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

НАСОСЫ ЦЕНТРОБЕЖНО-ВИХРЕВЫЕ КОНСОЛЬНЫЕ ТИПОВ ЦВК4/112, ЦВК5/125, ЦВК6,3/160 И АГРЕГАТЫ ЭЛЕКТРОНАСОСНЫЕ НА ИХ ОСНОВЕ

Руководство по эксплуатации

Н49.837.00.000 РЭ

Содержание

Введение 3
1 Описание и работа насоса (агрегата). 3
1.1 Назначение изделия. 3
1.2 Технические характеристики. 4
1.3 Состав изделия. 6
1.4 Устройство и работа. 7
1.5 Маркировка и пломбирование. 8
1.6 Упаковка. 10
2 Подготовка насоса (агрегата) к использованию. 10
2.1 Меры безопасности при подготовке насоса (агрегата) к работе. 10
2.2 Подготовка к монтажу. 11
2.3 Монтаж. 12
3. Использование агрегата. 13
3.1 Пуск агрегата. 13
3.2 Порядок контроля работоспособности насоса (агрегата) 13
3.3 Возможные неисправности и способы их устранения. 13
3.4 Специальные условия применения 14
3.5 Меры безопасности при работе насоса (агрегата) 15
3.6 Остановка насоса (агрегата). 16
3.7 Действия в экстремальных ситуациях 17
3.8 Возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии 17
4 Техническое обслуживание 18
4.1 Общие указания 18
4.2 Меры безопасности 18
4.3 Порядок технического обслуживания 18
4.4 Текущий ремонт 19
5 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя 22
6 Консервация 23
7 Свидетельство об упаковывании 23
8 Свидетельство о приемке 24
9 Транспортирование, хранение и утилизация 25
Рисунок 1 - Разрез насоса 26
Приложение А - Характеристики насосов 27
Приложение Б – Габаритный чертеж насоса ЦВК 31
Приложение В – Габаритный чертеж агрегатов ЦВК 32
Приложение Г – Схемы строповки 34
Приложение Д – Комплект быстроизнашивающихся деталей 35
Приложение Е- Комплект инструмента 36
Приложение Ж- Перечень контрольно-измерительных приборов 36
Приложение И - Чертеж средств взрывозащиты 37

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 усовершенствованием выпускаемой продукции в конструкции отдельных деталей и насоса в целом могут быть внесены 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 2,3.

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 настоящим 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:

При взрывоопасности- знаком:

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

ВНИМАНИЕ

В связи с постоянным усовершенствованием 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 центробежно-вихревые консольные типов ЦВК 4/112, ЦВК 5/125, ЦВК 6,3/160 и агрегаты электронасосные на их основе (дальше - агрегаты), предназначенные для перекачивания воды, а также других нейтральных жидкостей кинематической вязкостью до $36 \cdot 10^{-6}$ м^2/с (36 сСт), плотностью не более 1200 кг/м^3, с содержанием твердых включений не более 0,01% по массе и размером не более 0,05 мм. Насосы не предназначены для перекачивания взрывопожароопасных жидкостей.

Температура перекачиваемой жидкости от 258 до 378К
(от минус 15 ° С до плюс 105° С).

Насосы, входящие в состав агрегата, относятся к изделиям общего назначения (ОН) восстанавливаемые по ГОСТ 27.003-2016 и выпускаются в климатическом исполнении У3.1 (от минус 10^0С до плюс 40^0С) и Т2 (от минус 10^0С до плюс 50^0С) по ГОСТ 15150-69.

Насосы и агрегаты предназначены для районов с сейсмической активностью до 7 баллов включительно по шкале MSK-64.

Насосы и агрегаты выполнены в соответствии с общими требованиями безопасности по ГОСТ 31839-2012.

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 помещений и наружных установок классов 1 и 2 по ГОСТ IEC 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 центробежно-вихревые консольные типов ЦВК 4/112, ЦВК 5/125, ЦВК 6,3/160 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 “c” по ГОСТ 31441.5-2011.

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

У3.1- -10°С≤Та≤+40°С ; Т2 - -10°С≤Та≤+50°С

Насосы не предназначены для перекачивания горючих и легковоспламеняющихся жидкостей.

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

Насос (агрегат) ЦВК 6,3/160-Е У3.1 ТУ26-06-1280-87:

где ЦВК-тип насоса (центробежно-вихревой, консольный);

6,3-подача, л/с;

160-напор, м;

Е - для насосов (агрегатов), предназначенных для эксплуатации во взрыво- и пожароопасных производствах по ГОСТ 31839-2012. Для насосов общепромышленного назначения индекс не проставляется.

У3. 1-климатическое исполнение и категория размещения.

Обязательные требования к насосам, направленные на обеспечение их безопасности для жизни, здоровья людей и охраны окружающей среды изложены в п. 2.1 и п.3.4.

Декларация о соответствии ТР ТС 010/2011: № ЕАЭС N RU Д-RU.PA02.B.27838/24, срок действия декларации: с 26.02.2024 по 25.02.2029.

Сертификат о соответствии ТР ТС 012/2011 № ТС RU C-RU.AM02.B.00641/22, срок действия сертификата: с 02.02.2022 по 01.02.2027г.

1.2 Технические характеристики

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

Таблица 1- Показатели назначения по параметрам в номинальном режиме

Наименование показателя	Норма для типоразмера		
	ЦВК 4/112	ЦВК 5/125	ЦВК 6,3/160
Подача, л/с ($м^3$/ч)	4 (14,4)	5 (18,0)	6,3 (22,7)
Напор, м	112	125	160
Максимальная мощность насоса, кВт	17	21	29
Давление на входе в насос, МПа ($кгс/см^2$), не более	0.25 (2,5)		
Давление на выходе из насоса, МПа ($кгс/см^2$), не более	2,05 (20,5)	2,08 (20,8)	2,15 (21,5)
Частота вращения, $с^{-1}$ (об/мин)	49 (2950)		
Параметры энергопитания: - род тока - частота тока Гц - напряжение, В	переменный 50 220, 380, 660		

Примечания

1 Значения основных параметров указаны при работе насосов на воде с температурой 293К (+ 20°С) и плотностью 1000кг/$м^3$.

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

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

3 Максимальная мощность указана для перекачиваемой жидкости плотностью 1000 кг/$м^3$ в рабочем интервале с учетом производственных допусков. При перекачивании жидкостей с плотностью отличной от 1000 кг/$м^3$, характеристика мощности пересчитывается пропорционально плотности.

4 Максимальный напор ограничивается мощностью установленного двигателя в соответствии с приложением В.

1.2.2 Характеристики насосов (в том числе и виброшумовые), приведены в приложении А. Насос (агрегат) должен эксплуатироваться в рабочем интервале. Эксплуатация насоса (агрегата) за пределами рабочего интервала не рекомендуется из-за снижения энергетических показателей и показателей надежности.

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

Таблица 2 - Показатели технической и энергетической эффективности

Наименование показателя	Типоразмер насосов		
	ЦВК 4/112	ЦВК 5/125	ЦВК 6,3/160
КПД насоса	0,40	0,43	0,44
Допускаемый кавитационный запас, м, не более	2,6	2,8	3,0
Внешняя утечка через торцовое уплотнение, $м^3$/ч (л/ч), не более	$0,03.10^{-3}$ (0,03)		
Масса насоса, кг	83		
Масса агрегата, кг	Приведена в приложении В		
Габаритные размеры насоса, мм. агрегата, мм.	 Приведены в приложении Б Приведены в приложении В		
Примечания 1 КПД указан для оптимального режима в рабочем интервале характеристик. 2 Максимально допустимое отклонение для КПД – минус 5% в соответствии с ГОСТ6134-2007. 3 Допускаемый кавитационный запас установлен при коэффициенте запаса -1,1. 4 Отклонение по массе плюс 5%. Отклонение в противоположную сторону не регламентируется.			

1.2.4 Показатели надежности насосов (агрегатов) должны соответствовать показателям , приведенным в разделе 5.

Критерием отказа является нарушение нормального функционирования насоса (повышение температуры нагрева корпусов подшипников свыше плюс 90°С, при резком усилении вибрации).

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

Средняя наработка до отказа обеспечивается заменой быстроизнашивающихся деталей насоса и комплектующих при текущих ремонтах.

Назначенный срок службы обеспечивается заменой (при необходимости) быстроизнашивающихся деталей насоса и комплектующих.

По достижении насосом назначенного срока службы при сохранении технико-экономических показателей может быть принято решение о продолжении эксплуатации.

1.2.5 Показатели безопасности насосов (агрегатов):

- назначенный срок службы 8 лет. (Назначенный срок службы обеспечивается (при необходимости) заменой деталей ремонтного комплекта ЗИП и комплектующих.);
- назначенный срок хранения 3 года по группе 4 (Ж2) по ГОСТ 15150-69;
- назначенный ресурс 10000 часов.

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

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

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

1.3 Состав изделия.

1.3.1 В комплект поставки насоса входят:

- насос;
- соединительная муфта;
- руководство по эксплуатации Н49.837.00.000 РЭ;
- кожух защитный (при поставке во взрывоопасные производства – кожух защитный с выключателем по приложению Ж)*;
-комплект быстроизнашивающихся деталей (приложение Д)*;
-комплект инструмента (приложение Е)*;
-контрольно-измерительные приборы (приложение Ж)*;
-рама*;
-фундаментные болты (комплект)*;
-ответные фланцы*.

1.3.2 В комплект поставки агрегата входит:

-насос (в соответствии с п. 1.3.1.);
-рама;
-электродвигатель;
-эксплуатационная документация на электродвигатель.

* Поставка производится по договору, за отдельную плату.

Примечания

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

2 Агрегат может комплектоваться другими электродвигателями, не указанными в приложении В, с аналогичными параметрами.

