

АО «ГМС ЛИВГИДРОМАШ»
РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО
И ПРОДАЖА НАСОСОВ
ИНН 5702000265 КПП 570250001
ОГРН 1025700514476 ОКПО 00217975

Адрес: Россия, 303851, Орловская обл., г. Ливны,
Телефон: + 7 (48677) 7-80-00, 7-81-00 (многоканальный)
Факс: + 7 (48677) 7-80-80, 7-80-99
E-mail: sbyt@hms-livgidromash.ru
Сайт: www.hms-livgidromash.ru



EAC

НАСОСЫ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ДВУСТОРОННЕГО ВХОДА ДЛЯ ПЕРЕКАЧИВАНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ И АГРЕГАТЫ ЭЛЕКТРОНАСОСНЫЕ НА ИХ ОСНОВЕ

Руководство по эксплуатации

H49.893.00.00.000 PЭ



Содержание	Лист
Введение	3
1 Описание и работа насоса (агрегата)	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Технические характеристики	6
1.3 Состав изделия	9
1.4 Устройство и принцип работы	10
1.5 Маркировка и пломбирование	12
1.6 Упаковка	13
2. Подготовка насоса (агрегата) к использованию	14
2.1 Меры безопасности при подготовке насоса (агрегата) к работе	14
2.2 Подготовка к монтажу	14
2.3 Монтаж	15
3 Использование агрегата	17
3.1 Пуск агрегата	17
3.2 Порядок контроля работоспособности агрегата	17
3.3 Возможные неисправности и способы их устранения	17
3.4 Меры безопасности при работе агрегата	19
3.5 Остановка насоса (агрегата)	19
4 Техническое обслуживание	20
4.1 Разборка и сборка насоса (агрегата)	20
5 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя	23
6 Консервация	24
7 Свидетельство об упаковывании	24
8 Свидетельство о приемке	25
9 Транспортирование, хранение и утилизация	26
Рисунки	
Рисунок 1- Разрез насоса	27
Рисунок 2 - Ротор насоса	28
Рисунок 3 - Схема системы обеспечения работоспособности двойных торцовых уплотнений	29
Рисунок 4 - Приспособления для центровки	31
Приложения	
Приложение А -Характеристика насоса (агрегата)	32
Приложение Б - Габаритный чертеж насосов	34
Приложение В - Габаритный чертеж агрегата	35
Приложение Г - Перечень комплекта быстроизнашивающихся деталей и частей	36
Приложение Д - Комплект монтажных частей к насосу	37
Приложение Е - Перечень контрольно-измерительных приборов	38
Приложение Ж – Сведения о содержании цветных металлов	38
Приложение И – Условные схемы монтажа насосов	38а
Лист регистрации изменений	39

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией насосов и агрегатов 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 (агрегатам), направленные на обеспечение их безопасности для жизнедеятельности, здоровья людей и охраны окружающей среды изложены в разделе 2 и 3.

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



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

ВНИМАНИЕ

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

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА НАСОСА (АГРЕГАТА)

1.1 Назначение изделия.

Насосы центробежные двустороннего входа для перекачивания нефтепродуктов и агрегаты электронасосные на их основе предназначены для перекачивания незагрязненных механическими примесями нефтепродуктов и воды с примесями нефтепродуктов. Содержание твердых включений в перекачиваемых средах не более 0,2% по массе и размером не более 0,2 мм.

Показатели назначения насосов и агрегатов по перекачиваемым средам, температуре перекачиваемой жидкости, климатическому исполнению, классу установки, типу уплотнения и материалу проточной части приведены в таблице 1.

Насосы, входящие в состав агрегата, относятся к изделиям общего назначения, вид I (восстанавливаемые) по ГОСТ 27.003-90.

Насосы и агрегаты разработаны с учетом требований безопасности, определяемых ГОСТ 31839-2012.

Насосы соответствуют требованиям ТР ТС 010/2011 и ТР ТС 012/2011 и предназначены для установки во взрывоопасных и пожароопасных помещениях. Взрывозащищенное оборудование - группа II, уровень взрывозащиты Gb- «высокий», вид взрывозащиты «с» - защита конструкционной безопасностью по ГОСТ 31441.1-2011 и ГОСТ 31441.5-2011.

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

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

Насос (агрегат) 6НДв-Бт-Е- Ех У2 ТУ3631-066-05747979-96,
где 6- диаметр напорного патрубка в мм, уменьшенный в 25 раз;

НД – насос двустороннего входа

в – высоконапорный;

Б – бензиновый;

т – одинарное торцовое уплотнение со вспомогательным;

Е – стальной корпус(без обозначения серый чугун СЧ20);

Ех -индекс исполнения насосов (агрегатов), предназначенных для эксплуатации во взрыво- и пожароопасных производствах.

6НДв-Бтд-Е- Ех У2 ТУ3631-066-05747979-96, то же, и с двойным торцовым уплотнением (тд).

6НДв-Бт- Ех У3.1 ТУ3631-066-05747979-96, то же, в чугунном корпусе и с одинарным торцовым уплотнением со вспомогательным.

Для более полного удовлетворения требований заказчика в части обеспечения необходимых параметров предусмотрены обточка рабочих колес и использование насосов при пониженной частоте вращения.

При поставке насоса с обточенными по внешнему диаметру рабочими колесами, к обозначению типоразмера насоса добавляется индекс:

«а» - первая обточка рабочего колеса (диаметр колеса 380мм);

«б» - вторая обточка рабочего колеса (диаметр колеса 360мм)

Обязательные требования к насосам (агрегатам), направленные для обеспечения их безопасности для жизни, здоровья людей, охраны окружающей среды, изложены в п.3.4.

Сертификат соответствия № ТС RU С-RU.АЯ45.В.00238. Срок действия с 18.07.2014 по 08.12.2018.

Таблица 1 - Показатели назначения насосов и агрегатов

Перекачиваемая среда		нефтепродукты		вода с примесью нефтепродуктов и не взрыво и пожароопасные смеси	
Типоразмер насоса		6НДв-Бт-Е-Ех, 6НДв-Бтд-Е-Ех		6НДв-Бт-Ех	
Параметры перекачиваемой среды	Вязкость, не более, м ² /с (сСт);	100x10 ⁻⁶ (100)			
	Плотность, кг/м ³	760...1000			
	Температура перекачиваемой жидкости	От 233 до 358 К (от минус 40 до 85 ⁰ С)		От 263 до 358 К (от минус10 до 85 ⁰ С)	
	Температура вспышки, К(⁰ С)	до 334 (до 61)		Более 334 (более 61)	
Категория и группа взрывоопасной смеси паров жидкости с воздухом (ГОСТ 30852.19-2002 и ГОСТ 30852.0-2002)		категории IIA, IIB, группы T1, T2, T3, T4		-	
Класс взрывоопасной зоны эксплуатации по ГОСТ 30852.9-2002		1, 2			
Зона установки по ПУЭ (издание седьмое)		В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-IIa		В-Ia	
Климатическое исполнение и категория размещения ГОСТ 15150-69		У2	T2	У3.1	T2
Диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации, °С		-45...+40	-10...+50	-10...+40	-10...+50
Материал проточной части (корпус насоса)		20Л, 25Л, 30Л, 35Л ГОСТ 977-88		СЧ 20 ГОСТ 1412-85	
Тип уплотнения вала (обозначение)		Двойное торцовое (ТД) или одинарное торцовое со вспомогательным (Т)		Одинарное торцовое со вспомогательным (Т)	

1.2 Технические характеристики.

1.2.1 Показатели назначения по параметрам в номинальном режиме

должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2- Показатели назначения по параметрам в номинальном режиме

Наименование показателя	Величина параметра для насосов типа 6НДв-Бт		
Диаметр рабочего колеса (обточка), мм	405	380 (а)	360 (б)
Подача, м ³ /ч (м ³ /с)	320 (0,09)	300 (0,083)	275 (0,077)
Напор, м	50	44	39
Частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)	24,2 (1450)		
Максимальная потребляемая мощность насоса, кВт	68	60	52
Параметры энергоснабжения: Род тока Напряжение, В Частота тока, Гц	Переменный 220/380/660 50		
<p>Примечания</p> <p>1 Значения основных параметров указаны при работе насосов на воде с температурой 293К (20°С) и плотностью 1000 кг/м³.</p> <p>При перекачивании насосом жидкостей с различными плотностями и вязкостью максимальная потребляемая мощность насоса соответственно меняется.</p> <p>2 Отклонение напора по всему рабочему интервалу подач при изготовлении ±7% от номинального значения ,приведенного в таблице. Отклонение по подаче ±9%.</p> <p>Отклонения согласно ГОСТ6134-2007, приложение А.</p> <p>Отклонение напора при эксплуатации минус 10%.</p> <p>3 Максимальная потребляемая мощность насоса - величина справочная и указана для максимальной подачи в рабочем интервале с учетом допустимых отклонений по напору и КПД.</p> <p>4 Давление на входе в насос, не более: (0,3+(P_о-P_і) МПа, где P_о – максимальное давление, развиваемое насосом основного исполнения (без обточки); P_і - максимальное давление, развиваемое насосом с обточенным колесом или с пониженной частотой вращения.</p>			

1.2.2 Насос должен эксплуатироваться в рабочем интервале подач. Эксплуатация насоса за пределами рабочего интервала категорически запрещается.

1.2.3 Для более полного удовлетворения требований заказчика и для обеспечения необходимых параметров допускается дополнительная обточка колеса и использование насоса на пониженных оборотах.

Характеристики насосов (агрегатов), в том числе и с основными обточками колеса, приведены в приложении А.

1.2.4 Показатели технической и энергетической эффективности должны соответствовать указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели технической и энергетической эффективности

Наименование показателя	Величина параметра для диаметров колес, мм		
	405	380 (а)	360 (б)
К.П.Д. насоса, %	76	73	68
Утечка через каждое торцовое уплотнение, см ³ /ч (л/ч), не более	30 (0,03)		
Допускаемый кавитационный запас, м, не более	5,5	5,7	5,9
Масса насоса, кг	460		
Масса агрегата, кг, не более	Приведена в приложении В		
Габаритные размеры насоса, мм	Приведены в приложении Б		
Габаритные размеры агрегата, мм	Приведены в приложении В		
<p>Примечания</p> <p>1 Значение КПД приведено для оптимального режима, который находится в пределах рабочего интервала подач.</p> <p>2 Значение допускаемого кавитационного запаса приведено для номинального режима. Коэффициент кавитационного запаса - 1,15.</p> <p>3 Допуск на массу +5%. Отклонение в противоположную сторону не регламентируется.</p>			

1.2.5 Виброшумовые характеристики агрегатов приведены в приложении А.

1.2.6 Показатели назначения по потребляемым средам соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели назначения по потребляемым средам

Источники потребления	Параметры потребления			
		Тип уплотнения		
Торцовые уплотнения	Конструктивное исполнение	Двойное		Одинарное со вспомогательным
		«Спина к спине»	«Тандем»	-
	Система обеспечения работоспособности торцовых уплотнений	Отдельный трубопровод или бачок		Не требуется
	Параметры затворной жидкости:			
	-давление	$P_{\text{ЗАТВ}}=P_{\text{ВСАС}}+(0,1...0,3)\text{МПа}$	$P_{\text{ЗАТВ}}=0,05...0,1\text{МПа}$	
	-расход	0,2...1,5 м ³ /ч		
	-температура на входе в уплотнение	До 303К (до 30°С)		
	-температура на выходе из уплотнения	$T_{\text{вых}} \leq T_{\text{окр}}(T_{\text{продукта}})+20\text{К}(^{\circ}\text{C})$		
	Характеристика затворной жидкости	Пожаробезопасная, нетоксичная, слабоагрессивная, совместимая с перекачиваемой жидкостью.		
Температура охлаждающей жидкости (при температуре перекачиваемой жидкости более 318К (45°С))	278...303К (5...30°С)			
Подшипники	Смазка подшипников	Масло промышленное И-40А ГОСТ20799		
	Количество смазки на один подшипниковый узел	0,5кг		
	- давление	0,05...0,1МПа (0,5...1 кгс/см ²)		
	- расход	0,2...1,5 м ³ /ч		
	- температура	до 303К (до 30°С)		
	Характеристика охлаждающей жидкости	Пожаробезопасная, нетоксичная, неагрессивная		

1.2.7 Показатели надежности агрегата при эксплуатации в рабочем интервале подач указаны в разделе 5, при этом:

-критерием отказа является нарушение нормального функционирования насоса (повышение температуры нагрева корпусов подшипников свыше плюс 85°С, при резком усилении вибрации).

