



Акционерное общество  
«ГМС Ливгидромаш»  
(АО «ГМС Ливгидромаш»)  
ИНН 5702000265 КПП 570201001  
ОГРН 1025700514476 ОКПО 00217975

Адрес: Россия, 303851, Орловская обл., г. Ливны, ул. Мира, 231  
Телефон: + 7 (48677) 7-80-00, 7-80-03, 7-80-09  
Факс: + 7 (48677) 7-80-80, 7-80-99, 7-80-98  
E-mail: lgm@hms-livgidromash.ru  
www.hms-livgidromash.ru www.grouphms.ru



# EAC

## Электронасос вакуумный водокольцевой 2ВВН1-0,8

### Руководство по эксплуатации Н49.951.00.00.000 РЭ



## Содержание

	Лист
<b>Введение</b>	3
<b>1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ЭЛЕКТРОНАСОСА</b>	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав изделия	6
1.4 Устройство и принцип работы	7
1.5 Маркировка и пломбирование	8
1.6 Упаковка	8
<b>2. ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОНАСОСА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ</b>	9
2.1 Меры безопасности при подготовке электронасоса к работе	9
2.2 Подготовка к монтажу	10
2.3 Монтаж	11
<b>3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОНАСОСА</b>	12
3.1 Эксплуатационные ограничения	12
3.2 Подготовка электронасоса к пуску	14
3.3 Пуск (опробование), регулирование	14
3.4 Перечень возможных неисправностей	15
3.5 Останов	15
3.6 Эксплуатационные состояния	15
3.7 Контроль работоспособности	16
3.8 Меры безопасности при работе электронасоса	17
3.9 Действия в экстремальных ситуациях	17
3.10 Ошибочные действия персонала	17
<b>4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	21
4.1 Условия проведения	21
4.2 Ежедневное обслуживание	21
4.3 Периодическое обслуживание	21
4.4 Текущий ремонт	21
4.5 Разборка электронасоса	22
4.6 Сборка электронасоса	22
4.7 Испытания после сборки	22
<b>5. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b>	23
<b>6 КОНСЕРВАЦИЯ</b>	24
<b>7 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ</b>	24
<b>8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ</b>	25
<b>9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ</b>	26
Рисунок 1 - Разрез электронасоса 2ВВН1-0,8	27
Рисунок 2 - Разрез электронасоса (В-В)	28
Рисунок 3 - Схема насоса	29
Приложение А - (обязательное) Габаритный чертёж электронасоса 2ВВН1-0,8	30
Приложение Б – (справочное) Характеристики электронасоса 2ВВН1-0,8	32
Приложение В – (справочное) перечень запасных частей	33
Приложение Г – (справочное) перечень контрольно-измерительных приборов	33
Приложение Д – (справочное) перечень монтажных частей	33
Приложение Е – (справочное) монтажно-гидравлическая схема	34
Приложение Ж- (обязательное) Чертеж средств взрывозащиты электронасоса 2ВВН1-0,8-Е	36
Лист регистрации изменений	37

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

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

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

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

К монтажу и эксплуатации электронасосов должен допускаться только квалифицированный персонал, обладающий знаниями и опытом по монтажу и обслуживанию насосного оборудования, ознакомленный с конструкцией электронасоса 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 защиты насоса или насосного агрегата:

**ВНИМАНИЕ**

**ВНИМАНИЕ**

**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВСКРЫТИЕ ЭЛЕКТРОНАСОСА (НАРУШЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ ПЛОМБ) БЕЗ ПРИСУТСТВИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ АО «ГМС ЛИВГИДРОМАШ» ИЛИ БЕЗ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО РАЗРЕШЕНИЯ.**

# 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ЭЛЕКТРОНАСОСА

## 1.1 Назначение изделия

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на электронасос вакуумный водокольцевой 2ВВН1-0,8 (в дальнейшем электронасос), предназначенный для отсасывания воздуха или неагрессивных, невзрывоопасных газов и парогазовых смесей, предварительно очищенных от основной массы капельной влаги. Температура перекачиваемой газовой смеси от 274 до 323 К (от плюс 1 до плюс 50<sup>0</sup>С) . Электронасосы 2ВВН1-0,8 могут быть использованы для создания предварительного разрежения для высоковакуумных установок. Электронасосы предназначены для применения в химической, пищевой, целлюлозно-бумажной, нефтяной, газовой и других отраслях народного хозяйства.

Электронасосы относятся к изделиям общего назначения (ОН) восстанавливаемые по ГОСТ 27.003-2016.

Электронасосы соответствуют требованиям ТР ТС 010/2011.

**Ex** Электронасосы 2ВВН1-0,8-Е с торцовым уплотнением вала укомплектованные взрывозащищенными двигателями (таблица 3), соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011 и предназначены для размещения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок классов 1 или 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2011 в которых могут образовываться взрывоопасные среды, создаваемые смесью горючих газов или паров с воздухом, относящихся к категориям IIA или IIB с температурным классом Т4 по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 в соответствии с маркировкой взрывозащиты. Электронасосы 2ВВН1-0,8-Е имеют уровень взрывозащиты Gb- «высокий», относятся к группе II, подгруппе IIB с температурным классом Т4 и применяемым видом взрывозащиты - защита конструкционной безопасностью «с» по ГОСТ 31441.5-2011.

Электронасосы выпускаются в климатическом исполнении и категории размещения УХЛ4 (от плюс 1 до плюс 35<sup>0</sup>С) и Т2 (от минус 10<sup>0</sup>С до плюс 50<sup>0</sup>С) ГОСТ 15150-69. Диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации во взрывоопасных зонах должен быть:

$+1^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{a}} \leq +35^{\circ}\text{C}$  для УХЛ4 и  $-10^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{a}} \leq +50^{\circ}\text{C}$  для Т2

Условное обозначение электронасоса 2ВВН1-0,8 при заказе, переписке и в технической документации должно быть

Электронасос 2ВВН1-0,8-Е-УХЛ4 ТУ3648- 236 -05747979-2004

где 2 – порядковый номер модернизации;

ВВН1- вакуумный водокольцевой электронасос с номинальным давлением 0,04 МПа;

0,8 – производительность, м<sup>3</sup>/мин;

**Ex** Е - для электронасосов, предназначенных для эксплуатации во взрыво- и пожароопасных производствах. Для насосов общепромышленного назначения индекс не проставляется.

УХЛ – климатическое исполнение;

4– категория размещения при эксплуатации.

Обязательные требования к электронасосам, направленные на обеспечение их безопасности для здоровья людей и охраны окружающей среды изложены в разделах 2, 6.

Сертификат соответствия ТР ТС 010/2011 №ТС RU C-RU.АЯ45.В.00005/18.

Срок действия до 20.12.2023.

Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 №ЕАЭС RU C-RU.АМ02.В.00640/22

Срок действия до 31.01.2027.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры и показатели качества электронасосов приведены в таблицах 1 и 2.

1.2.2 Показатели применимости по параметрам и показатели качества должны соответствовать указанным в таблице 1

Таблица 1- Показатели применимости по параметрам

Наименование показателя	Норма	Допускаемые предельные отклонения
Номинальная производительность, приведенная к начальным условиям при номинальном давлении 0,04 МПа (0,4 кгс/см <sup>2</sup> )*, м <sup>3</sup> /с (м <sup>3</sup> /мин)	0,014 (0,8)	±0,0014 (0,08)
Уменьшение номинальной производительности при давлении всасывания 0,02 МПа (0,2 кгс/см <sup>2</sup> ), %, не более	40	
Мощность, потребляемая при номинальной производительности, * кВт, не более	1,3	±0,13
Удельная мощность, кВт/м <sup>3</sup> ·мин, не более	1,6	
Температура газа начальная минимальная/номинальная/максимальная, К (°С)	274 (1) / 293К (20)/ 323К (50)	
Расход воды, ** дм <sup>3</sup> /с (м <sup>3</sup> /ч), не более	0,056 (0,2)	
Частота вращения, с <sup>-1</sup> (об./мин.)	48,3 (2900)	±0,833 (±50)
Параметры энергопитания (ГОСТ 32144-2013)	Род тока	переменный
	Напряжение, В	380
	Частота тока, Гц	50
Мощность электродвигателя, кВт	2,2	
<p>* Параметры приведенные к начальным условиям - температура воды (жидкости) 288 К (15° С), температура газа 293К (20°С), барометрическое давление 0,1013 МПа.  ** Давление подводимой воды (жидкости) на входе в машину должно превышать давление нагнетания не менее, чем на 0,03МПа (0,3 кгс/см<sup>2</sup>). Вода, применяемая для работы насоса, не должна содержать взвешенные частицы в количестве более 25 мг/л, жесткость воды не выше 3мг экв./л.</p>		

1.2.3 Конструктивные показатели электронасосов должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2 - Конструктивные показатели электронасосов

Наименование показателя	Норма
Масса электронасоса, кг, не более	Приведена в приложении А
Условный проход патрубка, мм всасывающего, напорного	G 1-B
Габаритные размеры, мм	Приведены в приложении А
Утечка через уплотнение вала, см <sup>3</sup> /ч, не более	30
Примечание- Допуск на массу +5%. Отклонение в противоположную сторону не регламентируется	

1.2.4 Характеристики электронасоса, в том числе и виброшумовые приведены в приложении Б.

1.2.5 Комплектация электронасоса в соответствии с классом помещения указана в таблице 3.

