

АЯ - 45

**Насос вакуумный водокольцевой
типа ВВН1-3
и агрегат электронасосный
на его основе**

**Руководство по эксплуатации
Н49.969.00.00.000 РЭ**



Содержание

	Лист
Введение	3
1 Описание и работа насоса (агрегата)	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Технические характеристики	4-5
1.3 Состав изделия.	6
1.4 Устройство и принцип работы	6-7
1.5 Маркировка и пломбирование	8
1.6 Упаковка	8
2. Подготовка насоса (агрегата) к использованию	9
2.1 Меры безопасности при подготовке насоса (агрегата) к работе	9
2.2 Подготовка к монтажу	9
2.3 Монтаж	9-10
2.4 Подготовка агрегата к пуску	10
2.5 Пуск (опробование), регулирование и подготовка к работе	10
3. Использование агрегата	11
3.1 Пуск агрегата	11
3.2 Порядок контроля работоспособности насоса (агрегата)	11
3.3 Возможные неисправности и способы их устранения	11-12
3.4 Меры безопасности при работе агрегата	12-13
3.5 Остановка насоса (агрегата)	13
4. Техническое обслуживание	14
4.1 Разборка и сборка насоса	14-15
5 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя	16
6 Консервация	16
7 Свидетельство об упаковывании	17
8 Свидетельство о приемке	17
9 Транспортирование, хранение и утилизация	18
Рисунки	
Рисунок 1 - Схема работы насоса	19
Рисунок 2– Разрез насоса ВВН1-3	20
Рисунки 3 и 4 – Приспособления для центровки	21
Рисунок 5 – Схема замера толщины регулировочного кольца	21
Приложения	
Приложение А- Характеристика насоса ВВН1-3	22
Приложение Б– Габаритный чертеж насоса ВВН1-3	23
Монтажный чертеж насоса ВВН1-3	24
Приложение В– Габаритный чертеж агрегата ВВН1-3	25
Приложение Г - Перечень запасных частей	26
Приложение Д - Перечень монтажных частей	26
Приложение Е – Перечень контрольно-измерительных приборов	26
Лист регистрации изменений	27

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией насосов и отдельных его 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 незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

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

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

ВНИМАНИЕ! КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВСКРЫТИЕ НАСОСА (НАРУШЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ ПЛОМБ) БЕЗ ПРИСУТСТВИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ОАО «ЛИВГИДРОМАШ» ИЛИ БЕЗ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО РАЗРЕШЕНИЯ.

ВНИМАНИЕ! С ЦЕЛЬЮ ИСКЛЮЧЕНИЯ ПОПАДАНИЯ В КОРПУС НАСОСА ИНОРОДНЫХ ТЕЛ ИЗ ВСАСЫВАЮЩЕЙ ЛИНИИ, ЧТО ПРИВОДИТ К РАЗРУШЕНИЮ РАБОЧЕГО КОЛЕСА, РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПОТРЕБИТЕЛЮ ПЕРЕД ВСАСЫВАЮЩИМ ПАТРУБКОМ НАСОСА УСТАНОВИТЬ ФИЛЬТР ИЗ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СЕТКИ №2-2,5 ГОСТ 6613-73.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА НАСОСА (АГРЕГАТА)

1.1 Назначение изделия

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на насос вакуумный водокольцевой ВВН1-3 и агрегат электронасосный на его основе (в дальнейшем насос и агрегат), предназначенные для создания вакуума в закрытых аппаратах и могут работать на воздухе и воде или неагрессивных газах, парах и жидкостях.

Насос не требует очистки поступающего газа, а также допускает попадание в машину жидкостей вместе с засасываемым газом.

Насос предназначен для применения в химической, пищевой, целлюлозно-бумажной, нефтяной, газовой и других отраслях промышленности.

Насос относится к изделиям вида 1 (восстанавливаемые) по ГОСТ 27.003-90.

Насос не предназначен для эксплуатации во взрыво- и пожароопасных помещениях.

Насос и агрегат выпускаются в климатическом исполнении УХЛ4
ГОСТ 15150-69.

Условное обозначение насоса (агрегата) ВВН1-3 при заказе, переписке и в технической документации должно быть

Насос (агрегат) ВВН1—3 УХЛ4 ТУ 3648- 276 -05747979 - 2005

где - ВВН1- вакуумный водокольцевой насос с номинальным давлением всасывания 0,04 МПа;

3— производительность, м³/мин;

УХЛ – климатическое исполнение;

4 – категория размещения при эксплуатации.

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

Сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ45.В05508.

Срок действия по 08.06.2012г.

1.2 Технические характеристики

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

1.2.2 Характеристики насоса, в том числе и виброшумовые приведены в приложении А.

Таблица 1

Наименование показателя		Норма	Допускаемые предельные отклонения
Номинальная производительность, приведенная к начальным условиям при номинальном давлении 0,04 МПа (0,4 кгс/см ²)*, м ³ /с (м ³ /мин)		0,056 (3,33)	±10%
Уменьшение номинальной производительности при давлении всасывания 0,02 МПа (0,2 кгс/см ²), %, не более		20	
Мощность, потребляемая при номинальной производительности*, кВт, не более		6,15	±10%
Расход воды *, дм ³ /с (м ³ /ч), не более		0,116 (0,42)	
Частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)		25 (1500)	±0,833 (±50)
Параметры энергопитания (ГОСТ13109-97)	Род тока	Переменный	
	Напряжение, В	380	
	Частота тока, Гц	50	
Электродвигатель	Марка	Приведена в приложении В	
	Исполнение по монтажу	IM1081	
	Мощность, кВт	7,5	
	Напряжение, В	380, 220/380	
	Частота вращения с ⁻¹ (об/мин)	25 (1500)	
* Параметры обеспечиваются при подаче воды с температурой не превышающей 288 К (15° С) и атмосферном давлении на выходе воздуха (газа) из насоса.			

1.2.3 Показатели технической и энергетической эффективности должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателя		Норма
Утечка через сальниковое уплотнение, см ³ /ч, не более		100
Масса, кг, не более	насоса агрегата	110 Приведена в приложении В
Условный проход патрубков, мм	всасывающего напорного	Приведен в приложении Б
Габаритные размеры, мм	насоса агрегата	Приведены в приложении Б Приведены в приложении В
Примечание- Допуск на массу +5%. Отклонение в противоположную сторону не регламентируется.		

1.2.4 Показатели надежности насоса при эксплуатации в рабочем интервале характеристики указаны в разделе 5, при этом:

- критерием отказа является несоответствие производительности при номинальном давлении, требованиям п.1.2.1 настоящего руководства по эксплуатации;
- критерием предельного состояния – износ базовых элементов (корпус, колесо рабочее, лобовина) – требующий восстановления путем их замены;
- величина наработки на отказ указана без учета замены сальниковой набивки;
- необходимость замены сальниковой набивки не считается отказом насоса;
- замена элементов из ЗИП не рассматривается как отказ насоса.

1.2.5 Показатели надежности комплектующих изделий по технической документации на эти изделия

1.3 Состав изделия

1.3.1 В комплект поставки насоса входят:

- насос в сборе с муфтой;
- руководство по эксплуатации Н49.969.00.00.000 РЭ;
- кожух защитный*;
- рама*;
- водоотделитель*;
- запасные части (приложение Г) *;
- монтажные части (приложение Д) *
- контрольно-измерительные приборы (приложение Е) *;

Примечания:

1 Быстро изнашивающиеся детали, необходимые потребителю для ремонта насоса, поставляются по договору за отдельную плату.

2 Допускается замена комплектующих, указанных в чертежах, другими не ухудшающими качества и надежности насоса и отвечающих предъявленным требованиям.

3 По требованию заказчика возможна поставка насоса с муфтой на раме, но без электродвигателя.

4 По требованию заказчика возможна поставка насоса с муфтой для двигателя, оговоренного в договоре, без рамы.

1.3.2 В комплект поставки агрегата входит:

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

Примечания

1 Допускается по согласованию с заказчиком комплектовать другими электродвигателями.

2 Для комплектации допускается использовать только сертифицированные электродвигатели.

3 Электродвигатели должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК60204-1-2007, раздел 14.

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

1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 Насос ВВН1-3- вакуумный водокольцевой простого действия, горизонтальный с осевым направлением газа через всасывающие и нагнетательные окна и сальниковым уплотнением вала.

1.4.2 На рисунке 1 приведено схематическое изображение водокольцевого насоса. В цилиндрическом корпусе 1 эксцентрично расположено рабочее колесо 3 с лопатками, которые при вращении колеса отбрасывают воду к стенкам, образуя водяное кольцо 4.

Серповидное пространство между водяным кольцом и ступицей рабочего колеса является рабочим объемом насоса.

Вверху внутренняя поверхность водяного кольца касается ступицы колеса и препятствует перетеканию воздуха с нагнетательной стороны на всасывающую.

На протяжении первого полуоборота колеса в направлении указанном стрелкой, внутренняя поверхность водяного кольца постепенно удаляется от ступицы, при этом образуя свободный объем между лопатками колеса, который заполняется воздухом из всасывающего патрубка насоса через всасывающие окна 2 (рисунок 1) в лобовинах 9 и 14 (рисунок 2).

* Поставка производится по требованию заказчика за отдельную плату.

На протяжении второго полуоборота колеса внутренняя поверхность водяного кольца приближается к ступице, при этом воздух, находящийся между лопатками, сначала сжимается, а затем вытесняется через нагнетательное окно 5 в нагнетательный патрубок насоса (рисунок 1).

Таким образом, перемещение воздуха из всасывающего патрубка в нагнетательный, совершается непрерывно и равномерно.

