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

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

ГМС ЛИВГИДРОМАШ

EAC

Насосы вихревые типов ВК-(2Г,1Г), ВКС-(2Г,1Г) и агрегаты электронасосные на их основе

Руководство по эксплуатации Н48.601.01.000 РЭ

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА СЕРТИФИЦИРОВАНА
ИСО 9001

Содержание

	Лист
Введение.	4
1. Описание и работа насоса (агрегата).	4
1.1 Назначение изделия.	4
1.2 Технические характеристики.	7
1.3 Состав изделия.	10
1.4 Устройство и принцип работы.	11
1.5 Маркировка	12
1.6 Консервация, пломбирование и упаковка.	13
2. Подготовка насоса (агрегата) к использованию.	14
2.1 Меры безопасности при подготовке насоса (агрегата) к работе.	14
2.2 Подготовка к монтажу.	15
2.3 Монтаж.	15
3. Использование агрегата.	16
3.1 Пуск агрегата.	16
3.2 Порядок контроля работоспособности насоса (агрегата).	16
3.3 Возможные неисправности и способы их устранения.	17
3.4 Меры безопасности при работе насоса (агрегата).	19
3.5 Остановка насоса (агрегата).	20а
3.6 Возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии	20а
3.7 Действия в экстремальных ситуациях	20а
4. Техническое обслуживание.	21
5. Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя	25
6. Консервация	26
7. Свидетельство об упаковывании	26
8. Свидетельство о приемке	27
9. Транспортирование, хранение и утилизация	28
Рисунки	
Рисунок 1-Приспособление для центровки	29
Рисунок 2-Разрез насоса ВК-2Г	30
Рисунок 3- Разрез насоса ВКС-2Г	31
Рисунок 4-Уплотнение торцовое	32
Рисунок 5- Двойное торцовое уплотнение 2Г38	33
Рисунок 6- Одинарное торцовое уплотнение	34
Рисунок 7-Принципиальная схема подачи затворной жидкости с использованием термосифона	35
Приложения:	
Приложение А - Характеристика насосов ВК, ВКС1/16	36
Приложение А - Характеристика насосов ВК, ВКС2/26	37
Приложение А - Характеристика насосов ВК, ВКС4/28	39
Приложение А - Характеристика насосов ВК, ВКС5/24	40
Приложение А - Характеристика насосов ВК, ВКС5/32	41
Приложение А - Виброшумовые характеристики	42

Приложение Б – Пример расчета ориентировочной высоты само-всасывания 43
Приложение В - Габаритный чертеж насосов ВК-(2Г,1Г) 44
Приложение В - Габаритный чертеж насосов ВКС-(2Г,1Г) 45
Приложение Г - Габаритный чертеж агрегатов ВК-(2Г,1Г) 46
Приложение Г - Габаритный чертеж агрегатов ВКС-(2Г,1Г) 51
Приложение Д - Схема строповки насоса (агрегата) 56
Приложение Е – Перечень комплекта быстроизнашивающихся деталей на насосы и агрегаты ВК-(2Г,1Г), ВКС-(2Г,1Г) 57
Приложение Ж - Перечень комплекта монтажных частей на насосы и агрегаты ВК-(2Г,1Г), ВКС-(2Г,1Г) 58
Приложение И - Перечень контрольно-измерительных приборов 60
Лист регистрации изменений 61

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

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

В связи с постоянным усовершенствованием выпускаемой продукции в конструкции отдельных деталей и насоса в целом могут быть внесены 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.

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

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

При опасности поражения электрическим током – знаком: ⚠

При взрывоопасности- знаком: Ex

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

ВНИМАНИЕ

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

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

ВНИМАНИЕ

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

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА НАСОСА (АГРЕГАТА)

1.1 Назначение изделия.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на насосы вихревые с торцовым уплотнением вала и агрегаты электронасосные на их основе, предназначенные для перекачивания нейтральных, слабоагрессивных, вредных жидкостей, в которых материалы проточной части не допускают линейную скорость сплошной коррозии более 0,1 мм/год по ГОСТ 9.908-85, а также насосы (агрегаты) ВК-(2Г,1Г-т), ВКС-(2Г,1Г-т), предназначенные для перекачивания взрывоопасных жидко-

стей. Кинематическая вязкость перекачиваемых сред - до $36 \cdot 10^{-6}$ $м^2/с$ (36 сСт), содержание твердых включений, не более 0,01% по массе и размер, не более 0,05 мм.