3 Необходимое напряжение электродвигателя должно быть указано в договоре.

4 Быстроизнашивающиеся детали или любые другие детали, необходимые потребителю для ремонта насоса, поставляются по договору за отдельную плату.

5 По заказу потребителя возможна установка термо- и вибродатчиков.

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.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Центробежно-вихревые насосы ЦВК – двухступенчатые, консольные с приводом от электродвигателя через соединительную муфту. Соединительные муфты имеют защитное ограждение со степенью защиты не ниже IP2X

ГОСТ 14254-2015.

Материал корпусных деталей насоса (корпус, крышка, колесо центробежное, вставка I, вставка II, полумуфты) – СЧ20 ГОСТ1412-85; материал крышек подшипников для взрывозащищенного исполнения – Бр 03Ц7С5Н1 ГОСТ613-79, для не взрывозащищенного исполнения – СЧ20 ГОСТ1412-85; колеса вихревого – 20Х13Л ГОСТ977-88.

Направление вращения ротора правое (по часовой стрелке), если смотреть со стороны привода указано стрелкой на крышке насоса, окрашенной в красный цвет.

1.4.2 Вихревое колесо 5 (рисунок 1) вместе со вставками I, II поз.4 и 6 представляет высоконапорную ступень насоса, где перекачиваемой жидкости сообщается напор. Центробежное колесо 2 обеспечивает безкавитационную работу вихревой ступени. Центробежное колесо закреплено от осевого перемещения, вихревое колесо плавающее.

1.4.3 Перевод жидкости от центробежного колеса к вихревому происходит по каналу, выполненному в крышке 1.

1.4.4 Вал насоса 13 вращается в двух шарикоподшипниковых узлах, размещенных в расточках корпуса 12. Подшипники 11 и 14 закрыты крышками 10 и 15, в которых установлены масленки. Подшипники смазываются консистентной смазкой ЛИТОЛ 24 ГОСТ 21150-2017.

Для измерения температуры подшипников в месте их установки в корпусе насоса предусмотрены два отверстия М8х1-7Н. Рекомендуемые приборы - датчики температуры дТС034-Pt100.В3-20/4,5-Ex-Т4 и дТС034-Pt100.В3-20/4,5 ТУ4211-023-45626536-2009.

При поставке во взрывозащищенном исполнении агрегата, крышки подшипника для исключения искрообразования изготавливаются из бронзы.

1.4.5 Для предотвращения протечек по валу насоса устанавливается одинарное торцовое уплотнение 8.

1.4.6 Во вставке I поз.4 выполнены камеры, соединенные перемычками, служащие для разгрузки ротора от радиальных сил и для уменьшения перетечек из вихревой ступени в центробежную.

1.4.7 В крышке 1 и корпусе 12 выполнены сливные отверстия М12х1,5-7Н, закрытые пробками 17, 18 для слива остатков жидкости при остановке насоса на длительный срок.

В корпусе под торцовым уплотнением предусмотрено резьбовое отверстие М14х1,5-7Н для подключения заказчиком системы безопасного сбора утечек перекачиваемой жидкости на месте эксплуатации. Отвод утечек осуществляется заказчиком в дренаж или в специальные емкости.

1.4.8 Агрегат состоит из втулочно-пальцевой муфты, центробежно-вихревого насоса ЦВК, электродвигателя, смонтированных на общей раме.

1.4.9 Кожух защитный муфты обеспечивает оптимальный гарантированный зазор между муфтой и кожухом. При поставке агрегата во взрывозащищенном исполнении конструкция кожуха защитного с конечным выключателем гарантирует работу агрегата только при закрытом кожухе.

1.4.10 Присоединительные размеры фланцев по ГОСТ 33259-2015 тип 01 исполнение В.

1.4.11 Нагрузки и условные давления на всасывающие и напорные патрубки не должны превышать значений, приведенных в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Нагрузки на 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		
ЦВК 4/112	700			310			490			210		
ЦВК 5/125												
ЦВК 6,3/160												
Примечание –Ось X –вдоль оси насоса, ось Y –параллельно фланцу всасывающего патрубка, ось Z –вертикально вверх.												

Таблица 4 - Условные давления на патрубки

Типоразмер насоса	Величина для патрубка Ру, МПа (кгс/см$^{2)}$	
	Всасывающий	Нагнетательный
ЦВК 4/112	0,6 (6,0)	2,5 (25)
ЦВК 5/125		
ЦВК 6,3/160		

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На каждом насосе на видном месте должна быть 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 насоса;
- обозначение технических условий;
- подача;
- напор;
- максимальная потребляемая мощность насоса, кВт;
- допускаемый кавитационный запас,м;
- знак взрывобезопасности *;
- маркировка взрывозащиты *II Gb c IIB T4 X*;*
- наименование органа по сертификации и номер сертификата соответствия*;
- диапазон температур окружающей среды*;
- частота вращения, об/мин;
- масса насоса;
- клеймо ОТК;

* При поставке во взрывоопасные производства.

- месяц и год изготовления;
- номер насоса по системе нумерации завода-изготовителя.

1.5.2 При поставке насосного агрегата на табличке агрегата, установленной на раме (в районе муфты) приведены следующие данные:

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

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.

1.5.3 Маркировка взрывозащиты двигателя (для взрывозащищенного исполнения) указана на табличке двигателя.

1.5.4 Направление вращения вала должно быть обозначено стрелкой, отлитой на корпусе насоса и окрашенной в красный цвет.

1.5.5 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 (синий), 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.

1.5.6 Перед упаковкой наружные неокрашенные поверхности насоса, быстроизнашивающиеся детали, инструмент должны быть законсервированы смазкой ПВК ГОСТ 19537-83 или 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).

Вариант внутренней упаковки насоса ВУ-9, быстроизнашивающиеся детали ВУ-1.

1.5.7 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, быстроизнашивающихся деталей – 3 года при условии хранения 4 (Ж2) ГОСТ 15150-69.

Методы консервации должны обеспечить расконсервацию без разборки насоса.

---

* При поставке во взрывоопасные производства.

1.5.8 На гранях болта, шайбе и крышке, в двух верхних болтовых соединениях, наносится пятно красной краски -гарантийное пломбирование (приложение Б).

1.5.9 Детали, входящие в комплект быстроизнашивающихся деталей и комплект инструмента, маркируются номером чертежа на бирке.

1.6 Упаковка.

1.6.1 Категория упаковки насоса (агрегата) КУ-0 ГОСТ 23170-78, быстроизнашивающихся деталей КУ-1. Насос (агрегат), если нет специального требования заказчика, поставляется без тары на деревянных салазках.

Вариант внутренней упаковки по ГОСТ 23216-78.

1.6.2 Эксплуатационная документация упаковывается в водонепроницаемый пакет и привязывается к насосу. Допускается укладывать эксплуатационную документацию в клеммную коробку электродвигателя.

1.6.3 По договору с заказчиком насос (агрегат) может поставляться в плотном или решетчатом ящике по ГОСТ 24634-81, тип ящика III-2 ГОСТ 2991-85.

1.6.4 Быстроизнашивающиеся детали и инструмент заворачиваются в парафинированную бумагу и укладываются в ящик, который устанавливается в таре (ящике) насоса (агрегата) или крепится на салазках.

1.6.5 Транспортная маркировка груза производится в соответствии с ГОСТ 14192-96 и указаниями в чертежах или требованиями договора.

2 ПОДГОТОВКА НАСОСА (АГРЕГАТА) К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

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

2.1.1 Насос (агрегат) при транспортировании, погрузке и разгрузке 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 ДВИГАТЕЛЯ ИЛИ ЗА ВАЛ НАСОСА).**

⚠ **СИЛЫ И МОМЕНТЫ, ПЕРЕДАВАЕМЫЕ ОТ ТРУБОПРОВОДОВ НА ФЛАНЦЫ НАСОСА (НАПРИМЕР, ОТ ВЕСА ТРУБОПРОВОДОВ, ТЕПЛОВОГО РАСШИРЕНИЯ) НЕ ДОЛЖНЫ ПРЕВЫШАТЬ ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ, ПРИВЕДЕННЫХ В ТАБЛИЦАХ 3 и 4.**

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 ДОЛЖНО 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 Насос (агрегат) должен соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ12.2.003-91 и общим эргономическим требованиям по ГОСТ12.2.049-80.

2.1.4 К монтажу и эксплуатации насосов (агрегатов) допускаются только квалифицированные механики и слесари, знающие конструкцию насосов, обладающие определенным опытом по эксплуатации, обслуживанию и ремонту насосов и ознакомленные с настоящим РЭ.

2.1.5 Место установки агрегата должно удовлетворять следующим требованиям:

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

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

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

2.1.6 Насосы (агрегаты) соответствуют 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, если такая защита находится во взрывоопасной зоне, то во взрывобезопасном исполнении. Указанная система автоматизации и защиты должна обеспечить не возможность пуска и работы насоса при:

- не заполненном насосе;

- повышении температуры подшипников выше 363К (плюс 90^0С).

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

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

2.1.9 Эксплуатация должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителем» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем». При эксплуатации насос и двигатель 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 должны соответствовать ГОСТ 12.1.030-81.

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.

2.1.10 При установке агрегата на месте эксплуатации должны быть выбраны строительные решения, обеспечивающие гигиенические нормы вибрации и шума на рабочих местах по ГОСТ12.1.012-2004 и ГОСТ12.1.003-2014.

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

2.2 Подготовка к монтажу.

2.2.1 После доставки насоса (агрегата) на место установки, необходимо освободить его от упаковки, убедиться в сохранности консервационных и гарантийных пломб, заглушек на всасывающем и напорном патрубках и проверить наличие эксплуатационной документации.