Для поддержания постоянного объема водяного кольца и отвода тепла, выделяемого трущимися деталями и сжимаемым газом, необходимо, чтобы через насос непрерывно циркулировала чистая без механических примесей вода. Циркуляция воды осуществляется подводом воды из водопровода к отверстию «G ½-B» в корпусе (приложение Б). Давление перед регулировочным вентилем должно быть на 0,1 МПа (1 кгс/см²) больше давления всасывания и отводом через нагнетательный патрубок без дополнительного сопротивления в открытую емкость. По каналам в нижней части корпуса 12 вода подается в камеры гидравлических затворов. Из камер вода поступает к ступице колеса, откуда под действием центробежной силы растекается по торцовым плоскостям, уплотняя зазор между колесом и лобовинами и питая водяное кольцо. Частично вода из камер проходит через сальники, охлаждая их, и одновременно создает уплотнение. Поэтому сальники сильно подтягивать нельзя. Необходимо, чтобы сальники пропускали воду в виде тонкой струйки или капель. Сальники расположены в центральных расточках лобовин левой и правой. Уплотнение набивки производится периодическим поджатием крышки сальника 18.

Воздух всасывается через боковой патрубок корпуса и по его каналам поступает в полости лобовин (правой и левой). Из полостей лобовин левой и правой воздух через всасывающие окна заполняет межлопаточные пространства рабочего колеса. Сжатый в насосе воздух через нагнетательные окна поступает в полости лобовин левой и правой, а из них по каналам, в его нагнетательный патрубок и затем в присоединенный к нему водоотделитель. Так как воздух (газ), выходящий из нагнетательного патрубка насоса выбрасывает и воду почти в том количестве, которое поступило в насос из водопровода, то для отделения воды от воздуха сбора ее и удаления на нагнетательный патрубок устанавливают водоотделитель.

1.4.3 Насос (рисунок 2) состоит из следующих основных деталей лобовины левой 9, лобовины правой 14, корпуса 12, корпусов подшипников 6 и 17, в которых находятся подшипники 4 и 20, вала 19. На валу эксцентрично расположенном в корпусе, на шпонках насажено рабочее колесо 13.

Для измерения температуры подшипников в корпусах подшипника имеется отверстие М8х1-7Н, закрытое пробкой.

Вал вращается в двух подшипниках один из них, со стороны привода, не закреплен, а другой закреплен на валу гайкой 2, причем наружная обойма его прижата крышкой 1 через дистанционное кольцо 29 к корпусу подшипника 6.

Таким образом достигается фиксация рабочего колеса в корпусе.

Толщина дистанционного кольца 29 подбирается такой, чтобы зазор «А» определяющий потери в насосе от перетекания воздуха с нагнетательной стороны на всасывающую, между торцами колеса и торцами лобовин был одинаковым

На вал с обеих сторон колеса насажены втулки 16, которые прижаты к торцам колеса гайками 7, тем самым жестко фиксируя колесо на валу.

1.4.4 Водоотделитель представляет собой вертикальный цилиндрический бачок. В центре днища бачка вварен отрезок трубы, к нижнему концу которого приварен фланец, служащий для крепления его к фланцу нагнетательного патрубка насоса, а к верхнему концу приварены три ребра к которым приварен фонарь. В верхней крышке бачка имеется отверстие, снабженное рефлектором через которое воздух выходит в помещение. Если выход воздуха в помещение недопустим, то можно рефлектор срубить и на его место приварить патрубок для присоединения к нему трубопровода для отвода воздуха за пределы помещения. В нижней части обечайки вварена трубка для слива воды в канали-

зацию. При остановке насоса вода, оставшаяся в водоотделителе, сливается через отверстие в трубке в полость лобовины.

1.4.5 **Направление вращения вала – левое (против часовой стрелки, если смотреть со стороны электродвигателя)** указано стрелкой, расположенной на корпусе насоса и окрашенной в красный цвет.

1.5 Маркировка и пломбирование

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

- страна-изготовитель;
- наименование или товарный знак завода-изготовителя;
- знак соответствия по ГОСТ Р50460-92;
- типоразмер насоса;
- обозначение технических условий;
- номинальная производительность;
- потребляемая мощность насоса;
- частота вращения;
- год выпуска;
- масса насоса;
- клеймо ОТК;
- номер насоса по системе нумерации завода-изготовителя.

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

- страна-изготовитель;
- наименование или товарный знак завода-изготовителя;
- знак соответствия по ГОСТ Р50460-92;
- обозначение агрегата;
- обозначение технических условий;
- год выпуска;
- масса агрегата, кг;
- номер агрегата по системе нумерации завода-изготовителя;
- клеймо ОТК.

1.5.3 Детали, поставляемые в качестве запасных частей, маркируются номером чертежа в соответствии с принятой на заводе – изготовителе технологией.

1.5.4 После консервации насоса отверстия патрубков закрываются заглушками и пломбируются консервационными пломбами (пятно зеленой краски). Места консервационного пломбирования указаны в приложении Б.

1.5.6 Гарантийное пломбирование осуществляется металлической пломбой по ГОСТ 18677-73.

Расположение гарантийных пломб указано в приложении Б.

Резьбовые отверстия закрываются пробками.

1.5.7 Срок действия консервации насоса (агрегата) 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.

1.6.2 Наружные и внутренние неокрашенные поверхности насоса 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.

1.6.3 Эксплуатационная документация вложена в водонепроницаемый пакет и привязана к ребру корпуса подшипника насоса.

1.6.4 Насос (агрегат) транспортируется без тары на деревянных салазках.

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

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 ГОСТ12.3.020-80.

2.1.2 При подъеме насоса (агрегата) строповку проводить по схеме, приведенной в приложениях Б и В.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДНИМАТЬ НАСОС (АГРЕГАТ) ЗА МЕСТА, НЕ ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ СХЕМОЙ СТРОПОВКИ.

2.1.3 Место установки агрегата должно удовлетворять следующим требованиям:

-обеспечить свободный доступ к насосу (агрегату) для его обслуживания во время эксплуатации, а также возможность его разборки и сборки;

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

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

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

2.2 Подготовка к монтажу

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

2.2.2 После доставки насоса (агрегата) 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.

2.2.3 Удалить консервацию со всех наружных поверхностей насоса (агрегата) 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 Установить агрегат на заранее подготовленный фундамент, выполненный в соответствии со строительными нормами.

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

2.3.3 После затвердения цементного раствора агрегат выставить по уровню горизонтально и залить раму в бетон.

Для обеспечения горизонтальности агрегата рама устанавливается на фундаменте по уровню (контрольная плоскость – фланец нагнетательного патрубка).

2.3.4 Присоединить напорный и всасывающий трубопроводы. Допустимая непараллельность фланцев не должна быть более 0,15 мм на длине 100 мм.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПРАВЛЯТЬ ПЕРЕКОС ПОДТЯЖКОЙ БОЛТОВ ИЛИ ПОСТАНОВКОЙ КОСЫХ ПРОКЛАДОК.

2.3.5 Проверить вращение вала. Вал должен вращаться свободно, без заеданий.

2.3.6 После монтажа провести центрование валов насоса и двигателя, регулируя положение двигателя.

2.3.7 Проверку радиального смещения осей насоса и двигателя производить приспособлением с установленным в нем индикатором, цена деления которого не более 0,01 мм, методом кругового вращения (рисунок 3).

Максимальная величина несоосности определяется величиной разности 2-х показаний индикатора. Эта величина не должна превышать 0,12 мм.

2.3.8 Проверку параллельности осей производить приспособлением (рисунок 4), оснащенным индикатором, цена деления которого не более 0,01 мм, методом двойного замера "Верх-низ" или "Право - лево". Величина непараллельности осей определяется разностью показаний индикатора и не должна превышать 0,12 мм.

2.3.9 Фланцевые соединения трубопровода надежно уплотнить прокладками, в особенности это касается всасывающего трубопровода где малейшая неплотность соединений исключает возможность получения требуемого вакуума.

Во всех установках на всасывающем трубопроводе непосредственно перед насосом должен быть установлен запорный вентиль или обратный клапан, предотвращающий выброс из насоса воды во всасывающий трубопровод.

2.3.10 Проверить действие задвижек трубопроводов и кранов приборов.

Исходное положение задвижек и кранов перед пуском - закрытое.

2.3.11 При агрегатировании насоса и привода заказчиком необходимо также соблюдать требования п.п. 2.3.5, 2.3.6, 2.3.7 настоящего руководства по эксплуатации.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ГАРАНТИИ И КАЧЕСТВО АГРЕГАТА В ДАННОМ СЛУЧАЕ НЕСЕТ ЗАКАЗЧИК.

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

2.4 Подготовка агрегата к пуску

Перед пуском агрегата в работу необходимо:

- внимательно осмотреть насос и двигатель. В случае запуска насоса после длительной стоянки, повернуть вручную вал насоса и убедиться в отсутствии помех вращению вала;

- проверить направление вращения двигателя пробным его пуском. Вращение вала в другую сторону не допустимо;

2.5 Пуск (опробование), регулирование и подготовка к работе

2.5.1 Закрыть вентиль на всасывающем трубопроводе.

2.5.2 Включить электродвигатель.

2.5.3 Открыть вентиль на трубопроводе подвода воды.

2.5.4 Открыть вентиль на всасывающем трубопроводе.

2.5.5 Следить за температурой и вибрацией насоса. Осмотреть весь насос, и убедиться в герметизации всех стыков и коммуникаций. Опробование насоса проводится в течение 1 часа в рабочем интервале.

Температура нагрева насоса не должна превышать при этом 353 К (80° С).

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРЕГАТА

3.1 Пуск агрегата

3.1.1 Запуск агрегата в работу производить в следующем порядке:

- осмотреть насос и двигатель, повернуть вручную вал насоса;
- закрыть вентиль на всасывающем трубопроводе
- включить электродвигатель.
- открыть вентиль на трубопроводе подвода воды.
- открыть вентиль на всасывающем трубопроводе.
- установить рабочие параметры насоса задвижкой на всасывании.