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

-средняя наработка на отказ обеспечивается заменой быстроизнашивающихся деталей насоса и комплектующих при текущих ремонтах.

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

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

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

1.3 Состав изделия.

1.3.1 В комплект поставки насоса входят:

-соединительная муфта;

-руководство по эксплуатации;

-обоснование безопасности;

-документация на торцовое уплотнение (при наличии);

-комплект быстроизнашивающихся деталей (приложение Г)*;

-рама*;

-комплект монтажных частей (приложение Д)*;

-ограждение муфты с конечным выключателем (приложение Е)*;

-контрольно-измерительные приборы (приложение Е)*.

1.3.2 В комплект поставки агрегата входит:

-насос (в соответствии с п.1.3.1);

-ограждение муфты с конечным выключателем (приложение Е);

-электродвигатель (приложение В);

-рама;

-эксплуатационная документация на электродвигатель.

Примечания

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

2 Возможна комплектация агрегата другими двигателями соответствующих параметров, не указанными в приложении В. Электродвигатели должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007, раздел 14 и удовлетворять требованиям ГОСТ 31438.1-2011, ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.1-2002.

3 Необходимое напряжение электродвигателя должно быть указано в договоре.

4 Любые детали, необходимые потребителю для ремонта насоса, в том числе из перечня быстроизнашиваемых деталей (приложение Г), поставляются по договору за отдельную плату.

5 По заказу потребителя возможна установка термо- и вибродатчиков.

6 Все поставляемое и подключаемое к электронасосному агрегату оборудование, КИП и А должно быть во взрывобезопасном исполнении. При этом уровень взрывозащиты должен соответствовать классу взрывоопасности зоны установки.

*Поставка производится по договору за отдельную плату.

1.4 Устройство и принцип работы.

1.4.1 Агрегат состоит из насоса 1 и приводного двигателя 2, установленных на общей фундаментной раме 3 и соединенных между собой при помощи упругой втулочно-пальцевой муфты 4 (приложение В).

1.4.2 Насос – центробежный двустороннего входа, горизонтальный с полуспиральным подводом жидкости к рабочему колесу и спиральным отводом.

Принцип действия насоса заключается в преобразовании механической энергии привода в гидравлическую энергию жидкости.

1.4.3 Корпус насоса (рисунок 1) представляет собой стальную или чугунную отливку и имеет разъем в горизонтальной плоскости, проходящей через ось ротора.

Всасывающий и нагнетательный патрубки насоса расположены в нижней половине корпуса, благодаря чему возможна разборка насоса без отсоединения трубопроводов и снятия двигателя.

Размеры всасывающего и напорного патрубков насоса приведены в приложении Б.

1.4.4 Крышка корпуса 5 продолжает конфигурацию каналов корпуса 9.

В верхней части крышки корпуса предусмотрено отверстие М16х1,5, закрытое пробкой 4, для присоединения вакуумнасоса или подключения системы вакууммирования.

В спиральной части крышки насоса предусмотрены два отверстия М16х1,5 для присоединения трубопроводов подачи перекачиваемой жидкости к одинарным торцовым уплотнениям. В случае комплектации насосов двойным торцовым уплотнением эти отверстия закрыты пробками.

1.4.5 В корпусе насоса имеются шесть отверстий М16х1,5, закрытые пробками:

- четыре (в зоне торцового уплотнения и на патрубках насоса) – для слива остатков жидкости при длительной остановке насоса;

- два (на фланцах патрубков насоса) – для установки манометра и мановакуумметра.

Для подключения на месте эксплуатации к системе сбора утечек и безопасного отведения их в дренаж или в специальные емкости в ваннах корпуса насоса выполнены два отверстия М16х1,5.

1.4.6 Ротор насоса 1 приводится во вращение электродвигателем через соединительную втулочно-пальцевую муфту. Опорами ротора служат радиальный двухрядный сферический подшипник и радиально-упорный двухрядный подшипник, размещенные в корпусах подшипников 13, установленных в корпусе насоса.

Радиально-упорный двухрядный подшипник установлен со стороны «муфтового» конца вала.

Охлаждение подшипников обеспечивается подводом охлаждающей жидкости к корпусам подшипников через отверстия М24х2 (см. таблицу 4).

1.4.7 Направление вращения ротора левое (против часовой стрелки), если смотреть со стороны привода. По просьбе потребителя возможно изготовление насоса с правым вращением ротора (по часовой стрелке).

1.4.8 Ограждение муфты обеспечивает гарантированный зазор между муфтой и кожухом. Конструкция ограждения с конечным выключателем гарантирует работу агрегата только при закрытом ограждении.

1.4.9 Рабочее колесо 3 – двустороннего входа, что позволяет в основном уравновесить осевые силы. Остаточные осевые усилия воспринимаются радиально-упорным двухрядным подшипником.

На рабочем колесе установлены защитные кольца.

1.4.10 В корпусе насоса установлены уплотняющие кольца 2, защищающие корпус и крышку корпуса от износа и уменьшающие перетечки жидкости из напорной полости во всасывающую.

1.4.11 Для предотвращения протечек жидкости по валу в насосе устанавливаются торцовые уплотнения 12 (одинарные торцовые уплотнения со вспомогательным или двойные торцовые уплотнения).

Втулки торцового уплотнения уплотнены по валу кольцом резиновым и зафиксированы от перемещения винтом.

Узел уплотнения закреплен в корпусе болтами 10 и уплотнен по корпусу уплотнителем 11.

1.4.12 Разрез ротора насоса приведен на рисунке 2.

1.4.13 Одинарное торцовое уплотнение вала выполнено в виде единого уплотнительного модуля.

Для исключения подсоса воздуха и для охлаждения торцовых уплотнений обеспечивается подвод перекачиваемой жидкости от спиральной камеры насоса в камеру торцового уплотнения.

1.4.14 Двойное торцовое уплотнение вала выполнено в виде единого уплотнительного модуля и может работать по схемам «спина к спине» и «тандем».

Гидравлический затвор и охлаждение двойного торцового уплотнения обеспечивается посредством подвода нейтральной жидкости к торцовому уплотнению (вода, антифриз, минеральное масло и т.п. с вязкостью не более $20 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ (20сСт) с содержанием твердых включений, не превышающих по массе 0,05% и размером не более 0,2мм).

Для отделения перекачиваемой среды от внешней среды и отвода тепла трения через отверстия в корпусе торцового уплотнения обеспечивается циркуляция затворной жидкости. Схема подвода затворной жидкости, в случае использования гидроаккумулятора (бачка), зависит от направления вращения и приведена на рисунках 3, 3.1, а также в документации на торцовое уплотнение.

Параметры затворной жидкости приведены в таблице 4.

Бачки торцовых уплотнений поставляются за отдельную плату.

Монтаж системы обеспечения работоспособности двойных торцовых уплотнений производит потребитель. Конструкция бачков позволяет осуществлять местный или дистанционный контроль состояния уплотнения, обеспечивать защиту насосного агрегата при выходе уплотнения из строя посредством установки датчика уровня затворной жидкости, датчиков давления и температуры затворной жидкости, и предохранительного клапана. Наличие в бачках встроенного змеевика позволяет при необходимости обеспечивать подогрев затворной жидкости при перекачивании рабочей среды с температурой ниже допустимых значений, указанных в таблице 1.

1.4.15 Нагрузки на всасывающий и нагнетательный патрубки не должны превышать значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5 - Нагрузки на патрубки

Типоразмер насоса	Величина для патрубка											
	Всасывающий						Напорный					
	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	Н			Н·м			Н			Н·м		
6НДв-Бт	2500	2000	2000	1500	2500	2000	2000	1500	2500	2000	2000	1500
Примечание – Ось X – вдоль вала насоса, ось Y – параллельно осям патрубков, ось Z - вертикально вверх.												

1.4.16 Агрегат в целом и все комплектующее его оборудование (двигатель, преобразователь частоты, средства измерений и т. д.) должны применяться во взрывобезопасном исполнении и иметь сертификаты на соответствие требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011, ГОСТ 31438.1-2011.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На каждом насосе (на скобе, фиксирующей корпус подшипника с «глухой» стороны) установлена табличка на которой приведены следующие данные:

- страна - изготовитель;
- наименование, товарный знак и адрес завода – изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- обозначение насоса;
- обозначение технических условий;
- подача, м³/ч;
- напор, м;
- допускаемый кавитационный запас, м;
- частота вращения, с⁻¹(об/мин);
- масса насоса, кг;
- максимальная потребляемая мощность насоса (при плотности перекачиваемой жидкости 1000 кг/м³), кВт;
- месяц и год изготовления;
- маркировка взрывозащиты насоса (Ex IIGb с T4X);
- наименование и регистрационный номер органа сертификации;
- номер сертификата;
- диапазон температур перекачиваемой среды;
- номер насоса по системе нумерации завода изготовителя;
- клеймо ОТК.

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

- страна-изготовитель;
- наименование, товарный знак и адрес завода-изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- обозначение агрегата;
- обозначение технических условий;
- месяц и год изготовления;
- маркировка взрывозащиты агрегата (Ex IIGb IIB T4X);
- масса агрегата, кг;
- диапазон температур перекачиваемой среды;
- номер агрегата по системе нумерации завода-изготовителя;
- клеймо ОТК.

1.5.3 Детали, поставляемые в качестве запасных частей, маркируются номером чертежа на бирке.

1.5.4 Направление вращения ротора обозначено стрелкой, окрашенной в красный цвет и расположенной на крышке насоса.

1.5.5 После консервации насоса отверстия патрубков закрываются пластмассовыми заглушками и пломбируются консервационными пломбами (пятно зеленой краски). Места консервационного пломбирования указаны в приложении Б буквой «К».

1.5.6 Гарантийной навесной пломбой ГОСТ 18677-73 пломбируется разъем насоса. Место установки гарантийной пломбы указано в приложении Б буквой «Г».

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

1.6 Упаковка

1.6.1 Наружные и внутренние поверхности насоса (агрегата) покрываются в соответствии с требованиями чертежей по технологии завода-изготовителя, разработанной в соответствии с ГОСТ 9.032-74. Материал покрытия - грунт-эмаль "Пентал-Амор" ТУ 2312-027-45822449-2009 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.

Перед упаковкой наружные неокрашенные поверхности насоса, внутренняя полость насоса, запасные части должны быть законсервированы согласно принятой на заводе – изготовителе технологии, разработанной в соответствии с ГОСТ9.014-78 для группы изделий II-2. Вариант защиты насоса ВЗ–12 (ингибитор М-1) или ВЗ-1 (индустриальное масло К-17 ГОСТ10877-76).

Вариант внутренней упаковки насоса – ВУ-9, запасных частей ВУ-1.

Категория упаковки: агрегата, насоса и запасных частей КУ –0, ЗИП -КУ-1 по ГОСТ 23170-78.

Покрытие наружных поверхностей насоса должно соответствовать указаниям чертежей и технологии завода-изготовителя, а также требованиям заказ-наряда.

1.6.2 Срок действия консервации насоса – 2 года, при условии хранения по группе 4(Ж2).

Методы консервации должны обеспечивать расконсервацию без разборки насоса.

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

Эксплуатационная документация в этом случае должна быть упакована в водонепроницаемый пакет и уложена в один из патрубков насоса.

Допускается укладывать эксплуатационную документацию в клеммную коробку двигателя.

1.6.4 Контрольно-измерительные приборы (при наличии) должны быть упакованы в водонепроницаемые бумагу или пакеты и уложены в один из патрубков насоса.

1.6.5 По договору с заказчиком насос (агрегат) может поставляться также в плотной или решетчатой таре.

1.6.6 Быстро изнашивающиеся детали заворачиваются в парафинированную бумагу, укладываются в ящик, изготовленный по документации предприятия-изготовителя, который устанавливается в таре (ящике) насоса (агрегата) или крепится на салазках.