Таблица 3 - Класс помещения

Класс помещения	Тип электродвигателя
Взрыво и пожароопасные помещения 2ВВН1-0,8-Е	ВА80МВ2Ж2У2 или 4ВР80В2У2 с отверстием М8 в свободном конце вала, IP54 по ГОСТ 14254-2015 (не ниже)
Не взрыво и пожароопасные помещения 2ВВН1-0,8	5А80МВ2Ж2У2 или АИР80В2У3 с отверстием М8 в свободном конце вала, IP23 по ГОСТ 14254-2015 (не ниже)

1.2.6 Показатели надежности электронасоса при эксплуатации указаны в разделе 5, при этом:

- критерием отказа является несоответствие производительности при номинальном давлении более чем на 10% от номинальной;
- критерием предельного состояния – износ базовых элементов (корпус, колесо) – требующий восстановления путем их замены;

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

1.2.8 Показатели безопасности насоса:

- назначенный срок службы 9 лет. (Назначенный срок службы обеспечивается (при необходимости) заменой деталей ремонтного комплекта ЗИП и комплектующих.);

- назначенный срок хранения 4 года в условиях – 4 (Ж2) или 6 (ОЖ2) ГОСТ 15150-69 ;

- назначенный ресурс 15000 часов.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 В комплект поставки электронасоса входят:

- насос, собранный на валу электродвигателя на раме;
- руководство по эксплуатации Н49.951.00.00.000 РЭ;
- обоснование безопасности Н49.951.00.00.000 ОБ;
- эксплуатационная документация на электрооборудование;
- запасные части согласно приложению В\*;
- контрольно-измерительные приборы согласно приложению Г\*;
- монтажные части согласно приложению Д\*.

Примечания

1. Допускается по согласованию с заказчиком комплектовать другими двигателями соответствующей мощности и исполнения.

2. Электродвигатели должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007, раздел 14.

\* Поставка производится по договору за отдельную плату.

## 1.4 Устройство и принцип работы.

1.4.1 Электронасос имеет моноблочную компоновку и состоит из вакуумного водокольцевого насоса (насосной части) и фланцевого электродвигателя.

1.4.2 Насосная часть состоит из корпуса 10, крышки 1, диска 9, колеса рабочего 2, торцового уплотнения 13 и посредством крепежа 5 присоединен к фланцу электродвигателя 16 эксцентрично, относительно его оси.

Колесо рабочее 2 установлено на вал электродвигателя на шпонке. Для герметизации вала двигателя применено торцовое уплотнение 13.

Разъем между корпусом 10 и крышкой 1 уплотнен резиновым кольцом 8 (рисунок 1).

Диск 9 имеет профилированные всасывающее 1 и нагнетательное 2 окна (рисунок 3).

Корпус представляет собой деталь, разделенную центральным ребром на две полости, переходящие соответственно во всасывающий и нагнетательный патрубки. В нагнетательной полости выполнен канал для подвода рабочей жидкости  $D_y=12$  мм. В состоянии поставки отверстие заглушено пробкой 1 (рисунок 2).

В нижней части крышки 1 и корпуса 10 (рисунок 1) заглушены пробками 18 отверстия для слива рабочей жидкости.

Торцовый зазор «А» между рабочим колесом 2 и диском 9 устанавливается при помощи пружины 11 и фиксируется болтом 3 при крайнем правом положении вала электродвигателя.

Торцовый зазор «Б» между крышкой 1 и колесом рабочим 2 обеспечивается допусками на детали – колесо рабочее, диск, крышка.

### 1.4.3 Принцип действия.

Электронасос вакуумный водокольцевой 2ВВН1-0,8 машина простого действия с односторонним осевым всасыванием и нагнетанием. Принцип действия основан на механическом всасывании и выталкивании газа вследствие изменения объема рабочей полости. В корпусе в направлении, указанном стрелкой, вращается эксцентрично установленное рабочее колесо. Рабочая полость образуется между втулкой рабочего колеса, диском и водяным кольцом и делится на отдельные ячейки лопатками рабочего колеса.

При пуске электронасоса вода, под действием центробежной силы отбрасывается от втулки колеса к корпусу. При этом объем ячеек на стороне всасывающего окна 1 увеличивается и происходит всасывание газа. Затем объем ячеек уменьшается происходит сжатие и выталкивание газа через нагнетательное окно 2 (рисунок 3). Сжатая газообразная смесь поступает непосредственно в сливную магистраль.

Для поддержания постоянного объема водяного кольца и отвода тепла, выделяемого трущимися деталями и сжимаемым газом, необходимо, чтобы через электронасос непрерывно циркулировала чистая без механических примесей вода.

Циркуляция воды осуществляется подводом воды к центральному отверстию в корпусе М12х1,5-7Н (рисунок 2). Давление перед регулировочным вентилем должно быть на 0,03 МПа ( $0,3 \text{ кгс/см}^2$ ) больше давления всасывания и отводом через нагнетательный патрубок без дополнительного сопротивления в открытую емкость.

1.4.4 Направление вращения вала – правое (по часовой стрелке, если смотреть со стороны электродвигателя) и указано стрелкой, расположенной на крышке электронасоса и окрашенной в красный цвет.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На каждом электронасосе на крышке укреплен 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;
- типоразмер электронасоса;
- обозначение технических условий;
- номинальная производительность;
- удельная мощность;
- маркировка взрывозащиты насосной части электронасоса IIGb с IIB T4 X\*
- маркировка взрывозащиты электронасоса 1Ex IIB T4 Gb X\*;
- наименование органа сертификации\*;
- диапазон температур категории размещения (при эксплуатации)\*;
- наименование и регистрационный номер органа сертификации\*;
- номер сертификата\*;
- месяц и год изготовления;
- масса электронасоса;
- клеймо ОТК ;
- номер электронасоса по системе нумерации завода-изготовителя.

1.5.2 При поставке деталей в ЗИП, маркировать номером чертежа на бирке.

1.5.3 После консервации электронасоса отверстия патрубков закрываются заглушками и пломбируются консервационными пломбами (пятно зеленой краски). Места консервационного пломбирования указаны в приложении А.

1.5.4 Гарантийное пломбирование осуществляется металлической пломбой по ГОСТ 18677-73 на разьеме фланца крышки и корпуса. Расположение гарантийных пломб указано в приложении А.

Резьбовые отверстия закрываются пробками.

1.5.5 Срок действия консервации электронасоса 2 года при условии хранения по группе 4 (Ж2) ГОСТ 15150-69. Методы консервации должны обеспечивать расконсервацию без разборки.

## 1.6 Упаковка.

1.6.1 Покрытие наружных поверхностей соответствует указаниям чертежей и технологии завода-изготовителя, разработанной в соответствии с ГОСТ 9.032-74. Материал покрытия - грунт-эмаль "Пентал-Амор"

ТУ 2312-027-45822449-2002 RAL 5017, толщина покрытия 60мкм. Допускается проводить покрытие другими материалами или материалами в соответствии с требованиями договора на поставку с учётом нормативных документов заказчика. При этом не должны быть нарушены требования взрывобезопасности\*.

1.6.2 Наружные и внутренние неокрашенные поверхности электронасоса 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, вариант внутренней упаковки насоса ВУ-9, категория упаковки КУ-0 по ГОСТ 23170-78.

---

\*Для насоса 2ВВН1-0,8-Е при поставке во взрывоопасные производства.

1.6.3 Эксплуатационная документация вложена в водонепроницаемый пакет и привязана к рым-болту электронасоса.

1.6.4 Электронасос поставляется без тары на салазках. Допускается по договору упаковка в ящик в соответствии с ГОСТ 2991-85, тип ящика III-1.

1.6.5 Маркировка тары производится по ГОСТ 14192-96 и указаниям в чертежах.

## 2 ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОНАСОСА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

### 2.1 Меры безопасности при подготовке электронасоса к работе.

2.1.1 Электронасос при транспортировании, погрузке и разгрузке должен перемещаться в соответствии с ГОСТ 12.3.020-80.

2.1.2 При подъеме электронасоса строповку проводить по схеме, приведенной в приложении А.

 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДНИМАТЬ ЭЛЕКТРОНАСОС ЗА МЕСТА, НЕ ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ СХЕМОЙ СТРОПОВКИ.**

 **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.**

2.1.4 При эксплуатации электронасосов должны быть также учтены требования ГОСТ Р 52615-2006.

2.1.5 Электрооборудование должно соответствовать требованиям ПУЭ («Правила устройства электроустановок»). При эксплуатации электронасосов необходимо соблюдать «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Электрическая цепь должна содержать основной предохранитель электрической цепи и электрический выключатель которые устанавливаются потребителем при проведении монтажных работ.

 2.1.6 Класс защиты изделия от поражения электрическим током 1 ГОСТ 12.2.007.0-75. При эксплуатации электронасос и рама 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.

2.1.7 Место установки электронасоса должно удовлетворять следующим требованиям:

-обеспечить свободный доступ к электронасосу для его обслуживания во время эксплуатации, а также возможность его разборки и сборки;

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

-масса фундамента при установке электронасоса должна не менее чем в четыре раза превышать массу электронасоса.

2.1.8 При установке электронасоса на месте эксплуатации должны быть выбраны строительные решения, обеспечивающие гигиенические нормы вибрации и шума на рабочих местах по ГОСТ 12.1.012 и ГОСТ 12.1.003.

## **2.2 Подготовка к монтажу**

### **2.2.1 Требование к месту установки.**

Место установки должно обеспечить свободный доступ к электронасосу для его обслуживания во время эксплуатации, а также возможность его разборки и сборки.

При проектировании фундамента и присоединительных трубопроводов обеспечить отстройку от резонансных вибраций в системе «агрегат-фундамент-присоединенные трубопроводы» на частоте вращения, удвоенной частоте питающего тока и частот гидродинамических сил  $16n$ , где  $n$  – частота вращения вала двигателя

### **2.2.2 Требования к фундаменту:**

Опорная поверхность фундамента должна соответствовать конфигурации опорной поверхности рамы электронасоса. Фундамент должен иметь горизонтальную опорную плиту с фундаментными болтами. Неплоскостность опорной поверхности фундаментной плиты должна быть не более 0,1 мм.

