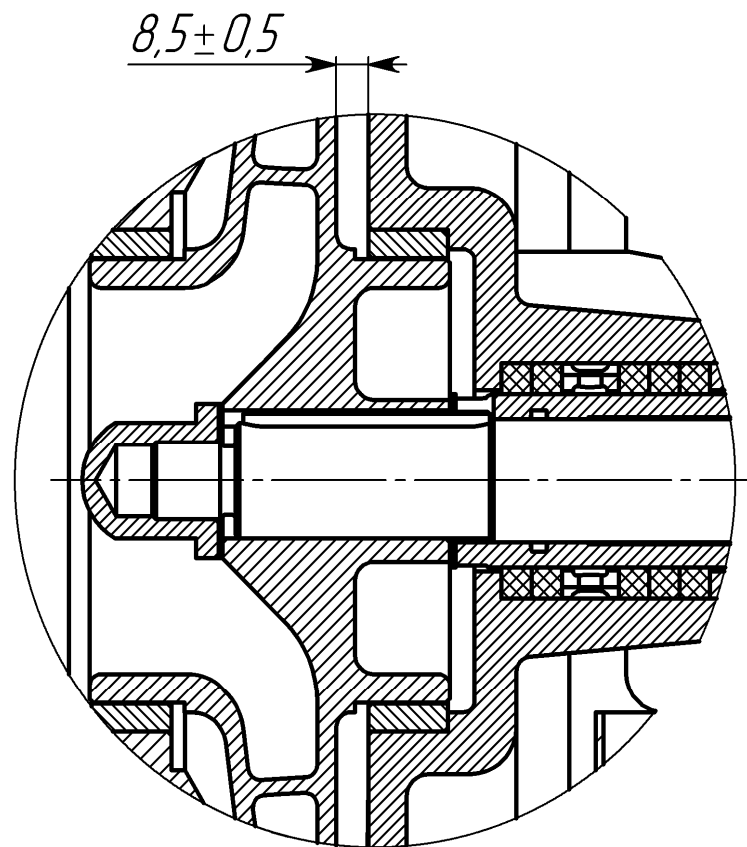


Рисунок 6 - Установочный размер колеса рабочего для насоса X-100-65-250

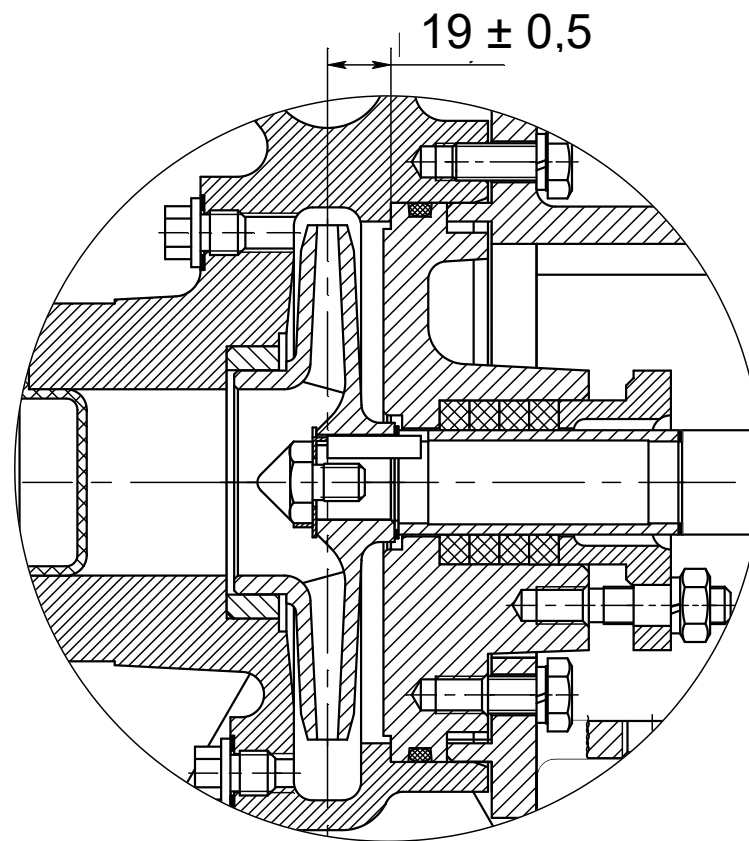
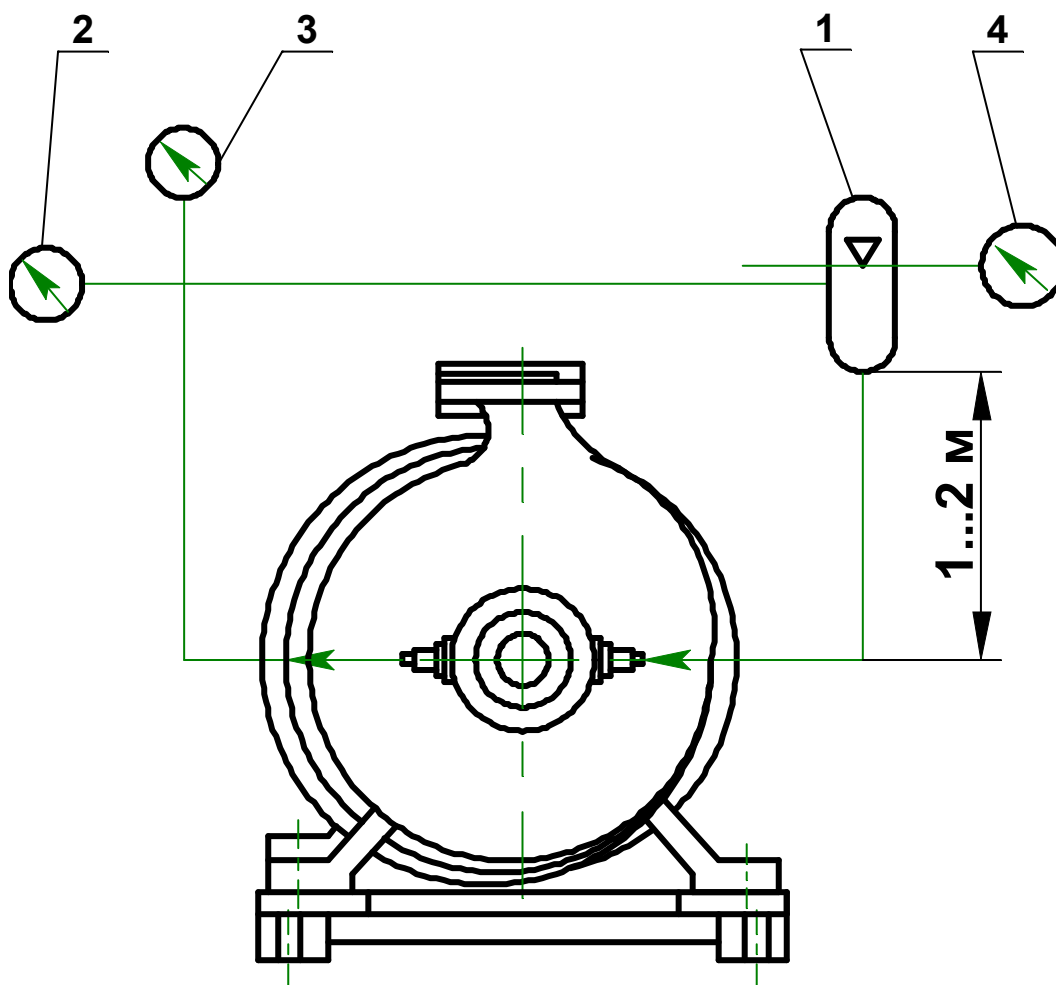