Показатели назначения насосов и агрегатов по типу уплотнения, материалу проточной части, перекачиваемым средам, климатическому исполнению, категории размещения, подгруппе оборудования, классу взрывоопасных зон и группе взрывоопасных смесей (температурный класс) приведены в таблице 1.

Насосы, входящие в состав агрегата, относятся к изделиям общего назначения (ОН) восстанавливаемые по ГОСТ 27.003-2016.

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

Насосы (агрегаты) соответствуют требованиям ТР ТС 010/2011. Насосы с торцовым уплотнением вала, укомплектованные взрывозащищенными двигателями, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011 и предназначены для установки во взрывоопасных и пожароопасных помещениях. Взрывозащищенное оборудование - группа II, уровень взрывозащиты Gb- «высокий», вид взрывозащиты «с» - защита конструкционной безопасностью по ГОСТ 31441.1-2011.

Насосы вихревые типов ВК, ВКС (агрегаты) могут использоваться для установки на судах морского флота с неограниченным районом плавания с классом Российского морского регистра судоходства (РМРС).

Агрегаты могут устанавливаться в машинных и котельных отделениях судов, имеющих знак автоматизации A_1 и A_2 в символе класса РМРС.

Условное обозначение насоса (агрегата) должно содержать типоразмер насоса, исполнение по материалу проточной части, исполнение по виду уплотнения, климатическое исполнение и категория размещения.

При заказе агрегатов необходимо указать типоразмер двигателя и вид основания (рама, плита).

Пример условного обозначения насоса (агрегата), с проточной частью, выполненной из бронзы с двойным торцовым уплотнением, климатического исполнения У3.1, Т2.

Насос (агрегат) ВК 2/26 Б-2Г-Е-У3.1 или ВКС 2/26 Б-2Г-Е-У3.1,
где ВК – тип насоса (вихревой консольный);

С - самовсасывающий;

число в числителе дроби - подача, л/с;

число в знаменателе дроби – напор, м;

Б (бронза) - условное обозначение материала;

2Г – условное обозначение двойного торцового уплотнения вала;

1Г – условное обозначение одинарного уплотнения вала (- без обозначения - одинарное торцовое для невзрывоопасных жидкостей; « -т» - одинарное торцовое со вспомогательным для взрывоопасных жидкостей);

Е- индекс исполнения насосов (агрегатов), предназначенных для эксплуатации во взрыво- и пожароопасных производствах по ГОСТ 31839-2012.

У3.1 – климатическое исполнение и категория размещения.

Расшифровка условных обозначений приведена в таблице 1.

Дополнительно при заказе и переписке должны указываться при необходимости – категория помещения по НПБ 105 и зона установки агрегата по
ГОСТ 30852.9-2002.

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

Сертификат соответствия ТР ТС 010/2011 № ТС RU C-RU.АЯ45.В.00239,
срок действия по 08.12.2018.

Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 № ТС RU C-RU.АЯ45.В.00739,
срок действия по 02.04.2022.