1.6.7 Транспортная маркировка груза производится в соответствии с ГОСТ14192-96 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 ГОСТ 12.3.020-80.

2.1.2 При подъеме и установке насоса и агрегата строповку производить по схеме, приведенной в приложениях Б и В.

⚠ Запрещается поднимать агрегат за места, не предусмотренные схемой строповки (за рым болты двигателя или за вал насоса).

⚠ Силы и моменты, передаваемые от трубопроводов на фланцы насоса (например, от веса трубопроводов, теплового расширения) не должны превышать допустимых значений, приведенных в таблице 5.

При превышении нагрузок, передаваемых трубопроводами на корпус насоса, может быть нарушена герметичность соединений насоса, что приведет к утечкам перекачиваемой жидкости. В этом случае при перекачивании химически активных или горячих жидкостей создается угроза для окружающей среды и здоровья людей!

⚠ Электрооборудование, эксплуатируемое в помещениях со взрывоопасной зоной иметь уровень взрывозащиты, соответствующий классу взрывоопасности зоны установки оборудования. Общий уровень взрывозащиты агрегата (оборудования) должен определяться по комплектующему элементу, имеющему наиболее низкий уровень взрывозащиты.

2.1.3 Насосы центробежные и агрегаты электронасосные на их основе соответствуют требованиям ГОСТ 31839-2012, ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 314441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011, ГОСТ 31438.1-2011.

При испытаниях и эксплуатации насосов и агрегатов должны быть также учтены требования ГОСТ 31839-2012, ГОСТ 31438.1-2011, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011, ГОСТ 30852.0-2002.

Каждый насосный агрегат на месте эксплуатации должен быть обеспечен индивидуальной или общей системой автоматизации и защиты, если такая защита находится во взрывоопасной зоне, то во взрывобезопасном исполнении, запрещающей пуск и работу насоса при:

- не заполненном насосе;
- отсутствии подачи затворной жидкости или давлении затворной жидкости ниже значений, указанных в таблице 4 (для исполнения насоса с двойным торцовым уплотнением);
- повышении температуры подшипников выше 358K (85°C).

2.2 Подготовка к монтажу.

До начала монтажных работ должны быть закончены работы по подготовке фундамента для установки агрегата.

2.2.1 При подготовке фундамента должны выполняться следующие требования:

- место установки насоса (агрегата) должно обеспечивать свободный доступ к насосу (агрегату) для его обслуживания во время эксплуатации, а также возможность его разборки и сборки;

- масса бетонного фундамента должна не менее, чем в 4 раза превышать массу агрегата;

- предусматривать при подготовке фундамента 50-80мм запаса по высоте для последующей подливки фундаментной рамы цементным раствором;

- бетон фундамента должен полностью затвердеть до начала установки агрегата. Поверхность фундамента должна быть горизонтальной и ровной.

- длина и ширина бетонного фундамента должна быть не менее чем на 200мм больше рамы-основания;

- необходимо заложить колодцы под фундаментные болты (шпильки) размером 200x100мм глубиной 550мм. Колодцы должны быть с окнами выходящими за край рамы. Окна необходимы для заливки раствора. После затвердевания раствора, удалить формы колодцев под анкерные болты;

- разместить фундаментные болты в колодцах.

2.2.2 Требования к трубопроводам и арматуре в системе Заказчика:

- насос 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;

-подводящий (всасывающий) трубопровод должен быть уложен с подъемом в сторону насоса, а при работе в режиме подпора – с уклоном в сторону насоса. Всасывающий трубопровод должен по возможности быть коротким, с наименьшим числом колен, без резких переходов и острых углов. Диаметр всасывающего трубопровода должен быть не меньше диаметра всасывающего патрубка насоса.

Условные схемы монтажа насосов и подводящих трубопроводов приведены в приложении И.

При работе насоса с разрежением и при отсутствии у Заказчика системы вакууммирования или вакуумного насоса во всасывающем трубопроводе должен быть установлен обратный клапан.

- в напорном трубопроводе в общем случае должен быть установлен обратный клапан и задвижка.

Обратный клапан необходим для защиты насоса от гидравлического удара, который может возникнуть вследствие обратного тока перекачиваемой среды при внезапной остановке агрегата.

Задвижка в напорном трубопроводе используется при пуске насоса в работу, а также для регулирования подачи и напора;

- трубопроводы должны быть герметичными;

- для трубопроводов небольшой длины их номинальный диаметр должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубка насоса;

- при длинных трубопроводах диаметр должен определяться для каждого конкретного случая, исходя из экономических соображений;

- при присоединении к насосу трубопровода большего диаметра, чем диаметр патрубка насоса, между патрубком и трубопроводом устанавливается переходной конический патрубок с углом конусности не более 10° на напорном трубопроводе и не более 8° на всасывающем трубопроводе.

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

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

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

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

Быстро изнашивающиеся детали, смазанные консистентной смазкой, при расконсервации погрузить в жидкое минеральное масло, нагретое до 378...383K (105-110°C) на 5-10 минут.

2.2.7 Установка электрооборудования должна соответствовать требованиям ПУЭ (Правила устройства электроустановок), эксплуатация должна производиться в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем".

На месте эксплуатации агрегата должна быть предусмотрена возможность остановки насоса с места установки, независимо от наличия дистанционного способа управления (отключения) насоса.

2.2.8 При монтаже и эксплуатации агрегата сопротивление изоляции, измеренное мегомметром на напряжение:

- 500В для двигателей с напряжением 220/380В;
 - 1000В для двигателей с напряжением 380/660В;
- между проводами силовой цепи и цепи защиты не должно быть менее 1Мом.

2.3 Монтаж.

2.3.1 Установить насос (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 выставить по уровню с помощью прокладок агрегат горизонтально и залить раму в бетон.

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

ВНИМАНИЕ **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПРАВЛЯТЬ ПЕРЕКОС ПОДТЯЖКОЙ БОЛТОВ ИЛИ ПОСТАНОВКОЙ КОСЫХ ПРОКЛАДОК.**

2.3.5 Произвести монтаж системы обеспечения работоспособности двойных торцовых уплотнений с учетом требований, приведенных в таблице 5 и п.1.4.14.

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

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

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

Максимальная величина несоосности определяется величиной разности 2-х показаний индикатора. Эта величина не должна превышать 0,1мм (рисунок 4).

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

2.3.8 После проведения центровки установить на место ограждение муфты.

ВНИМАНИЕ **ОГРАЖДЕНИЕ МУФТЫ НАСОСА ДОЛЖНО ОБЕСПЕЧИВАТЬ ГАРАНТИРОВАННЫЙ ЗАЗОР МЕЖДУ МУФТОЙ И ОГРАЖДЕНИЕМ. ПРИМЕНЕНИЕ ОГРАЖДЕНИЯ МУФТЫ С КОНЕЧНЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ОБЕСПЕЧИВАЕТ РАБОТУ АГРЕГАТА ТОЛЬКО ПРИ ЗАКРЫТОМ ОГРАЖДЕНИИ.**

2.3.9 Проверку параллельности осей производить приспособлением (рисунок 4), оснащенным индикатором, цена деления которого не более 0,01мм, методом двойного замера "Верх-низ" или "Право-лево". Величина непараллельности осей определяется разностью показаний индикатора и не должна превышать 0,16мм. Угловое смещение валов не более 1°.

2.3.10 При эксплуатации двигатель и насос должны быть заземлены в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.030-81 и отвечать требованиям безопасности технических условий на двигатель. Зажимы и заземляющие знаки должны соответствовать ГОСТ 21130-75. Технические требования к заземляющим устройствам должны соответствовать ГОСТ 12.1.030-81.

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

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

2.3.13 При установке агрегата на месте эксплуатации должны быть предусмотрены средства защиты обслуживающего персонала от непреднамеренного контакта с горячими элементами насоса (теплоизоляция)

при температуре поверхности более 318 К (45° С) внутри помещений и 333К (60°С) на наружных установках.

2.3.14 При агрегатировании насоса и привода заказчиком необходимо также соблюдать требования п.п. 2.3.5 - 2.3.8 настоящего раздела.

Ответственность за гарантии и качество агрегата в данном случае несет заказчик.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРЕГАТА

3.1 Пуск агрегата

3.1.1 Запуск агрегата в работу производить в следующем порядке:

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

- убедиться, что уровень масла в корпусах подшипников не ниже, чем в 10мм от торца кронштейна (рисунок 1). При необходимости заполнить маслом корпус подшипника, наполнить колбу масленки маслом и опрокинуть в кронштейн;

- проверить наличие охлаждающей жидкости в корпусах подшипников (при необходимости);

- проверить наличие охлаждающей и затворной жидкости в гидроаккумуляторе (для насоса с двойным торцовым уплотнением) и ее давление;

- подвести затворную (охлаждающую) жидкость к двойным торцовым уплотнениям с учетом направления вращения вала (рисунки 3, 3.1);

- проверить направление вращения двигателя пробным его пуском;

- открыть задвижку на входном трубопроводе и кран мановакуумметра, закрыть задвижку на напорном трубопроводе;

- заполнить насос и входной трубопровод перекачиваемой жидкостью, подключив систему вакууммирования к резьбовому отверстию М16х1,5 в верхней части крышки насоса. Если насос работает в системе с подпором, то заполнение насоса и всасывающей линии допускается проводить «самотеком»;

- включить двигатель;

- открыть кран у манометра и по показаниям прибора убедиться, что напор насоса соответствует напору при закрытой задвижке (нулевой подаче). Работа на закрытую задвижку не более 3 минут;

- постепенно открывать задвижку на нагнетании до получения требуемой подачи или напора.

 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСА (АГРЕГАТА) ЗА ПРЕДЕЛАМИ РАБОЧЕГО ИНТЕРВАЛА.

3.2 Порядок контроля работоспособности агрегата.

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

- показаниями приборов;

- герметичностью всех соединений;

- утечками через торцовые уплотнения;

- давлением и уровнем затворной жидкости (для двойных торцовых уплотнений).

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

3.3 Возможные неисправности и способы их устранения.

3.3.1 Критические и возможные неисправности в насосе, признаки, причины и способы их устранения изложены в таблице 6.

Таблица 6 - Критические и возможные неисправности в насосе, признаки, причины и способы их устранения

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ		
Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1 Насос не подает жидкость. а) Стрелки приборов сильно колеблются. б) Мановакуумметр показывает разрежение выше требуемого.	1 Насос не залит или недостаточно залит жидкостью. 2 Велика высота всасывания 3 Происходит подсос воздуха в местах соединения во всасывающем трубопроводе. 4 Закрыта задвижка на всасывающем трубопроводе.	1 Залить насос и трубопровод жидкостью. 2 Привести сопротивление всасывающей линии в соответствие с характеристикой насоса. 3 Устранить неплотность соединений. 4 Открыть задвижку.
2. Подача меньше требуемой по характеристике.	1 Обратное вращение вала. 2 Низкая частота вращения. 3 Велико сопротивление всасывающего или напорного трубопровода 4 Происходит подсос воздуха в местах соединения во всасывающем трубопроводе. 5 Высота всасывания превышает допустимую при заданной температуре 6 Засорены всасывающий трубопровод и насос 7 Сильный износ защитного кольца	1 Переключить фазы электродвигателя. 2 Параметры энергопитания довести до номинального. 3 Привести сопротивление всасывающей или напорной линии в соответствие с характеристикой насоса. 4 Устранить неплотность соединений 5 Уменьшить допустимую высоту всасывания 6 Очистить трубопровод и насос 7 Заменить защитные кольца
3 Ненормальный шум внутри насоса (в насосе происходит явление кавитации).	1 Велика подача. 2 Велико сопротивление на всасывании. 3 Высокая температура перекачиваемой жидкости.	1 Уменьшить подачу. 2 Уменьшить сопротивление во всасывающем трубопроводе. 3 Снизить температуру жидкости или уменьшить высоту всасывания.
КРИТИЧЕСКИЕ ОТКАЗЫ		
1 Течь через торцовое уплотнение более 30 см ³ /ч (0,03 л/ч)	Нарушен контакт пар трения вследствие: 1 длительной работы насоса «всухую»; 2 разрушения колец пар трения; 3 повреждение резиновых уплотнительных колец	1 не допускать работу торцового уплотнения без подвода затворной жидкости; 2 заменить торцовое уплотнение; 3 заменить резиновые уплотнительные кольца.
2 Перегревается узел торцового уплотнения	Недостаточное охлаждение торцового уплотнения	Проверить исправность дренажной линии торцового уплотнения
3 Греются подшипники выше 358K (85 ⁰ C)	1 Недостаточно масла 2 Нарушена соосность валов (более 0,1мм) 3 Загрязнено масло 4 Износ подшипников	1 Добавить масло 2 Отцентрировать валы насоса и двигателя 3 заменить масло 4 Заменить подшипники
6 Завышена потребляемая мощность, двигатель нагревается.	1 Неправильная сборка насосов, вал не проворачивается вручную. 2 Насос работает за пределами рабочего интервала подач.	1 Отрегулировать торцовые зазоры рабочего колеса, устранить перекосы. 2 Уменьшить подачу.
8 Повышенная вибрация насоса.	1 Нарушена соосность валов (более 0,1мм) 2 Разбалансирован ротор насоса - при замене деталей	1 Произвести центрирование валов. 2 Отбалансировать ротор.