3.2 Порядок контроля работоспособности насоса (агрегата)

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

- показаниями приборов;
- герметичностью соединений;
- утечками через сальниковое уплотнение.

Резкие колебания стрелок приборов, а также повышенные шум и вибрация характеризуют ненормальную работу насоса (агрегата). В этом случае необходимо остановить насос (агрегат) и устранить неисправности в соответствии с указаниями в таблице 3.

3.3 Возможные неисправности и способы их устранения

3.3.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице

3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ Устранения
1	2	3
1 Насос не откачивает газ	Насос не заполнен водой.	Заполнить насос водой и установить расход воды не более 0,42 м ³ /ч
2 Насос не обеспечивает параметры	1 На всасывающей линии есть неплотности, воздух проникает во всасывающую полость насоса, нарушена герметичность под пробками. 2 Зазор А между колесом и лобовинами более 0,25 мм 3 Мала или велика подача воды в насос. 4 В насос не подается вода.	1 Проверить герметичность всасывающей линии и устранить дефекты. 2 Установить зазор А (0,15...0,25) мм. 3 Установить расход воды в насос не более 0,42 м ³ /ч 4 Обеспечить подвод воды в насос
3 «Горит» сальник	1 Сальник сильно затянут. 2 Износилась набивка.	1 Ослабить затяжку сальника. 2 Заменить набивку.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
4 Повышенная вибрация насоса.	Нарушена соосность валов насоса и электродвигателя.	Отцентрировать валы насоса и электродвигателя.
5 Повышенный нагрев подшипника.	<p>1 Некачественная смазка, избыток или недостаток смазки.</p> <p>2. Нарушена соосность валов.</p> <p>3 Загрязнена смазка.</p>	<p>1 Заменить смазку.</p> <p>2 Отцентрировать валы насоса и электродвигателя.</p> <p>3. Устранить причины загрязнения и сменить смазку.</p>
6 Насос работает с пониженной производительностью	<p>1 Подается недостаточное количество воды.</p> <p>2 Неравномерная подача воды из водопровода, засорились отверстия для подвода воды, загрязнились зазоры между валом и лобовинами</p>	<p>1 Установить расход воды в насос не более 0,42 м³/ч</p> <p>2 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</p>
7 Вал не проворачивается вручную или проворачивается с сопротивлением и заеданием	<p>1 Нарушилась центровка валов насоса и электродвигателя</p> <p>2 Рабочее колесо сместилось и задевает за торцовую плоскость лобовин.</p> <p>3 Износились подшипники и вал насоса лежит с перекосом.</p>	<p>1 Проверить центровку валов.</p> <p>2 Поджать до отказа все гайки крепления лобовин к корпусу и корпусов подшипников к лобовинам. Поджать крышку подшипника к корпусу подшипника с левой стороны. Между крышкой подшипника и корпусом подшипника должен быть зазор, указывающий, что буртик крышки прижимает верхнюю обойму подшипника к корпусу подшипника и тем самым фиксирует расположение вала с рабочим колесом в корпусе насоса. Если это не дает эффекта разобрать насос и установить причину.</p> <p>3 Разобрать насос и заменить подшипники.</p>

3.4 Меры безопасности при работе агрегата

3.4.1 Обслуживание агрегатов периодическое, не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

3.4.2 Требования раздела 2 ГОСТ 12.1.003 - 83, раздела 2 ГОСТ 12.1.012 – 2004 по уровням шума и вибрации соблюдены.

Для уменьшения шума, создаваемого насосом, рекомендуется отводить воздух из водоотделителя по трубопроводу за пределы помещения.

3.4.3 При работающем агрегате **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- **ПРОИЗВОДИТЬ РЕМОНТ;**
- **ПОДТЯГИВАТЬ БОЛТЫ, ВИНТЫ, ГАЙКИ;**
- **ИСПРАВЛЯТЬ НЕИСПРАВНОСТИ**

3.4.4 При работающем агрегате необходимо остерегаться случайного соприкосновения с нагретыми свыше 323K (+50°C) частями электрооборудования.

3.4.5 Насос не представляет пожарной опасности для окружающей среды.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАПУСКАТЬ НАСОС В СУХУЮ, БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ЗАПОЛНЕНИЯ ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТЬЮ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСА (АГРЕГАТА) ЗА ПРЕДЕЛАМИ РАБОЧЕГО ИНТЕРВАЛА.

3.4.6 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, вследствие чего зазоры между подвижными и неподвижными деталями сокращаются, трение между ними возрастает, резко повышается расход мощности, что может вызвать аварию насоса.

3.4.7 Количество воды поступающей в насос, влияет на его подачу и потребляемую мощность.

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 мощности и снижение подачи.

3.4.8 Электродвигатель и пусковая аппаратура должны быть надежно заземлены.

3.5 Остановка насоса (агрегата)

3.5.1 Остановка насоса (агрегата) может быть произведена оператором или автоматическим выключением двигателя.

3.5.2 Порядок остановки насоса (агрегата):

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

3.5.3 Насос и трубопровод при стоянке не должны оставаться заполненными водой, если температура в помещении ниже 274K (+1°C) иначе замерзшая жидкость разрушит их.

3.5.4 Аварийная остановка агрегата при необходимости осуществляется нажатием кнопки «СТОП» цепи управления электродвигателя с последующим выполнением операций указанных в п.3.5.2 .

3.5.5 Агрегат остановить в аварийном порядке в следующих случаях:

- при повышении температуры нагрева подшипников;
- при нарушении герметичности насоса и трубопроводов.

3.5.6 При остановке на длительное время и последующей консервации жидкость из насоса слить через отверстие закрытое пробкой в лобовине правой.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание насоса проводится только при его использовании.

При этом необходимо проверять:

- работу сальникового уплотнения. Сальники не требуют сильной затяжки. Нормально затянутый сальник должен пропускать из насоса воду в виде тонкой струи или отдельных капель;

- протечки по валу. При необходимости регулировать работу сальникового уплотнения. Утечка через сальниковое уплотнение должна быть в пределах 100 см³/ч;

- нагрев подшипников. При нормальной работе подшипника температура нагрева подшипников не должна превышать температуру помещения более чем на 50К (50°С) и должна быть не выше 353К (80°С), для чего в корпусах подшипника предусмотрены отверстия М8х1-7Н. Рекомендуемые приборы – реле температуры Д-1-Р, РТ303-1 или РТ-К303;

- поддерживать необходимое количество смазки в подшипниках. Дополнение смазки в подшипники следует производить через каждые 1500 ч работы. Полная замена смазки может производиться при разборке насоса для профилактического осмотра или ремонта, но не реже 2 раз в год. В качестве смазки в подшипниках применяется смазка консистентная ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74;

- температуру нагрева электродвигателя;

- показания приборов, регистрирующих работу насоса.

Периодически при необходимости производить:

- поджатие сальниковой набивки.

- затяжку деталей;

- ремонт или замену вышедших из строя деталей.

При обслуживании насоса необходимо периодически с профилактической целью и для очистки внутренних поверхностей производить разборку и сборку насоса.

В связи с тем, что водокольцевые насосы, используются для загрязненных газов, периодичность профилактических мер зависит главным образом от степени загрязненности газа и воды и определяется в основном опытным путем.

Первый профилактический осмотр необходимо провести через 2000-2500 часов работы.

4.1 Разборка и сборка насоса

4.1.1 Перед разборкой насоса необходимо:

- проверить надежность запорной арматуры;

- проверить отсутствие напряжения питания электродвигателя;

- отсоединить все контрольно-измерительные приборы;

- слить из насоса перекачиваемую жидкость через сливные отверстия;

- снять ограждение муфты и рассоединить муфту;

- отсоединить насос от магистралей (отвода, подвода);

- отверстия патрубков насоса закрыть заглушками.

4.1.2 Порядок разборки насоса (см. рисунок 2)

Для замены вышедшей из строя сальниковой набивки необходимо:

- отвернуть крепеж 25, отодвинуть крышку сальника 18 и заменить набивку.

Неполная разборка насоса. В таком виде рабочие органы и детали доступны для осмотра и чистки.

- отвернуть крепеж 30 и снять крышку подшипника 1;

- отвернуть гайку 2;

- отвернуть крепеж 25 прижимающий крышку сальника 18;

- отвернуть крепеж 28 и съемником снять корпус подшипника 6 вместе с подшипником 4;

- отвернуть крепеж 26 отделить лобовину левую 9 и подперев вал 19 снять ее.

4.1.3 Дальнейшая разборка ведется в следующем порядке:

- отсоединить электродвигатель от сети, открепить и снять его с рамы;
- снять с вала 19 полумуфту;
- повторить операции указанные в п.п. 4.1.2;
- вынуть из корпуса 12 вал 19 с колесом 13.

Перед сборкой все посадочные поверхности деталей насоса должны быть очищены и тщательно вытерты.

Все резьбовые поверхности должны быть тщательно вытерты и смазаны машинным маслом.

Удалить старую смазку из подшипников и корпусов подшипника.

Вместо прокладок поврежденных при разборке, должны быть изготовлены новые такой же толщины.

4.1.4 Сборка насоса производится в порядке, обратном разборке.

Наиболее ответственным моментом сборки является установление зазора между торцовыми плоскостями колеса и лобовин левой и правой.

Зазоры эти не должны превышать значений, указанных на рисунке 2 руководства по эксплуатации.

Положение колеса в корпусе насоса, соответствующее равному с обеих сторон, устанавливается кольцом регулировочным 29, расположенным под подшипником со стороны свободного конца вала.