### **2.2.3 Требования к трубопроводам и арматуре в системе Заказчика:**

-электронасос не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов. Все трубопроводы должны иметь самостоятельные опоры;

-в трубопроводной системе Заказчика рекомендуется применять компенсаторы. Компенсаторы служат для компенсации температурных деформаций, снижения механических нагрузок, вызванных резким изменением давления в трубопроводе, для изоляции корпусного шума в трубопроводе;

-все трубопроводы должны быть очищены от ржавчины, окалины, сварочного грата и других твердых фракций, промыты и продуты сжатым воздухом, выполнена ревизия трубопроводной арматуры.

-для уменьшения шума, создаваемого насосом, рекомендуется отводить воздух из электронасоса по трубопроводу за пределы помещения. При этом отводящий трубопровод должен иметь минимальное гидравлическое сопротивление и не передавать нагрузку на электронасос.

2.2.4 Монтаж и наладку электронасоса производить в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, технической документацией на двигатель и контрольно-измерительные приборы (при наличии в комплекте поставки). Монтажно-гидравлическая схема приведена в приложении И.

2.2.5 После доставки электронасоса на место установки необходимо освободить его от упаковки, убедиться в наличии заглушек на всасывающем и нагнетательном патрубках и сохранности консервационных и гарантийных пломб, проверить наличие эксплуатационной документации.

2.2.6 Удалить консервацию со всех наружных поверхностей электронасоса 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.

## **2.3 Монтаж.**

2.3.1 Проверить сопротивление изоляции электродвигателя, измеренное мегомметром при 500 В постоянного тока между обмотками и корпусом и между обмотками. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1 МОм.

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

2.3.2 Присоединить трубопровод подвода откачиваемого воздуха

Резьбовое соединение трубопровода с корпусом электронасоса надежно уплотнить для исключения возможности подсоса воздуха.

Осуществить монтаж приборов КИП и запорной арматуры в соответствии с монтажно-гидравлической схемой приложения Е.

2.3.3 Присоединить трубопровод отвода откачиваемого воздуха и воды из электронасоса.

2.3.4 Подключить трубопровод подвода воды к электронасосу. Осуществить монтаж приборов КИП и запорной арматуры в соответствии с монтажно-гидравлической схемой приложения Е.

2.3.5 Заземлить электронасос и раму.

2.3.6 Подготовить электродвигатель к пуску согласно инструкции по его обслуживанию и эксплуатации.

-оборудование должно эксплуатироваться в диапазоне температур окружающей среды, указанном в эксплуатационной документации, на табличке изделия и находящемся в пределах диапазона, указанного во введении;

-не допускается запуск и работа оборудования, без предварительной подачи рабочей жидкости для создания водяного кольца;

- при эксплуатации необходимо производить контроль и измерение параметров электронасоса в соответствии с п. 3.7;

- при эксплуатации должен осуществляться контроль параметров оборудования, указанных в эксплуатационной документации;

-при монтаже и эксплуатации потребителем должна быть обеспечена защита оборудования от внешних воздействий, не предусмотренных эксплуатационной документацией, с целью сохранения взрывозащиты;

-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 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОНАСОСА

### 3.1 Эксплуатационные ограничения:

3.1.1 Электронасос должен быть применен для работы в составе вакуумной системы для откачки сред соответствующих требованиям, изложенным в разделе 1;

3.1.2 Насосная часть электронасоса 2ВВН1-0,8-Е предназначенного для установки во взрыво – пожароопасных помещениях имеет вид взрывозащиты – защита конструкционной безопасностью «с» с уровнем взрывозащиты Gb- «высокий», относятся к группе II, подгруппе IIB по ГОСТ 31441.5 с температурным классом Т4 по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1.

Маркировка взрывозащиты насосной части электронасоса IIGв с II В Т4 Х, для электронасоса 1Ех II В Т4 Gв Х\*, где знак "Х", следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что необходимо соблюдать специальные условия применения:

- электронасос должны эксплуатироваться в диапазоне температур окружающей среды, в пределах диапазона, указанного в п.1.1 и на маркировочной табличке;

-не допускается запуск и работа оборудования, без предварительной подачи рабочей жидкости для создания водяного кольца;

-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 п.7.4 и ГОСТ 31610.0 п.7.4 для оборудования Группы II с уровнем взрывозащиты Gb, подгруппы IIB и иметь следующие характеристики:

1) толщина слоя лакокрасочного покрытия не более 2,0 мм;

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 Ех-комплектующих, в течение которого гарантируется сохранность параметров взрывозащиты, установленных изготовителем.

### 3.1.3 НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:

**ВНИМАНИЕ**

**- РАБОТА ЭЛЕКТРОНАСОСА БЕЗ ПОДАЧИ ВОДЫ К ОТВЕРСТИЮ В КОРПУСЕ ЭЛЕКТРОНАСОСА**

**ВНИМАНИЕ**

**-РАБОТА ЭЛЕКТРОНАСОСА БОЛЕЕ 5 МИНУТ С ЗАКРЫТОЙ ЗАДВИЖКОЙ НА ВСАСЫВАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ**

**ВНИМАНИЕ**

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОНАСОСА ПРИ АБСОЛЮТНОМ ДАВЛЕНИИ ВСАСЫВАНИЯ РАВНЫМ И НИЖЕ 0,01 МПа**

**ВНИМАНИЕ**

**-ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОНАСОСА В РЕЖИМЕ КАВИТАЦИИ, КОТОРЫЙ СОПРОВОЖДАЕТСЯ ПОВЫШЕННЫМ ШУМОМ (ТРЕСКОМ);**

**ВНИМАНИЕ**

**-ПРЕВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА ПОВЕРХНОСТИ ЭЛЕКТРОНАСОСА СВЫШЕ 353 К (80° С).**

**ВНИМАНИЕ**

**-ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОНАСОСА БЕЗ УСТАНОВЛЕННЫХ ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ ДАВЛЕНИЯ (РАЗРЕЖЕНИЯ)**

**ВНИМАНИЕ**

**-ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОНАСОСА ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВО ВЗРЫВО- И ПОЖАРООПАСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ БЕЗ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ СОГЛАСНО ПРИЛОЖЕНИЯ Г**

**ВНИМАНИЕ**

**-ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОНАСОСА БЕЗ ПОДСОЕДИНЕНИЯ К ЗАЗЕМЛЯЮЩЕМУ УСТРОЙСТВУ**

3.1.4 При работающем электронасосе на месте эксплуатации должны быть предусмотрены средства защиты обслуживающего персонала от



соприкосновения с горячими элементами электронасоса: при температуре поверхности более 318 К (плюс 45°С)- для взрыво- и пожароопасных зон и более 341 К (плюс 68°С) для остальных зон.

3.1.5 Температура наружных поверхностей насосов, устанавливаемых во



взрыво и пожароопасных помещениях, должна быть не менее чем на 10К (10°С) ниже температуры самовоспламенения взрывоопасной смеси, находящейся в окружающей среде.

3.1.6 Вода, применяемая для работы насоса, не должна содержать взвешенные частицы в количестве более 25 мг/л, жесткость воды не выше 3 мг экв./л. Применение жесткой воды вызывает образование накипи на рабочих деталях, что может вызвать аварию насоса.

3.1.7 При эксплуатации электронасоса при отрицательных температурах (до минус 10°С) применять теплоизоляцию трубопровода всасывающего для подвода воздуха или газа к электронасосу и трубопровода подвода воды к электронасосу. При остановке электронасоса осуществлять слив воды из электронасоса и трубопровода для подвода воды к электронасосу

### **3.2 Подготовка электронасоса к пуску**

#### **3.2.1 Меры безопасности при подготовке электронасоса к пуску**

Перед пуском электронасоса должны быть выполнены все работы по подготовке электронасоса к использованию в соответствии с разделом 2

#### **3.2.2 Перед пуском в работу необходимо:**

- внимательно осмотреть электронасос;
- проверить надежность соединений трубопроводной обвязки, крепления электронасоса к фундаменту;
- проверить надежность заземления электронасоса, рамы, пусковой аппаратуры, приборов КИП и А;
- проверить положение задвижки на всасывающем трубопроводе. Задвижка должна быть закрыта
- провернуть вал электродвигателя за вентилятор, предварительно сняв кожух. Вал должен проворачиваться от усилия руки без заеданий;
- открыть ventиль на трубопроводе подвода воды и кратковременным пуском проверить направление вращения электродвигателя. Убедиться, что вал вращается против часовой стрелки, вращение вала электродвигателя в другую сторону недопустимо.

**ВНИМАНИЕ**

#### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАПУСК НАСОСА БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОДВОДА ВОДЫ;**

- закрыть ventиль на трубопроводе подвода воды;
- слить воду из корпуса и крышки электронасоса, сняв пробки на отверстиях А,Б,В (приложение Е);

### **3.3 Пуск (опробование), регулирование**

3.3.1 Закрыть задвижку на всасывающем трубопроводе.

3.3.2 Открыть ventиль на трубопроводе подвода воды.

3.3.3 Осуществить пуск двигателя. Пуск двигателя осуществить сразу после открытия ventиля подвода воды (согласно п.3.3.2) или в течении времени не превышающее 10 секунд со времени открытия указанного ventиля.

3.3.4 Открыть задвижку на всасывающем трубопроводе.

3.3.5 Отрегулировать расход и давление воды в соответствии с требованием таблицы 1.

При недостатке воды водяное кольцо отходит от ступицы колеса и не вытесняет полностью весь газ из пространства между лопатками в нагнетательное окно. Оставшийся газ переместившись во всасывающую полость, расширяется в ней, снижая подачу насоса. При избытке воды часть газового пространства заполняется водой, что вызывает значительное увеличение потребляемой мощности и снижение подачи.

Следить за температурой и вибрацией электронасоса. Осмотреть весь электронасос, и убедиться в герметизации всех стыков и коммуникаций.

При первом пуске провести опробование электронасоса в течение 1 часа в рабочем интервале.