3.4 Меры безопасности при работе агрегата.

3.4.1 Обслуживание агрегатов периодическое и дистанционное, не требующее постоянного присутствия обслуживающего персонала.

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

3.4.3 Особые условия применения

Заказчиком должна быть исключена возможность работы насоса без предварительного заполнения его перекачиваемой жидкостью.

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

При подключении датчиков КИП и А и электрооборудования насоса/агрегата заказчик должен обеспечить необходимый уровень взрывозащиты кабельных проводок.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ РАБОТА НАСОСОВ.**
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АГРЕГАТА БЕЗ УСТАНОВКИ ЗАЩИТНОГО ОГРАЖДЕНИЯ МУФТЫ.**
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТРАНЯТЬ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИ РАБОТАЮЩЕМ НАСОСЕ.**
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСА (АГРЕГАТА) ЗА ПРЕДЕЛАМИ РАБОЧЕГО ИНТЕРВАЛА ПОДАЧ.**
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТА НАСОСА ПРИ ЗАКРЫТОЙ НАПОРНОЙ ЗАДВИЖКЕ БОЛЕЕ 3 МИНУТ;**
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАПУСК НАСОСА БЕЗ ЕГО ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ЗАПОЛНЕНИЯ ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТЬЮ.**
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАПУСК НАСОСА БЕЗ ПОДВОДА ЗАТВОРНОЙ (ОХЛАЖДАЮЩЕЙ) ЖИДКОСТИ К ДВОЙНЫМ ТОРЦОВЫМ УПЛОТНЕНИЯМ.**
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АГРЕГАТА БЕЗ ПОДСОЕДИНЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ И НАСОСА К ЗАЗЕМЛЯЮЩЕМУ УСТРОЙСТВУ.**

3.4.4 Насос (агрегат) не представляет опасности для окружающей среды.

3.5 Остановка насоса (агрегата).

3.5.1. Остановка агрегата может быть проведена оператором или защитами двигателя.

3.5.2 Порядок остановки агрегата:

- закрыть медленно задвижку на напорном трубопроводе;
- выключить двигатель, закрыть кран у манометра;
- закрыть задвижку на всасывании, кран у мановакуумметра.

3.5.3 При остановке на длительное время и последующей консервации обязательно слить жидкость из насоса и торцовых уплотнений через сливные пробки М16х1,5, отключить трубопровод подачи охлаждающей (затворной) жидкости к торцовым уплотнениям.

3.5.4. Агрегат остановить в аварийном порядке в следующих случаях:

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

- при повышении температуры подшипников свыше 358К (85°С);
- при нарушении герметичности насоса и трубопроводов;
- при резком повышении потребляемой мощности;
- при нагреве корпуса двигателя до температуры 363К (90°С).

При аварийной остановке насоса (агрегата) обслуживающий персонал или автоматика должны сначала отключить двигатель (нажатием кнопки "СТОП"), закрыть задвижку на напорном трубопроводе с последующим выполнением остальных операций, указанных в п.3.5.2.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание насоса (агрегата) производится только при его использовании.

При этом необходимо:

-следить, чтобы температура подшипников не превышала температуру окружающей среды более, чем на 40...50 К (40...50°C) и была не выше 358К (85°C).

Подключение датчика или реле температуры на скобах, фиксирующих стакан подшипника к корпусу, предусмотрены резьбовые отверстия М8х1-6Н, закрытые пробками. Рекомендуемые приборы-реле температуры дТС034-Рt100.ВЗ-20/4,5-Ех-Т4 ТУ4211-023-45626536-2009.

-поддерживать необходимое количество масла в корпусах подшипников;

-освободить от масла, промывать и заполнять свежим маслом корпуса подшипников в течении первого месяца работы через 100 часов, а в последующее время через каждые 1000 часов работы насоса производить полную замену масла;

-следить за протечками по валу. Протечки должны соответствовать указанным в таблице 3. При пятикратном увеличении протечек необходимо заменить торцовое уплотнение.

-постоянно следить за показаниями приборов, не допуская работу насоса за рабочим интервалом подач, и записывать в журнале следующие параметры:

-давление на входе в насос;

-давление на выходе из насоса;

-температуру жидкости на входе в насос;

-давление подводимой затворной (охлаждающей) жидкости;

-число часов работы насоса.

4.1 Разборка и сборка насоса (агрегата).

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

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

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

4.1.1 В разборку агрегата входит, в основном, разборка насоса, которая осуществляется без демонтажа двигателя.

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

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

4.1.2 Порядок разборки насоса (рисунок 1).

Для замены вышедших из строя: подшипников, торцовых уплотнений, рабочего колеса, кольца уплотняющего, кольца защитного – необходимо разобрать насос в следующей последовательности:

- отсоединить трубопровод подачи охлаждающей и затворной жидкости к торцовым уплотнениям и корпусам подшипников;

- слить масло из корпусов подшипников 13;

- слить остатки перекачиваемой жидкости через отверстия в корпусе и патрубках насоса;

- продуть насос паром;

- снять ограждение муфты;

- вынуть пальцы муфты;

- установить на торцовые уплотнения планки монтажные (клипсы), поставляемые вместе с насосом, в соответствии с документацией на торцовое уплотнение;

- отвернуть гайки с болтов 10 (рисунок 1), крепящие фланец накидной 8 к корпусу насоса;

- отвернуть гайки, крепящие крышку 5 к корпусу насоса 9;
- отжать крышку насоса от корпуса отжимными болтами;
- снять крышку насоса при помощи грузоподъемного механизма;
- сдвинуть уплотнения к подшипникам;
- отвернуть гайки и снять скобы 7, фиксирующие ротор насоса;
- вынуть ротор 1 (вместе с уплотнительными кольцами) и установить его втулками направляющими на слесарный стеллаж (ремонтные призмы);

Порядок разборки ротора (рисунок 2):

- снять полумуфту насоса и вынуть шпонку 20;
- отвернуть гайки 14, крепящие внутренние крышки подшипников 15,
- снять корпуса подшипников 18 вместе с наружными крышками;
- отвернуть гайки 1, крепящие подшипники;
- снять с вала 13 подшипники 2 и 17;
- снять втулки упорные 3;
- отвернуть винты 5, фиксирующие торцовые уплотнения на валу;
- снять торцовые уплотнения 4 с вала;
- отвернуть гайки 6 и снять втулки направляющие 11;
- снять кольца уплотняющие 10, колесо рабочее 9 с защитными кольцами 7 и вынуть шпонку 8.

Детали промыть, очистить от следов коррозии и грязи. Изношенные детали заменить новыми. При замене рабочего колеса устанавливаются и новые уплотняющие кольца.

ВНИМАНИЕ **ПОРЯДОК РАЗБОРКИ ТОРЦОВЫХ УПЛОТНЕНИЙ – В СООТВЕТСТВИИ С ДОКУМЕНТАЦИЕЙ НА УПЛОТНЕНИЯ.**

4.1.3 Порядок сборки насоса

Сборка ротора (рисунок 2):

Порядок сборки торцовых уплотнений

Особое внимание уделить чистоте рабочего места и деталей уплотнения.

Торцовые уплотнения являются прецизионным продуктом и требуют максимальной осторожности в обращении.

Особо важно избегать любых повреждений поверхностей трения.

При замене уплотнений в работавшем насосе необходимо тщательно очистить посадочные места сопрягаемых деталей от загрязнений.

Поверхности трения должны быть сухими и чистыми.

Установочные винты должны использоваться однократно! Повторное использование снижает надежность крепления.

- Порядок сборки торцовых уплотнений – в соответствии с документацией на уплотнения.

- установить на вал шпонку 8, рабочее колесо 9 с защитными кольцами 7, втулки направляющие 11, шайбы стопорные 12 и навернуть гайки 6, не затягивая их окончательно;

- установить на вал уплотнения в сборе, не снимая при этом монтажные планки (клипсы);

- напрессовать на вал подшипники;

Подшипники необходимо предварительно нагреть в масляной ванне до 373К (100°C).

- затянуть гайки 1 и застопорить;
- установить корпуса подшипников 18, закрепив на них крышки 15,19;

- установить ротор в корпус насоса, закрепить скобами и винтами;
- гайками 6 (рисунок 2) выставить рабочее колесо 3 (рисунок 1), выдерживая с обеих сторон равные (с точностью до 0,5 мм) зазоры «а», застопорить гайки;
- положить на корпус новые прокладки по разъему, они должны выступать за торцы камер уплотнений на 3...5 мм;
- установить на корпус крышку насоса по коническим штифтам и плотно прижать гайками, начиная с ближних к оси вращения;
- подрезать острым ножом заподлицо с торцами крышки и корпуса выступающие части прокладок в зоне установки торцовых уплотнений;
- установить торцовые уплотнения до упора в торец крышки и корпуса, закрепить болтами 10;
- зафиксировать торцовые уплотнения на валу стопорными винтами;
- снять планки монтажные (клипсы). Планки монтажные сохранять для использования при последующих переборках насоса.

4.1.4 Испытать статически насос на плотность соединений для чего в полость насоса подать жидкость давлением, превышающем рабочее на 25%. При этом в двойные торцовые уплотнения подается жидкость с таким же давлением, как в насос.

5 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Назначенный ресурс изделия

20 000 часов

параметр, характеризующий наработку

в течение назначенного срока службы, 8 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 до отказа

5000 часов

параметр, характеризующий наработку

Среднее время до восстановления – 15 часов.

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

Гарантии изготовителя (поставщика)

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

При нарушении целостности пломб завод - изготовитель гарантии снимает.

Потребитель в период гарантийной эксплуатации продукции ведет учет наработки (моточасов) насоса (агрегата), один раз в полгода со дня начала эксплуатации предоставляет в адрес Изготовителя информацию о наработке насоса (агрегата) с указанием параметров его работы, месте установки, перекачиваемой жидкости, посредством факсимильной связи (48677) 7-15-59 или на эл. адрес: korolev@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 г. Ливны, ул., Мира, 231, Телефон / Факс (48677) 7-81-26;

E-mail: lgm@hms-livgidromash.ru

или в сервисные центры, информация о которых размещена на сайте:

<http://www.hms-livgidromash.ru/service/service-centers.php>

Информация о дилерах АО «ГМС Ливгидромаш» размещена на сайте:

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

6 КОНСЕРВАЦИЯ

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фа- милия, подпись.

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

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

_____ наименование изделия

_____ обозначение

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

_____ должность

_____ личная подпись

_____ расшифровка подписи

_____ год, месяц, число

8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

наименование изделия

обозначение

заводской номер

марка торцового уплотнения, производитель

двигатель

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

Представитель ОТК

Штамп

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

Представитель
предприятия-
изготовителя

ТУ3631-066-05747979-96

обозначение документа, по которому

производится поставка

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

Заказчик
(при наличии)

МП _____

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

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

9.2 Условия транспортирования агрегата (насоса) в части воздействия климатических факторов: 4(Ж2) ГОСТ 15150-69 – для общепромышленной поставки; 6 (ОЖ2) – для поставки на экспорт, в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23170-78.– С и Ж.