Если во время сборки изменилось положение вала в колесе или изменилась толщина прокладок между лобовинами и корпусом, тогда толщину кольца регулировочного «**Z**» устанавливают следующим образом:

- сдвинуть вал с колесом в корпусе насоса до упора в левую лобовину;
- замерить глубину «**H**» расточки корпуса подшипника под подшипником

(рисунок 5);

- замерить расстояние «**L**» от торцевой поверхности корпуса подшипника до галтели на валу, в которую упирается подшипник;

Из разности двух полученных замеров вычитается величина зазора «**A**» (Рисунок 2) между колесом и лобовиной и таким образом определяется толщина кольца регулировочного.

Несоответствие толщины кольца регулировочного устранить:

- уменьшением толщины имеющегося кольца;
- применением дополнительных прокладок из листовой латуни или железа.

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

4.1.6 В случае остановки насоса на длительное время необходимо произвести консервацию внутренних поверхностей.

Для этого необходимо отвернуть пробку 27 для слива воды на лобовине левой, слить из насоса воду, просушить насос. Закрыть пробки, запустить электродвигатель и одновременно влить во всасывающий патрубок насоса 1,5-2 литра смазки К-17 ГОСТ 10877-76 и сразу остановить электродвигатель.

5 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Средний ресурс изделия до капитального ремонта 15000 часов, не менее

параметр, характеризующий наработку

в течение срока службы 3 х лет в том числе срок хранения
2 года при хранении в условиях 4(Ж2) ГОСТ15150-69
в консервации (упаковке) изготовителя

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

Средняя наработка на отказ, не менее 750 часов
параметр, характеризующий наработку

Среднее время восстановления, 7 часов, не более.

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 электронасоса потребителю.

При нарушении целостности пломб завод - изготовитель гарантии снимает.

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

6 КОНСЕРВАЦИЯ

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия, подпись.

9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

9.1 Насосы (агрегаты) могут транспортироваться любым видом транспорта в горизонтальном положении при соблюдении правил перевозки для каждого вида транспорта.

9.2 Условия транспортирования насоса (агрегата) 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) ГОСТ 15150-69.

9.5 При хранении насоса (агрегата) 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.

9.6 Строповка насоса (агрегата) должна осуществляться согласно схемам, приведенным в приложениях Б и В.

9.7 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.

9.8 Утилизацию насосов (агрегатов) производить любым доступным методом.

9.9 Конструкция насосов не содержит драгоценных материалов и цветных металлов. Сведения по содержанию драгоценных металлов и цветных сплавов на комплектующее оборудование приведены в эксплуатационной документации на это оборудование.