Рисунок 6а - Установочный размер колеса рабочего для насоса X-65-50-160

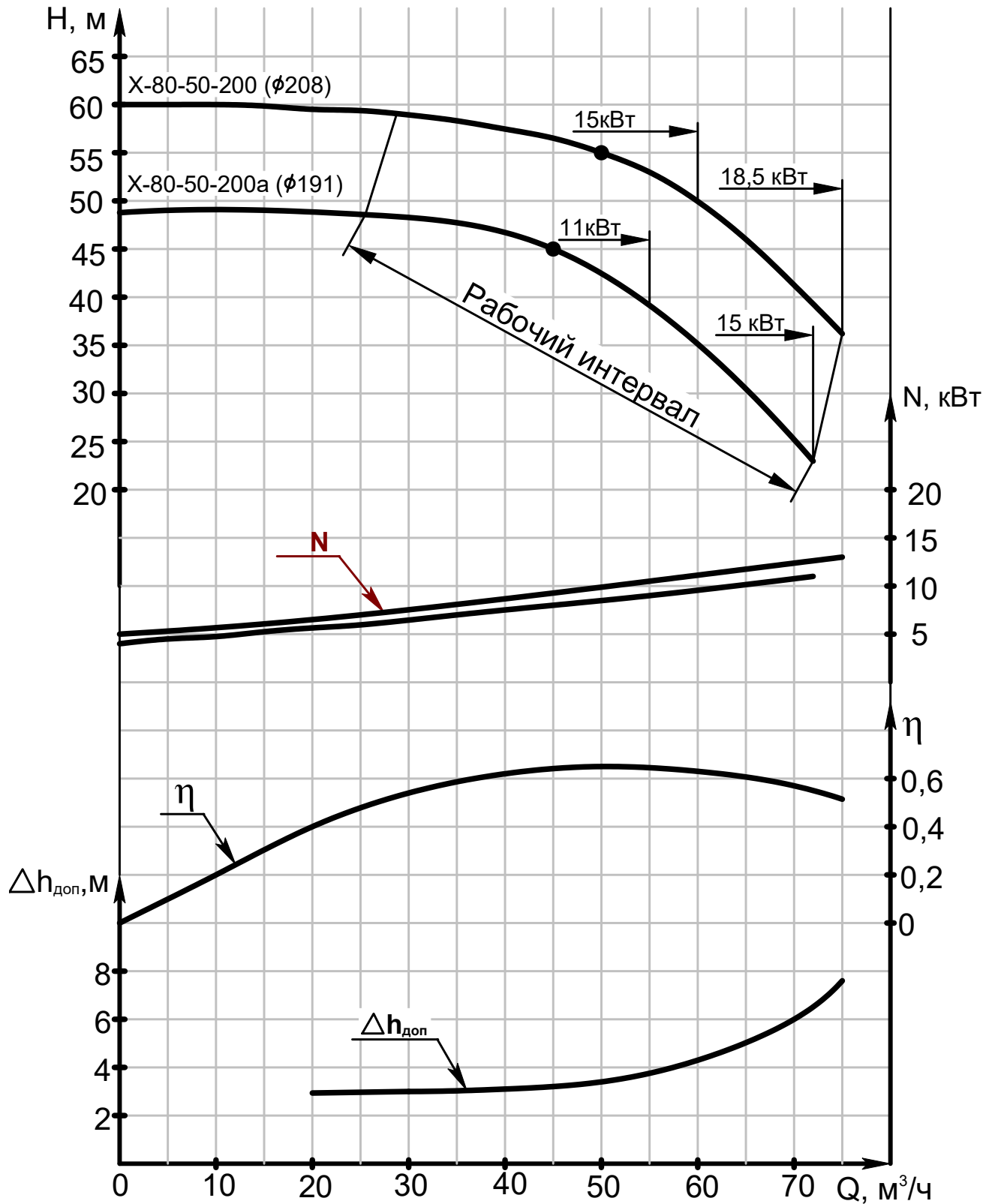


1. Гидроаккумулятор, вмещающий 10-15 литров воды или минерального масла вязкостью до $2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$ (20сСт) с содержанием твердых включений не превышающих по массе 0,05% и размеру более 0,2 мм.
2. Термометр
3. Манометр
4. Указатель уровня

Рисунок 7 - Принципиальная схема подачи затворной жидкости к двойному торцовому уплотнению с использованием сифона

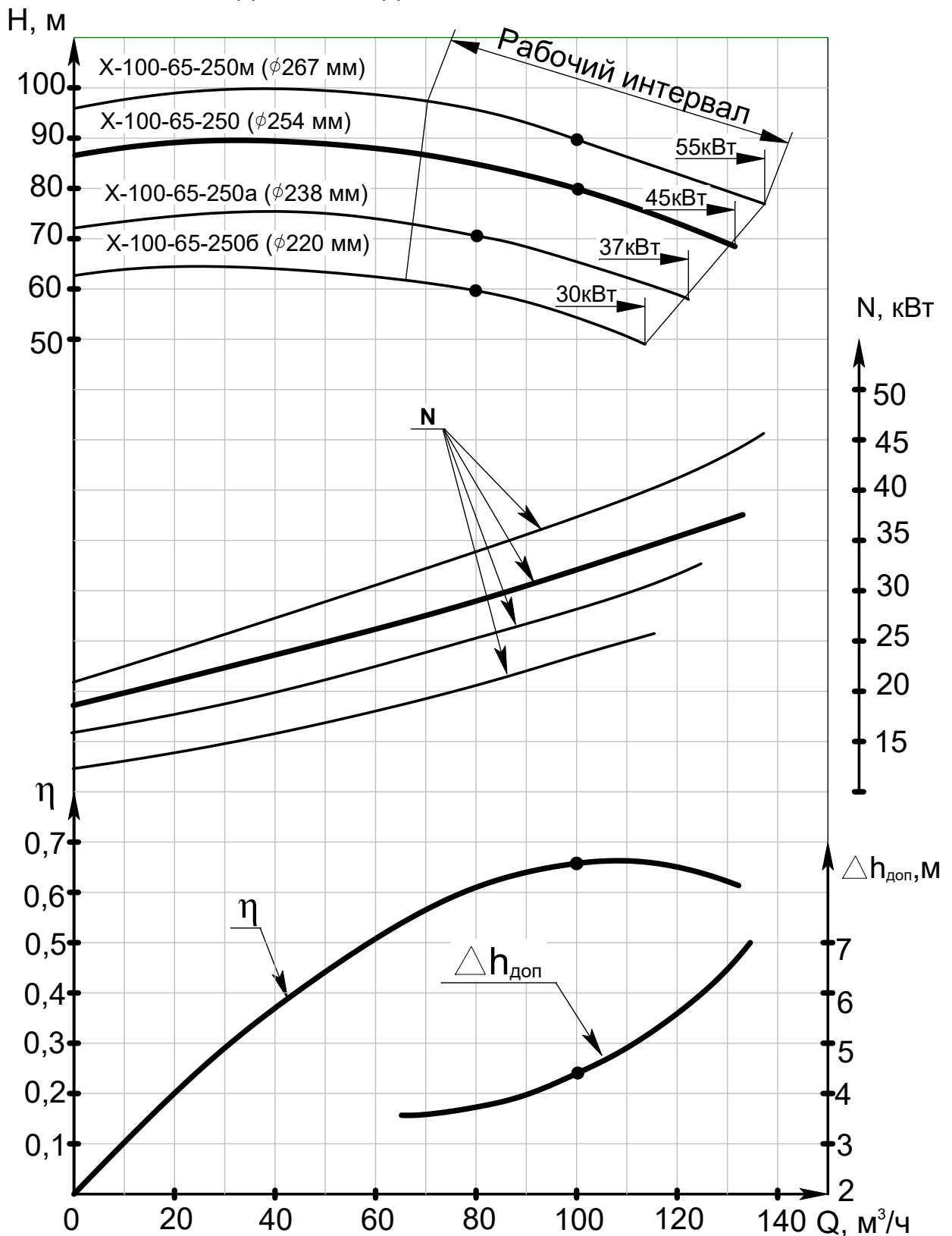
Приложения А
(Обязательное)