### 3.3.6 Показатели нормальной работы электронасоса:

- показания вакуумметра на всасывающем трубопроводе свидетельствуют о работе электронасоса в рабочей части характеристики;
- утечки через уплотнения не превышают значений, указанных в таблице 2;
- потребляемая мощность двигателя (потребляемый ток) не превышает значений, установленных в эксплуатационных документах на двигатель;
- внутри электронасоса не прослушиваются посторонние шумы;
- значения вибрации не превышают значений, указанных в приложении Б;
- установившиеся температура нагрева электронасоса не превышает температуру 353К (80°С).

В случае ненормальной работы электронасоса, выключить двигатель и устранить неполадки

### 3.4 Перечень возможных неисправностей

3.4.1 Критические отказы, возможные неисправности в электронасосе, признаки, причины и способы их устранения изложены в таблице 4

### 3.5 Останов

3.5.1 Штатный останов электронасоса может быть произведен оператором или автоматическим выключением двигателя.

3.5.2 Порядок остановки электронасоса:

- закрыть вентиль подвода воды;
- закрыть вентиль на всасывающем трубопроводе;
- выключить электродвигатель;
- слить воду из насоса.

3.5.3 Аварийный останов агрегата осуществляется нажатием кнопки «СТОП» цепи управления электродвигателя с последующим выполнением операций, указанных в п.3.5.1.

### 3.6 Эксплуатационные состояния

3.6.1 В условиях эксплуатации электронасос может находиться в одном из следующих состояний:

- в работе;
- в режиме ожидания (в резерве);
- выведен из резерва.

3.6.2 Электронасос считается в резерве, если он полностью подготовлен к пуску и после последнего пуска его сборочные единицы и детали не разбирались, трубопроводы и арматура не разъединялись.

При длительном содержании электронасоса в резерве необходимо не реже одного раза в 15 дней производить пробный пуск, при этом проверять работу контрольно-измерительных приборов, следить за состоянием уплотнений вала насоса посредством контроля количества утечек.

3.6.3 В случае остановки электронасоса (без последующих пусков) на срок больше 15 дней, а также при нахождении насоса более 7 дней с опорожненными внутренними полостями, требуется произвести консервацию в соответствии с ГОСТ 9.014-78, с учетом требований п.1.6.2. Технологию и методы консервации предоставляет изготовитель оборудования по запросу потребителя.

### 3.6.4 Вывод электронасоса из резерва

Для проведения профилактических осмотров, ремонта и устранения обнаруженных дефектов электронасос выводится из резерва. При этом необходимо выполнить следующее:

- вывесить табличку: «Не включать, работают люди»;
- отключить двигатель от сети;
- закрыть задвижку на всасывающем трубопроводе и вентиля на подводе воды в полость насоса и к уплотнениям;
- закрыть вентили к манометрам и мановакуумметрам;
- слить воду из насоса;
- при необходимости провести демонтаж электронасоса с фундамента отсоединив трубопроводы, элементы заземления и силовые кабеля;

При выводе электронасоса, или какой - либо его части из числа действующих механизмов со снятием с фундамента, это оборудование должно быть законсервировано

- устранить все неисправности;

### **3.7 Контроль работоспособности**

3.7.1 В процессе эксплуатации электронасоса необходимо периодически (но не реже одного раза в сутки) записывать в вахтенный журнал следующие данные:

- показания контрольно-измерительных приборов;
- температура всасываемого газа;
- температура подводимой воды;
- ток потребляемый двигателем;
- герметичность соединений;
- утечки через уплотнения;
- температуру поверхности электронасоса.

Кроме того, для электронасосов 2ВВН1-0,8-Е предназначенных для эксплуатации во взрыво- и пожароопасных производствах необходимо обеспечить автоматизированный контроль и аварийный останов при:

- отсутствии подвода воды к электронасосу;
- превышении потребляемого тока двигателя свыше установленного эксплуатационной документацией на двигатель;

**ВНИМАНИЕ**

**ЖУРНАЛ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНЫМ ДОКУМЕНТОМ,  
ПОДТВЕРЖДАЮЩИМ ПРАВИЛЬНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
НАСОСА (АГРЕГАТА)**

3.7.2 Критерии нормальной работы насоса (агрегата) в соответствии с п. 3.3.6 при соблюдении эксплуатационных ограничениях в соответствии с п.3.1

### **3.8 Меры безопасности при работе электронасоса**

3.8.1 Обслуживание электронасосов периодическое, не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

#### **3.8.3 КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

 **ПРОИЗВОДИТЬ РЕМОНТ, УСТРАНЯТЬ НЕИСПРАВНОСТИ, ПОДТЯГИВАТЬ БОЛТЫ, ВИНТЫ, ГАЙКИ ПРИ РАБОТАЮЩЕМ ЭЛЕКТРОНАСОСЕ;**

 **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОНАСОСА И РАМЫ БЕЗ ПОДСОЕДИНЕНИЯ К ЗАЗЕМЛЯЮЩЕМУ УСТРОЙСТВУ;**

3.8.4 Насос не представляет пожарной опасности для окружающей среды

3.8.5 При эксплуатации электронасоса должны быть соблюдены эксплуатационные ограничения в соответствии с п. 3.1 и требования безопасности раздела 2

### **3.9 Действия в экстремальных ситуациях**

 **В процессе эксплуатации электронасоса могут произойти следующие нештатные ситуации (критические отказы), при наступлении которых должен быть произведен аварийный останов:**

- несчастный случай;
- заклинивание вала двигателя;
- нарушение герметичности трубопроводных соединений;
- превышение температуры подшипников двигателя свыше 90°C;
- появление дыма из двигателя или запаха горячей изоляции;
- чрезмерно повышенные утечки через уплотнения вала;
- появление сильных шумов, металлического скрежета;
- появление вибрации свыше 11,2 мм/с;
- прекращение подачи воды в рабочую полость насоса;

При возникновении критических отказов произвести аварийный останов агрегата нажатием кнопки «СТОП» цепи управления электродвигателя с последующим выполнением операций, указанных в п.3.5.1.

### **3.10 Ошибочные действия персонала**

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

- пуск электронасоса без предварительного опорожнения насоса;
- пуск и эксплуатация электронасоса без подвода воды;
- эксплуатация электронасоса без заземления электронасоса и рамы;
- эксплуатация электронасоса без соблюдения эксплуатационных ограничений в соответствии с п.3.1;
- осуществление ремонта, подтягивания крепежных элементов при работающем электронасосе;
- игнорирование требований пунктов п.3.2, п.3.3, п. 3.5
- эксплуатация электронасоса в режиме кавитации, который сопровождается повышенным шумом (треском).
- эксплуатация электронасоса без установленных или находящихся в неисправном состоянии приборов КИП и А;
- отсутствие контроля работоспособности.

Таблица 4 – Критические отказы, возможные неисправности и способы их устранения

<b>ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ</b>		
Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1	2	3
1 Электронасос не обеспечивает параметры	Подается недостаточное количество воды. Подается излишнее количество воды (насос потребляет повышенную мощность)	Установить расход воды в насос не более 0,2 м <sup>3</sup> /ч
	Неравномерная подача воды из водопровода, засорились отверстия для подвода воды, загрязнились зазоры между колесом рабочим и корпусом.	Продуть отверстия и зазоры сжатым воздухом, при этом спускные пробки насоса должны быть вывернуты. Если это не дает эффекта, то разобрать насос и произвести чистку
	На всасывающей линии есть неплотности, воздух проникает во всасывающую полость насоса, нарушена герметичность под пробками.	Проверить герметичность всасывающей линии и устранить дефекты.
	Зазор А между колесом и диском более 0,17	Установить зазор А = 0,1 <sup>+0,07</sup> мм.
	Износ торцевых поверхностей рабочего колеса, диска и крышки	Заменить детали
	Образование накипи на поверхностях деталей внутренней полости насоса (корпус, крышки, колесо рабочее)	Разобрать насос, очистить детали от накипи или заменить детали
2 Насос не создает необходимого вакуума, колебания стрелки вакуумметра на всасывающем трубопроводе	Неправильное направление вращения вала насоса и двигателя	Проверить направление вращения согласно п.3.2.2

1	2	3
3 Возросла мощность, потребляемая электронасосом	Увеличилась подача рабочей жидкости в насос	Установить расход воды в насос не более 0,2 м <sup>3</sup> /ч
	Повышено сопротивление выходу газа в выходном трубопроводе	Очистить выходной трубопровод.
	В полость насоса попало много твердых частиц	Промыть полость насоса. При необходимости произвести разборку и очистку насоса
<b>КРИТИЧЕСКИЕ ОТКАЗЫ</b>		
1. Повышенная вибрация насоса, увеличение шума.	Работа насоса вне рабочей части характеристики в области низких давлений на входе в насос	Установить рекомендованный рабочий режим
	Ослабло крепление электронасоса к фундаменту.	Произвести затяжку крепления электронасоса к фундаменту
	Попадание посторонних предметов в полость электронасоса или разрушение рабочего колеса	Промыть полость насоса. При необходимости произвести разборку и очистку внутренней полости электронасоса. Провести замену рабочего колеса
	Повышено сопротивление выходу газа в выходном трубопроводе	Очистить выходной трубопровод
2. Повышенный нагрев подшипников и поверхности двигателя	Недостаток или излишек смазки	Дополнить смазкой подшипники или удалить излишки с внутренней полости крышек подшипников
	Загрязнение смазки, увеличенный период между заменами смазки	Устранить причины загрязнения, сменить смазку
	Износ подшипников	Провести вибродиагностику подшипников. При превышении значений вибрации согласно приложению М заменить подшипники
	Повышенная мощность, потребляемая электронасосом	См. Пункт 3 раздела «Возможные неисправности»

1	2	3
3. Вал двигателя не проворачивается вручную или проворачивается с сопротивлением и заеданием. Повышенный потребляемый ток	Образование ржавчины на поверхности деталей проточной части при длительном простое без консервации	Промыть проточную часть водой, при отсутствии проворачивания разобрать насос, очистить поверхности от ржавчины или произвести замену деталей проточной части
	Попадание механической примеси в зазор между рабочим колесом диском или крышкой	Разобрать насос очистить проточную часть насоса
	Сокращение зазоров между рабочим колесом и лобовинами из-за отложения на поверхностях твердых частиц или накипи	Разобрать насос, очистить поверхности от загрязнений и накипи или произвести замену деталей проточной части
	Колесо рабочее сместилось и задевает за диск или крышку	Установить зазор $A = 0,1^{+0,07}$ мм.
	Разрушение подшипников двигателя	Разобрать насос, провести оценку состояния деталей проточной части и ротора , заменить подшипники и изношенные детали
4. Повышенная протечка через одинарное торцовое уплотнение,	Износ пар трения торцового уплотнения	Разобрать электронасос и заменить торцовое уплотнение

## **4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **4.1 Условия проведения**

Техническое обслуживание электронасоса проводится только при его использовании. Перед выполнением любых операций, связанных с разборкой узлов и деталей, электронасос должен быть выведен в резерв выполнив требования п.3.6.4

### **4.2 Ежедневное обслуживание**

Ежедневное обслуживание совместить с контролем работоспособности согласно п. 3.7

### **4.3 Периодическое обслуживание**

4.3.1 Техническое обслуживание двигателя и других комплектующих изделий произвести согласно их эксплуатационной документации.