2.2.2 Снять с наружных поверхностей насоса консервирующую смазку и протереть их ветошью, смоченной в бензине или уайт-спирите.

2.2.3 Расконсервация проточной части не производится, если консервирующий состав не оказывает отрицательного влияния на перекачиваемый продукт. При необходимости расконсервации насос промыть бензином или уайт-спиритом.

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

2.2.5 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.

2.2.6 При установке агрегата на месте эксплуатации должны быть предусмотрены средства защиты обслуживающего персонала от соприкосновения с горячими элементами насоса:

Ex - для взрывопожароопасных зон при температуре поверхности более 318 К (45°С) - при установке внутри помещений и 318К (60°С) для наружных установок.

- для невзрывоопасных помещений теплоизоляция должна устанавливаться при температуре поверхности 341 К(68°С).

2.3 Монтаж.

2.3.1 Установить насос (агрегат) на заранее подготовленный фундамент, выполненный в соответствии со строительными нормами. При необходимости выверки горизонтальности насоса установить уровень на напорном фланце насоса.

2.3.2 Присоединить отводящий и подводящий трубопроводы.

2.3.3 Смонтировать линию перепуска (байпас) из отводящего трубопровода в подводящий или бак.

2.3.4 Допустимая непараллельность фланцев не должна быть более 0,15мм на длине 100 мм.

ВНИМАНИЕ **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПРАВЛЯТЬ ПЕРЕКОС ФЛАНЦЕВ ПОДТЯЖКОЙ ИЛИ ПУТЕМ ПОСТАНОВКИ КОСЫХ ПРОКЛАДОК.**

2.3.5 Присоединить контрольно-измерительные приборы.

2.3.6 Провести центрирование валов насоса и двигателя, регулируя положение двигателя.

2.3.7. Проверку радиального смещения осей насоса и двигателя производить приспособлением с установленным на нем индикатором, цена деления которого не более 0,01мм, по полумуфтам. Максимальная величина несоосности определяется величиной разности двух показаний индикатора. Эта величина не должна превышать 0,12мм.

ВНИМАНИЕ **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОНАСОСНОГО АГРЕГАТА БЕЗ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ И ПОДЦЕНТРОВКИ ВАЛОВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И НАСОСА. ОТ ТОЧНОСТИ ЦЕНТРОВКИ В ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ СТЕПЕНИ ЗАВИСЯТ ВИБРАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АГРЕГАТА, НАДЕЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПОДШИПНИКОВ, УПЛОТНЕНИЙ, СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ МУФТЫ, ВАЛОВ И АГРЕГАТОВ В ЦЕЛОМ.**

2.3.8 После проведения центровки установить на место защитный кожух муфты.

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

2.3.9 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.

ВНИМАНИЕ

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

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.

2.3.10 Для исключения ошибок при выполнении потребителем монтажных и пуско-наладочных 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 пуско-наладочных работ.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРЕГАТА

3.1 Пуск агрегата.

3.1.1 Запуск агрегата в работу производить в следующем порядке:

-подготовить электродвигатель к пуску согласно инструкции по его обслуживанию и эксплуатации;

-перед пуском провернуть вал вручную, вал должен вращаться плавно без заеданий;

-пробным кратковременным пуском проверить направление вращения электродвигателя;

-открыть полностью задвижки на подводящем и отводящем трубопроводах (или байпасе);

-заполнить насос перекачиваемой жидкостью.

-включить электродвигатель

-установить рабочий режим насоса задвижкой на отводящем трубопроводе или байпасом.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСА (АГРЕГАТА) ЗА ПРЕДЕЛАМИ РАБОЧЕГО ИНТЕРВАЛА.

3.2 Порядок контроля работоспособности насоса (агрегата).

3.2.1 Периодически (не реже одного раза в сутки) следить за:

-показаниями приборов;

-герметичностью соединений;

-утечками через торцовое уплотнение;

-температурой нагрева двигателя и подшипников насоса.

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

3.3 Возможные неисправности и способы их устранения.

3.3.1 Описание последствий отказов и повреждений агрегата, обнаруженных при периодических технических осмотрах его оборудования во время наладки и эксплуатации, вероятных причин и указаний по устранению последствий приведены в таблице 5.

3.4 Специальные условия применения

При поставке насосов, агрегатов во взрывоопасные помещения на табличке указывается маркировка взрывозащиты: для насоса - *II Gb c IIB T4 X*, для агрегата - *1Ex IIB T4 Gb X, г*де 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.

Таблица 5 - Критические и возможные неисправности в насосе, признаки, причины и способы их устранения.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки.	Вероятная причина.	Способ устранения.
ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ		
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,
Мановакуумметр показывает разрежение выше требуемого	1 Загрязнение фильтра 2 Повышенная подача 3 Прикрыта задвижка на входе	1 Прочистить фильтр 2 Снизить подачу, уменьшив открытие задвижки на выходе 3 Полностью открыть задвижку на входе
Колебания стрелки манометра и вакуумметра	Попадание воздуха в насос через неплотности входного трубопровода	Проверить затяжку фланцев и цельность уплотнительных прокладок
КРИТИЧЕСКИЕ ОТКАЗЫ		
1 Завышена потребляемая мощность	1 Превышена подача	1 Отрегулировать задвижкой на выходе
2 Повышенные утечки через торцовое уплотнение	1 Износ трущихся деталей торцового уплотнения	1 Притереть пары трения. 2 При невозможности устранить течь - заменить торцовое уплотнение
3 Повышенная вибрация	1 Нарушена соосность валов насоса и двигателя	1 Произвести центрирование валов
4 Нагрев подшипников выше 363 К (+90°С)	1 Отсутствие или недостаток смазки 2 Некачественная смазка 3 Износ подшипников	1 Добавить смазку 2 Заменить смазку 3 Заменить подшипники

3.5.Меры безопасности при работе насоса (агрегата):

3.5.1 Обслуживание агрегата периодическое и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

3.5.2 Маркировка взрывозащиты: для насоса - *II Gb c IIB T4 X***,** для агрегата - *1Ex IIB T4 Gb 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;

-эксплуатация насосов (агрегатов) без средств защиты и контрольно-измерительных приборов, указанных в эксплуатационной документации, не допускается.

-при комплектации потребителем насосов(агрегатов) Ex-компонентами потребитель должен обеспечить их уровень взрывозащиты не ниже уровня агрегата (для взрывоопасных производств);

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

При этом необходимо учитывать следующие требования:

Заказчиком должна быть исключена возможность работы насоса без предварительного заполнения его перекачиваемой жидкостью. а также при температуре подшипниковых узлов выше 363К (плюс 90°С).

В системе должно быть предусмотрено устройство, ограничивающее повышение развиваемого насосом давления до 2,15МПа (21,5кгс/см^2).

Эксплуатация насосов должна осуществляться только при наличии во всасывающей и напорной линии приборов контроля давления (разрежения).

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

3.5.3 КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ЗАПУСКАТЬ НАСОС ПРИ ЗАКРЫТОЙ ЗАДВИЖКЕ НА ПОДВОДЯЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ;

- ЗАПУСКАТЬ НАСОС ПРИ ЗАКРЫТОЙ ЗАДВИЖКЕ НА ОТВОДЯЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ (БАЙПАСЕ);

- ЗАПУСКАТЬ НАСОС ПРИ СНЯТОМ ЗАЩИТНОМ КОЖУХЕ;

- ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ РАБОТА НАСОСОВ;

3.5.4 При работающем агрегате ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ПРОИЗВОДИТЬ РЕМОНТ;

- ПОДТЯГИВАТЬ БОЛТЫ, ВИНТЫ, ГАЙКИ;

- ПОВТОРНЫЙ ЗАПУСК НАСОСА ПОСЛЕ АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА БЕЗ ВЫЯВЛЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТИ.

3.5.5 При установке агрегата на месте эксплуатации должны быть предусмотрены средства защиты обслуживающего персонала от непреднамеренного контакта с горячими элементами насоса: при температуре поверхности более 318 К (плюс 45°С)- для взрыво- и пожароопасных помещений, для остальных помещений - при более 341 К (плюс 68°С).

3.5.6 Насос не представляет опасности для окружающей среды и здоровья человека.

3.6 Остановка насоса (агрегата).

3.6.1 Порядок остановки агрегата:

- выключить двигатель;

- закрыть задвижки на подводящем и отводящем трубопроводах.

3.6.2 При остановке на длительное время, во избежание коррозии, жидкость из насоса и патрубков слить через сливные пробки и законсервировать насос согласно п.1.5.6 настоящего РЭ.

3.6.3 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.

3.6.4 Аварийная остановка насоса (агрегата) при необходимости, осуществляется нажатием кнопки «Стоп» цепи управления электродвигателя с последующим выполнением операций указанных в п.3.6.1.

3.7 Действия в экстремальных ситуациях

3.7.1 Насос не представляет опасности для окружающей среды.

3.7.2 При возникновении аварийных ситуаций, отказов и неисправностей, приведенных в п.3.3 агрегат должен быть остановлен для восстановления работоспособного состояния или ликвидации аварии.

3.7.3 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 363К (плюс 90°С);
- при резком повышении потребляемой мощности;
- при резком увеличении утечки через 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.3.6.

3.7.4 Аварийный останов агрегата может производиться при пусконаладочных работах и при работе в режимах нормальной эксплуатации.

3.8 Возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии

3.8.1 Запуск насоса без предварительного подвода воды к центральному отверстию в крышке насоса.

3.8.2 Эксплуатация агрегата без защитного ограждения соединительной муфты.

3.8.3 Эксплуатация агрегата при отсутствии гарантированного зазора между муфтой и защитным ограждением.

3.8.4 Эксплуатация насоса без обратного клапана или задвижки на линии всасывания.