Характеристика насоса Х-80-50-200
при частоте вращения 48с^{-1} (2900 об/мин)
Жидкость- вода плотностью 1000 кг/м^3



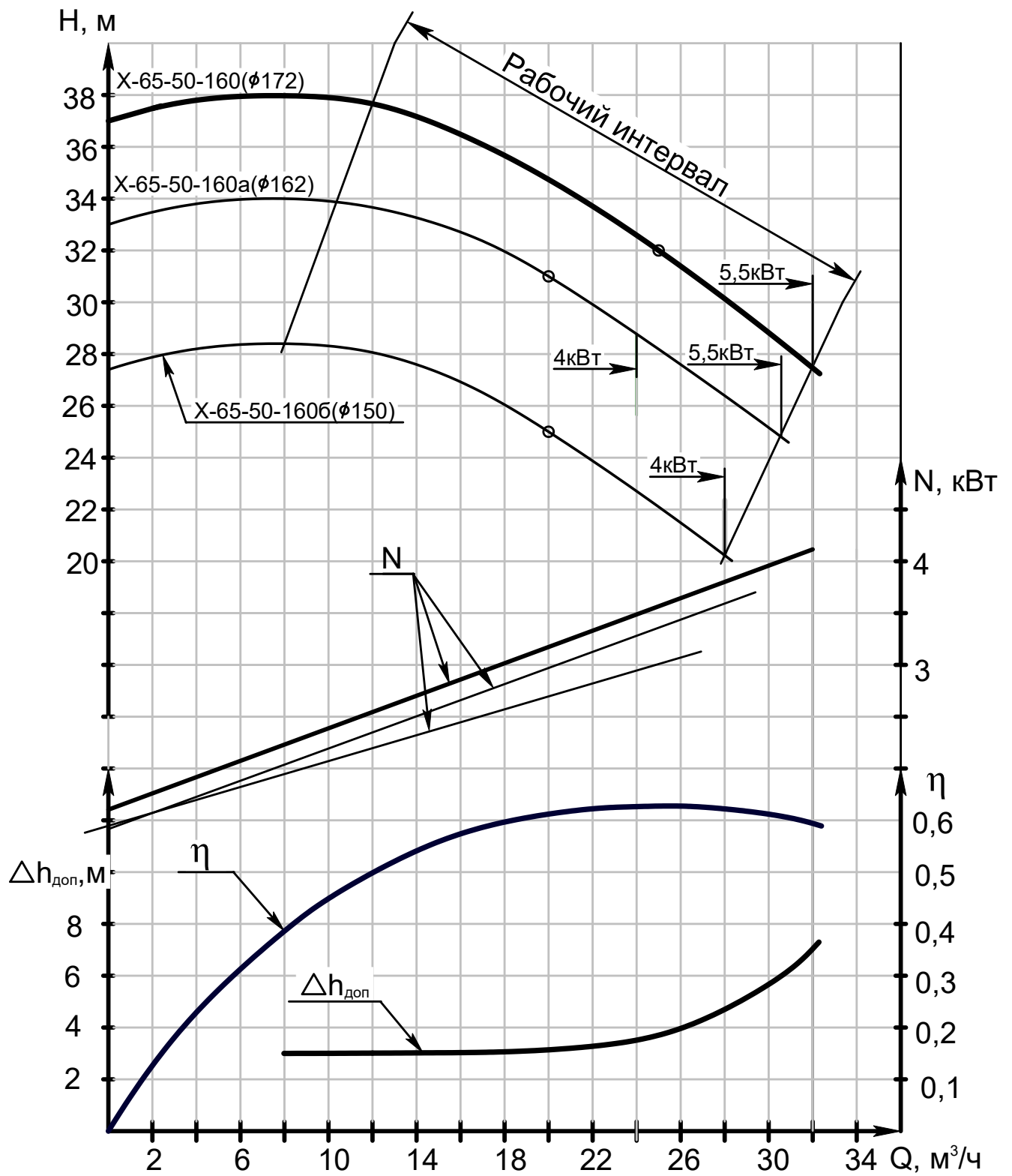
Характеристики Q - η и Q - $\Delta h_{\text{доп}}$ приведены для "основного" исполнения рабочего колеса

Продолжение приложения А
 Характеристика насоса Х-100-65-250
 при частоте вращения- 48с^{-1} (2900 об/мин)
 Жидкость- вода плотностью 1000 кг/м^3



Характеристики Q-η и Q-Δh_{доп} приведены для "основного" исполнения рабочего колеса

Продолжение приложения А.
 Характеристика насоса X-65-50-160
 при частоте вращения 48с^{-1} (2900об/мин)
 Жидкость - вода плотностью 1000кг/м^3



Характеристики $Q-\eta$ и $Q-\Delta h_{\text{доп}}$ приведены для "основного" исполнения рабочего колеса