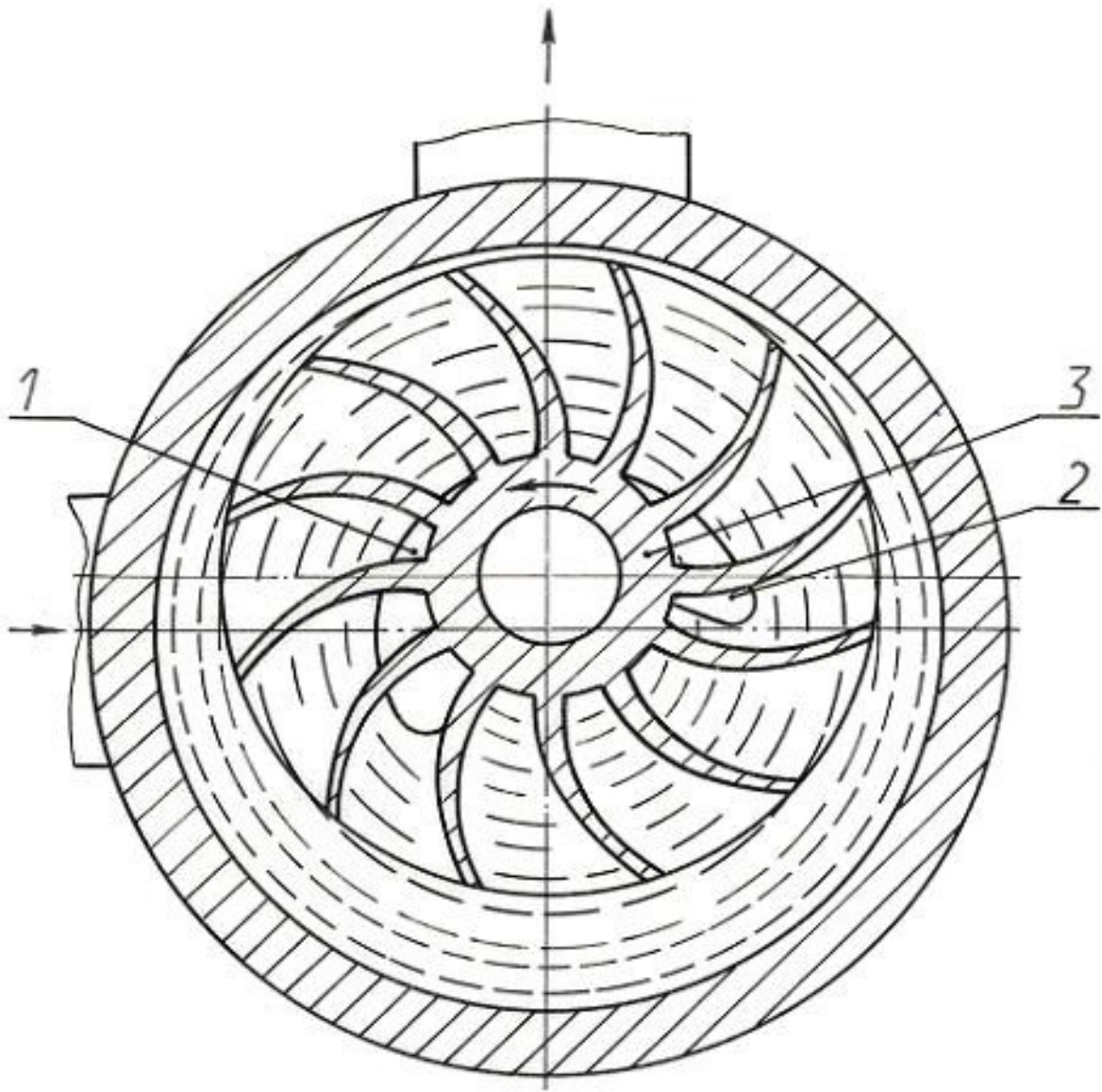


Рисунок 2 – Схема насоса

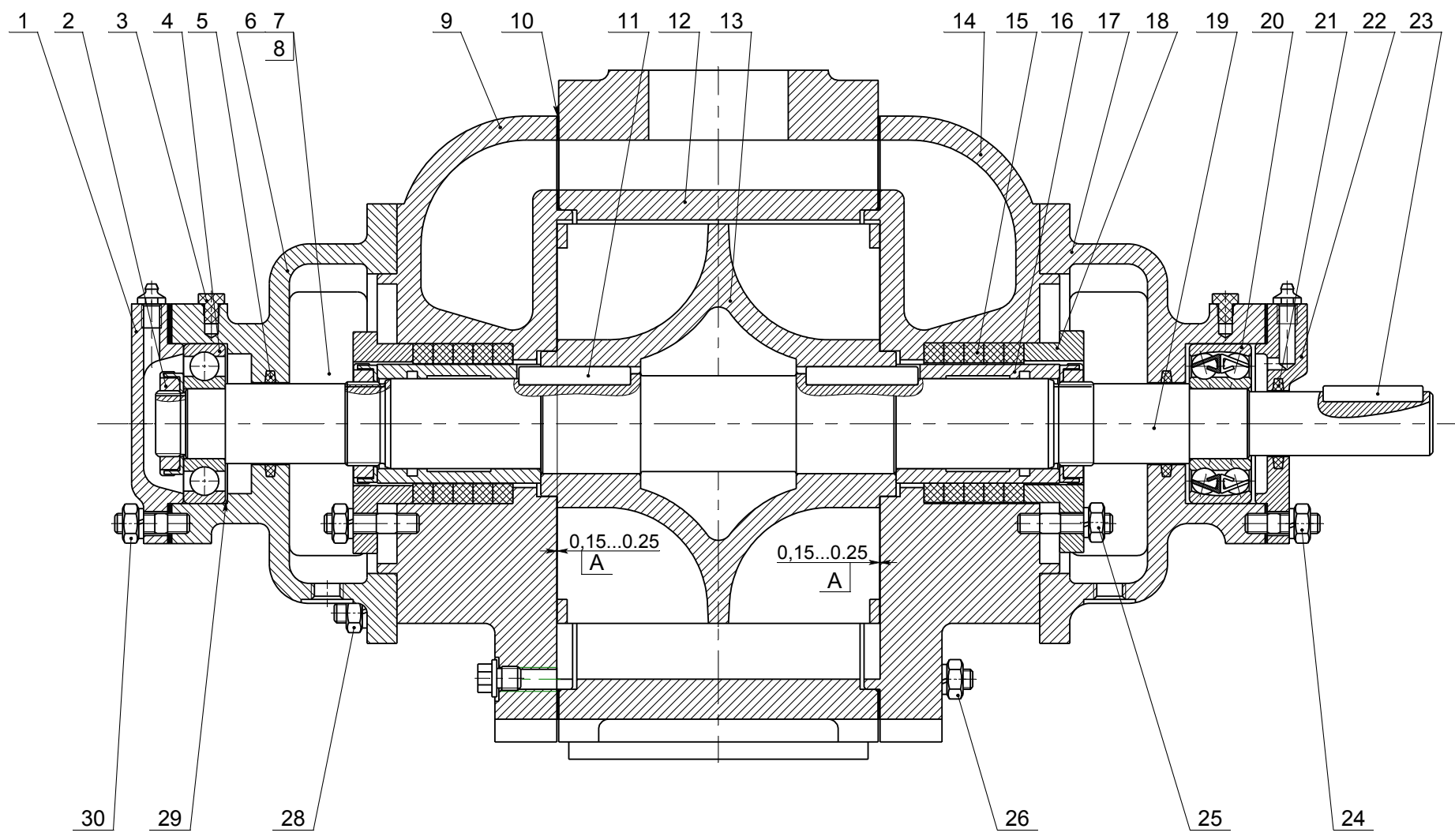


Рисунок 2 - Разрез насоса BBH1-3

Приспособления для центрирования

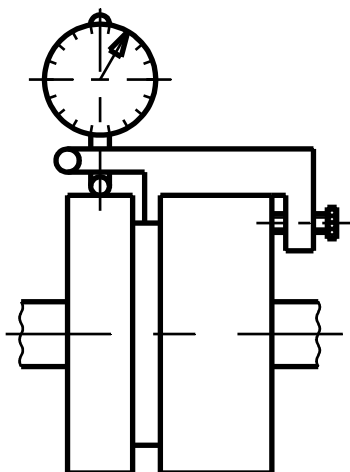


Рисунок – 3

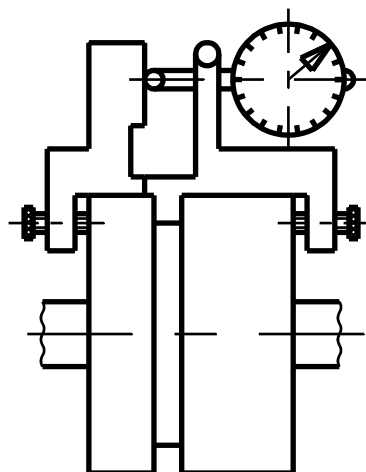


Рисунок - 4

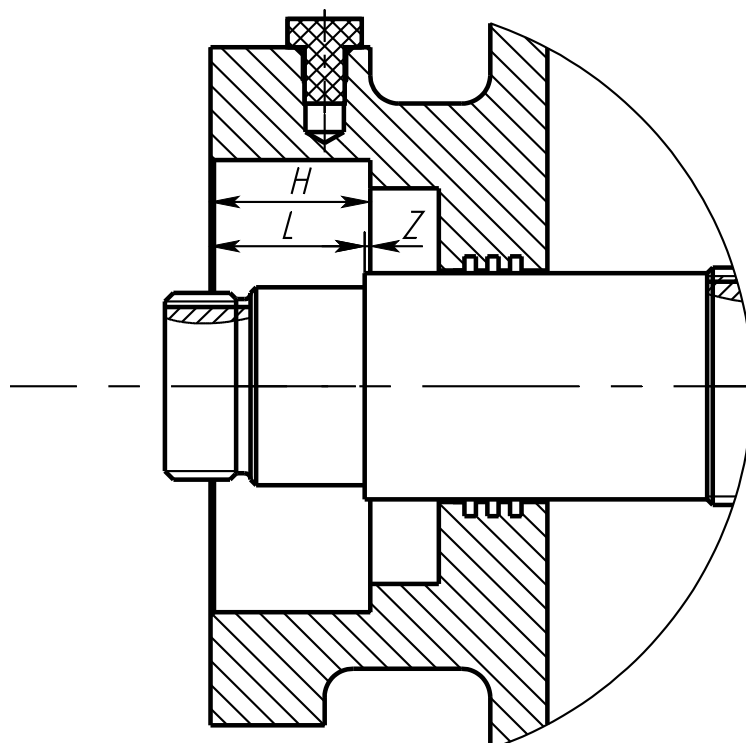
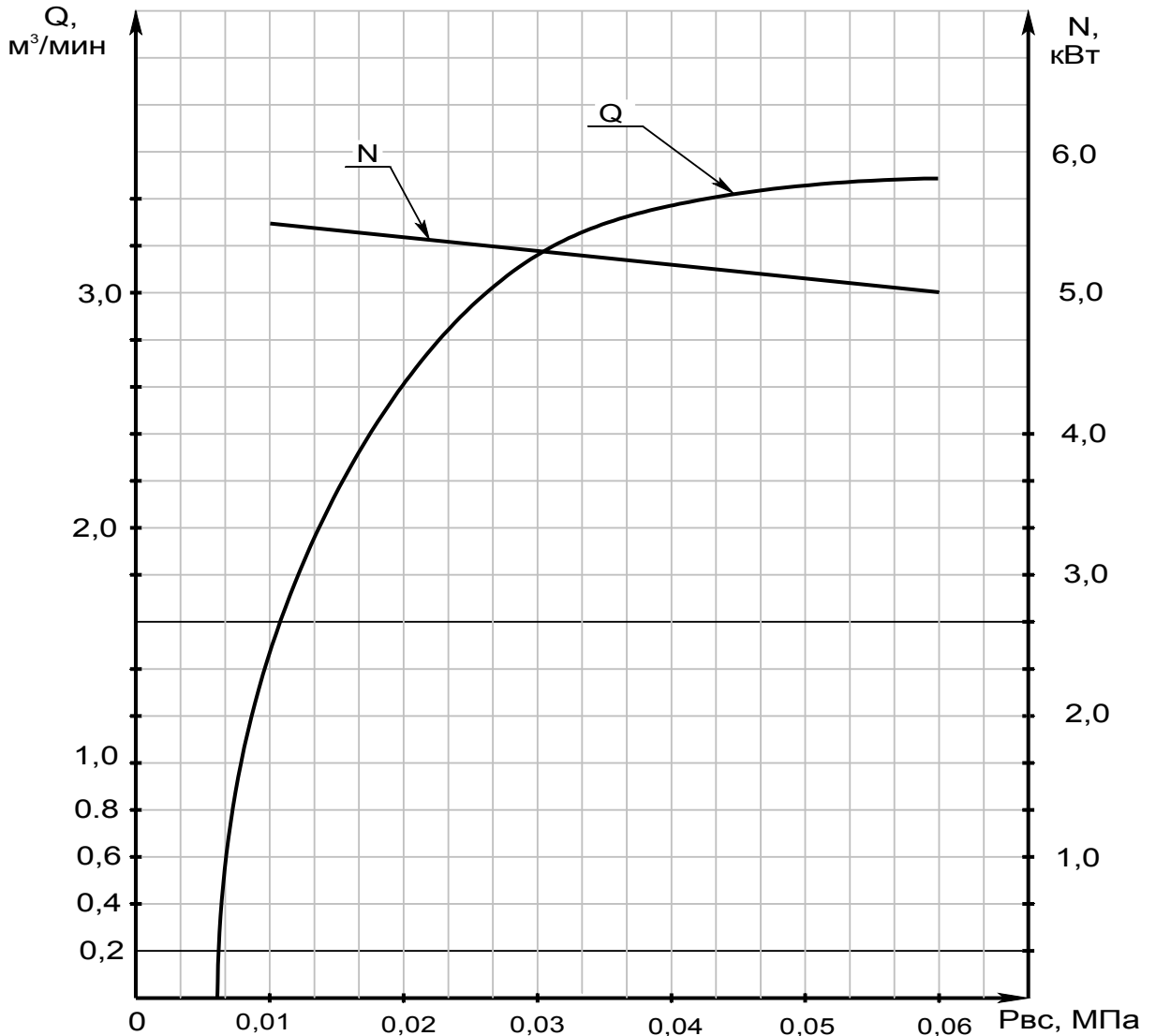


Рисунок 5 – Схема замера толщины регулировочного кольца

Приложение А
(справочное)

Характеристики вакуумного насоса ВВН1-3
жидкость - вода, температура 293К (20 °С)
частота вращения 25 с⁻¹ (1500 об/мин)



ВИБРОШУМОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Обозначение типоразмера агрегата	Уровень звука, дБА, на расстоянии 1м от наружного контура агрегата, не более	Среднее квадратическое значение виброскорости, мм/с, (логарифмический уровень виброскорости, дБ) в диапазоне от 8 до 63 Гц, не более	Среднее квадратическое значение виброскорости подшипниковых узлов, мм/с, не более
ВВН1-3	80	2,0 (92)	4,5