4.3.2 Не реже 1-го раза в год проводить вибродиагностику электронасоса,

4.3.3 Для электронасоса 2ВВН1-0,8-Е и комплектующего оборудования, предназначенного для эксплуатации во взрывоопасных помещениях периодически, не реже одного раза в квартал, проверять внешний вид и производить осмотр электронасоса на наличие отложений пыли, при необходимости производить чистку оборудования. Чистку оборудования производить влажной ветошью.

4.3.4 При откачивании загрязнённых газов через 1500-2000 часов работы с профилактической целью и для очистки внутренних поверхностей производить разборку и сборку насоса.

Сроки периодичности очистки внутренних поверхностей насоса определяется опытным путем и могут корректироваться

### **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 4.

#### **4.4.2 Меры безопасности**

4.4.2.1 Перед выполнением любых операций, связанных с текущим ремонтом, электронасос должен быть остановлен, электродвигатель отключен от сети, давление в корпусе электронасоса должно быть выровнено с атмосферным, все поверхности электронасоса должны иметь температуру не более 45°С.

4.4.2.2 При выполнении операций, связанных с текущим ремонтом сборочных единиц и деталей, электронасос должен быть опорожнен от перекачиваемой среды. Остальные требования безопасности – в соответствии с п 2.1.

4.4.2.3 При проведении ремонта лакокрасочного покрытия, полученное покрытие должно соответствовать требованиям ГОСТ 31441.1 п.7.4 и ГОСТ 31610.0 п.7.4 для оборудования Группы II с уровнем взрывозащиты Gb, подгруппы IIB и иметь следующие характеристики:

- 1) толщина слоя лакокрасочного покрытия не более 2,0 мм;
- 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.

#### 4.5 Разборка электронасоса

**⚠ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАЗБОРКИ СЛЕДУЕТ ПРЕДУСМОТРЕТЬ МЕРЫ ПРОТИВ СЛУЧАЙНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОНАСОСА;**

**⚠ ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА НА ВСАСЫВАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ И ТРУБОПРОВОДЕ ПОДВОДА ВОДЫ К ЭЛЕКТРОНАСОСУ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАКРЫТЫ.**

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

4.4.1 Перед разборкой электронасоса необходимо:

- проверить надежность запорной арматуры;
- проверить отсутствие напряжения питания электродвигателя;
- отсоединить все контрольно-измерительные приборы;
- слить из электронасоса перекачиваемую жидкость через сливные отверстия;
- отсоединить электронасос от магистралей (отвода, подвода);
- отверстия патрубков электронасоса закрыть заглушками.

4.4.2 Порядок разборки электронасоса (см. рисунок 1):

- отвернуть крепеж 5 и снять крышку 1;
- вывернуть болт 3 и снять вместе с кольцом 4
- снять колесо рабочее 2 вместе с пружиной 11, торцовым уплотнением 13, пластиной 12, диском 9, кольцом 8;
- отвернуть крепеж 14 и снять корпус 10.

#### 4.6 Сборка электронасоса

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

4.5.1 Сборку электронасоса произвести в порядке:

- установить корпус 10 и завернуть крепеж 14;
- установить торцовое уплотнение 13, с пластиной 12, диском 9 и кольцом 8;
- установить колесо рабочее 2 вместе с пружиной 11 и закрепить кольцом 4 и болтом 3;
- установить крышку 1, завернуть крепеж 5.

4.5.2 В процессе сборки при затяжке болта 3 необходимо контролировать зазор  $A=(0,1 \pm 0,07)$  мм.

4.5.3 Кольца резиновые уплотнительные и места их установки покрыть смазкой силиконовой Si 15 ТУ 05763458-158-92 или водой.

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

#### 4.7 Испытания после сборки

Провести испытания на плотность давлением пробным 0,2МПа в течении 10 минут. Течь и просачивания через места неподвижных соединений не допускаются

## 5 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Назначенный ресурс 15000 часов

параметр, характеризующий наработку

в течение назначенного срока службы 9 лет, в том числе срок хранения 2 года при хранении в условиях 4(Ж2) или 6 (ОЖ2) ГОСТ15150-69  
в консервации (упаковке) изготовителя

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

Средняя наработка до отказа, 3000 часов  
параметр, характеризующий наработку

Среднее время до восстановления 7 часов.

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

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

При нарушении целостности пломб завод - изготовитель гарантии снимает.

Потребитель в период гарантийной эксплуатации продукции ведет учет наработки (моточасов) электронасоса, один раз в полгода со дня начала эксплуатации предоставляет в адрес Изготовителя информацию о наработке насоса с указанием параметров его работы, месте установки, перекачиваемой жидкости, посредством факсимильной связи. Телефон: (48677) 7-92-11, электронный адрес: [gaa@hms-livgidromash.ru](mailto:gaa@hms-livgidromash.ru)

Если в течение гарантийного срока в насосе обнаружены дефекты по вине изготовителя, потребителю следует обратиться на завод – изготовитель

АО«ГМС Ливгидромаш» по адресу:

Россия 303851, Орловской обл., г. Ливны, ул. Мира, 231.

Телефон (48677) 7-81-26,

e-mail: [lgm@hms-livgidromash.ru](mailto: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.

## 7 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Электронасос  
наименование изделия

2ВВН1-0,8  
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

Электронасос

наименование изделия

2 ВВН1-0,8

обозначение

\_\_\_\_\_  
заводской номер

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

Комплектующий  
электродвигатель

\_\_\_\_\_  
обозначение

\_\_\_\_\_  
заводской номер

Представитель ОТК

Штамп

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

Представитель  
предприятия-  
изготовителя

ТУ3648-236-05747979-2004  
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 Электронасосы могут транспортироваться любым видом транспорта в горизонтальном положении при соблюдении правил перевозки для каждого вида транспорта.

9.2 Условия транспортирования электронасоса в части воздействия климатических факторов – 4(Ж2) ГОСТ 15150-69, а в части воздействия механических факторов С – по ГОСТ 23170-78.

9.3 Транспортная маркировка груза производится в соответствии с ГОСТ14192-96 и указаниями в чертежах.

9.4 Срок хранения – 2 года в условиях – 4(Ж2) или 6 (ОЖ2) ГОСТ 15150-69. Назначенный срок хранения 4 года.

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

Технологию и методы переконсервации предоставляет изготовитель оборудования по запросу потребителя.

9.6 Строповка электронасоса должна осуществляться согласно схеме, приведенной в приложении А.

9.7 При транспортировании автомобильным транспортом электронасосы должны быть установлены так, чтобы ось электронасоса по длине вала была перпендикулярна направлению движения транспорта.

9.8 Электронасос 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 электронасос изымается из эксплуатации эксплуатирующей организацией для утилизации.

9.10 Утилизацию электронасосов производить любым доступным методом.

9.11 Конструкция насосной части не содержит драгоценных материалов. Рабочее колесо выполнено из бронзы Бр03Ц7С5Н1 ГОСТ 613-79 массой 2кг.