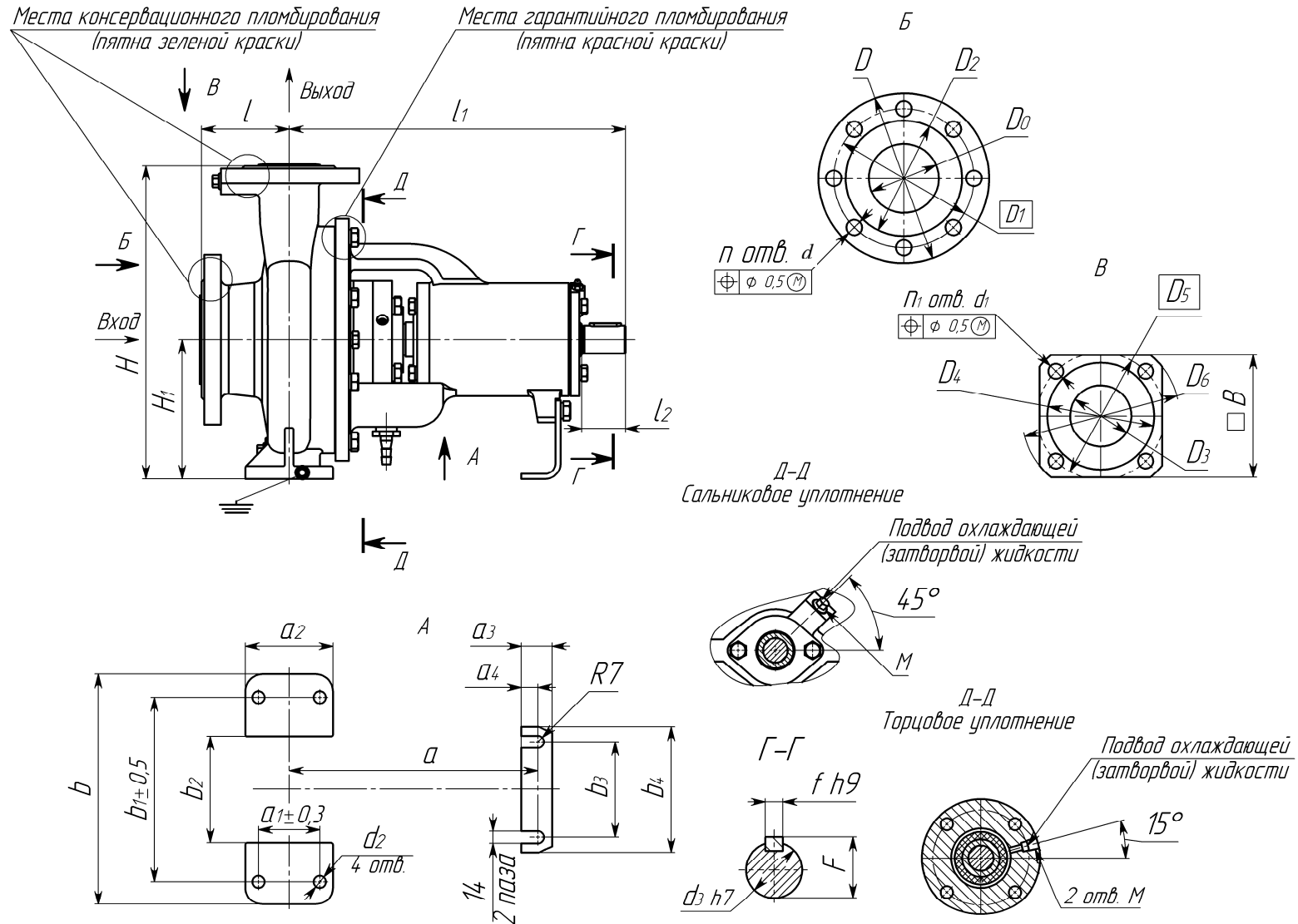
Продолжение приложения А

ГАРАНТИРУЕМЫЕ ВИБРОШУМОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица А – Гарантируемые виброшумовые технические характеристики
на номинальном режиме

Типоразмер агрегата	Уровень звука, дБА, на расстоянии 1 м от наружного контура агрегата, не более	Среднее квадратическое значение виброскорости, мм/с, в октавных полосах частот в диапазоне от 8 до 1000 Гц в местах крепления агрегатов к фундаменту, не более	Среднее квадратическое значение виброскорости, мм/с, в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц подшипниковых узлов, не более
Х-80-50-200	80	2,0	4,5
Х-100-65-250	90		
Х-65-50-160	76		

Приложение Б
(Обязательное)
Габаритный чертеж насоса



Продолжение приложения Б

Размеры в мм

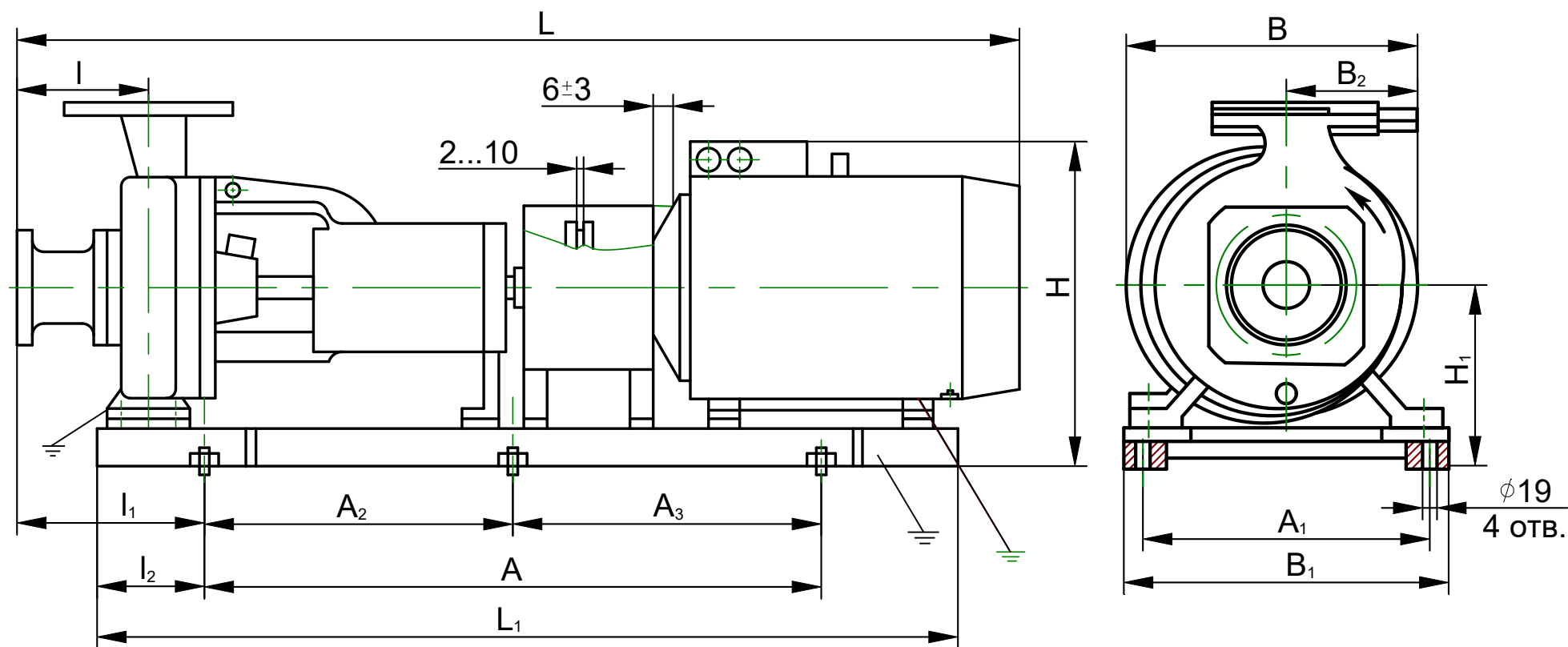
Обозначение и типоразмер		l	l ₁	l ₂	a	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	b	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	H	H ₁	B	M
H49.1118.01.00.000	X-80-50-200	100	384	50	285	70	100	45	16	265	212	125	110	145	360	160	-	M12X1,5
	X-80-50-200-5																	K1/4
	X-80-50-200-55																	
H49.1123.01.00.000	X-100-65-250	125	500	80	370	120	160	45	16	360	280	200	110	145	450	200	140	M12X1,5
	X-100-65-250-5																	K1/4
	X-100-65-250-55																	
H49.1212.01.00.000	X-65-50-160	80	385	50	275	70	100	45	16	240	190	140	110	145	292	132	125	-
	X-65-50-160-5																	K1/4
	X-65-50-160-55																	