Приложение Б
(обязательное)
Габаритный чертёж насоса ВВН 1-3

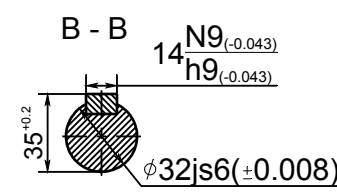
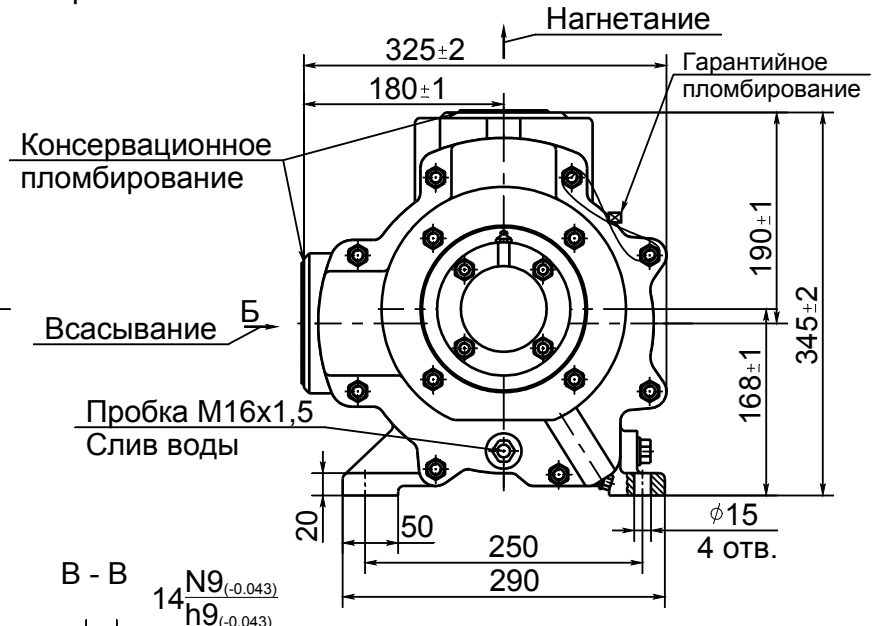
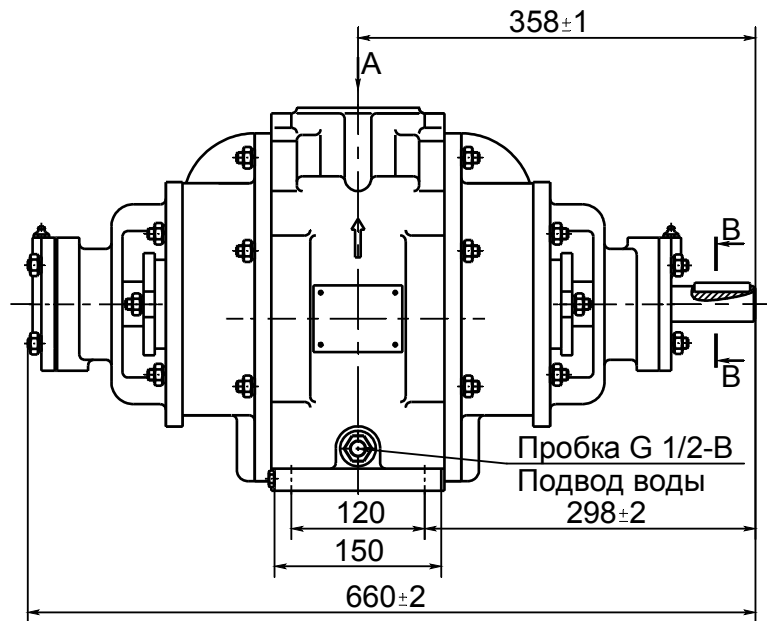
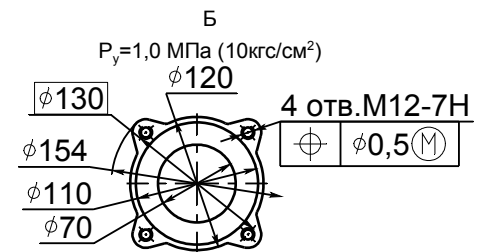
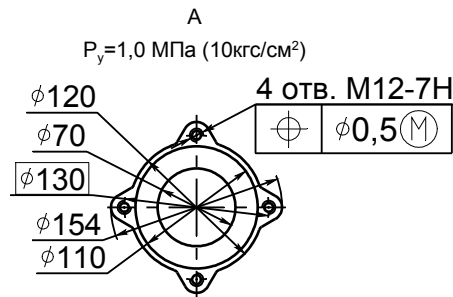
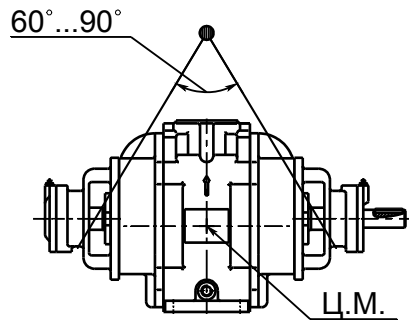
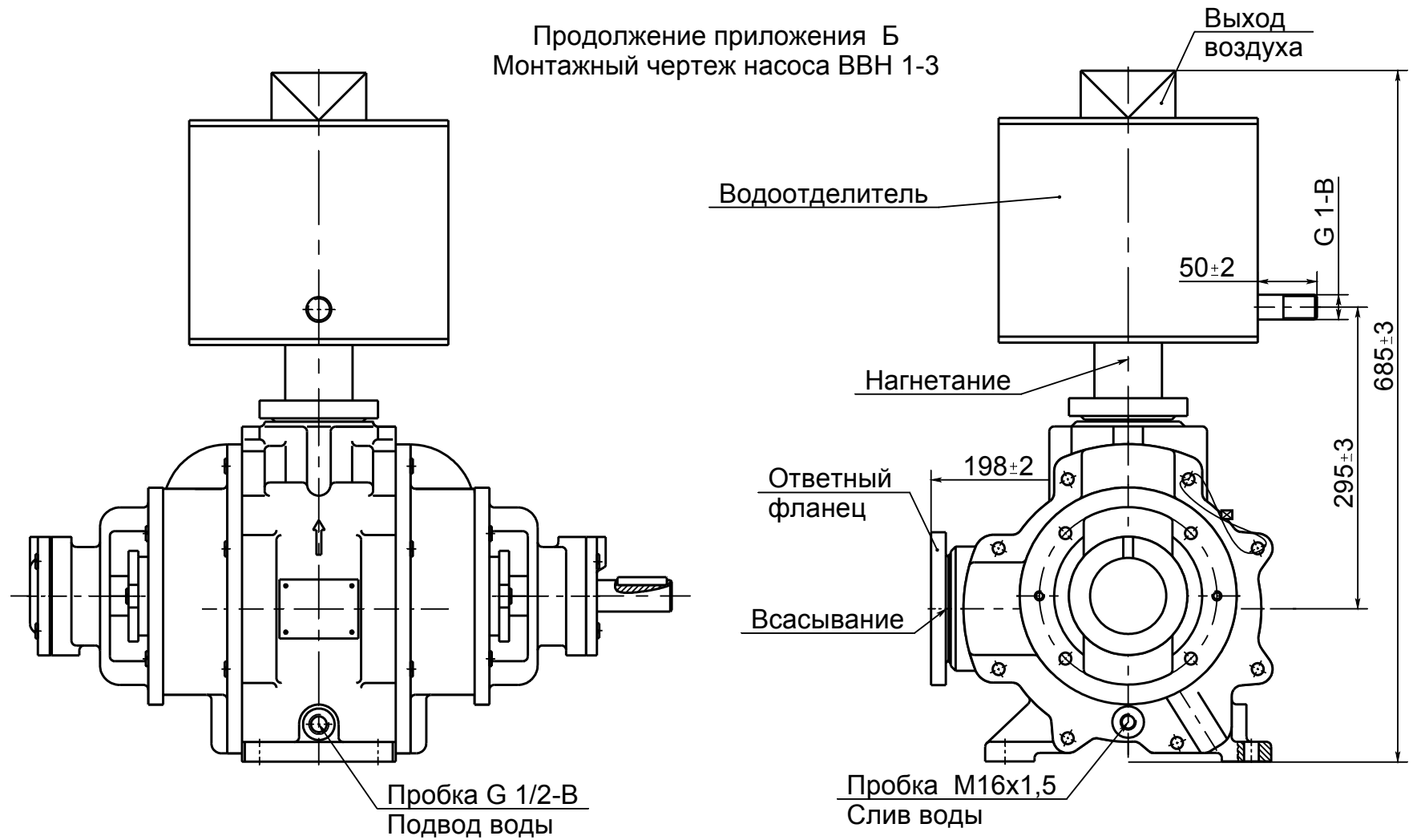


Схема строповки



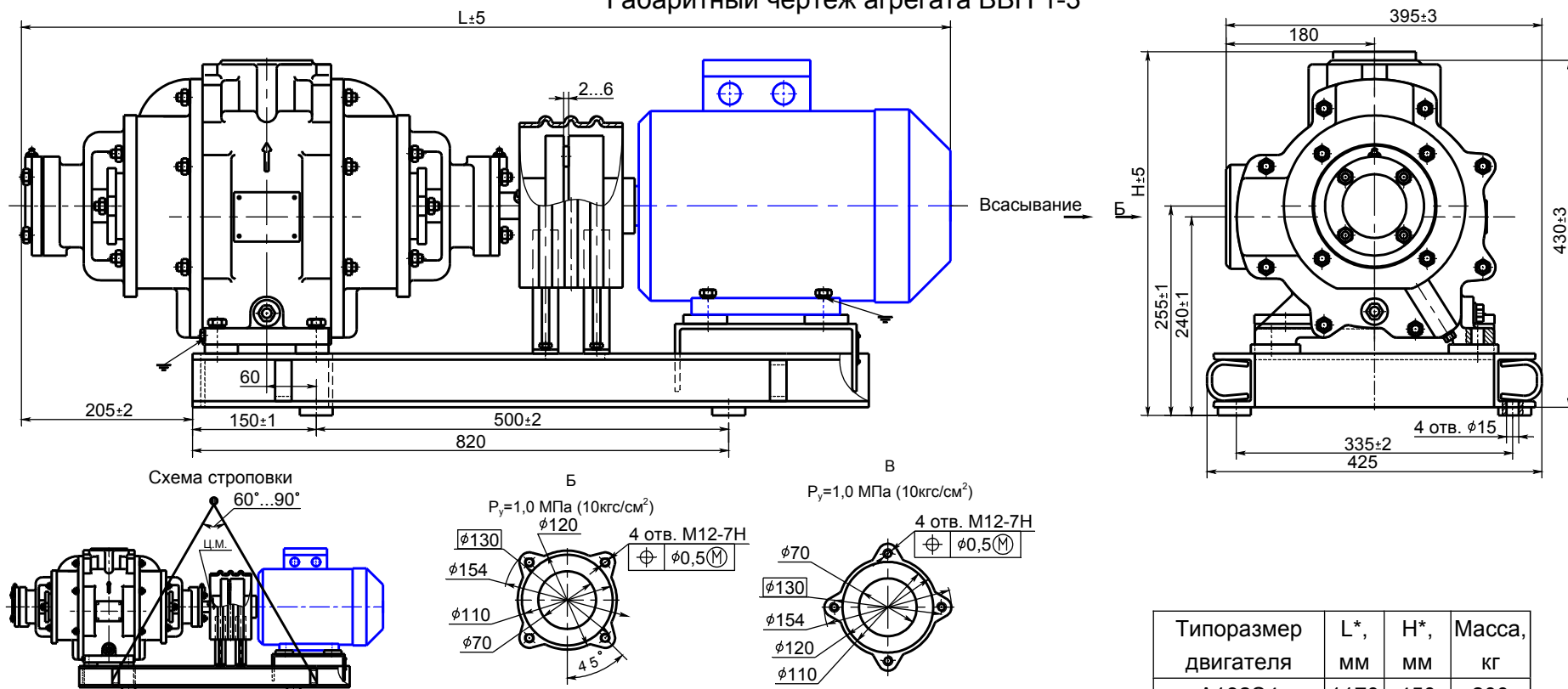
Продолжение приложения Б
Монтажный чертеж насоса ВВН 1-3



Размеры для справок.