3.8.5 Исправление перекоса фланцев подтяжкой болтов или постановкой косых прокладок.

3.8.6 Эксплуатация агрегата без подсоединения двигателя, насоса и рамы к заземляющему устройству.

3.8.7 Эксплуатация агрегата при давлении всасывания ниже 0,01 МПа (75 мм.рт.ст.).

3.8.8 Эксплуатация агрегата в режиме кавитации, который сопровождается повышенным шумом (треском).

3.8.9 Устранять неисправности при работающем агрегате.

3.8.10 Эксплуатация электронасосного агрегата без проверки подцентровки валов электродвигателя и насоса.

3.8.11 Последовательная работа насосов.

3.8.12 Эксплуатация агрегата без установленных на всасывающей линии приборов контроля давления (разряжения)

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 Остальные меры безопасности при обслуживании согласно разделам 2 и 3.

4.2.3 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.

4.3 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 уплотнения насоса;
- уровня шума на отсутствие посторонних звуков;
- 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.

4.3.3Техническое обслуживание насоса проводится только при его использовании. При этом необходимо:

- 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;

-следить, чтобы температура нагрева корпуса, в местах установки подшипников, не превышала 363К (плюс 90ºС), для чего в корпусе предусмотрены резьбовые отверстия М8х1-7Н.

Рекомендуемые приборы - датчики температуры дТС034-Pt100.В3-20/4,5-Ex-Т4 и дТС034-Pt100.В3-20/4,5, ТУ4211-023-45626536-2009.

- 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.

При эксплуатации агрегатов среднеквадратическое значение виброскорости подшипниковых узлов не должно превышать приведенных в приложении А.

Через 2000 часов работы добавить в подшипник через пресс-масленки смазку ЛИТОЛ 24 ГОСТ21150-2017.

Во избежание образования накипи при работе на воде температурой выше 353 К (плюс 80° С), (что приводит к неремонтопригодности насоса) не менее одного раза в месяц проводить промывку насоса средствами, принятыми для системы заказчика.

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 5.

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.3.4.

4.4.3 Разборка и сборка насоса (агрегата).

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

При разборке необходимо помечать взаимное положение деталей,

ЗАПРЕЩАЕТСЯ МЕНЯТЬ ДЕТАЛИ МЕСТАМИ.

4.4.3.2 Для замены вышедших из строя деталей необходимо разобрать насос (рисунок 1).

4.4.3.3 Частичную разборку насоса проводить в следующей последовательности:

-отсоединить подводящий и отводящий трубопроводы;

-снять насос с фундаментной плиты;

-вывернуть болты, крепящие крышку 1 (рисунок 1), снять крышку;

-отвернуть обтекатель 3;

-снять съемником центробежное колесо 2;

-снять при помощи съемника вставку I поз.4, втулку 20, колесо вихревое 5 и вставку II поз.6;

-снять шпонку 19, затем стакан 7 с торцовым уплотнением 8;

-произвести необходимые работы.

4.4.3.4 Полную разборку насоса производить в следующей последовательности:

-отсоединить подводящий и отводящий трубопроводы;

-снять насос с фундаментной рамы;

-провести разборку насоса по п.4.1.3;

-снять полумуфту с вала насоса;

-отвернуть болты 9 и 16, крепящие крышки подшипников, снять крышки;

-вынуть вал 13 из корпуса 12;

-снять подшипники 11 и 14 с вала;

-провести необходимые работы.

4.4.3.5 Сборку насоса производить в порядке, обратном разборке:

- перед сборкой все детали тщательно промыть в бензине, удалить осадок и ржавчину;

- напрессовать подшипники 11 и 14 на вал, для чего рекомендуется нагреть их в масляной ванне до 353К (плюс 80° С) и, ударяя через трубку по внутреннему кольцу подшипника, напрессовать их на вал;

- подшипник 14 напрессовывать до упора в кольцо А45 (запорное) и закрепить на валу шайбой и гайкой, загнув ус шайбы в ближайший паз гайки;

- установить вал с подшипниками в корпус 12;

- крышку подшипника 15 закрепить на корпусе болтами 16, предварительно установив кольцо упорное в канавку крышки;

- установить крышку подшипника 10 с внутренней стороны корпуса и закрепить ее болтами 9;

- установить резиновое кольцо (отбойное);

- установить стакан 7 и торцовое уплотнение 8 на втулке в корпус;

- установить вставку II поз.6 с новым кольцом 170-180-58-2-5, на шпонку 19 установить колесо вихревое 5;

- втулку 20 установить до упора в выступ вала;

- вставку I напрессовать на проволоку (Ø5мм L≈80мм), предварительно установленную в отверстие вставки II;

-установить на вал центробежное колесо 2 и закрепить его шайбой и обтекателем 3, загнув выступающие края шайбы на ближайшие грани обтекателя;

-крышку 1 с новым кольцом 285-300-85-2-5 закрепить на корпусе болтами 18;

- установить насос на фундаментную раму;

- подсоединить подводящий и отводящий трубопроводы;

- выполнить работы согласно п.п. 2.3.3 - 2.3.8 настоящего руководства по эксплуатации.

Моменты затяжки болтов и гаек приведены в таблице 6.
Схемы затяжки крепежа в соответствии с ГОСТ Р 55430-2013.

Таблица 6 - 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
М6	6,5	10,4
М8	15,4	25,2
М10	31,3	59,5
М12	53	85
М16	128	211
М20	250	412
М24	432	710
М27	631	1050
М30	857	1420
М33	1168	1940
М36	1494	2480

5 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ,

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Средний ресурс изделия до капитального ремонта 8000 часов
параметр, характеризующий наработку

в течение среднего срока службы 5лет, в том числе срок сохраняемости

2 года при хранении в условиях 4(Ж2) ГОСТ 15150-69

в консервации (упаковке) изготовителя

_____
в складских помещениях, на открытых площадках и т.п.

Средняя наработка до отказа 4000 часов
параметр, характеризующий наработку

Среднее время до восстановления- 3 часа.

Указанные ресурсы, сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований настоящего руководства по эксплуатации.

Гарантии изготовителя (поставщика).

Гарантийный срок устанавливается - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки насоса потребителю.

При нарушении целостности пломб завод - изготовитель гарантии снимает. Потребитель в период гарантийной эксплуатации продукции ведет учет наработки (моточасов) насоса (агрегата), один раз в полгода со дня начала эксплуатации предоставляет в адрес Изготовителя информацию о наработке насоса (агрегата) с указанием параметров его работы, месте установки, перекачиваемой жидкости, посредством факсимильной связи (48677) 7-92-11 или на эл. адрес: gaa@hms-livgidromash.ru

Если в течение гарантийного срока в насосе обнаружены дефекты по вине изготовителя, потребителю следует обратиться на завод – изготовитель по адресу:
АО «ГМС Ливгидромаш» по адресу:
Россия 303851, г. Ливны Орловской обл.ул. Мира, 231
Телефон / факс (48677)7-81-26
e-mail: lgm@hms-livgidromash.ru или в Сервисные центры, информация о которых размещена на сайте:
http://www. hms- livgidromash.ru/service/service-centers.php.
Информация о дилерах АО «ГМС Ливгидромаш» размещена на сайте:

http://www. hms- livgidromash.ru/sale/dealers.php .

6. КОНСЕРВАЦИЯ

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия, подпись
	Консервация	2 года	

При длительном хранении (свыше двух лет) проводить периодический контроль за состоянием консервации и, при необходимости, производить переконсервацию.

7. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Насос (агрегат) ЦВК
наименование изделия обозначение

заводской №_____упакован на АО «ГМС Ливгидромаш» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

_____ _____ _____
должность личная подпись расшифровка подписи

_____
год, месяц, число

8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Насос (агрегат) ЦВК
наименование изделия обозначение

заводской номер

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

Штамп

личная подпись расшифровка подписи

год, месяц, число

Представитель предприятия-изготовителя

ТУ26-06-1280-87
обозначение документа, по которому производится поставка

личная подпись расшифровка подписи

год, месяц, число

Заказчик
(при наличии)

МП

личная подпись расшифровка подписи

год, месяц, число

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ , ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

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

9.2. Условия транспортирования насоса (агрегата) в части воздействия климатических факторов:4(Ж2) ГОСТ 15150-69, в части воздействия механических факторов: С или Ж ГОСТ 23170- 78.

9.3. Срок хранения 2 года в условиях 4(Ж2) ГОСТ 15150-69.

9.4. При хранении насоса (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.

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

9.6 Строповка насоса и агрегата должна осуществляться согласно схемам, приведенным в приложении Г.

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

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

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

9.10 Утилизацию насосов (агрегатов) производить любым доступным методом.

9.11 Конструкция насосов не содержит драгоценных материалов.