Продолжение приложения Б

Размеры в мм

Обозначение и типоразмер		D	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	d	d ₁	d ₂	d ₃	n	n ₁	f(h ₉)	F	Масса, кг
H49.1118.01.00.000	X-80-50-200	195	80	160	133	50	102	125	160	18	18	14	32	4	4	10 _(-0,036)	35	58
	X-80-50-200-5																	60
	X-80-50-200-55																	63,5
H49.1123.01.00.000	X-100-65-250	215	100	180	158	65	122	145	180	18	M16	18		8				91
	X-100-65-250-5																	94
	X-100-65-250-55																	97
H49.1212.01.00.000	X-65-50-160	180	65	145	122	50	102	125	160	M16		14	24	4	4	8 _(-0,036)	27	32
	X-65-50-160-5																	34
	X-65-50-160-55																	37

Приложение В
(Обязательное)
Габаритный чертеж агрегатов



Продолжение приложения В

Обозначение агрегата	Типоразмер агрегата	Максимальная подача, м³/ч	Двигатель				Размеры, мм											Масса, кг			
			Типоразмер	Мощность, кВт	Частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)	Напряжение, В	L	L ₁	l	l ₁	l ₂	A	A ₁	A ₂	A ₃	H	H ₁		B	B ₁	B ₂
H49.1118.00.00.000	X-80-50-200	75	АИР160М2	18,5	50 (3000)	220.380	1135	975	100	173	150	620±1,1	230±1,1	-	-	540	295	350	324	200	240
			5АМХ160М2				1190									537		334		200	227
			АИМР160М2				1220									630		350		210	277
			ВА160М2				1135									653		350		230	277
	X-80-50-200а	60	АИР160S2	15			1095									540		350		200	226
			5АМХ160S2				1160									537		334		200	220
			АИМР160S2				1180									630		350		210	262
			ВА160S2				1095									653		350		230	257
X-80-50-200а	73	АИР160S2	15	1095	540	350	200	226													
		5АМХ60S2		1160	537	334	200	220													
		АИМР160S2		1180	630	350	210	262													
		ВА160S2		1095	653	350	230	257													
X-80-50-200а	55	АИРМ132М2	11	990	490	290	296	200	188												
		А132М2		995	200	185															
		АИМ132М2		1052	157	237															
		ВА132М2		990	200	225															
H49.1118.00.00.000	X-80-50-200-5	75	АИР160М2	18,5	50 (3000)	220.380	1135	975	100	173	150	620±1,1	230±1,1	-	-	540	295	350	324	200	242
			5АМХ160М2				1190									537		334		200	229
			АИМР160М2				1220									630		350		210	279
			ВА160М2				1135									653		350		230	279
	X-80-50-200-5	60	АИР160S2	15			1095									540		350		200	228
			5АМХ160S2				1160									537		334		200	222
			АИМР160S2				1180									630		350		210	264
			ВА160S2				1095									653		350		230	259
X-80-50-200а-5	73	АИР160S2	15	1095	540	350	200	228													
		5АМХ160S2		1160	537	334	200	222													
		АИМР160S2		1180	630	350	210	264													
		ВА160S2		1095	653	350	230	259													
X-80-50-200а-5	55	АИРМ132М2	11	990	490	290	296	200	190												
		А132М2		995	200	187															
		АИМ132М2		1052	157	239															
		ВА132М2		990	200	227															

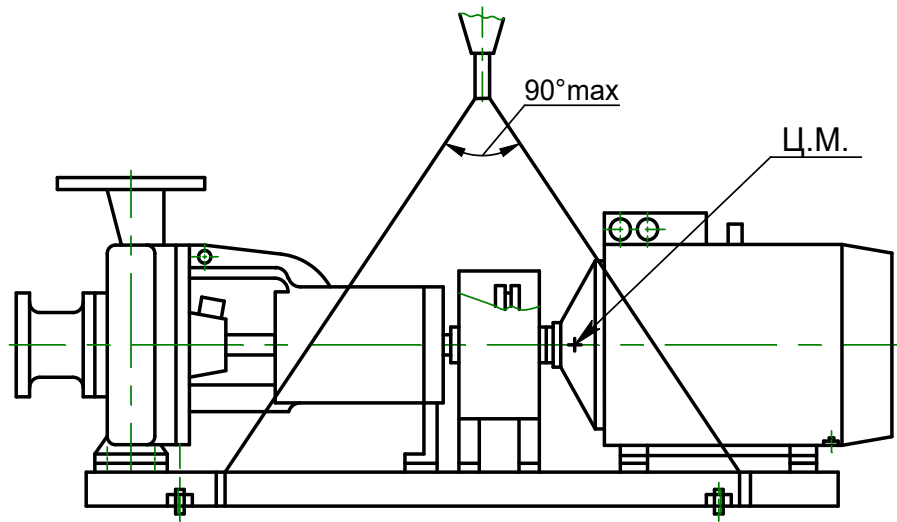
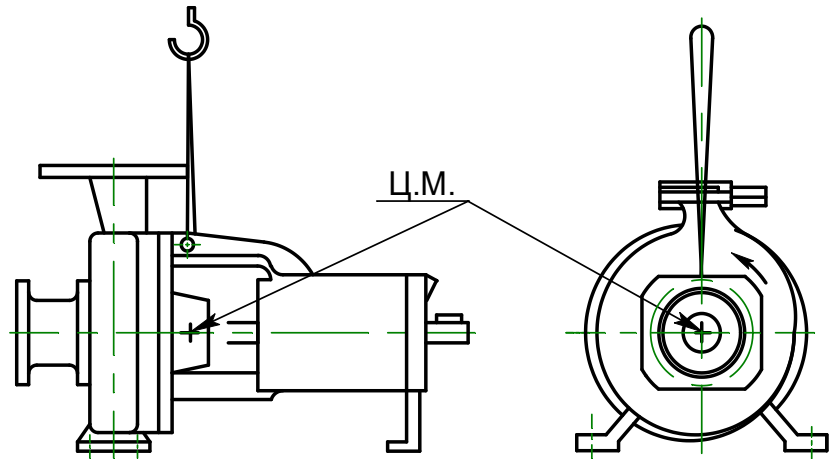
Продолжение приложения В

Типоразмер агрегата	Максимальная подача, м³/ч	Двигатель				Размеры, мм														Масса, кг
		Типоразмер	Мощность, кВт	Частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)	Напряжение, В	L	L ₁	l	l ₁	l ₂	A	A ₁	A ₂	A ₃	H	H ₁	B	B ₁	B ₂	
X-80-50-200-55	75	АИР160М2 5АМХ160М2 АИМР160М2 ВА160М2	18,5	50 (3000)	220.380	1135	975	100	173	150	620±1,1	230±1,1	-	-	540	295	350	324	200	246
	60	АИР160S2 5АМХ160S2 АИМР160S2 ВА160S2	15			1190									537		334		200	233
1220						630									350		210		283	
1135	653	350	230			283														
X-80-50-200a-55	73	АИР160S2 5АМХ160S2 АИМР160S2 ВА160S2	15	50 (3000)	220.380	1095	975	100	173	150	620±1,1	230±1,1	-	-	540	295	350	324	200	232
						1160									537		334		200	226
	1180	630	350			210									268					
	1095	653	350			230									263					
55	АИРМ132М2 А132М2 АИМ132М2 ВА132М2	11	990	50 (3000)	220.380	990	975	100	173	150	620±1,1	230±1,1	-	-	490	290	296	324	200	194
			995			200									191					
1052	157	243																		
990	200	231																		
X-100-65-250м	140	5А225М2 А225М2 ВА225М2	55	50(3000)	220.380	1470	1200	125	170	140	-	300±1,1	480±1,1	480±1,1	685	375	458	410	210	504,5
X-100-65-250	127	5А200L2 А200L2 ВА200L2	45			1475									665		415			485
						1440									760		445			536
1440	640	410	413,5																	
X-100-65-250a	120	5А200М2 А200М2 ВА200М2	37	1370	50(3000)	220.380	1370	975	100	173	150	620±1,1	230±1,1	-	-	640	355	410	410	392,5
				1440			630									380		377,5		
1440	760	410	452,5																	
X-100-65-250б	112	АИР180М2 А180М2 ВА180М2	30	1315			50(3000)									220.380		1315		975
				1340	600	329,5														
				1365	700	380,5														