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

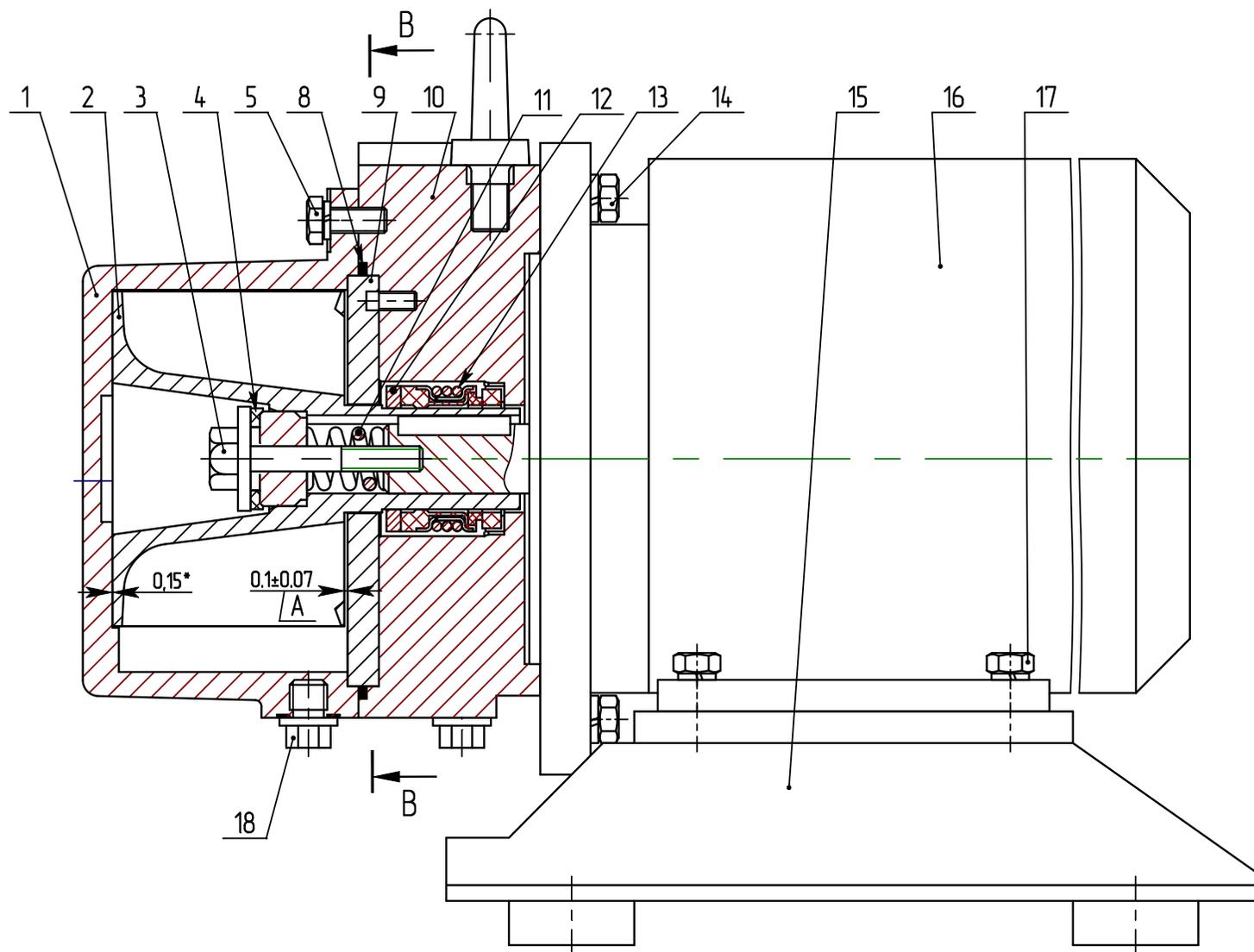


Рисунок 1 Разрез электронасоса 2BBH1-0,8

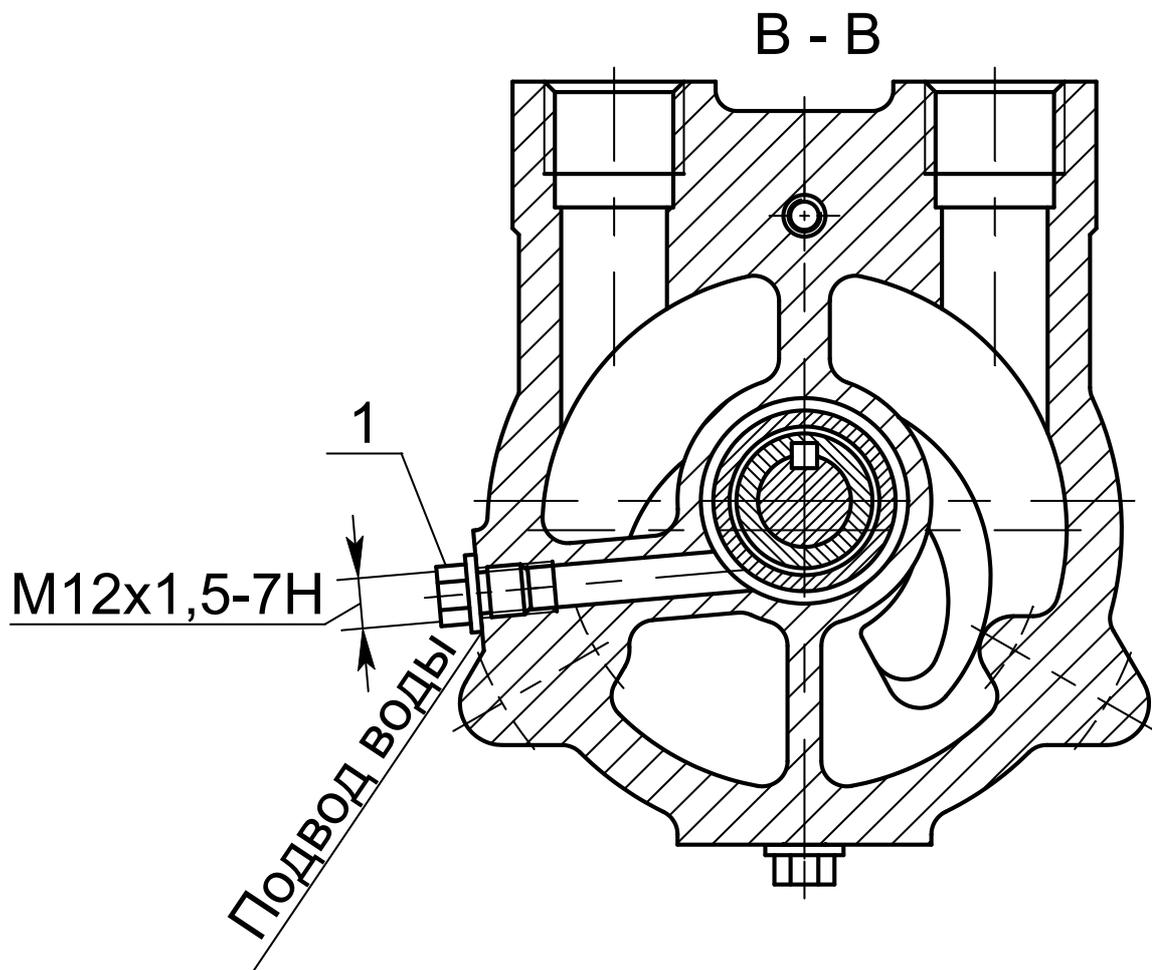


Рисунок 2 – Разрез электронасоса (B-B)