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

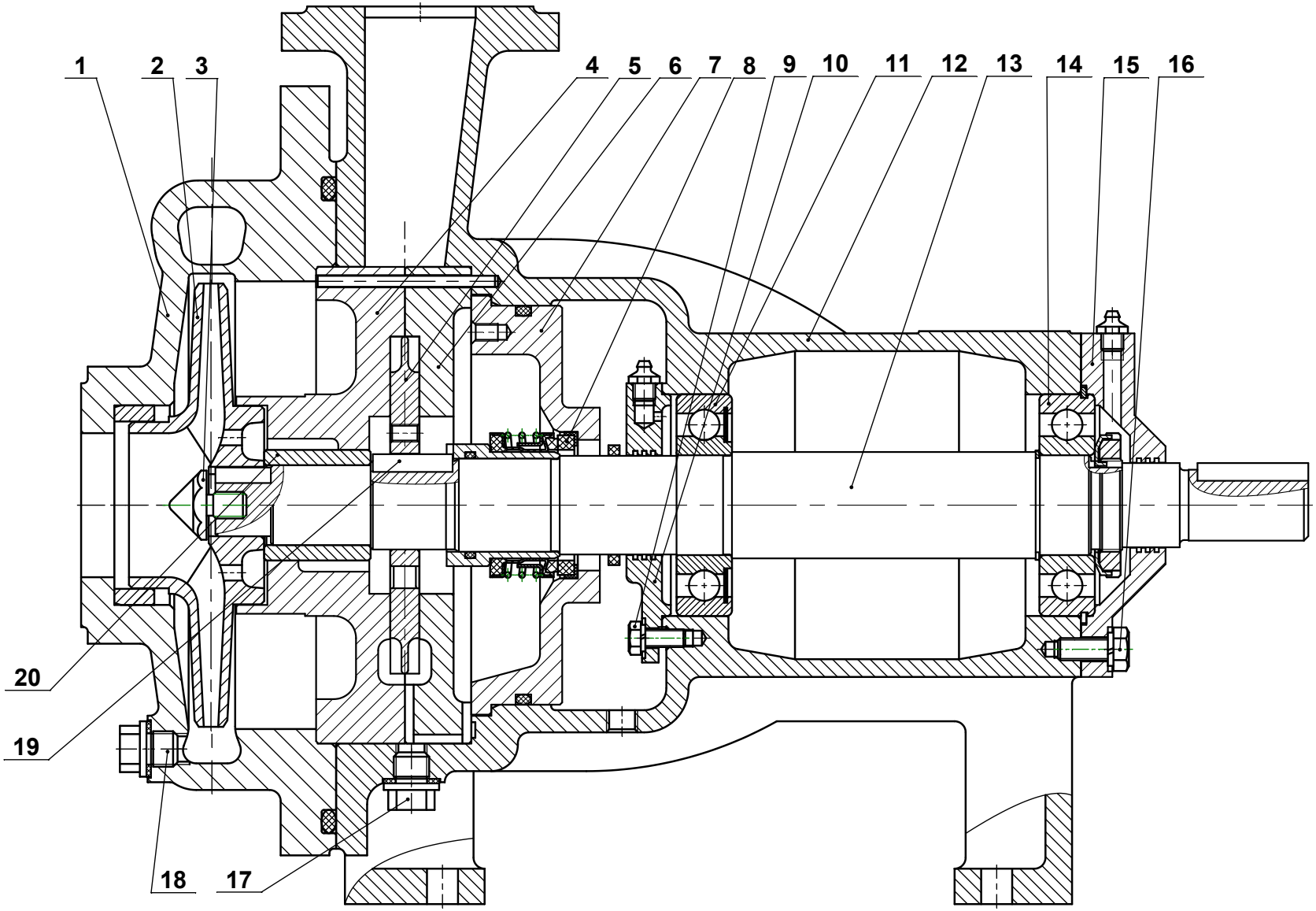
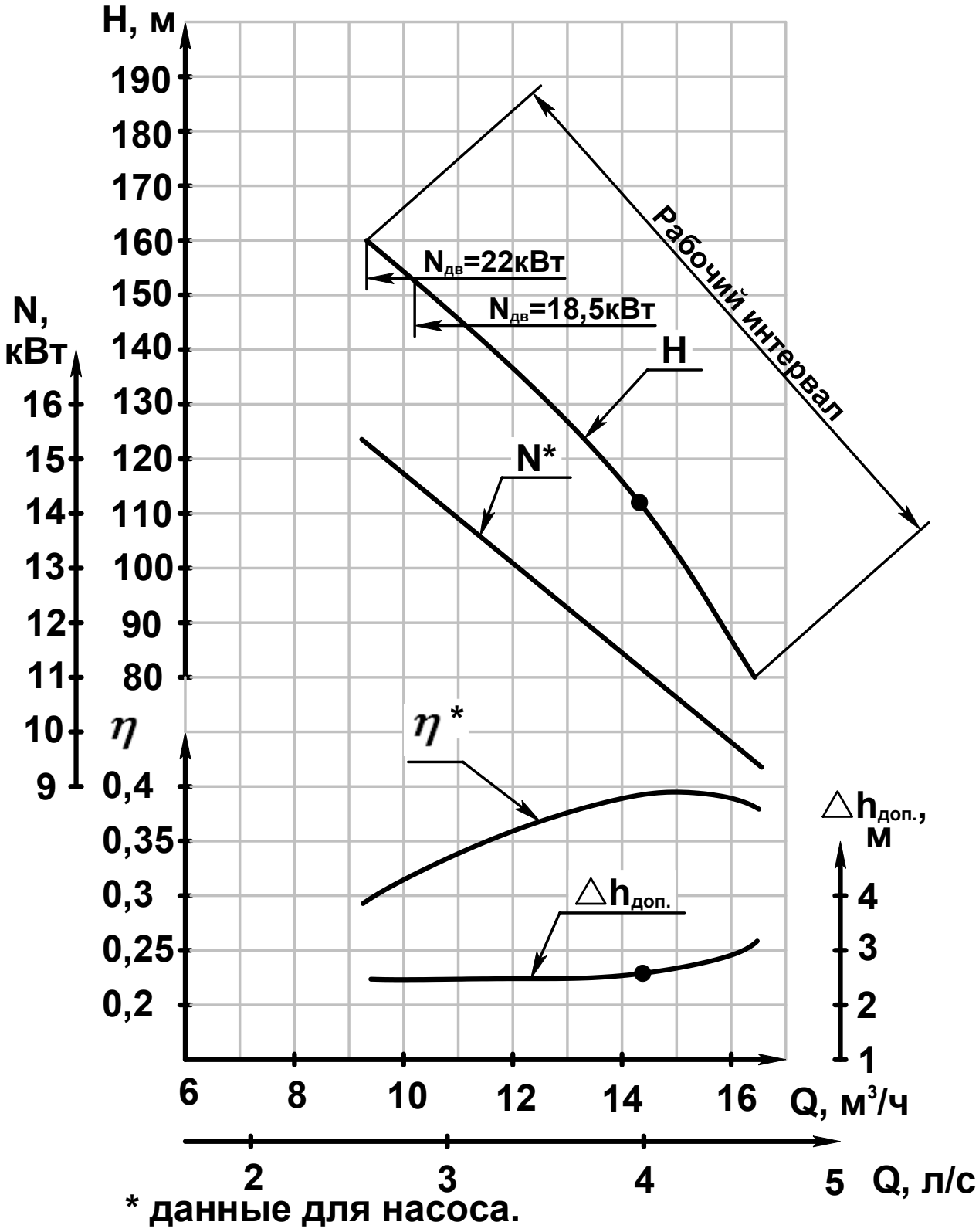


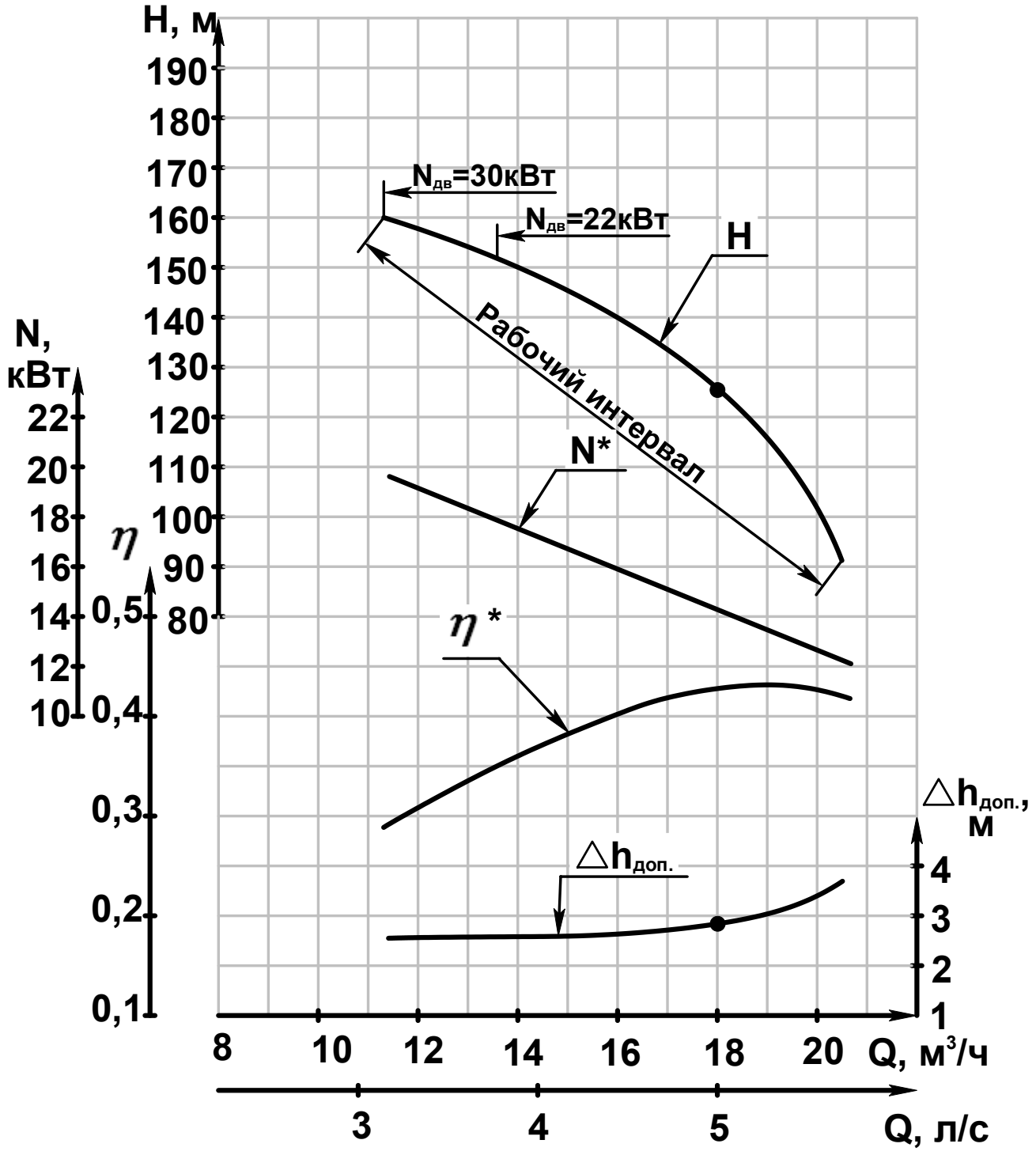
Рисунок 1 - Разрез насоса

Приложение А
(справочное)
Характеристика насоса (агрегата) ЦВК 4/112 при частоте вращения 49 $с^{-1}$(2950 об/мин) на воде с плотностью 1000 $кг/м^3$