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

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

9.5 Строповка насоса и агрегата при транспортировке должна осуществляться согласно схеме приведенной в приложениях Б и В.

9.6 При транспортировании автомобильным транспортом агрегаты должны быть установлены так, чтобы ось агрегата по длине вала была перпендикулярна направлению движения транспорта.

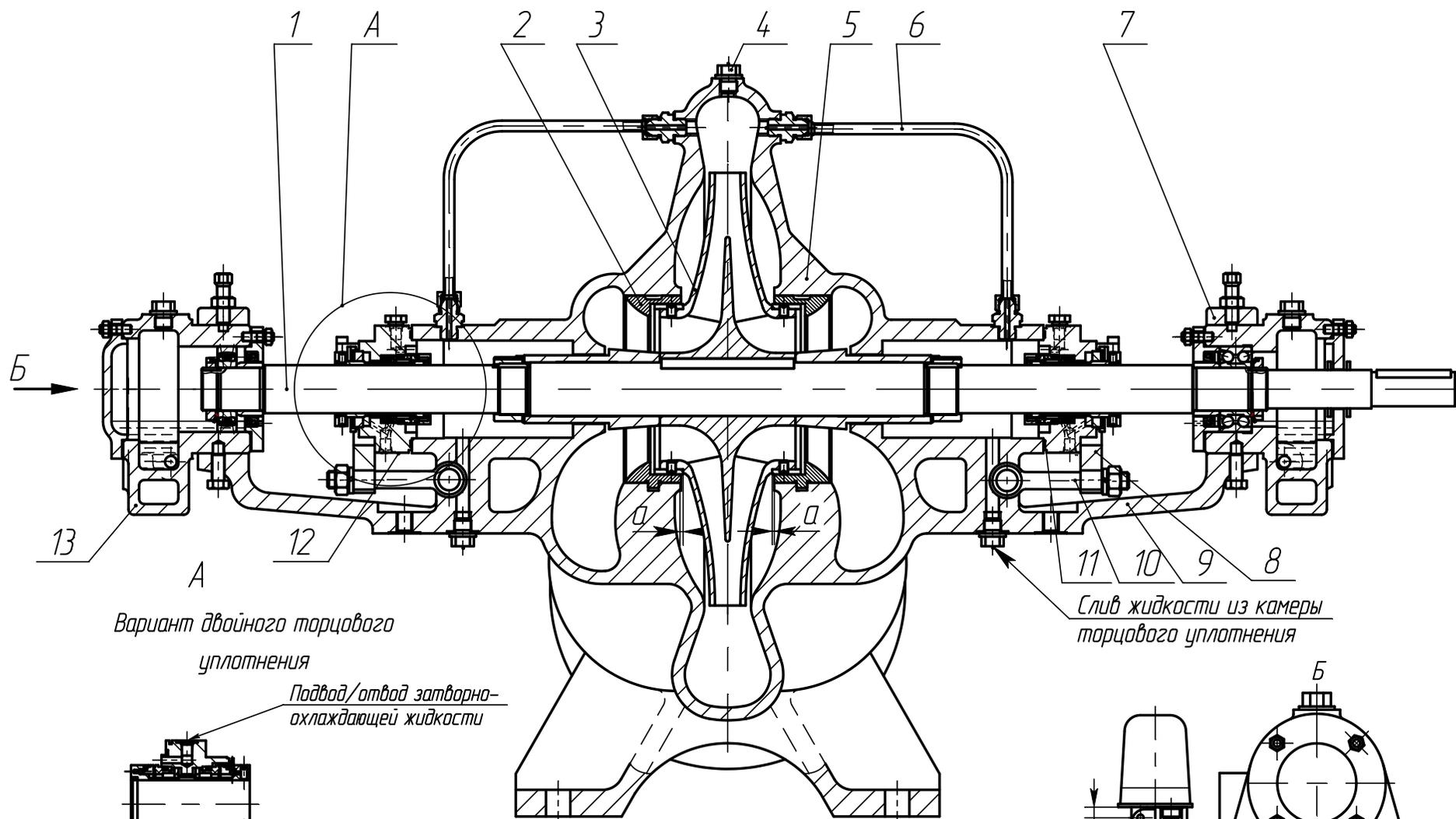
9.7 Насос не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. Он не имеет в своей конструкции каких-либо химических, биологических или радиоактивных элементов, которые могли бы принести ущерб здоровью людей или окружающей среде.

9.8 Утилизацию насосов (агрегатов) производить любым доступным методом.

9.9 Конструкция насосов не содержит драгоценных металлов. Сведения о содержании цветных металлов приведены в приложении Ж.

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

9.10 По истечении назначенного ресурса принимается решение о направлении насоса на ремонт, об утилизации или об установлении нового назначенного ресурса.



Вариант двойного торцового
уплотнения

Подвод/отвод затворно-
охлаждающей жидкости

Слив жидкости из камеры
торцового уплотнения

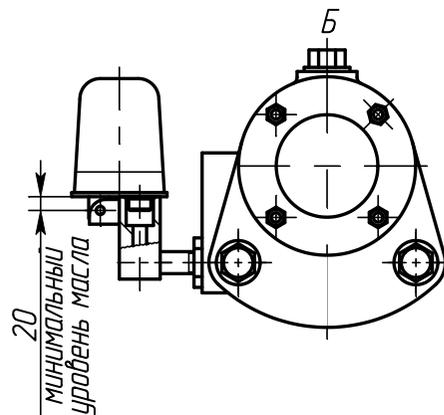
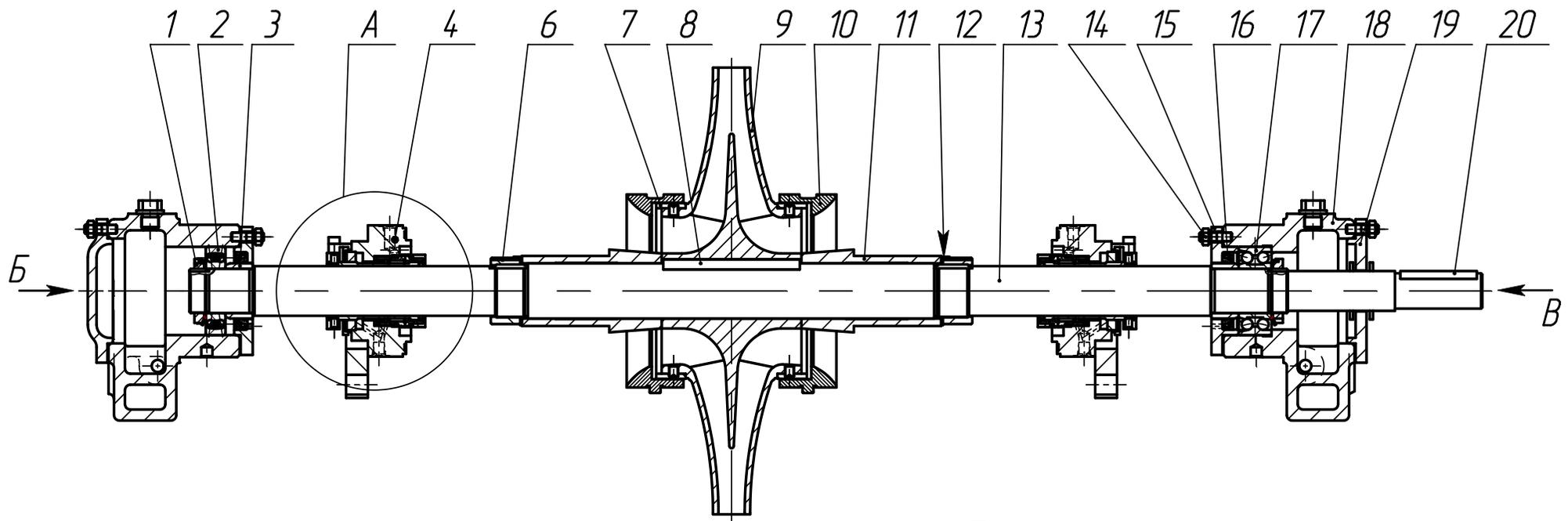


Рисунок 1 - Разрез насоса



А
Вариант двойного торцового уплотнения

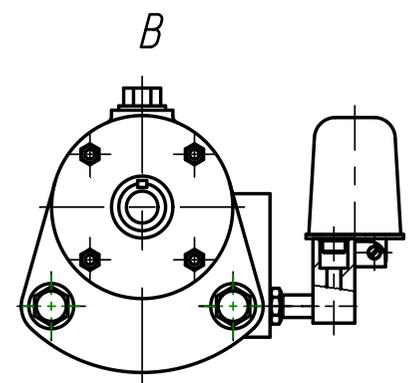
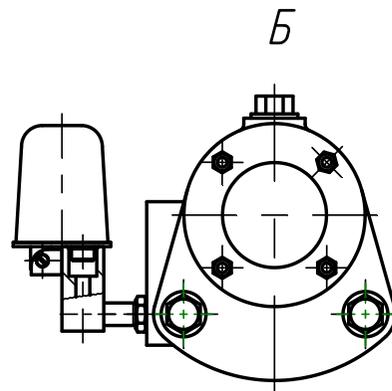
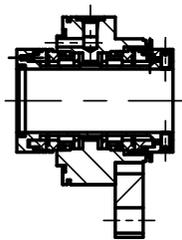
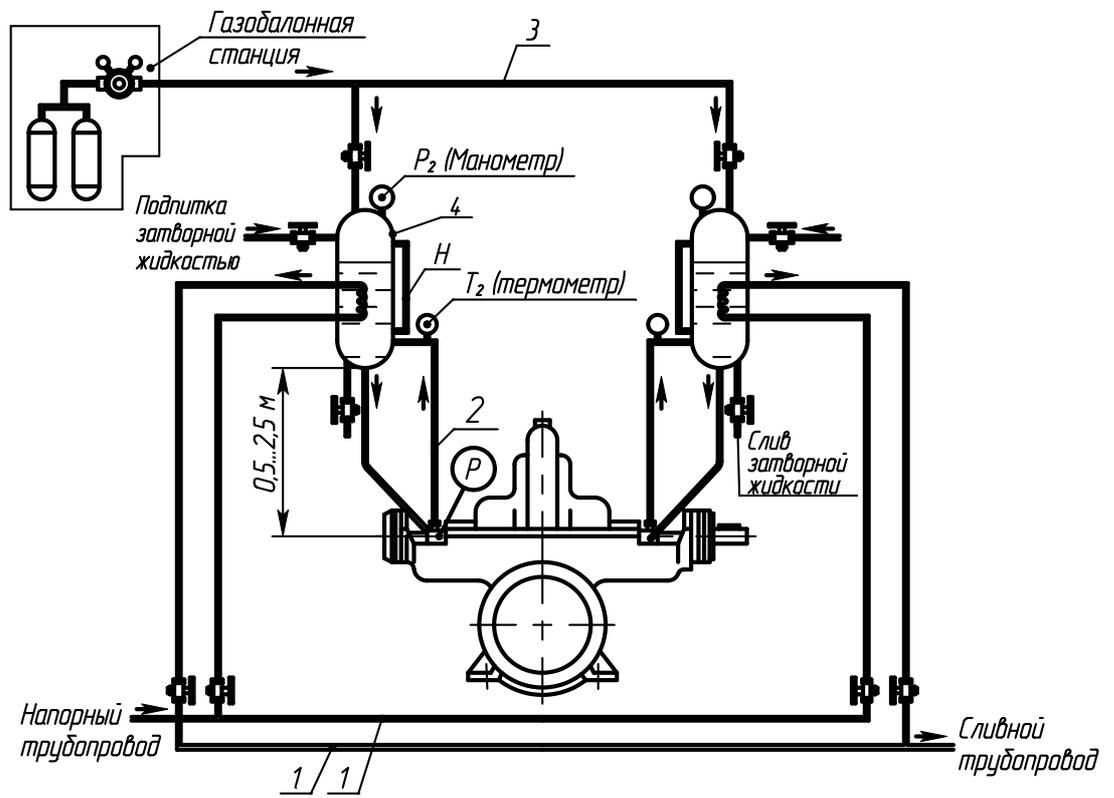
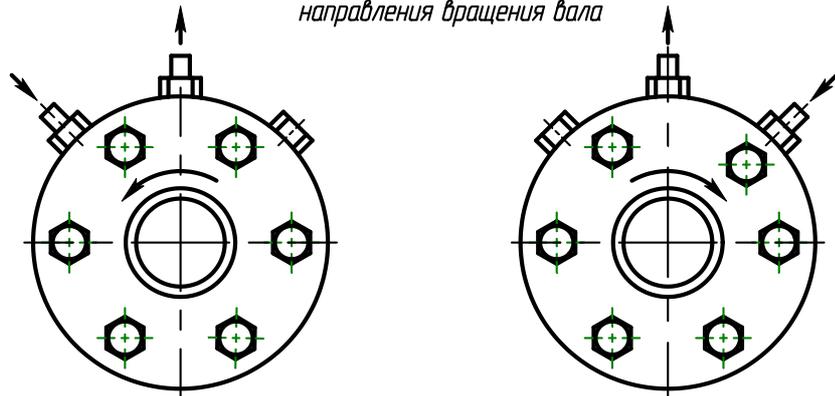