# Всасывание      Нагнетание

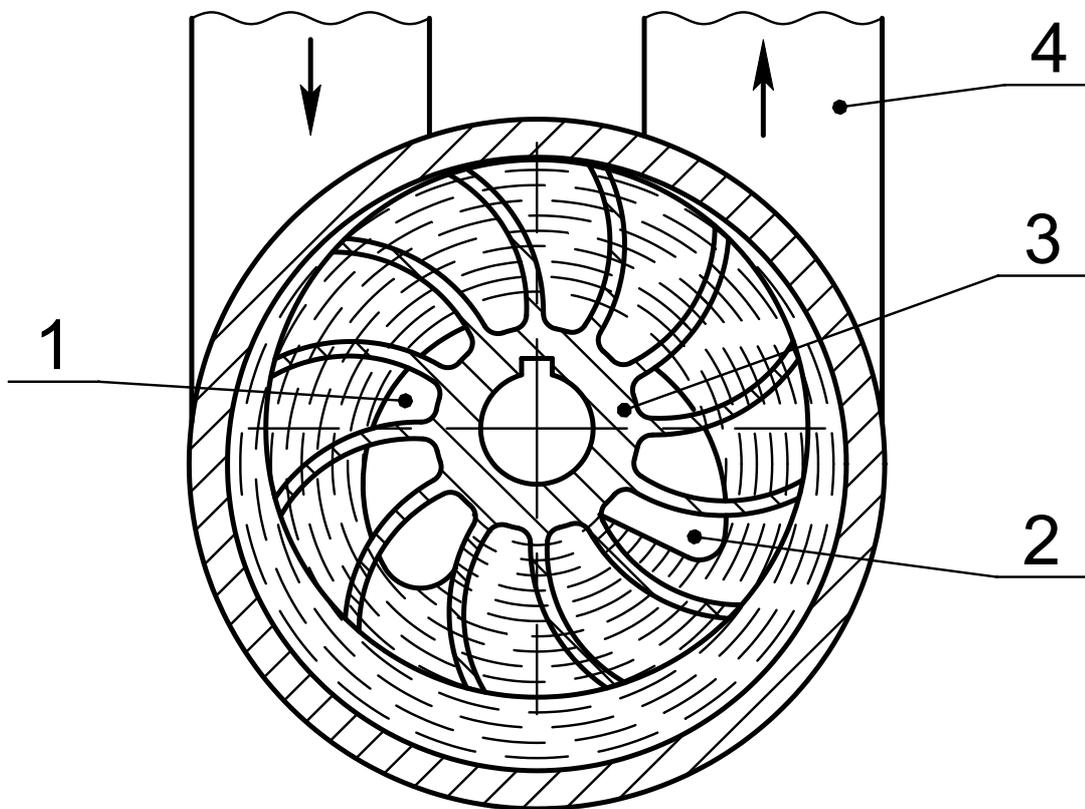
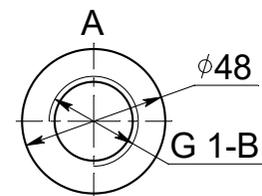
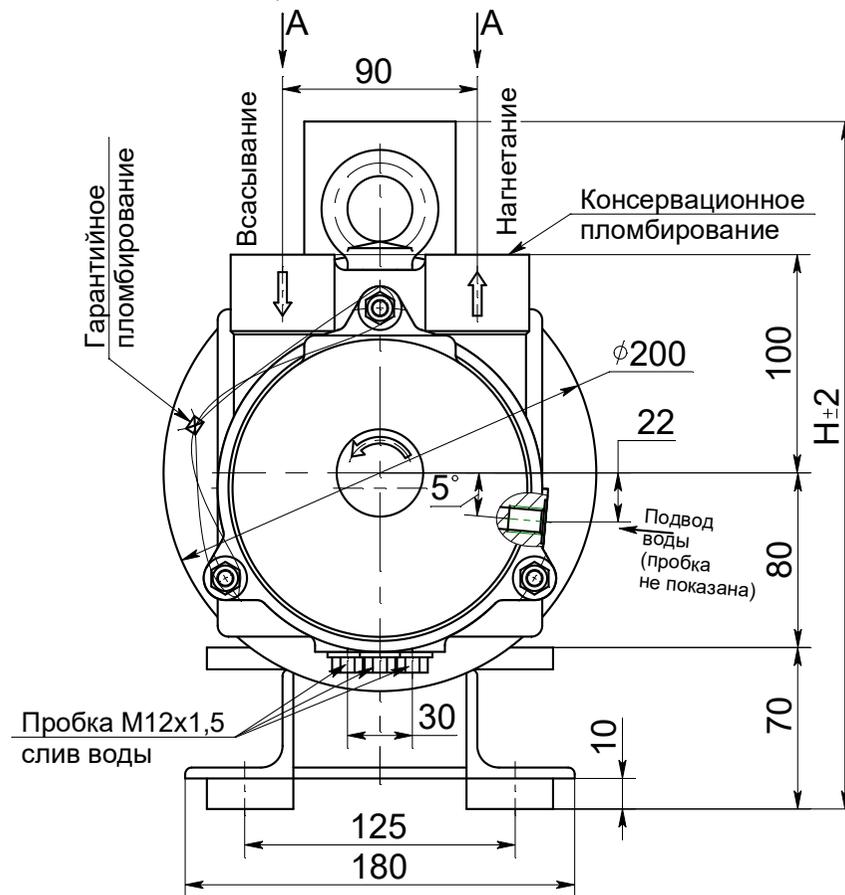
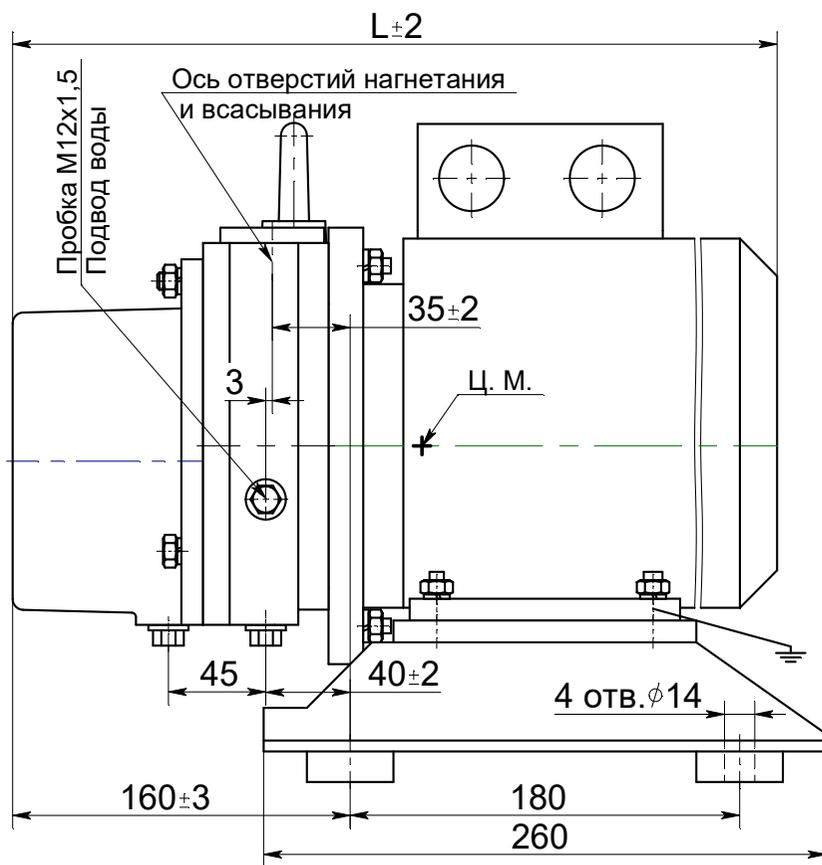


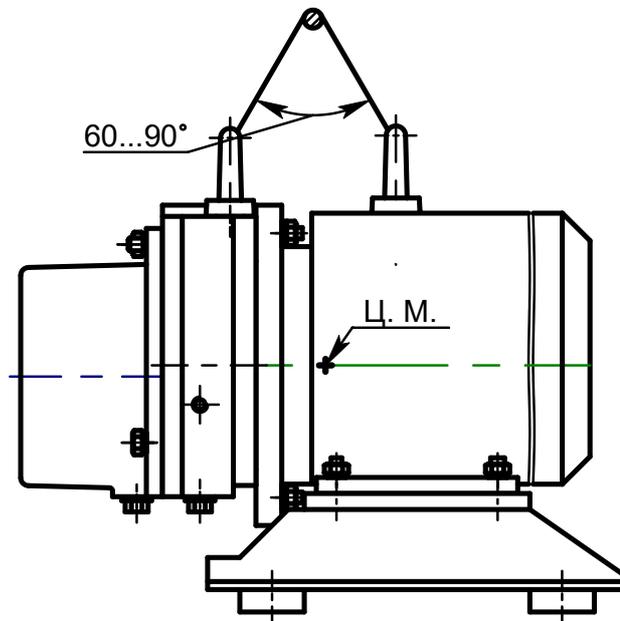
Рисунок 3 – Схема насоса

**Приложение А**  
**(обязательное)**  
**Габаритный чертёж электронасоса 2ВВН1-0,8**

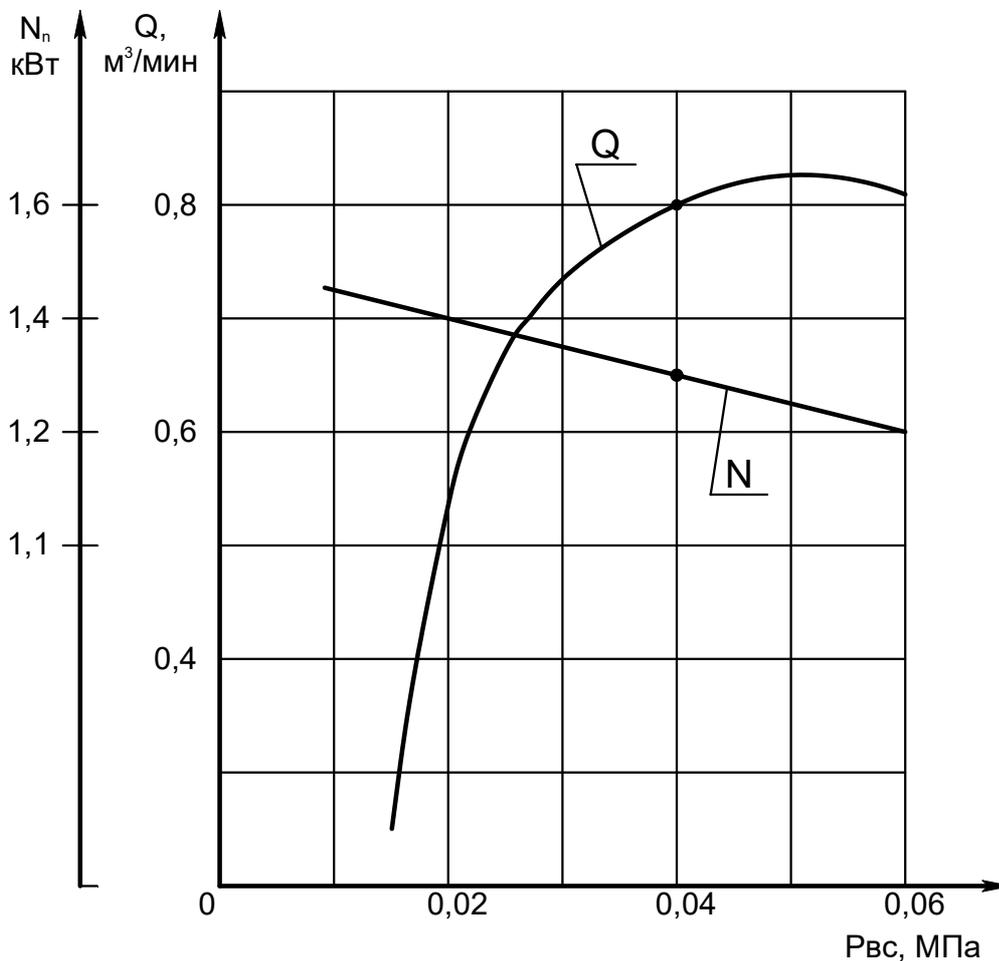


Типоразмер двигателя	L, мм	H, мм	Масса, кг
4BP80B2	436	310	46,5
AIP80B2	391	275	40,5

Продолжение приложения А  
Схема строповки



**Приложение Б**  
**(справочное)**  
**Характеристики электронасоса 2ВВН1-0,8**  
жидкость-вода, температура 293 К (20°C)  
частота вращения 48,3 с<sup>-1</sup> (2900 об/мин)



**ВИБРОШУМОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

<b>Обозначение типоразмера электронасоса</b>	<b>Уровень звука, дБА, на расстоянии 1 м от наружного контура электронасоса, не более</b>	<b>Среднее квадратическое значение виброскорости, мм/с, (логарифмический уровень виброскорости, дБ) в диапазоне от 8 до 1000 Гц, не более</b>
2ВВН1-0,8	75	0,5 (80)

**Приложение В  
(справочное)  
перечень  
запасных частей**

Наименование	Кол., шт.	Масса, кг	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа
Кольцо 135-140-36-2-2 ГОСТ9833-73 / ГОСТ18829-2017	1	0,0004	H49.846.00.00.019
Кольцо	1	0,00300	H49.846.00.00.013
Уплотнение торцовое: «JOHN CRANE» 32mm/T2100/S/AR1C1/M или 32mm/T2100/S/AR1S1/M или Графлекс- М.	1	0,2 0.2	
1102.00CO6.032.0102.1111	1	0,2	ТУ 3639-002-13267785-09
Корпус	1	5,5	H49.951.00.00.001
Диск	1	0,7	H49.951.00.00.003
Колесо рабочее	1	2,0	H49.951.00.00.004
Крышка	1	3,15	H49.951.00.00.002
Примечание - Комплект запасных частей поставляется по отдельному договору и за отдельную плату.			