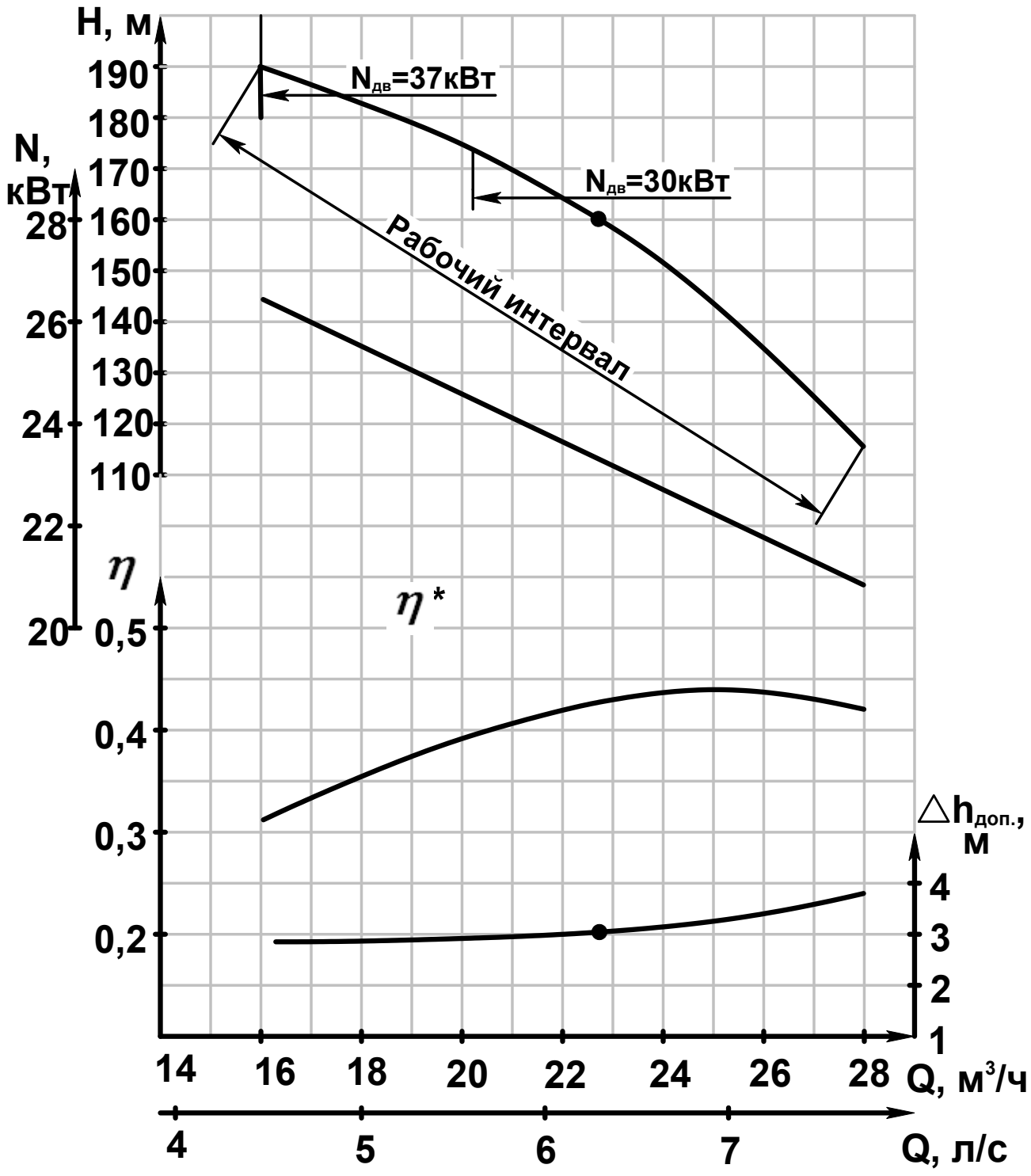
* данные для насоса.

Продолжение приложения А
Характеристика насоса (агрегата) ЦВК 5/125 при частоте вращения 49 $с^{-1}$(2950 об/мин) на воде с плотностью 1000 $кг/м^3$



* данные для насоса.

Продолжение приложения А
Характеристика насоса (агрегата) ЦВК 6,3/160 при частоте вращения 49 $с^{-1}$(2950 об/мин) на воде с плотностью 1000 $кг/м^3$



* данные для насоса.

Таблица А.1- Гарантируемые виброшумовые технические характеристики

Типоразмер агрегата	Уровень звука, (дБА), на расстоянии 1 м от наружного контура агрегата, не более	Среднеквадратическое значение виброскорости, мм/с в диапазоне от 8 до 1000Гц в местах крепления агрегатов к фундаменту, не более
ЦВК4/112	90	2,0
ЦВК5/125		
ЦВК6,3/160		

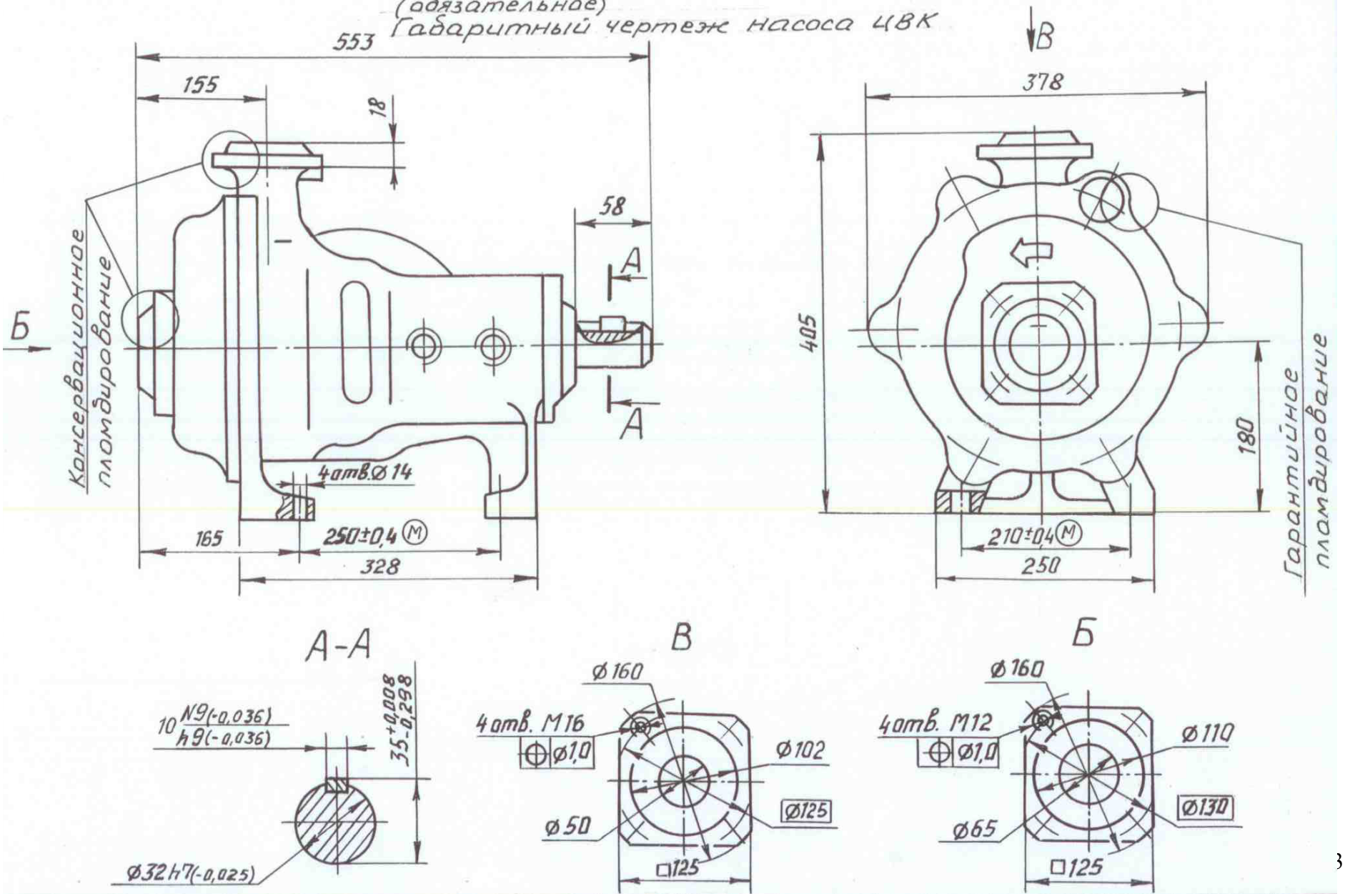
Среднеквадратическое значение виброскорости подшипниковых узлов должно быть не более 4,5 мм/с.