Таблица 1- Показатели назначения насосов и агрегатов

Тип насоса	Уплотнение вала		Материал проточной части		Перекачиваемые среды		Взрыво-опасной зоны ГОСТ 30852.9-2002 (ПУЭ)	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ15150-69
	Тип	Условное обозначение	Наименование	Условное обозначение материала	Род перекачиваемой жидкости	Температура перекачиваемой жидкости К(^{o}С)		
ВК, ВКС	Одинарное	1Г	Серый чугун	А	Невзрывоопасные, вредные 3-го и 4-ого класса опасности	От 258 до 358 (от минус 15 до плюс 85)	1, 2	У3.1(от минус 10 до плюс 40^{0}С); Т2 (от минус 10 до плюс 50^{0}С) ОМ2 (от минус 40^{0}С до плюс 45^{0}С)
			Бронза	Б				
			Сталь коррози-онно-стойкая	К				
	Одинарное торцовое со вспомога-тельным	1Г-т	Серый чугун	А	Образующие взрывоопасные смеси с воздухом категории IIA и IIB и группе Т1, Т2, Т3, Т4 ГОСТ 30852.5-2002, вредные 3-го и 4-го класса опасности ГОСТ12.1.007-76	От 253 до 358 (от минус 20 до плюс 85)		У3.1 (от минус 10 до плюс 40^{0}С); ОМ2 (от минус 40^{0}С до плюс 45^{0}С) Т2 (от минус 10 до плюс 50^{0}С)
			Бронза	Б				
			Сталь коррози-онно-стойкая	К				
	Двойное торцовое	2Г	Серый чугун	А	Невзрывоопасные, вредные 2-го класса опасности	От 258 до 358 (от минус 15 до плюс 85)		У3.1(от минус 10 до плюс 40^{0}С); Т2 (от минус 10 до плюс 50^{0}С)
			Бронза	Б	Образующие взрывоопасные смеси с воздухом категории IIA и IIB и группе Т1, Т2, Т3, Т4 ГОСТ 30852.5-2002, вредные 2-го класса опасности ГОСТ12.1.007-76.	От 233 до 358 (от минус 40 до плюс 85)		У3.1 (от минус 10 до плюс 40^{0}С); ОМ2 (от минус 40^{0}С до плюс 45^{0}С) Т2 (от минус 10 до плюс 50^{0}С)
			Сталь коррози-онно-стойкая	К				

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Показатели назначения по параметрам в номинальном режиме указаны в таблице 2.

Таблица 2- Показатели назначения по параметрам в номинальном режиме

Наименование показателя		Типоразмер насосов (агрегатов)					
		ВК, ВКС 1/16	ВК, ВКС 2/26	ВК, ВКС 4/28	ВК, ВКС 5/24	ВК, ВКС 5/32	Примечание
Подача	л/с	1,0	2,0	4,0	5,0		
	$м^3$/ч	3,6	7,2	14,4	18,0		
Напор, м.		16	26	28	24	32	
*Максимальная высота самовсасывания, м (для самовсасывающих насосов).		4,0				3,5	Для насосов ВКС
Допускаемая продолжительность самовсасывания, с, не более (для самовсасывающих насосов).		600					
Давление на входе в насос, МПа (кгс/$см^2$), не более.		0,25 (2,5)					
Максимальная потребляемая мощность насоса, кВт.		1,2	4,6	7,0	8,3	8,8	
Частота вращения,$с^{-1}$(об/мин)		24 (1450)					
Параметры энергопитания	род тока	переменный					
	напряжение,В	220,380 или 660					
	частота тока,Гц	50					

Примечания

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

2 Производственные допустимые отклонения по всему рабочему интервалу характеристики: подачи ±9%, напора ±7% от указанного в таблице 2.

3 Допускается работа насосов ВК (ВКС)2/26 с частотой вращения 16 $с^{-1}$ (970 об/мин) с пересчетом параметров.

4 Максимальная потребляемая мощность насоса- величина справочная и указана для минимальной подачи в рабочем интервале характеристики с учетом допустимых отклонений по подаче, напору и К П Д.

5 Насос должен эксплуатироваться в рабочем интервале подач. Эксплуатация насоса за пределами рабочего интервала не рекомендуется из-за снижения энергетических показателей и показателей надёжности. Характеристики насосов (агрегатов) приведены в приложении А.

6 *Пример расчёта ориентировочной высоты самовсасывания для других жидкостей приведен в приложении Б.

7 Допускается при поставке на экспорт эксплуатация агрегатов при частоте электрической сети 60Гц при условии, что пересчитанные параметры (Q, H, N) не превышают максимальных значений при частоте сети 50Гц.