Приложение В
(обязательное)

Габаритный чертёж агрегата ВВН 1-3



Типоразмер двигателя	L*, мм	H*, мм	Масса, кг
A132S4	1170	450	200
AIP132S4	1130	430	205
AIPMX132S4		450	220

* Размеры уточняются по двигателю

Приложение Г
(обязательное)
ПЕРЕЧЕНЬ
запасных частей

Наименование	Кол., шт.	Масса, кг	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Примечание
Графлекс Н1100 10x10 мм L=230 мм	10	0,03	ТУ2573-004-13267785-03	
Корпус	1	32	Н49.969.01.00.001	
Ротор	1	28,9	Н49.969.01.01.000	
Лобовина левая	1	17	Н49.969.01.00.002	
Лобовина правая	1	17	Н49.969.01.00.003	
Вал	1	7,1	Н49.969.01.00.009	
Вал	1	7,1	Н49.969.01.00.009-01	Экспорт
Втулка защитная	2	0,9	Н49.969.01.00.011	
Втулка защитная	2	0,9	Н49.969.01.00.011-01	Экспорт
Корпус подшипника	1	5,5	Н49.969.01.00.004	
Корпус подшипника	1	5,5	Н49.969.01.00.004-01	Экспорт
Примечание – Комплект запасных частей поставляется по отдельному договору и за отдельную плату.				

Приложение Д
(справочное)
ПЕРЕЧЕНЬ
монтажных частей

Наименование	Кол., шт.	Масса, кг	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа
Фланец 1-70-10	1	2,1	Н49.969.01.00.025
Гайка М12-6Н.6.019	8	0,015	ГОСТ 5915-70
Шайба 12.65Г019	8	0,0035	ГОСТ 6402-70
Шпилька М12-6gx35.56.019	8	0,038	ГОСТ 22034-76
Прокладка $\varnothing 110_{-2,2} \times \varnothing 70^{+1,9}$			
Паронит ПОН-Б 1,0 ГОСТ481-80	2	0,005	Н49.969.01.00.026
Водоотделитель	1	10	Н49.969.01.00.300
Примечание – Комплект монтажных частей поставляется по отдельному договору и за отдельную плату.			

Приложение Е
(справочное)
ПЕРЕЧЕНЬ
контрольно-измерительных приборов

Наименование	Кол., шт	Масса, кг	Нормативно-техническая документация
Мановакуумметр, МТК; модель 1054; 0,5 МПа; 2,5	1	1,3	ТУ25.05.1774-75
Примечания 1 Комплект контрольно-измерительных приборов поставляется по отдельному договору и за отдельную плату. 2 Допускается поставка других приборов аналогичного класса точности и давления.			

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 насоса (агрегата) строповку проводить по схеме, приведенной в приложениях Б и В.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДНИМАТЬ НАСОС (АГРЕГАТ) ЗА МЕСТА, НЕ ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ СХЕМОЙ СТРОПОВКИ.

2.1.3 Место установки агрегата должно удовлетворять следующим требованиям:

-обеспечить свободный доступ к насосу (агрегату) для его обслуживания во время эксплуатации, а также возможность его разборки и сборки;

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

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

2.1.5 В соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60204-1-99 после монтажа агрегата и установки всех электрических соединений (перед включением агрегата в работу) проверить цепь защиты на непрерывность, пропуская через неё ток не менее 10 А, частотой 50 Гц направленный от источника безопасного сверхнизкого напряжения (БСНН) в течении 10 с.

Измеренное значение напряжения между заземляющим элементом и контрольными точками должно быть не более 2,6 В при поперечном сечении провода 1,5 мм² или не более 1,9 В- при сечении 2,5 мм².

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

2.2 Подготовка к монтажу

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

2.2.2 После доставки насоса (агрегата) 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.

2.2.3 Удалить консервацию со всех наружных поверхностей насоса (агрегата) 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 Установить агрегат на заранее подготовленный фундамент, выполненный в соответствии со строительными нормами.

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

2.3.3 После затвердения цементного раствора агрегат выставить по уровню горизонтально и залить раму в бетон.

Для обеспечения горизонтальности агрегата рама устанавливается на фундаменте по уровню (контрольная плоскость – фланец нагнетательного патрубка).

2.3.4 Присоединить напорный и всасывающий трубопроводы. Допустимая непараллельность фланцев не должна быть более 0,15 мм на длине 100 мм.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПРАВЛЯТЬ ПЕРЕКОС ПОДТЯЖКОЙ БОЛТОВ ИЛИ ПОСТАНОВКОЙ КОСЫХ ПРОКЛАДКОВ.

2.3.5 Проверить вращение вала. Вал должен вращаться свободно, без заеданий.

2.3.6 После монтажа провести центрование валов насоса и двигателя, регулируя положение двигателя.

2.3.7 Проверку радиального смещения осей насоса и двигателя производить приспособлением с установленным в нем индикатором, цена деления которого не более 0,01 мм, методом кругового вращения (рисунок 3).

Максимальная величина несоосности определяется величиной разности 2-х показаний индикатора. Эта величина не должна превышать 0,12 мм.

2.3.8 Проверку параллельности осей производить приспособлением

рисунок 4), оснащенным индикатором, цена деления которого не более 0,01 мм, методом двойного замера “Верх-низ” или “Право - лево”. Величина непараллельности осей определяется разностью показаний индикатора и не должна превышать 0,12 мм.

2.3.9 Фланцевые соединения трубопровода надежно уплотнить прокладками, в особенности это касается всасывающего трубопровода где малейшая неплотность соединений исключает возможность получения требуемого вакуума.

Во всех установках на всасывающем трубопроводе непосредственно перед насосом должен быть установлен запорный вентиль или обратный клапан, предотвращающий выброс из насоса воды во всасывающий трубопровод.

2.3.10 Проверить действие задвижек трубопроводов и кранов приборов.

Исходное положение задвижек и кранов перед пуском - закрытое.

2.3.11 При агрегатировании насоса и привода заказчиком необходимо также соблюдать требования п.п. 2.3.5, 2.3.6, 2.3.7 настоящего руководства по эксплуатации.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ГАРАНТИИ И КАЧЕСТВО АГРЕГАТА В ДАННОМ СЛУЧАЕ НЕ- СЕТ ЗАКАЗЧИК.

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

2.4 Подготовка агрегата к пуску

Перед пуском агрегата в работу необходимо:

- внимательно осмотреть насос и двигатель. В случае запуска насоса после длительной стоянки, повернуть вручную вал насоса и убедиться в отсутствии помех вращению вала;
- проверить направление вращения двигателя пробным его пуском. Вращение вала в другую сторону не допустимо;

2.5 Пуск (опробование), регулирование и подготовка к работе

2.5.1 Закрыть вентиль на всасывающем трубопроводе.

2.5.2 Включить электродвигатель.

2.5.3 Открыть вентиль на трубопроводе подвода воды.

2.5.4 Открыть вентиль на всасывающем трубопроводе.

2.5.5 Следить за температурой и вибрацией насоса. Осмотреть весь насос, и убедиться в герметизации всех стыков и коммуникаций. Опробование насоса проводится в течение 1 часа в рабочем интервале.

Температура нагрева насоса не должна превышать при этом 353 К (80° С).

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРЕГАТА

3.1 Пуск агрегата

3.1.1 Запуск агрегата в работу производить в следующем порядке:

- осмотреть насос и двигатель, повернуть вручную вал насоса;
- закрыть вентиль на всасывающем трубопроводе
- включить электродвигатель.
- открыть вентиль на трубопроводе подвода воды.
- открыть вентиль на всасывающем трубопроводе.
- установить рабочие параметры насоса задвижкой на всасывании.

3.2 Порядок контроля работоспособности насоса (агрегата)

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

- показаниями приборов;
- герметичностью соединений;
- утечками через сальниковое уплотнение.

Резкие колебания стрелок приборов, а также повышенные шум и вибрация характеризуют ненормальную работу насоса (агрегата). В этом случае необходимо остановить насос (агрегат) и устранить неисправности в соответствии с указаниями в таблице 3.

3.3 Возможные неисправности и способы их устранения

3.3.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 3.

3.4 Меры безопасности при работе агрегата

3.4.1 Обслуживание агрегатов периодическое, не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

3.4.2 Требования раздела 2 ГОСТ 12.1.003 - 83, раздела 2 ГОСТ12.1.012 – 90 по уровням шума и вибрации соблюдены.