Продолжение приложения В

Типоразмер агрегата	Максимальная подача, м³/ч	Двигатель				Размеры, мм													Масса, кг	
		Типоразмер	Мощность, кВт	Частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)	Напряжение, В	L	L ₁	l	l ₁	l ₂	A	A ₁	A ₂	A ₃	H	H ₁	B	B ₁		B ₂
X-100-65-250м-5	140	5A225M2 A225M2 BA225M2	55	50(3000)	220.380	1470	1200	125	170	140	-	300±1,1	480±1,1	480±1,1	685	375	458	410	210	507,5
X-100-65-250-5	127	5A200L2 A200L2 BA200L2	45			1416									640		410			416,5
						1440									630		380			416,5
						1440									715		410			476,5
X-100-65-250а-5	120	5A200M2 A200M2 BA200M2	37			1370									640		410			395,5
						1440									630		380			380,5
						1440									760		410			455,5
X-100-65-250б-5	112	AIP180M2 A180M2 BA180M2	30			1315									615		380			342,5
				1340	600	380	332,5													
				1365	700	380	383,5													
X-100-65-250м-55	140	5A225M2 A225M2 BA225M2	55	50(3000)	220.380	1470	1200	125	170	140	-	300±1,1	480±1,1	480±1,1	685	375	458	410	210	510,5
X-100-65-250-55	127	5A200L2 A200L2 BA200L2	45			1416									640		410			419,5
						1440									630		380			419,5
						1440									715		410			479,5
X-100-65-250а-55	120	5A200M2 A200M2 BA200M2	37			1370									640		410			398,5
						1440									630		380			383,5
						1440									760		410			458,5
X-100-65-250б-55	112	AIP180M2 A180M2 BA180M2	30			1315									615		380			345,5
				1340	600	380	335,5													
				1365	700	380	386,5													
X-65-50-160	32	AIP100L2 A100L2 ADM100L2	5,5	50(3000)	220.380	880	765	80	135	120	480±1,1	320±1,1	-	-	340	192	235	365	89	
X-65-50-160-5						895									370				89	
X-65-50-160-55						880									340				-	
X-65-50-160	30,5	AИM100L2 AИM100L2 4BP100L2	4.0			875									445				-	124
X-65-50-160а-5						900									390				-	90
X-65-50-160а-55						846									340				-	84
X-65-50-160	24	AIP100S2 A100S2 ADM100S2	4.0			840									330				75	80
X-65-50-160а-5						846									340				-	89
X-65-50-160а-55				875	445	-	124													
X-65-50-160	28	AИM100S2 AИM100S2 4BP100S2	4.0	870	390	-	90													
X-65-50-160б-5				870	390	-	90													
X-65-50-160б-55				870	390	-	90													

Приложение Г
(Обязательное)
Схемы строповки



Приложение Д
(справочное)
ПЕРЕЧЕНЬ

быстроизнашиваемых деталей к насосу (агрегату) X-65-50-160

Наименование	Кол-во, шт.	Масса кг, (1 шт.)	Нормативно-техническая документация	Примечание
Колесо рабочее	1	1,8 1,8 1,8 1,6 1,6 1,6 1,5 1,5 1,5	H49.1212.01.00.003* H49.1212.01.00.003-01* H49.1212.01.00.003-02* H49.1212.01.00.003-03** H49.1212.01.00.003-04** H49.1212.01.00.003-05** H49.1212.01.00.003-06*** H49.1212.01.00.003-07*** H49.1212.01.00.003-08***	
Втулка защитная	1	0,13	H49.1212.01.00.008* ⁴	
Кольцо	3	0,003	H49.1212.01.00.004	
Подшипник 60306	3	0,0015	H19.1212.01.00.004-01	
Кольцо резиновое 170-180-58-2-С6-26	2	0,331	ГОСТ 7242	
Прокладка Паронит ПК 1,0 ГОСТ481 Ø20 _{-0,21} хØ12 ^{+0,18}	1	0,014	ГОСТ 9833/ ТУ 2512-001-45055793-2012	
Прокладка Паронит ПК 1,0 ГОСТ481 Ø28 _{-0,2} хØ16 ^{+0,18}	2	0,00003	H49.1118.01.00.007	У3.1
Прокладка Паронит ПК- Т 1,0 ГОСТ481 Ø20 _{-0,21} хØ12 ^{+0,18}	1	0,009	H49.1212.01.00.014	У3.1
Прокладка Паронит ПК- Т 1,0 ГОСТ481 Ø28 _{-0,2} хØ16 ^{+0,18}	2	0,00003	H49.1118.01.00.007-01	T2
Прокладка Паронит ПК- Т 1,0 ГОСТ481 Ø28 _{-0,2} хØ16 ^{+0,18}	1	0,009	H49.1212.01.00.014-01	T2
Набивка Графлекс НЧ 1740 8х8мм L=170мм	1	0,0089	ТУ2573-004-13267785-07	* ⁴
Уплотнение торцовое МТ.26102.01.028.0303.2021	1	1,4	ТУ3639-004-69650243-2015	* ⁵
Уплотнение торцовое МТ.26102.01.028.0303.2022	1	1,4	-//-	* ⁷
Уплотнение торцовое МТ.26204.01.028.0303.0303.2021.2121	1	2,1	-//-	* ⁶
Уплотнение торцовое МТ.26204.01.028.0303.0303.2021.2222	1	2,1	-//-	* ⁷
Звездочка 60	1	0,04 0,04	H80.733.02.0103 H80.733.02.0103-01	У3.1 T2

1. Быстроизнашиваемые детали поставляются по договору и за отдельную плату.
2. Допускается применение комплектующих и материалов (подшипников, торцовых уплотнений, набивки, паронитовых и резиновых колец и т.д.) не указанных в документации на насосы (агрегаты), не ухудшающих их качество.

* Для X-65-50-160;

** Для X-65-50-160а;

*** Для X-65-50-160б;

*⁴ Для насосов с сальниковым уплотнением;

*⁵ Для насосов с одинарным торцовым уплотнением;

*⁶ Для насосов с двойным торцовым уплотнением;

*⁷ Для насосов в материальном исполнении «Е».