При превышении нормативного значения вибрации подшипниковых узлов на номинальном режиме должны быть приняты меры к её снижению в срок не более 30 суток.

При превышении вибрации подшипниковых узлов свыше 7,1 мм/с эксплуатировать оборудование более 7 суток запрещается.

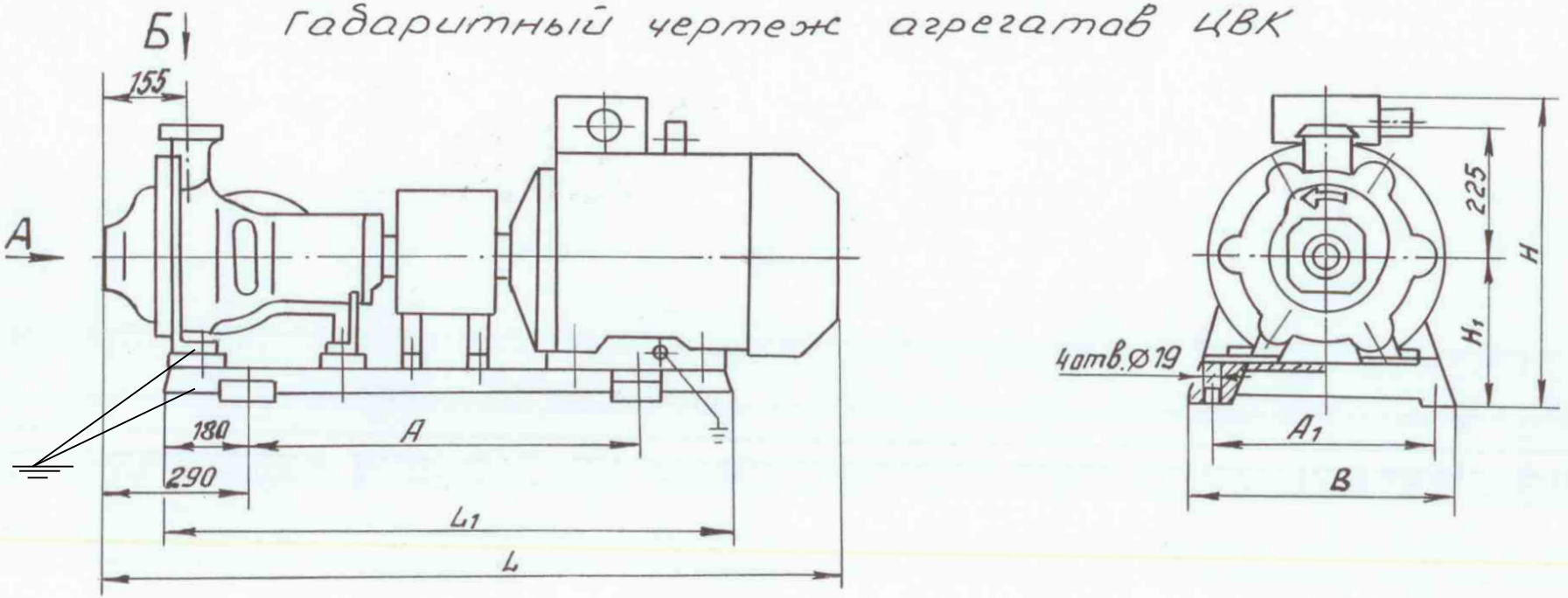
При наличии защиты по предельному уровню вибрации подшипниковых узлов установка срабатывания должна быть настроена на отключение агрегата при вибрации 11,2 мм/с.

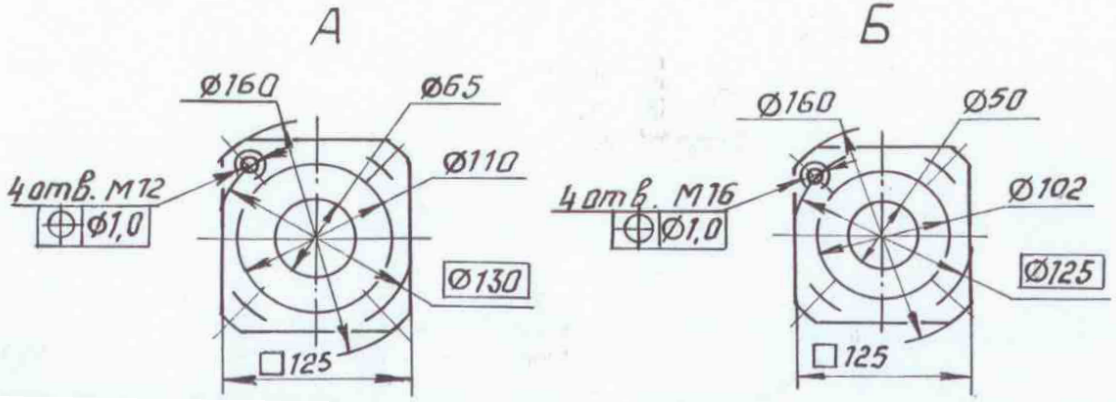
Приложение Б
(обязательное)
Габаритный чертеж насоса 4ВК



Приложение В
(обязательное)

Габаритный чертеж агрегатов ЦВК





Продолжение приложения В

Типоразмер агрегата	Электродвигатель			Размеры,мм							Масса, кг
	типоразмер	N, кВт	Частота вращения, $с^{-1}$(об/мин)	L	L_1	B	H	H_1	A	A_1	
ЦВК4/112	АИР160М2	18,5	50 (3000)	1205	952	400	500	258	600±2,8	336±2,8	220,0
	5А160М2			1260			500				245,0
	ВА160М2			1230			615				270,0
ЦВК4/112 ЦВК5/125	АИР180S2	22,0		1190		370	515	256		320±2,8	265,0
	А180S2			1205			500				252,0
	ВА180S2			1205			575				285,0
ЦВК5/125 ЦВК6,3/160	АИР180М2	30,0		1240			515				285,0
	А180М2			1265			500				275,0
	ВА180М2			1265			575				305,0
ЦВК6,3/160	4АМН180S2	37,0		1140			475				275,0
	5А200М2			1295	1000	406	560	280	640±2,8	360±2,8	345,0
	А200М2			1365			550				340,0
	ВА200М2			1325			635				415,0

Приложение Г
(обязательное)

Схемы строповки

Схема строповки насоса

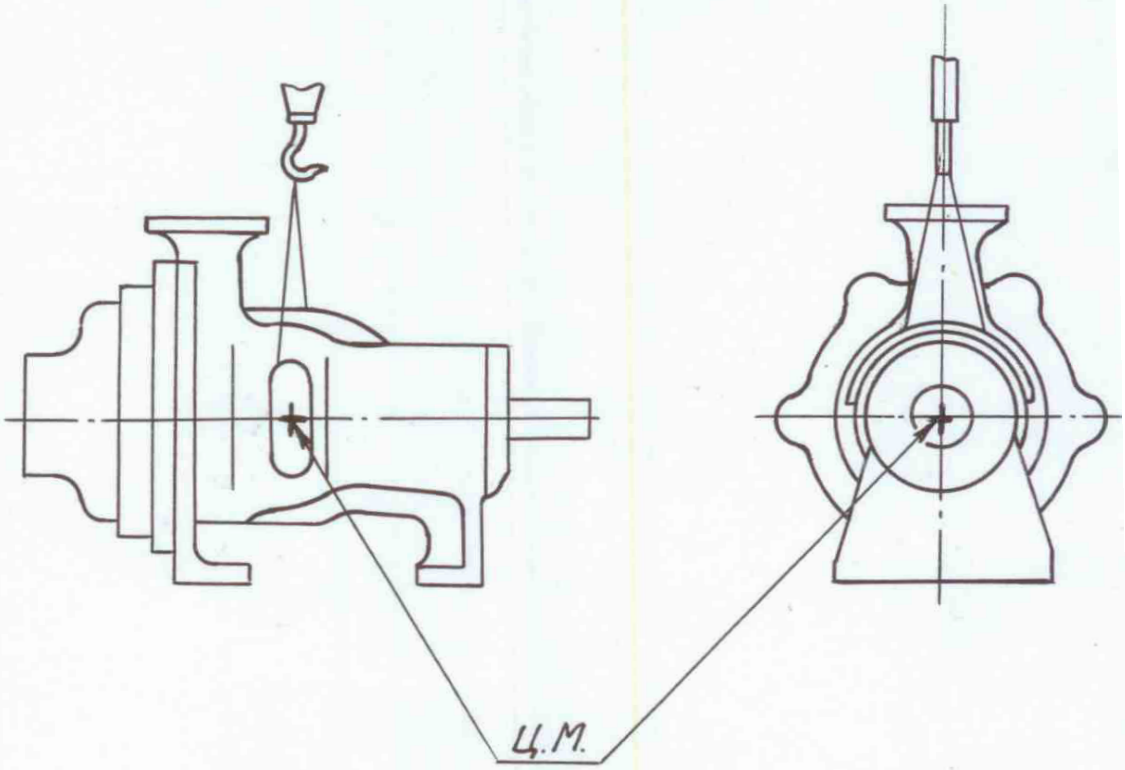
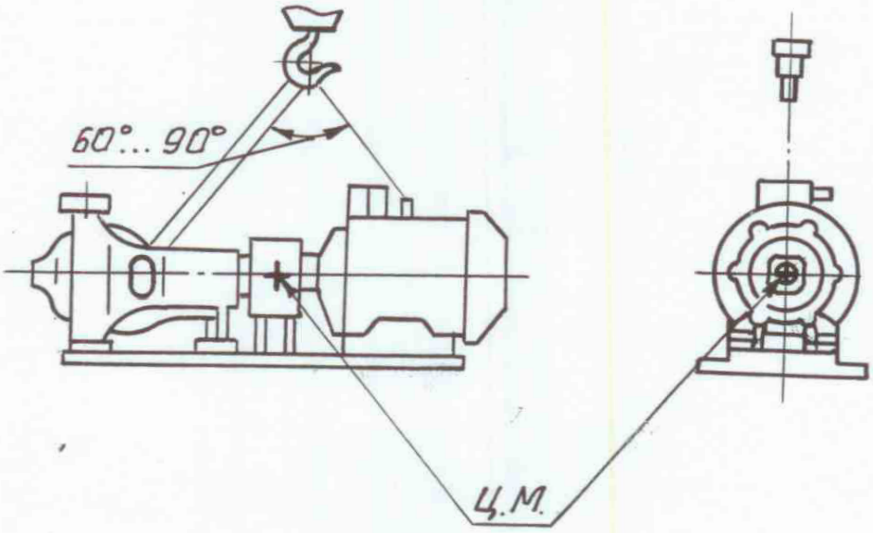