Для уменьшения шума, создаваемого насосом, рекомендуется отводить воздух из водоотделителя по трубопроводу за пределы помещения.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ Устранения
1	2	3
1 Насос не откачивает газ	Насос не заполнен водой.	Заполнить насос водой и установить расход воды не более 0,42 м ³ /ч
2 Насос не обеспечивает параметры	<p>1 На всасывающей линии есть неплотности, воздух проникает во всасывающую полость насоса, нарушена герметичность под пробками.</p> <p>2 Зазор А между колесом и лобовинами более 0,25 мм</p> <p>3 Мала или велика подача воды в насос.</p> <p>4 В насос не подается вода.</p>	<p>1 Проверить герметичность всасывающей линии и устранить дефекты.</p> <p>2 Установить зазор А (0,15...0,25) мм.</p> <p>3 Установить расход воды в насос не более 0,42 м³/ч</p> <p>4 Обеспечить подвод воды в насос</p>
3 «Горит» сальник	<p>1 Сальник сильно затянут.</p> <p>2 Износилась набивка.</p>	<p>1 Ослабить затяжку сальника.</p> <p>2 Заменить набивку.</p>
4 Повышенная вибрация насоса.	Нарушена соосность валов насоса и электродвигателя.	Отцентрировать валы насоса и электродвигателя.
5 Повышенный нагрев подшипника.	<p>1 Некачественная смазка, избыток или недостаток смазки.</p> <p>2. Нарушена соосность валов.</p> <p>3 Загрязнена смазка.</p>	<p>1 Заменить смазку.</p> <p>2 Отцентрировать валы насоса и электродвигателя.</p> <p>3. Устранить причины загрязнения и сменить смазку.</p>
6 Насос работает с пониженной производительностью	<p>1 Подается недостаточное количество воды.</p> <p>2 Неравномерная подача воды из водопровода, засорились отверстия для подвода воды, загрязнились зазоры между валом и лобовинами</p>	<p>1 Установить расход воды в насос не более 0,42 м³/ч</p> <p>2 Продуть отверстия и зазоры сжатым воздухом, при этом спускные пробки насоса должны быть вывернуты.</p> <p>Если это не дает эффекта, то разобрать насос и произвести чистку</p>
7 Вал не проворачивается вручную или проворачивается с сопротивлением и заеданием	<p>1 Нарушилась центровка валов насоса и электродвигателя</p> <p>2 Рабочее колесо сместилось и заедает за торцовую плоскость лобовин.</p> <p>3 Износились подшипники и вал насоса лежит с перекосом.</p>	<p>1 Проверить центровку валов.</p> <p>2 Поджать до отказа все гайки крепления лобовин к корпусу и корпусов подшипников к лобовинам. Поджать крышку подшипника к корпусу подшипника с левой стороны. Между крышкой подшипника и корпусом подшипника должен быть зазор, указывающий, что буртик крышки прижимает верхнюю обойму подшипника к корпусу подшипника и тем самым фиксирует расположение вала с рабочим колесом в корпусе насоса.</p> <p>Если это не дает эффекта разобрать насос и установить причину.</p> <p>3 Разобрать насос и заменить подшипники.</p>

3.4.3 При работающем агрегате **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- **ПРОИЗВОДИТЬ РЕМОНТ;**
- **ПОДТЯГИВАТЬ БОЛТЫ, ВИНТЫ, ГАЙКИ;**
- **ИСПРАВЛЯТЬ НЕИСПРАВНОСТИ**

3.4.4 При работающем агрегате необходимо остерегаться случайного соприкосновения с нагретыми свыше 323К (+50°C) частями электрооборудования.

3.4.5 Насос не представляет пожарной опасности для окружающей среды.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАПУСКАТЬ НАСОС В СУХУЮ, БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ЗАПОЛНЕНИЯ ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТЬЮ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСА (АГРЕГАТА) ЗА ПРЕДЕЛАМИ РАБОЧЕГО ИНТЕРВАЛА.

3.4.6 Вода, применяемая для работы насоса, не должна содержать взвешенные частицы в количестве более 25 мг/л, жесткость воды не выше 3 мг экв./л. Давление воды на входе в насос должно превышать давление нагнетания не менее чем на 0,03 МПа (0,3 кгс/см²).

Применение жесткой воды вызывает образование накипи на рабочих деталях, вследствие чего зазоры между подвижными и неподвижными деталями сокращаются, трение между ними возрастает, резко повышается расход мощности, что может вызвать аварию насоса.

3.4.7 Количество воды поступающей в насос, влияет на его подачу и потребляемую мощность.

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 мощности и снижение подачи.

3.4.8 Электродвигатель и пусковая аппаратура должны быть надежно заземлены.

3.5 Остановка насоса (агрегата)

3.5.1 Остановка насоса (агрегата) может быть произведена оператором или автоматическим выключением двигателя.

3.5.2 Порядок остановки насоса (агрегата):

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

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

3.5.4 Аварийная остановка агрегата при необходимости осуществляется нажатием кнопки «СТОП» цепи управления электродвигателя с последующим выполнением операций указанных в п.3.5.2.

3.5.5 Агрегат остановить в аварийном порядке в следующих случаях:

- при повышении температуры нагрева подшипников;
- при нарушении герметичности насоса и трубопроводов.

3.5.6 При остановке на длительное время и последующей консервации жидкость из насоса слить через отверстие закрытое пробкой в лобовине правой.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание насоса проводится только при его использовании.

При этом необходимо проверять:

- работу сальникового уплотнения. Сальники не требуют сильной затяжки. Нормально затянутый сальник должен пропускать из насоса воду в виде тонкой струи или отдельных капель;
- протечки по валу. При необходимости регулировать работу сальникового уплотнения. Утечка через сальниковое уплотнение должна быть в пределах 100 см³/ч;

- нагрев подшипников. При нормальной работе подшипника температура нагрева подшипников не должна превышать температуру помещения более чем на 50К (50°C) и должна быть не выше 353К (80°C), для чего в корпусах подшипника предусмотрены отверстия М8х1-7Н. Рекомендуемые приборы – реле температуры РТ303-1 или РТК303;

- поддерживать необходимое количество смазки в подшипниках. Дополнение смазки в подшипники следует производить через каждые 1500 ч работы. Полная замена смазки может производиться при разборке насоса для профилактического осмотра или ремонта, но не реже 2 раз в год. В качестве смазки в подшипниках применяется смазка консистентная ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74;

- температуру нагрева электродвигателя;
- показания приборов, регистрирующих работу насоса.

Периодически при необходимости производить:

- поджатие сальниковой набивки.
- затяжку деталей;
- ремонт или замену вышедших из строя деталей.

При обслуживании насоса необходимо периодически с профилактической целью и для очистки внутренних поверхностей производить разборку и сборку насоса.

ВВН1-3

В связи с тем, что водокольцевые насосы, используются для загрязненных газов, периодич-

ность профилактических мер зависит главным образом от степени загрязненности газа и воды и определяется в основном опытным путем.

Первый профилактический осмотр необходимо провести через 2000-2500 часов работы.

4.1 Разборка и сборка насоса

4.1.1 Перед разборкой насоса необходимо:

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

4.1.2 Порядок разборки насоса (см. рисунок 2)

Для замены вышедшей из строя сальниковой набивки необходимо:

- отвернуть крепеж 25, отодвинуть крышку сальника 18 и заменить набивку.

Неполная разборка насоса. В таком виде рабочие органы и детали доступны для осмотра и чистки.

- отвернуть крепеж 30 и снять крышку подшипника 1;
- отвернуть гайку 2;
- отвернуть крепеж 25 прижимающий крышку сальника 18;
- отвернуть крепеж 28 и съемником снять корпус подшипника 6 вместе с подшипником 4;
- отвернуть крепеж 26 отделить лобовину левую 9 и подперев вал 19 снять ее.

4.1.3 Дальнейшая разборка ведется в следующем порядке:

- отсоединить электродвигатель от сети, открепить и снять его с рамы;
- снять с вала 19 полумуфту;
- повторить операции указанные в п.п. 4.1.2;
- вынуть из корпуса 12 вал 19 с колесом 13.

Перед сборкой все посадочные поверхности деталей насоса должны быть очищены и тщательно вытерты.

Все резьбовые поверхности должны быть тщательно вытерты и смазаны машинным маслом.

Удалить старую смазку из подшипников и корпусов подшипника.

Вместо прокладок поврежденных при разборке, должны быть изготовлены новые такой же толщины.

4.1.4 Сборка насоса производится в порядке, обратном разборке.

Наиболее ответственным моментом сборки является установление зазора между торцовыми плоскостями колеса и лобовин левой и правой.

Зазоры эти не должны превышать значений, указанных на рисунке 2 руководства по эксплуатации.

Положение колеса в корпусе насоса, соответствующее равному с обеих сторон, устанавливается кольцом регулировочным 29, расположенным под подшипником со стороны свободного конца вала.

Если во время сборки изменилось положение вала в колесе или изменилась толщина прокладок между лобовинами и корпусом, тогда толщину кольца регулировочного устанавливают следующим образом:

- сдвинуть вал с колесом в корпусе насоса до упора в левую лобовину;
- замерить глубину **H** расточки корпуса подшипника под подшипником (рисунок 5);
- замерить расстояние **B** от торцевой поверхности корпуса подшипника до галтели на валу, в которую упирается подшипник;

Из разности двух полученных замеров вычитается величина зазора между колесом и лобовиной (A) и таким образом определяется толщина кольца регулировочного.

Несоответствие толщины кольца регулировочного устранить:

- уменьшением толщины имеющегося кольца;
- применением дополнительных прокладок из листовой латуни или железа.

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

4.1.6 В случае остановки насоса на длительное время необходимо произвести консервацию внутренних поверхностей.

Для этого необходимо отвернуть пробку 27 для слива воды на лобовине левой, слить из насоса воду, просушить насос. Закрыть пробки, запустить электродвигатель и одновременно влить во всасывающий патрубок насоса 1,5-2 литра смазки К-17 ГОСТ 10877-76 и сразу остановить электродвигатель.