Продолжение приложения Д
ПЕРЕЧЕНЬ
 быстроизнашиваемых деталей к насосу (агрегату) X-80-50-200

Наименование	Кол-во, шт.	Масса, кг (1 шт.)	Нормативно-техническая документация	Примечание
Колесо рабочее	1	3,3	H49.1118.01.00.011* H49.1118.01.00.011-01* H49.1118.01.00.011-02* H49.1118.01.00.011-03** H49.1118.01.00.011-04** H49.1118.01.00.011-05**	
Втулка защитная	1	0,54	H49.1118.01.00.002***	*4
Прокладка регулировочная	3	0,004	H49.883.01.00.014-03	
Прокладки: Паронит ПК-1,0 ГОСТ481: Ø20 _{-0,21} хØ12 ^{+0,18} Ø50 _{-0,67} хØ20 ^{+0,62}	3	0,00003	H49.1118.01.00.007	
	1	0,00001	H49.1118.01.00.018	
Прокладки: Лента 0,8пс-М-0,2х150 ГОСТ 503 Ø100 _{-0,87} хØ90 ^{+0,87} Лента 0,8пс-М-0,3х150 ГОСТ 503 Ø100 _{-0,87} хØ90 ^{+0,87}	2	0,002	H49.1118.01.00.024	
	6	0,002	H49.1118.01.00.024-01	
Подшипник 60308	2	0,833	ГОСТ 7242	
Кольцо резиновое 028-033-30-2-С6-26	1	0,0007	ГОСТ 9833	
220-230-58-2-С6-26	1	0,002	ГОСТ 9833	
Графлекс НЧ1740 8х8мм L=167мм	3	0,03	ТУ2573-004-13267785-07***	
Уплотнение торцовое 353.Л9.028.281	1	5,16	ТУ3639-004-46874052-99*5	
353/Д.Л9.028.281	1	5,29	ТУ3639-004-46874052-99*6	
Кольцо упругой втулки	24	0,008	0603.404741.0001-02	
<p>Примечания</p> <p>1.Быстроизнашиваемые детали поставляются по договору и за отдельную плату.</p> <p>2. Допускается применение комплектующих и материалов (подшипников, торцовых уплотнений, набивки, паронитовых и резиновых колец и т.д.) не указанных в документации на насосы (агрегаты), не ухудшающих их качество.</p>				

* X-80-50-200; X-80-50-200-5; X-80-50-200-55;

** X-80-50-200а; X-80-50-200а-5; X-80-50-200а-55;

*** Для насосов с сальниковым уплотнением;

*4 Для поставки в тропики – материал ПК-Т;

*5 Для насосов с одинарным торцовым уплотнением с вспомогательным;

*6 Для насосов с двойным торцовым уплотнением.

Продолжение приложения Д
ПЕРЕЧЕНЬ
 быстроизнашиваемых деталей к насосу (агрегату) X-100-65-250

Наименование	Кол-во, шт.	Масса, кг (1 шт.)	Нормативно-техническая документация	Примечание
Колесо рабочее	1	7	H49.1123.01.00.011*	
	1	7	H49.1123.01.00.011-01*	
	1	7	H49.1123.01.00.011-02*	
	1	6,7	H49.1123.01.00.011-03**	
	1	6,7	H49.1123.01.00.011-04**	
	1	6,7	H49.1123.01.00.011-05**	
	1	6	H49.1123.01.00.011-06***	
	1	6	H49.1123.01.00.011-07***	
	1	6	H49.1123.01.00.011-08***	
	1	5,4	H49.1123.01.00.011-09* ⁴	
	1	5,4	H49.1123.01.00.011-10* ⁴	
	1	5,4	H49.1123.01.00.011-11* ⁴	
Втулка защитная	1	0,76	H49.1123.01.00.002* ⁵	*6
Прокладка регулировочная	5	0,003	H49.896.01.00.012-01	
Прокладки: Паронит ПК-1,0 ГОСТ481: Ø20 ^{-0,21} хØ12 ^{+0,18} Ø40 ^{-0,67} хØ20 ^{+0,62}	3	0,00003	H49.1118.01.00.007	
	1	0,00001	H49.1123.01.00.013	
Прокладки: Лента 0,8пс-М-0,2х150 ГОСТ 503 Ø110 ^{-0,87} хØ100 ^{+0,87}	2	0,002	H49.1123.01.00.025	
Лента 0,8пс-М-0,3х150 ГОСТ 503 Ø110 ^{-0,87} хØ100 ^{+0,87}	6	0,002	H49.1123.01.00.025-01	
Подшипник 60309	2	0,840	ГОСТ 7242	
Кольца резиновые 032-037-30-2-Сб-26	1	0,0009	ГОСТ9833/	
270-280-58-2-Сб-26	1	0,002	TU2512-001-45065793-2012	
Графлекс НЧ1740 8х8мм L=190мм	6	0,18	TU2573-004-13267785-2007	
Уплотнение торцовое 353.Л9.032.281	1	4,54	TU3639-004-46874052-99* ⁷	
353/Д.Л9.032.281	1	5,2	TU3639-004-46874052-99* ⁸	
Кольцо упругой втулки	24	0,008	0603.404741.0001-02	
Примечания 1.Быстроизнашиваемые детали поставляются по договору и за отдельную плату. 2. Допускается применение комплектующих и материалов (подшипников, торцовых уплотнений, набивки, паронитовых и резиновых колец и т.д.) не указанных в документации на насосы (агрегаты), не ухудшающих их качество.				

* X-100-65-250м; X-100-65-250м-5; X-100-65-250м-55;

** X-100-65-250; X-100-65-250-5; X-100-65-250-55;

*** X-100-65-250а; X-100-65-250а-5; X-100-65-250а-55;

*⁴ X-100-65-250б; X-100-65-250б-5; X-100-65-250б-55;

*⁵ Для насосов с сальниковым уплотнением;

*⁶ Для поставки в тропики – материал ПК-Т;

*⁷ Для насосов с одинарным торцовым уплотнением с вспомогательным;

*⁸ Для насосов с двойным торцовым уплотнением.

Приложение Е
(справочное)
ПЕРЕЧЕНЬ
контрольно-измерительных приборов

Наименование	Кол-во, шт.	Масса, кг.	Нормативно-техническая документация	Примечание
Манометр МПЗ-У У2 1,6 МПа (16кгс/см ²); 2,5	1	0,7	ТУ 25-02.180335-84	
Мановакуумметр МВПЗ-У У2 0,5МПа (5 кгс/см ²); 2,5	1	0,7		
Выключатель взрывозащищенный ВВ-2-04* (контроль установки кожуха защитного муфты)	1	0.5	5Д3.609.005 ТУ	
Датчики температуры дТС034-Pt100.В3-20/4,5 дТС034-Pt100.В3-20/4,5-Ех-Т4*	1*	-	ТУ4211-023-45626536-2009	
Примечания 1 Контрольно-измерительные приборы поставляются по отдельному договору и за отдельную плату. 2 Допускается поставка других приборов аналогичного класса точности и давления.				