Схема строповки агрегата



Приложение Д
(справочное)
КОМПЛЕКТ
быстроизнашивающихся деталей

Наименование	Кол шт.	Масса, кг	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа.	Примечание
Вставка I	1	6,6	Н49.837.01.013	
Вставка II	1	4,2	Н49.837.01.014	ЦВК4/112
Колесо вихревое	1	1,2	Н49.837.01.012	
Вставка I	1	6,5	Н49.837.01.013-01	
Вставка II	1	4,1	Н49.837.01.014-01	ЦВК5/125
Колесо вихревое	1	1,3	Н49.837.01.012-01	
Вставка I	1	6,4	Н49.837.01.013-02	
Вставка II	1	4,0	Н49.837.01.014-02	ЦВК6,3/160
Колесо вихревое	1	1,5	Н49.837.01.012-02	
Кольцо упорное	1	0,025	Н49.837.01.015	
Втулка*	1	0,2	Н49.837.01.009	с 01.10.2009г*
Колесо центробежное	1	2,6	Н49.837.01.035	с 04.1999г.
	1	3,0	Н49.837.01.003	до 04.1999г.
Прокладка ∅20 $_{-0,21}$ х∅12±0,18				
Паронит ПМБ-1,5 ГОСТ481-80	2	0,001	Н49.837.01.016	
Кольца			ГОСТ9833-73/ ГОСТ18829-2017	
170-180-58-2-5	1	0,014	Н49.837.01.021	
285-300-85-2-5	1	0,058	Н49.837.01.022	
Подшипник 60309	1	0,083	ГОСТ7242-81	
Подшипник 150309	1	0,083	ГОСТ2893-82	
Торцовое уплотнение «BURGMANN» MG1/48-G60 AQ1EGG	1	0,250		с 01.10.2009г*
или торцовое уплотнение 251.Л1.048.283/1МК (допускаемая замена)	1	0,300	ТУ6339-004-46874052-99	с 01.10.2009г*
Уплотнение торцовое	1	0,7	Н49.837.07.000	до1.10.2009г**

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

*Только для торцовых MG1/48-G60 AQ1EGG и 251.Л1.048.283/1МК. Посадочные диаметры торцового уплотнения в стакан (Ø70Н9 и Ø61Н11).
** Посадочные диаметры торцового уплотнения в стакан (Ø66Н8 и Ø59Н11).

Приложение Е
(справочное)

КОМПЛЕКТ ИНСТРУМЕНТА

Наименование	Кол. шт.	Масса, кг	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа.	Примечание
Съемник	1	1,72	Н49.837.02.000	
Примечание-Поставка производится по договору за отдельную плату				

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(обязательное)

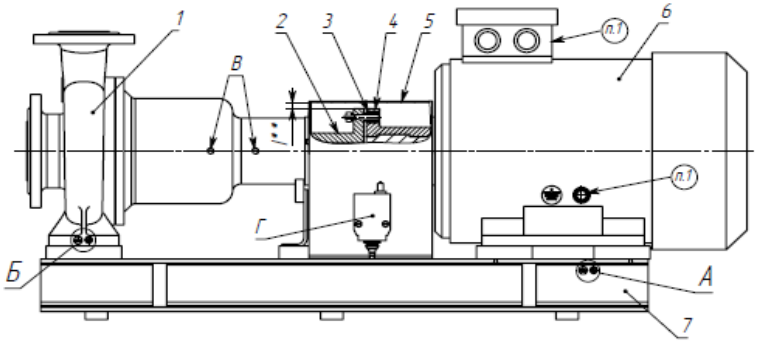
ПЕРЕЧЕНЬ
контрольно-измерительных приборов

Наименование	Кол-во шт.	Масса, кг.	Нормативно-техническая документация	Примечание
Манометр МП3-У У2 2,5 МПа (25кгс/см^2); 2,5 Мановакуумметр МВП3-У У2 0,5МПа (5 кгс/см^2); 2,5	1 1	0,7 0,7	ТУ 25-02.180335-84	
Выключатель взрывозащищенный ВВ-2-04*	1	0,5	5Д3.609.005 ТУ	
Датчики температуры дТС034-Pt100.В3-20/4,5-Ех-Т4* дТС034-Pt100.В3-20/4,5	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.				

* При поставке во взрывоопасные производства.

Приложение И
(обязательное)
Чертеж средств взрывозащиты

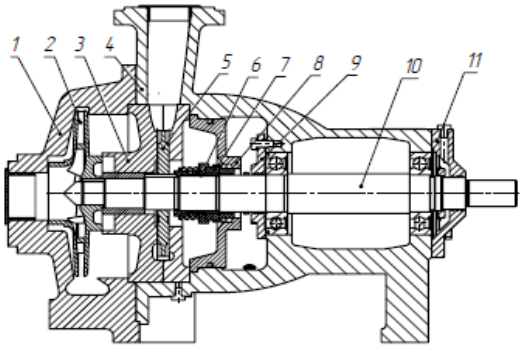
Агрегаты центробежные на основе насоса типов ЦВК



Типоразмер насоса(агрегата)	Обозначение базового двигателя
ЦВК 4/112	8А160М2
ЦВК 4/112 ЦВК 5/125	8А180S2
ЦВК 5/125 ЦВК 6,3/160	8А180М2
ЦВК 6,3/160	8А200М2

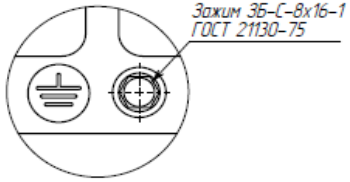
1 – Насос центробежный типа ЦВК;
2 – Полумуфта насоса – материал СЧ20 ГОСТ 1412–85;
3 – Кольцо упругой втулки – материал– резина МБС ТУ2500–376–00152106–94;
4 – Полумуфта двигателя –материал СЧ20 ГОСТ 1412–85;
5 – Кожух защитный – Сталь 08кп ГОСТ 1050–2013;
6 – Базовый двигатель взрывозащищенного исполнения;
7 – Рама – материал Ст.3 ГОСТ 380–2005.

Насос центробежный типа ЦВК

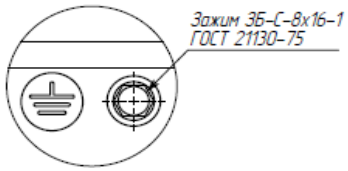


1 – Крышка – СЧ20 ГОСТ 1412–85;
2 – Колесо центробежное –СЧ20 ГОСТ 1412–85;
3 – Вставка – СЧ20 ГОСТ 1412–85;
4 – Корпус насоса;
5 – Колесо вихревое – Сталь 20Х13Л ГОСТ 977–88;
6 – Втулка – Сталь 12Х18Н9Т ГОСТ 5632–2014;
7 – Одинарное торцовое уплотнение;
8 – Стакан – СЧ20 ГОСТ 1412–85;
9 – Крышка подшипника – Бр03Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79;
10 – Вал – Сталь 45 ГОСТ 1050–88;
11 – Крышка подшипника – Бр03Ц7С5Н1 ГОСТ 613–79.

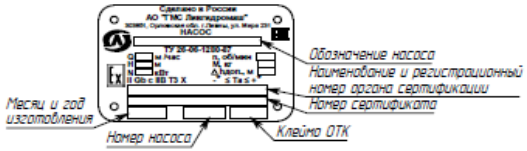
Б
Заземление насоса



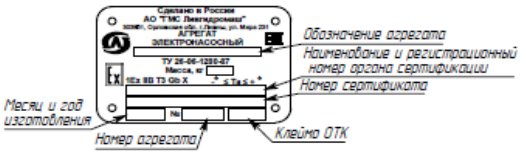
А
Заземление рамы агрегата



Пример таблички насоса



Пример таблички агрегата



1. Зажимы заземляющие на корпусе базового двигателя и клеммной коробки а также остальные средства взрывозащиты в соответствии с поставочной документацией на двигатели.
2. * Значение температуры окружающей среды "Та" зависят от вида климатического исполнения насоса (агрегата).
3. ** Диаметральная ширина щели "l" 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 "В", предназначены для установки датчиков контроля температуры подшипниковых узлов. Для присоединения датчиков предусмотрены два отверстия М8х1 (по одному на каждый подшипниковый узел). Рекомендуемый прибор – датчик температуры ДТС034–Р100.В3–20/4.5–Ex–Т4 ТУ 4211–023–45626536–2009.
6. Места обозначенные "Г", предназначены для установки датчиков контроля закрытия кожуха муфты. Рекомендуемый прибор – 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 гидроиспытаний: насоса на плотность 3 МПа; корпусных деталей насоса 2 МПа.
10. Все электрооборудование, КИП и А, поставляемое или устанавливаемое на насос (агрегат) должна быть во взрывобезопасном исполнении соответствовать требованиям ТР ТС 012/2011.