1.2.2 Показатели технической и энергетической эффективности указаны в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели технической и энергетической эффективности

Наименование показателя		Типоразмер насосов (агрегатов)					
		ВК,ВКС 1/16	ВК,ВКС 2/26	ВК,ВКС 4/28	ВК,ВКС 5/24	ВК,ВКС 5/32	Примечание
КПД, %	насоса	28	33	41	38	39	
	агрегата	22	26	32	30		
Допускаемый кавитационный запас, м, не более		4,0	5,0	6,0	6,5		
Внешняя утечка через торцовое уплотнение, л/ч, (капель в минуту), не более		0,03 (5)					
Масса насоса, кг		Приведена в приложении В					
Масса агрегата, кг		Приведена в приложении Г					
Габаритные размеры насоса, мм		Приведены в приложении В					
Габаритные размеры агрегата, мм		Приведены в приложении Г					

Примечания

1 Значение КПД насосов приведено для оптимального режима в пределах рабочего интервала.

Производственный допуск на КПД минус 7% от указанного в таблице 3.

2 Допуск на массу +5%, отклонение в противоположную сторону не регламентируется.

3 Коэффициент кавитационного запаса R=1,1.

1.2.3 Показатели назначения по потребляемым средам соответствуют приведенным в таблице 4.

Таблица 4 - Показатели назначения по потребляемым средам

Наименование и назначение среды	Показатель потребляемой среды	Значение показателя	Примечание
Подача затворной и охлаждающей жидкости (нейтральной) в зону двойного торцового уплотнения.	Расход на циркуляцию, $м^3/ч$ Вода Минеральное масло вязкостью не более $20 \cdot 10^{-6} м^2/с$ (20сСт)	0,006…0,010 0,012…0,25	Расход должен быть отрегулирован таким образом, чтобы перепад температур между входом и выходом был не более 288К(+15^{0}С)
	Восполнение утечек, $м^3/ч$	$6 \cdot 10^{-5}$	
	Температура на выходе, не более, К (С^0)	288 (-15) … 333 (+60)	
	Давление затворной жидкости, МПа (кгс/см^2)	От $\frac{P_{вх} + P_{наг}}{2}$ до 0,54(5,5)	Возможно попадание затворной жидкости в перекачиваемую в количестве не более 0,03 л/ч
Смазка подшипников консистентная Литол 24 ГОСТ21150-2017	Масса, кг, не более	0,03 на два подшипника	

1.2.4 Показатели надежности 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, увеличение утечки через уплотнение вала более допустимых значений (таблица 4);
- критерием предельного состояния насоса является снижение подачи и напора более чем на 20% от номинального значения из-за износа корпуса;
- показатели надежности насоса (агрегата) уточняются по сведениям с мест эксплуатации.
- величина наработки до отказа указана без учета замены сальниковой набивки или торцового уплотнения;
- назначенный срок службы обеспечивается заменой (при необходимости) быстроизнашивающихся деталей и комплектующих;
- по достижении насосом назначенного срока службы при сохранении технико - экономических показателей может быть принято решение о продолжении эксплуатации.

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

1.2.6 Показатели безопасности насоса:

- назначенный срок службы 8 лет. (Назначенный срок службы обеспечивается (при необходимости) заменой деталей ремонтного комплекта ЗИП и комплектующих.);
- назначенный срок хранения 3 года;
- назначенный ресурс 25000 часов.

1.3 Состав изделия.

1.3.1 В комплект поставки насоса входят:

- насос;
-соединительная муфта;
-руководство по эксплуатации совмещенное с паспортом;
-рама* (плита*);
-комплект быстроизнашивающихся деталей, согласно приложению Е*;
-комплект монтажных частей согласно приложению Ж*;
-кожух защитный с выключателем по приложению И*;
-контрольно-измерительные приборы согласно приложению И*;
-обоснование безопасности.

1.3.2 В комплект поставки агрегата входят:

-насос (в соответствии с п.1.3.1);
-кожух защитный с выключателем по приложению И;
-электродвигатель (приложение Г);
-рама (плита);
-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 сертифицированными электродвигателями соответствующих параметров, не указанными в приложении Г.

3 Необходимое напряжение электродвигателя должно быть указано в договоре.

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

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

6 По заказу потребителя возможна установка термо- и вибродатчиков.

7 Электродвигатели должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007, раздел 14, а также ГОСТ 31610.0 -2019.

---

*Поставка производится по договору за отдельную плату.

1.4 Устройство и принцип работы.

1.4.1 Агрегат электронасосный состоит из насоса и приводного двигателя, установленных на общей фундаментной раме или плите и соединенных между собой при помощи упругой муфты.