Рисунок 2 - Ротор насоса

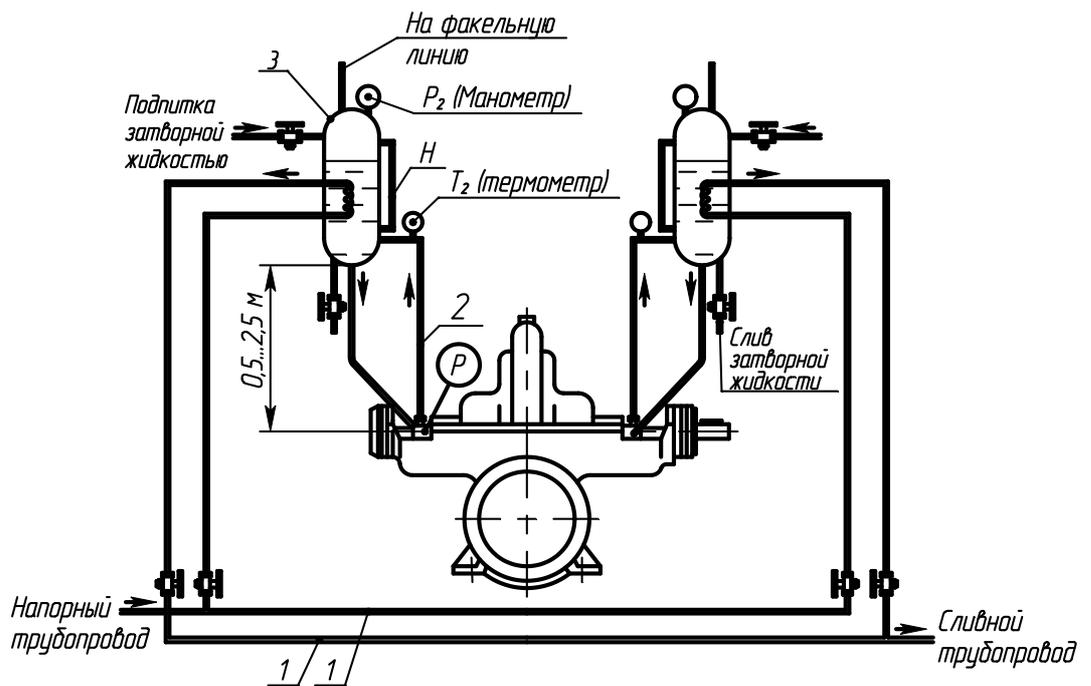


Подвод затворной жидкости к торцовым уплотнениям с учетом направления вращения вала

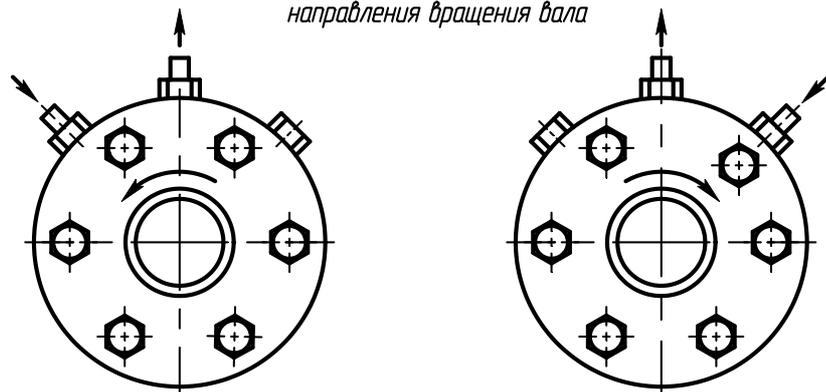


Поз.	Описание	Примечание
1	Трубопровод охлаждающей жидкости	При $T_{ж} > 318\text{K}$ (45°C) $G_{охл} = 0,2...1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ $T_{охл} = 278...303\text{K}$ ($5...30^{\circ}\text{C}$)
2	Трубопровод затворной жидкости ($D_{у\text{min}} = 8\text{мм}$)	Выполняется потребителем
3	Трубопровод газа (азот, воздух и т.д.)	Выполняется потребителем
4	Гидроаккумулятор (бачок), вмещающий 10–15л затворной жидкости	СБТУ–2 вариант комплектации №2; СОЗ–К/11
P	Давление со стороны насоса $P = P_{\text{всас}}$	
P_2 (Манометр)	$P_2 = P_{\text{затв}}$ – давление затворной жидкости	$P_{\text{затв}} = P_{\text{всас}} + (0,1...0,3) \text{ МПа}$
H	Указатель уровня затворной жидкости	
T_2	Термометр	

Рисунок 3 – Схема системы обеспечения работоспособности двойных торцовых уплотнений "спина к спине"



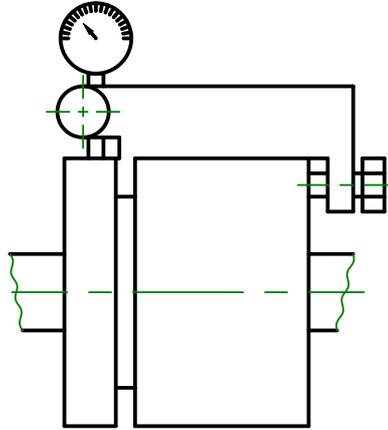
Подвод затворной жидкости к торцовым уплотнениям с учетом направления вращения вала



Поз.	Описание	Примечание
1	Трубопровод охлаждающей жидкости	При $T_x > 318K (45^\circ C)$ $G_{охл} = 0,2...1,5 \text{ м}^3/ч$ $T_{охл} = 278...303K (5...30^\circ C)$
2	Трубопровод затворной жидкости ($D_{y_{min}} = 8\text{мм}$)	Выполняется потребителем
3	Гидроаккумулятор (бачок), вмещающий 10-15л затворной жидкости	СБТУ-2 вариант комплектации №2; СОЗ-К/11
P	Давление со стороны насоса $P = P_{всас}$	
P_2 (Манометр)	$P_2 = P_{затв}$ - давление затворной жидкости	$P_{затв} = 0,05...0,1 \text{ МПа}$
H	Указатель уровня затворной жидкости	
T_2	Термометр	

Рисунок 3.1 – Схема системы обеспечения работоспособности двойных торцовых уплотнений "тандем"

Проверка радиального смещения осей



Проверка параллельности осей

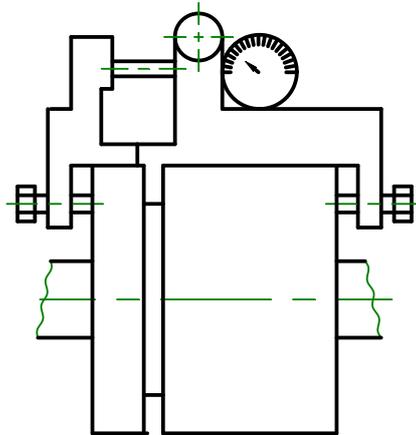
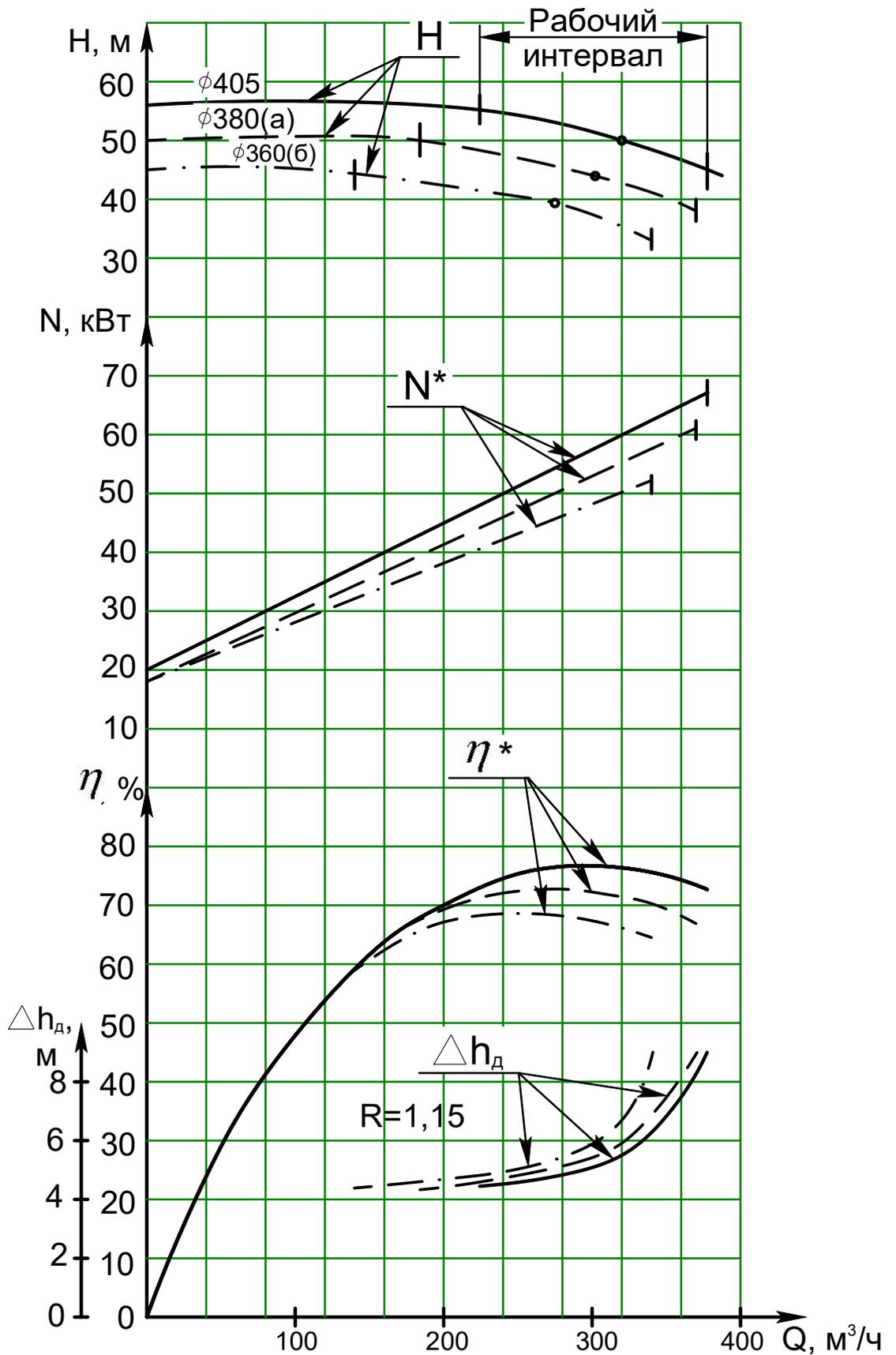


Рисунок 4 – Приспособления для центровки

Приложение А
(справочное)
Характеристика насоса (агрегата) типа 6НДв-Бт
 $n=24,2c^{-1}$ (1450 об/мин), жидкость-вода $\rho=1000kg/m^3$
***Данные для насоса**