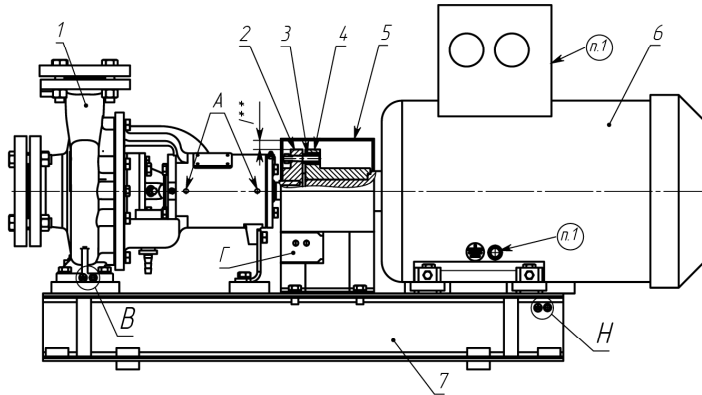
Приложение Ж
(справочное)
Комплект монтажных частей

Наименование	Кол. шт.	Масса 1шт. кг	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Примечание
Фланец (1-50-16)	1	2,6	Н49.1118.00.00.003	Х-80-50-200
Фланец (1-80-16)	1	3,9	Н49.1118.00.00.003-01	Х-80-50-200
Фланец (1-65-16)	1	3,42	Н49.1123.00.00.013	Х-100-65-250
Фланец (1-100-16)	1	4,73	Н49.1123.00.00.013-01	Х-100-65-250
Фланец (1-50-16)	1	2,54	Н49.1212.00.00.003	Х-65-50-160
Фланец (1-65-16)	1	3,38	Н49.1212.00.00.003-01	Х-65-50-160
Болт М16-6gx300	4	0,62	Н48.547.13.000	Х-80-50-200
	8			Х-65-50-160
				Х-100-65-250
Примечания: 1 Монтажные части поставляются по отдельному договору и за отдельную плату. 2 Крепеж и прокладки для ответных фланцев поставляются в соответствии с КД.				

*Поставка во взрывозащищенном исполнении.

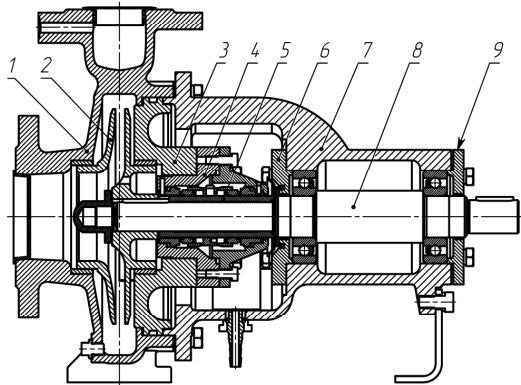
Приложение И (обязательное) Чертеж средств взрывозащиты

Агрегат центробежный на основе насоса типа X



- 1 – Насос центробежный химический типа X;
- 2 – Полушфита насоса – материал СЧ20 ГОСТ 14.12-85 или Сталь 45 ГОСТ 1050-88;
- 3 – Кольца упругой втулки – материал – резина МБС ТУ2500-376-00152106-94;
- 4 – Полушфита двигателя – материал СЧ20 ГОСТ 14.12-85 или Сталь 45 ГОСТ 1050-88;
- 5 – Кажух защитный – Сталь 08кп ГОСТ 1050-88;
- 6 – Базовый двигатель взрывозащищенного исполнения;
- 7 – Рама – материал Ст.3 ГОСТ 380-94.

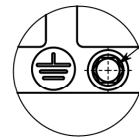
Насос центробежный типа X



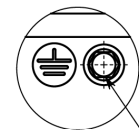
- 1 – Корпус насоса – 20Х13/1 ГОСТ 977-88, 12Х18Н9Т/1 ГОСТ 977-88 или 12Х18Н12М3Т/1 ГОСТ 977-88;
- 2 – Колесо – 20Х13/1 ГОСТ 977-88, 12Х18Н9Т/1 ГОСТ 977-88 или 12Х18Н12М3Т/1 ГОСТ 977-88;
- 3 – Корпус уплотнения – 20Х13/1 ГОСТ 977-88, 12Х18Н9Т/1 ГОСТ 977-88 или 12Х18Н12М3Т/1 ГОСТ 977-88;
- 4 – Единичные торцовые уплотнение, одинарные торцовые уплотнение со втулками и двойное торцовое уплотнение;
- 5 – Втулка защитная – Сталь 40Х13 ГОСТ 5632-72 или 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72;
- 6 – Крышка подшипника – Бр ОЦУ7СН1 ГОСТ 613-79;
- 7 – Кронштейн – 25Л ГОСТ 977-88 или СЧ20 ГОСТ 14.12-85;
- 8 – Вал – Сталь 40Х13 ГОСТ 5632-72;
- 9 – Крышка подшипника – Сталь 20 ГОСТ 1050-88.

Типоразмер насоса(агрегата)	Обозначение базового двигателя
X-E-65-50-160-5 X-E-65-50-160-55 X-E-65-50-160a-5 X-E-65-50-160a-55	АИМ100L2 4BP100L2
X-E-65-50-160a-5 X-E-65-50-160a-55 X-E-65-50-160b-5 X-E-65-50-160b-55	АИМ100S2 4BP100S2
X-E-80-50-200-5 X-E-80-50-200-55	АИМР160M2; BA160M2 АИМР160S2; BA160S2
X-E-80-50-200a-5 X-E-80-50-200a-55	BA160S2; АИМ132M2 АИМР132M2; BA132M2
X-E-100-65-250m-5 X-E-100-65-250m-55	BA225M2
X-E-100-65-250-5 X-E-100-65-250-55	BA200L2
X-E-100-65-250a-5 X-E-100-65-250a-55	BA200M2
X-E-100-65-250b-5 X-E-100-65-250b-55	BA180M2

В
Заземление насоса



Н
Заземление рамы агрегата



Пример таблички насоса



Пример таблички агрегата



1. Зажимы заземляющие на корпусе базового двигателя и клемной коробки, а также остальные средства взрывозащиты в соответствии с поставочной документацией на двигатель.
2. * Значение температуры окружающей среды "Тa" зависит от вида климатического исполнения насоса (агрегата).
3. ** Диаметральная ширина щели "Т" между вращающимися частями муфты и ограждением муфты должны составлять не менее 10мм.
4. Применяемые материалы деталей насоса (агрегата) в зависимости от условий эксплуатации.
5. Места обозначенные "А", предназначены для установки датчиков контроля температуры подшипниковых узлов. Для присоединения датчиков предусмотрены два отверстия М8х1 (по одному на каждый подшипниковый узел). Рекомендуются приборы – датчик температуры ВТС034-РМ100.В3-20/4,5-Ех-Т4 ТУ 4211-023-45626536-2009.
6. Места обозначенные "Г", предназначены для установки датчиков контроля закрытия кожуха муфты. Рекомендуются приборы – выключатель взрывозащищенный ВВ-2-04 5Д3.609.005-04.
7. Материал покрытия – грунт-эмаль "Пентал-Амар" ТУ 2312-027-45822449-2009 RAL5017(синий), толщина покрытия 60 мкм. Допускается проводить покрытие насоса и агрегата другими материалами или материалами в соответствии с требованиями договора на поставку.
8. При этом не должны быть нарушены требования взрывобезопасности – напряжение пробоя через слой лакокрасочного покрытия должен составлять менее чем 4 кВ, удельное поверхностное сопротивление частей оборудования покрытых лакокрасочными материалами, не должно превышать 10⁹ Ом.
9. Давление гидрорыстаний насоса на плотность 1,24 МПа, корпусных деталей насоса 1,24 МПа.
10. Все электрооборудование, КИП и А, поставляемое или устанавливаемое на насос (агрегат) должно быть во взрывобезопасном исполнении соответствовать требованиям ТР ТС 012/2011.