1.4.2 Насосы ВК-(2Г,1Г) и ВКС-(2Г,1Г) – вихревые, одноступенчатые, горизонтальные, консольные.

Перемещение жидкой среды по кольцевому каналу и придание ей необходимой энергии осуществляется рабочим колесом, которое представляет собой диск с радиально расположенными лопатками.

1.4.3 Устройство насосов показано на рисунках 2,3. Размеры гидравлической части меняются в зависимости от типоразмера насоса, но конструкция всех насосов одинакова.

Рабочая камера проточной части насоса выполнена в корпусе 10 и крышке корпуса 3 и представляет собой кольцевой канал, сообщающийся с входным и выходным патрубками насоса. Всасывающая и направляющая часть канала разделены перемычкой (отсекателем).

1.4.4 Рабочее колесо 9, закреплено на валу шпонкой и имеет возможность свободного перемещения в осевом направлении.

Имеющиеся в диске отверстия позволяют разгрузить рабочее колесо от осевых сил.

1.4.5 Вал насоса 6 вращается в двух шарикоподшипниковых опорах 14, установленных в кронштейне насоса 15.

1.4.6 Для предотвращения протечек в окружающую среду в корпусе устанавливается двойное или одинарное торцовое уплотнение 12.

В корпусе двойного уплотнения расположены два отверстия М12х1,5-7Н для подвода и отвода затворной жидкости к двойному торцовому уплотнению, которая также служит для охлаждения или обогрева уплотнения.

1.4.7 Для обеспечения самовсасывания насосы типа "ВКС" снабжены колпаком напорным 18 (рисунок 3) устанавливаемом на отводящем патрубке. В колпаке, благодаря разности удельных весов, происходит разделение воздуха и перекачиваемой жидкости.

Из колпака воздух перемещается в отводящую линию, а жидкость возвращается в насос. Этот процесс продолжается до полного заполнения подводящей линии перекачиваемой жидкостью.

1.4.8 В ванне кронштейна предусмотрено резьбовое отверстие М12х1,25 для подключения заказчиком системы сбора утечек затворной или перекачиваемой жидкости на месте эксплуатации. Отвод утечек осуществляется заказчиком в дренаж или в специальные емкости.

1.4.9 Перечень материалов основных деталей насосов приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Перечень материалов основных деталей

Наименование деталей	Материал для исполнений			Примечание
	А	Б	К	
Корпус	СЧ20 ГОСТ1412-85	Бр.010Ф1 ГОСТ613-79 или Бр.010Ц2 ГОСТ613-79	12Х18Н9ТЛ ГОСТ977-88	
Крышка				
Колпак напорный				Для насосов ВКС
Колесо рабочее	20Х13Л ГОСТ977-88			
Вал	Сталь 95Х18 ГОСТ5632-2014			
Кольца резиновые	Резиновая смесь ИРП-1314 ТУ 38.005.204-84			
Пара трения торцового уплотнения	Углеграфит АГ 1500 СО5 ТУ48-20-3-77 и сталь 95Х18 ГОСТ 5632-2014			Для уплотнений АО "ГМС Ливгидромаш" *
	Графит и карбид кремния			Для уплотнений фирмы «John Crane»
Примечание – Допускается замена материалов другими, не ухудшающими эксплуатационные характеристики насоса. --------- * Поставка не позднее 2010г.				

1.5 Маркировка.

1.5.1 На кронштейне каждого насоса должна быть установлена табличка по ГОСТ 12971-67, на которой приведены следующие данные:

- страна изготовитель;
- наименование, товарный знак и адрес предприятия – изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- обозначение типа насоса;
- обозначение технических условий;
- подача, $м^3$/ч;
- напор, м;
- допускаемый кавитационный запас, м;
- маркировка взрывозащиты насоса *Ex IIGbc T4 X* (или *Ex IIGbc T3 X* –для 1Г*);*
- наименование органа по сертификации и номер сертификата соответствия;
- диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации;
- частота вращения, $с^{-1}$(об/мин);
- масса насоса, кг;
- максимальная потребляемая мощность насоса (при плотности перекачиваемой жидкости 1000 кг/$м^3$), кВт;
- месяц и год изготовления;
- заводской номер насоса;
- клеймо ОТК.