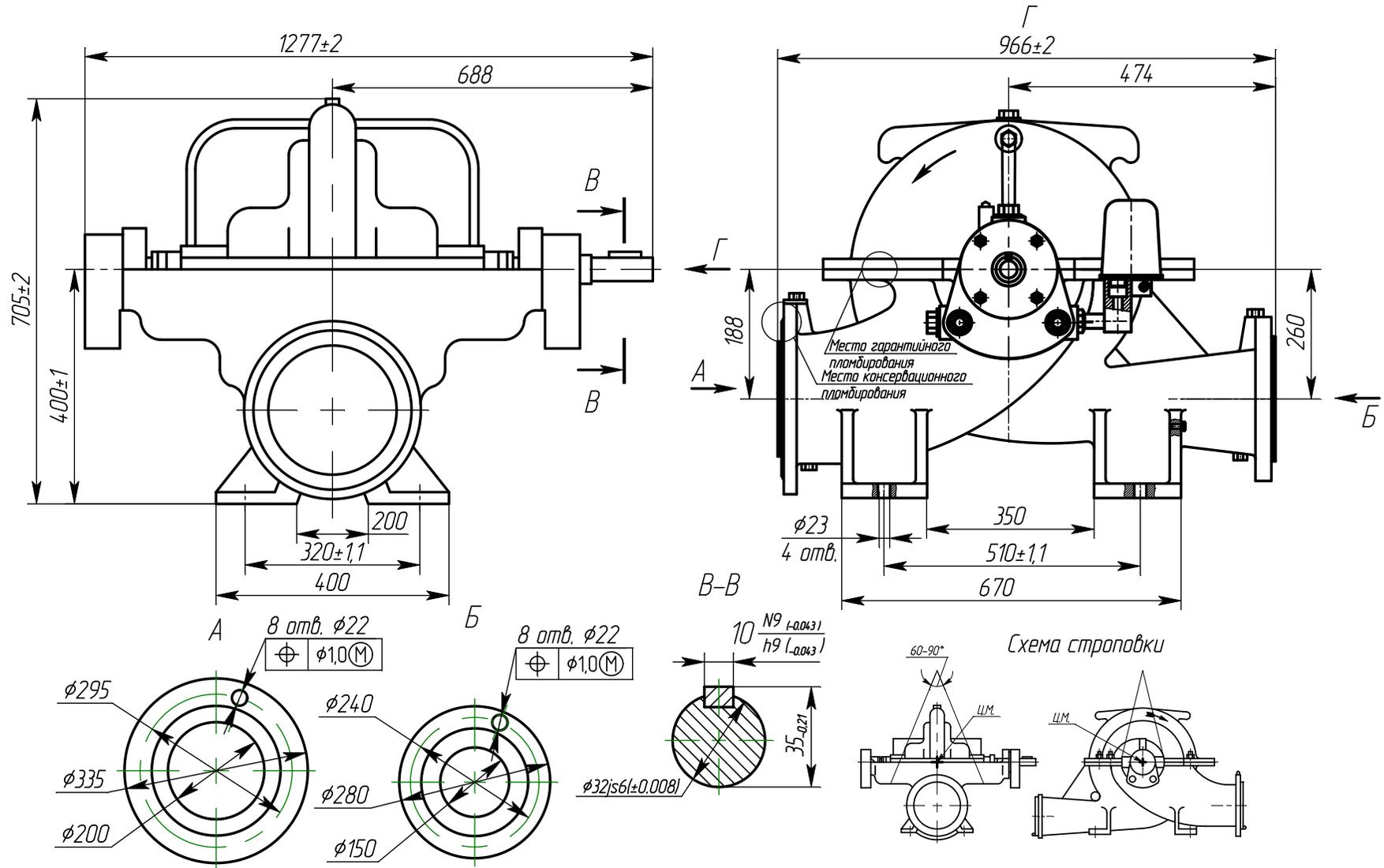


Продолжение приложения А

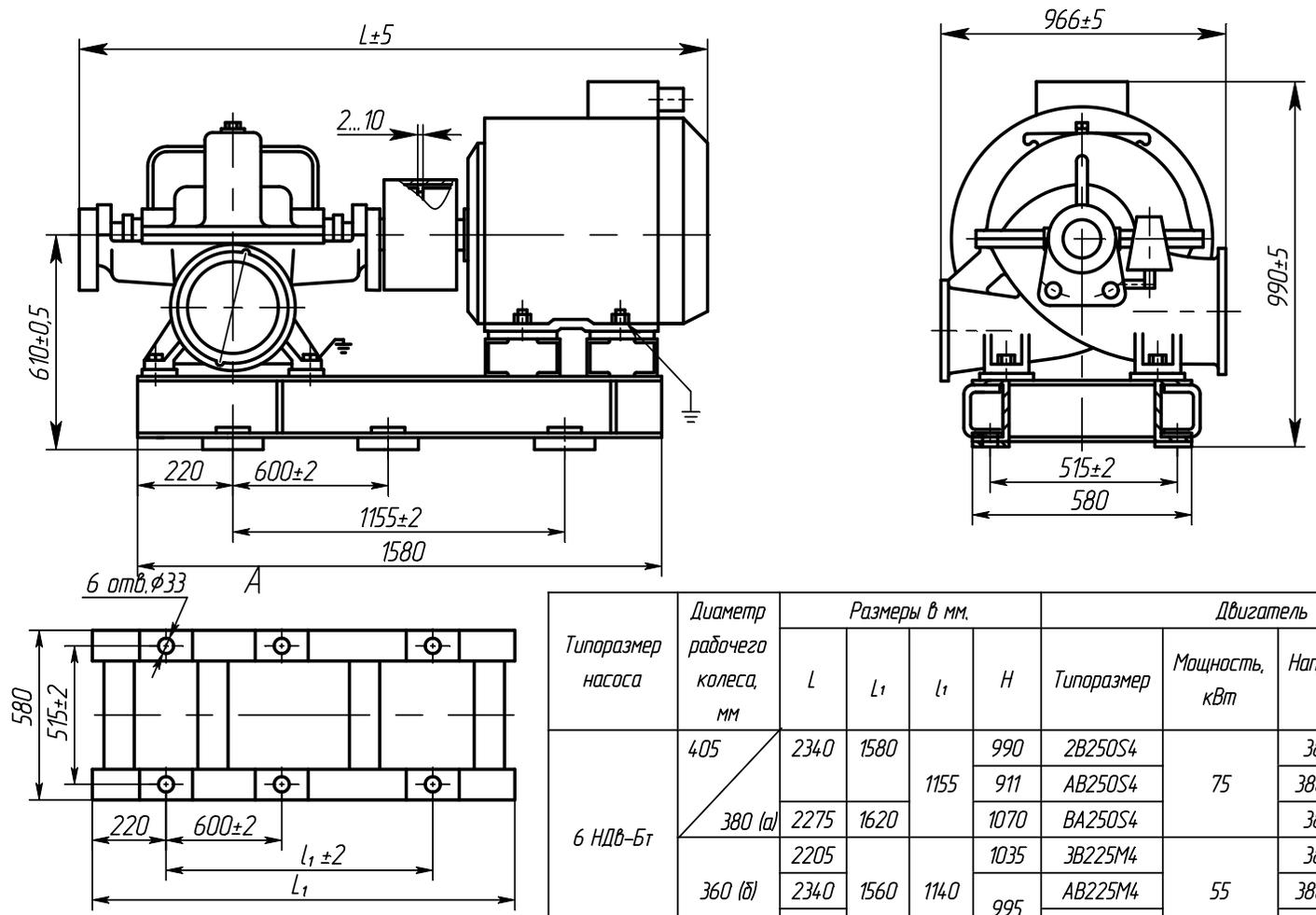
Гарантируемые виброшумовые характеристики

Типоразмер агрегата	Уровень звука (дБА) на расстоянии 1м от наружного контура агрегата, не более	Среднее квадратическое значение виброскорости, мм/с (логарифмический уровень виброскорости, дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами от 8 до 1000Гц в местах крепления агрегатов к фундаменту, не более	Среднее квадратическое значение виброскорости, мм/с (логарифмический уровень виброскорости, дБ) подшипниковых узлов, не более
6НДв-БТ 6НДв-БТ-Е 6НДв-БТд-Е	92	2,0(92)	4,5 (99).

Приложение Б
(обязательное)
Габаритный чертеж насоса



Приложение В
(обязательное)
Габаритный чертеж агрегата



Типоразмер насоса	Диаметр рабочего колеса, мм	Размеры в мм.				Двигатель				Масса агрегата, кг
		L	L ₁	l ₁	H	Типоразмер	Мощность, кВт	Напряжение, В	Масса, кг	
6 НДВ-Бт	405	2340	1580	1155	990	2B250S4	75	380, 660	650	1386
					911	AB250S4		380 / 660	610	1346
		1070	BA250S4		380, 660	625		1370		
	380 (а)	2275	1620	1035	3B225M4	55	380, 660	475	1153	
				2205	AB225M4		380 / 660	480	1160	
		2155	BA225M4	380, 660	380		1060			

Приложение Г
(справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ

комплекта быстроизнашивающихся деталей и частей

Наименование запасной части	Кол., шт.	Масса, кг (1 шт)	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа	Примечание
Кольцо защитное	2	0,44	H49.893.02.01.501	
Кольцо уплотняющее	2	1,90	H49.893.02.01.001	
Манжета 1.2-50x70-4	2	0,2	ГОСТ 8752-79	
Уплотнение торцовое (одинарное со вспомогательным)	2	2,0	-	Обозначение см.раздел 8 «Свидетельство о приемке»
Уплотнение двойное торцовое	2	3,0	-	
Подшипник 1208 ETN9	1	0,406	-	
Подшипник 3208 ATN9	1	0,580	-	
Прокладка	1	0,1	H49.893.01.00.003	
Прокладка	1	0,1	H49.893.01.00.004	

Примечания

1 Быстроизнашивающиеся детали и части поставляются по требованию заказчика за отдельную плату;

2 По требованию заказчика за отдельную плату может быть поставлена любая деталь или сборочная единица.

Приложение Д
(Справочное)

Комплект монтажных частей к насосу типа 6НДв-Бт

Наименование	Кол. шт.	Масса, кг (1шт)	Нормативно-техническая документация	Примечание
Муфта упругая втулочно-пальцевая ГОСТ21424-93				
1000-32-I.1-75- I.1У3.1	1	28,500	НОЗ.583.003.00.020-11	для двигателей 75кВт
1000-32-I.1-75- I.1Т2			НОЗ.583.003.00.020-17	
1000-32-I.1-65- I.1У3.1	1	24,200	НОЗ.583.003.00.020-09	для двигателей 55 кВт
1000-32-I.1-65- I.1Т2			НОЗ.583.003.00.020-15	
Фланец ГОСТ12820-80*				
1-150-10	1	10,700	Н49.893.01.013	Напорный Всасывающий
1-200-10	1	10,500	Н49.893.01.013-01	
Прокладки*: Паронит ПМБ 1,5			ГОСТ481-80	поставка в тропики
∅ 270	1	0,044		
∅ 210	1	0,027		
Паронит ПМБ Т 1,5				
∅ 270	1	0,044		
∅ 210	1	0,027		
Болт М20х100-5.6-А9Р *	16	0,314	ГОСТ Р ИСО 4014-2013	
Гайка М20-6Н.6.019*	16	0,071	ГОСТ5915-70	

* Поставка производится по требованию заказчика и за отдельную плату

Приложение Е
(справочное)

П Е Р Е Ч Е Н Ь

контрольно-измерительных приборов, поставляемых с насосами

Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг, 1 шт	Нормативно-техническая документация	Примечание
Манометр МПЗ-У У2 1,0 МПа (10кгс/см ²); 2,5	1	0,7	ТУ 25-02.180335-84	
Мановакуумметр МВПЗ-У У2 0,5МПа (5 кгс/см ²); 2,5	1	0,7	ТУ 25-02.180335-84	
Выключатель Взрывозащищенный ВВ-2-04 (контроль установки ограждения муфты)	1	0,5	5ДЗ.609.005-07	
Датчики температуры дТС034-Rt100.ВЗ- 20/4,5-Ех-Т4	1	-	ТУ4211-023-45626536-2009	
<p>Примечания</p> <p>1 Комплект контрольно-измерительных приборов (манометр и мановакуумметр) поставляется по требованию заказчика за отдельную плату.</p> <p>2 Допускается замена на любой другой манометр аналогичного класса точности и давления.</p>				