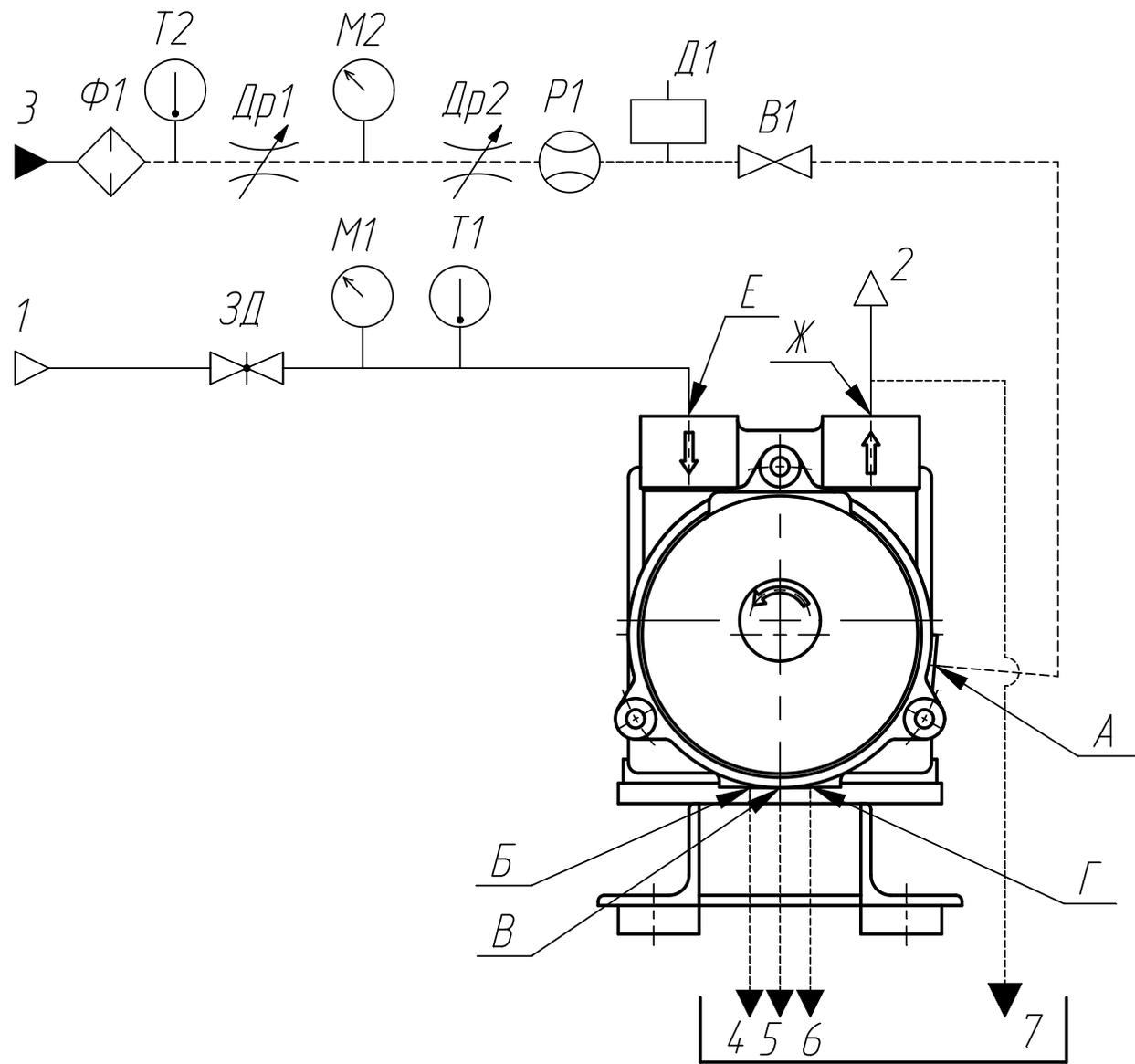
**Приложение Г  
(справочное)  
перечень  
контрольно-измерительных приборов**

Наименование	Кол., шт.	Масса, кг, не более	Нормативно Техническая документация
Мановакуумметр МВПЗ-У У2 0,9МПа (9 кгс/см <sup>2</sup> ); 1,5 без фланца или	1	0,7	ТУ 25-02.180335-84
МВТПСд-100-ОМ2-0,9МПа (9 кгс/см <sup>2</sup> ); 1,5 без фланца	1	0,7	ТУ 25.02.1946-76
Примечания 1 Комплект контрольно-измерительных приборов поставляется по отдельному договору и за отдельную плату. 2 Допускается поставка других приборов аналогичного класса точности и давления			

**Приложение Д  
(справочное)  
перечень  
монтажных частей**

Наименование	Кол., шт.	Масса, кг	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа
Болт фундаментный в сборе	4	0,22	H49.959.00.01.400
Примечание – Монтажные части поставляются по отдельному договору за отдельную плату.			

**Приложение Е**  
**(справочное)**  
**Монтажно-гидравлическая схема**

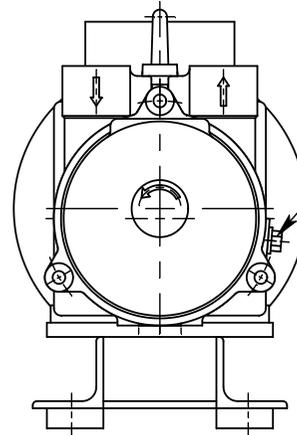
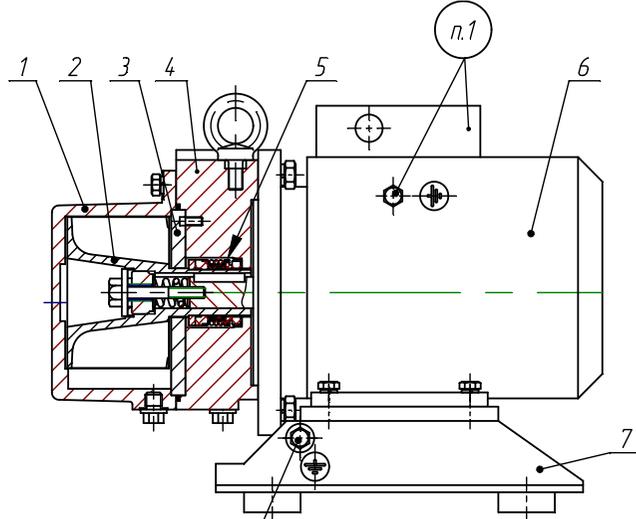


## Продолжение приложения Е

Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Примечание
ЗД	Задвижка	1	
Ф1	Фильтр	1	Установка рекомендуется при пуско-наладочных работах для исключения попадания сварочной окалины
Д1	Прибор контроля потока воды	1	
Р1	Расходомер для воды	1	
В1	Вентиль запорный	1	
М1	Вакууметр	1	
М2	Манометр	1	
Т1-Т2	Термометры	2	
1	Подвод откачиваемого воздуха (газа)	1	
2	Отвод откачиваемого воздуха (газа)	1	
3	Подвод воды к насосу	1	
4,6	Слив жидкости из полости насоса	2	
5	Слив жидкости из полости крышки	1	
7	Отвод воды из насоса	1	Выход воды из насоса осуществляется вместе с откачиваемым воздухом (газом)
А	Отверстие М12х1,5	1	В состоянии поставки закрыто пробкой
Б,В,Г	Отверстия М12х1,5	4	Закрыты пробкой
Е	Внутренняя резьба G-1-В	1	
Ж	Внутренняя резьба G-1-В		
_____	Откачиваемая среда (воздух, газ)	-	
-----	Жидкость (вода)	-	

## Приложение Ж (обязательное)

### Чертеж средств взрывозащиты электронасоса 2ВВН1-0,8-Е



Отверстие M12x1,5 для подвода воды к электронасосу  
При поставке заглущено пробкой

Типоразмер электронасоса	Обозначение электродвигателя
2ВВН1-0,8-Е	4ВР80В2

Зажим ЗБ-С-8х16-1  
ГОСТ 21130-75

- 1-Крышка – СЧ20 ГОСТ 14.12-85;
- 2-Колесо – Бр03Ц7С5Н1 ГОСТ 613-79
- 3-Диск-СЧ20 ГОСТ 14.12-85;
- 4-Одинорное торцовое уплотнение;
- 5-Электродвигатель взрывозащищенного исполнения
- 6-Рама – Ст3 ГОСТ 380-2005

Пример таблички электронасоса



Обозначение электронасоса

Наименование и регистрационный номер органа сертификации

Номер сертификата  
Клейма ОТК

Месяц и год изготовления

Номер электронасоса

1. Зажимы заземляющие на корпусе электродвигателя и клемной коробки, а также остальные средства взрывозащиты в соответствии с поставочной документацией на электродвигатель
2. \*Значение температуры окружающей среды "Т<sub>а</sub>" зависят от вида климатического исполнения электронасоса.
3. Материал покрытия наружных поверхностей насоса(агрегата) – грунт- эмаль "Пентал-Амор" ТУ 2312-027-4582244-9-2009 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:  
– напряжение пробоя через слой лакокрасочного покрытия должен составлять менее чем 4 кВ;  
– удельное поверхностное сопротивление частей оборудования покрытых лакокрасочными материалами, не должно превышать  $10^9 \text{ Ом}$ .
4. Давление гидроиспытаний электронасоса в сборе 0,2МПа. Давление гидроиспытаний корпусных деталей –крышки и корпуса 0,2МПа

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов				Всего листов в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					