Приложение Ж
(справочное)

Сведения о содержании цветных металлов

Типоразмер насоса	Материал	Место применения	Масса, кг
6НДв-Бт 6НДв-Бт-Е 6НДв-Бтд-Е	Бронза	Ротор насоса	6,27

**Приложение И
(справочное)
Условные схемы монтажа насоса
Схема - 1**

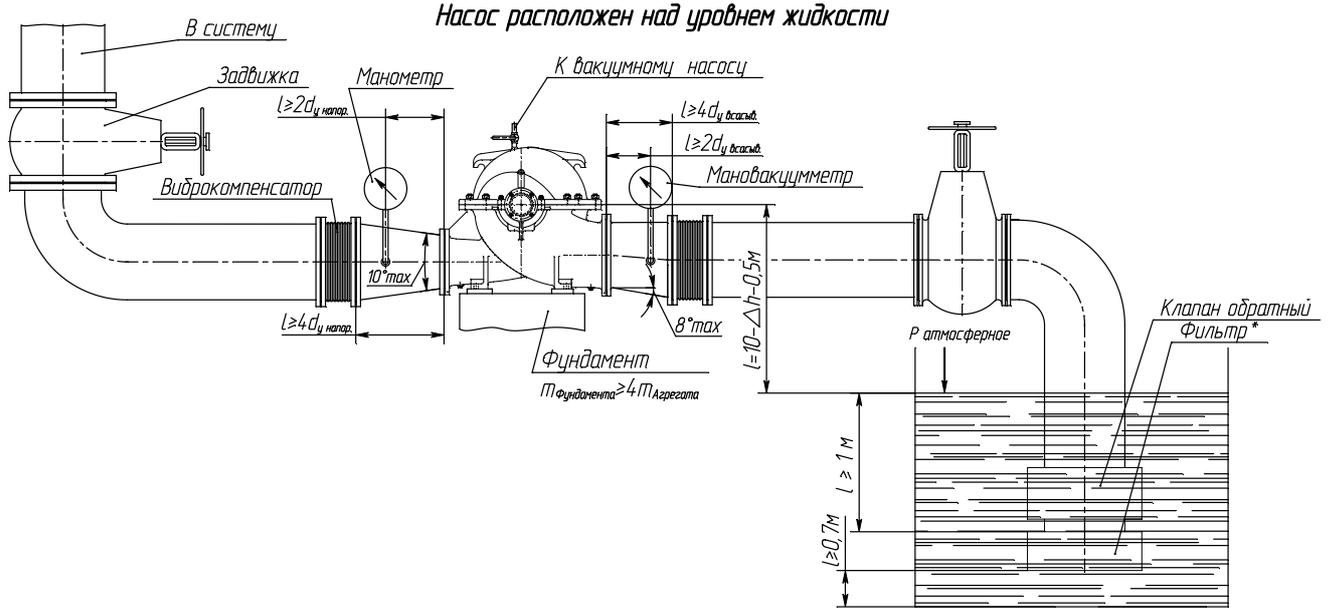


Схема - 2

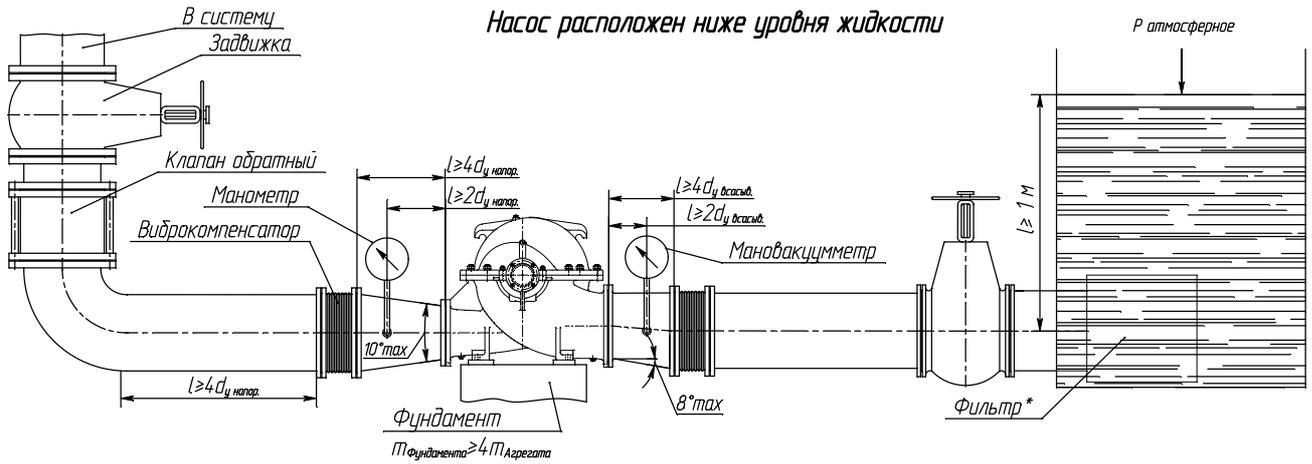
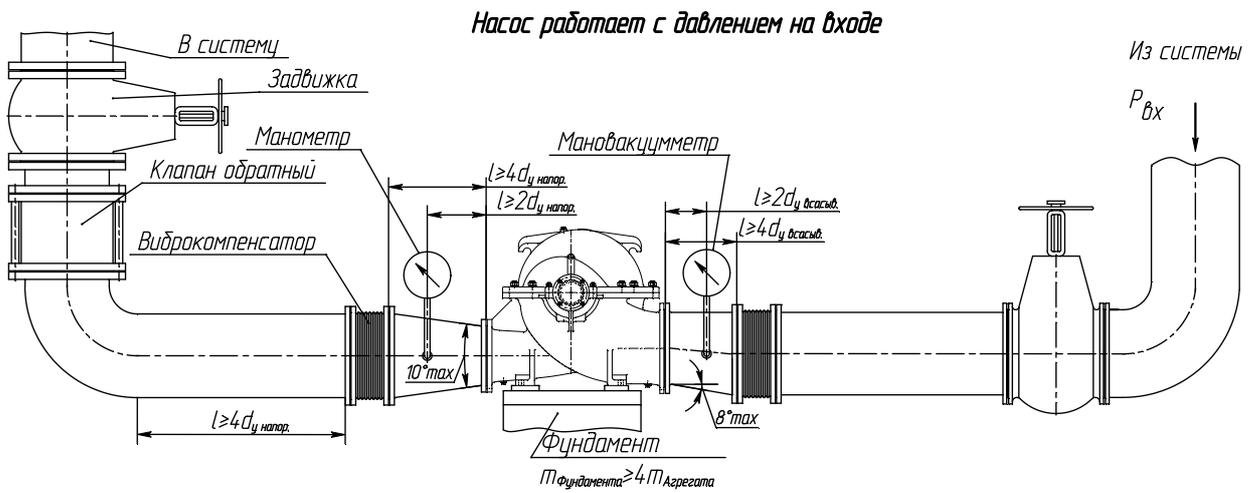


Схема - 3



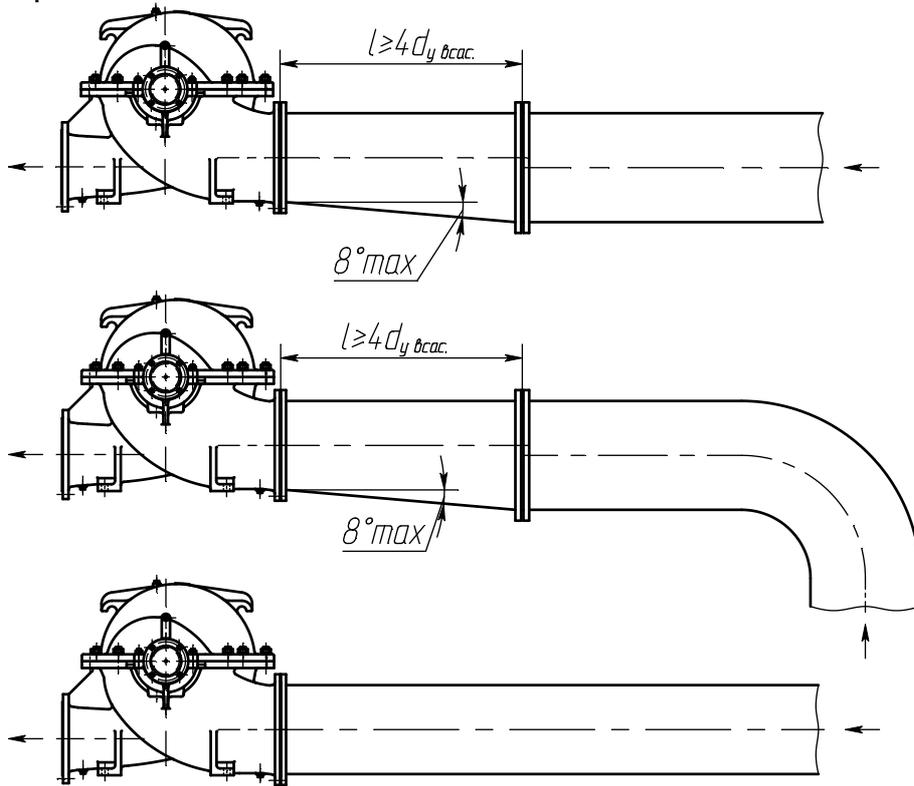
*

$F_{\text{фильтра}} = 4F_{\text{отверстий в фильтре}}$

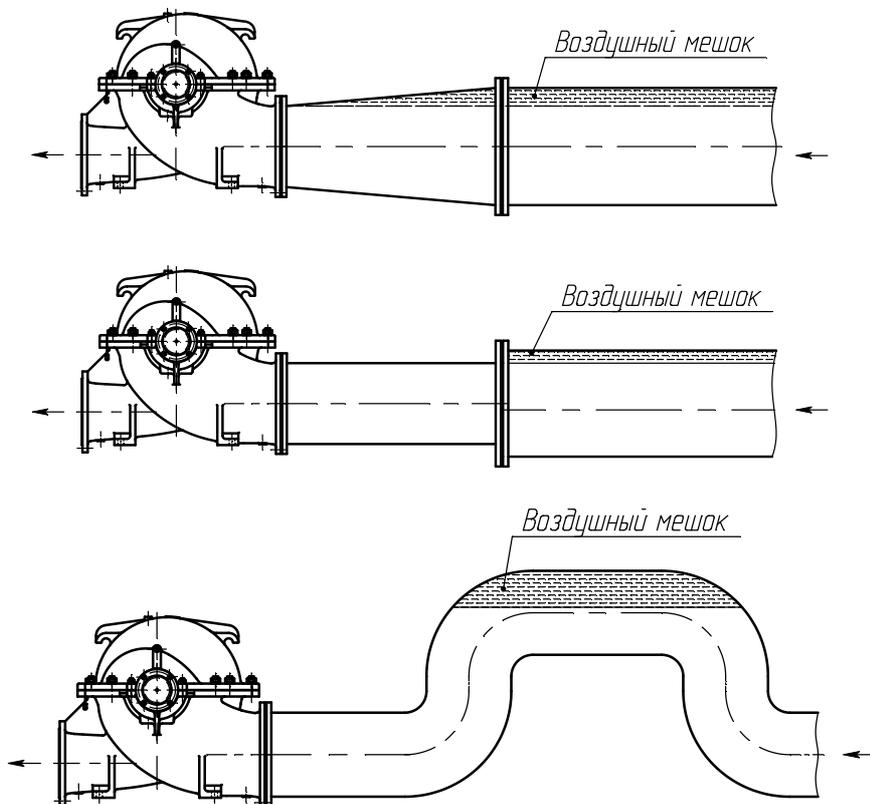
Продолжение приложения И

Примеры монтажа подводящих трубопроводов

Правильно:



Неправильно:



Лист регистрации изменений.

Изм	Номера листов.				Всего листов в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата.	Подп.	Дата.
	Измененных.	Замененных.	Новых.	Аннулированных.					