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

- страна-изготовитель;
- наименование, товарный знак и адрес завода– изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;

- обозначение типа агрегата;
- обозначение технических условий;
- масса агрегата, кг;
- маркировка взрывозащиты агрегата Ex *IIGbIIB T4X (*или Ex *IIGbIIB T3X*–для 1Г);
- наименование органа по сертификации и номер сертификата соответствия;
- диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации;
- заводской номер агрегата;
- клеймо ОТК;
- месяц и год изготовления.

Примечания

1 Знак "Х", следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что необходимо соблюдать специальные условия применения (см п.3.4.10)

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

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

1.5.4 Направление вращения должно быть обозначено потребителем стрелкой, окрашенной в красный цвет и расположенной на кожухе защитном.

1.6 Консервация, пломбирование и упаковка.

1.6.1 Перед упаковкой наружные неокрашенные поверхности насоса, внутренняя полость насоса, быстроизнашивающиеся детали законсервированы согласно принятой на заводе-изготовителе технологии, разработанной в соответствии с ГОСТ 9.014-78 для группы изделий II-2. Вариант защиты насоса и быстроизнашивающихся (запасных) частей В3-1 (консервационное масло К-17 ГОСТ10877-76).

Покрытие насоса и агрегата согласно требованиям чертежей и по технологии завода-изготовителя, разработанной в соответствии с ГОСТ 9.032-74. Материал покрытия - грунт-эмаль "Пентал-Амор" ТУ 2312-027-45822449-2000 RAL 5017, 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.

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

1.6.2 После консервации насоса отверстия всасывающего и напорного патрубков закрываются заглушками и пломбируются консервационными пломбами (пятно зеленой краски).

Места консервационного пломбирования указаны в приложении В.

Резьбовые отверстия закрываются пробками.

1.6.3 Срок действия консервации насоса – 2 года, быстроизнашивающихся (запасных) частей – 3 года, при условии хранения по группе 4(Ж2) ГОСТ15150-69.

Методы консервации обеспечивают расконсервацию без разборки насоса.

1.6.4 Гарантийными пломбами пломбируется разъем корпуса и крышки, для чего на шпильках и гайках наносится пятно красной краски. Места гарантийного пломбирования указаны в приложении В.

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

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

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

Допускается укладывать эксплуатационную документацию в клеммную коробку двигателя.

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

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

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

2 ПОДГОТОВКА НАСОСА (АГРЕГАТА) К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.

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

2.1.1 Насос (агрегат) при погрузке, разгрузке и транспортировании должен перемещаться в соответствии с ГОСТ12.3.020-80.

2.1.2 При установке насоса или агрегата на месте эксплуатации строповку производить по схеме, приведенной в приложении Д.

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

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

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

2.1.3 Место установки агрегата, должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечить свободный доступ к агрегату при эксплуатации, а также возможность сборки и разборки;
- подводящий и отводящий трубопроводы должны быть закреплены на отдельных опорах и иметь температурные компенсаторы. Передача нагрузок от трубопроводов на фланцы насоса НЕ ДОПУСКАЕТСЯ;
- если насос устанавливается над резервуаром выше уровня жидкости, то подводящий трубопровод должен быть снабжен обратным клапаном (для насосов ВКС установка обратного клапана необязательна);
- на подводящем трубопроводе должен быть установлен фильтр;
- на входе в насос и выходе из насоса должны быть установлены приборы для измерения давления (напора) перекачиваемой жидкости;
- предусмотрена возможность остановки насоса с места установки, независимо от наличия дистанционного способа управления (отключения) насоса;
- масса фундамента должна не менее чем в пять раз превышать массу агрегата.

2.1.4 При монтаже и эксплуатации агрегата сопротивление изоляции измеренное мегомметром на 500 В постоянного тока между проводами силовой цепи и цепи защиты не должно быть менее 1МОм (для напряжения 220, 380В).

ВНИМАНИЕ **ДЛЯ НАСОСОВ ВКС ДОПУСТИМАЯ ВЫСОТА САМОВСАСЫВАНИЯ ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ РАСЧИТАННОЙ В СООТВЕТСТВИИ С ПРИЛОЖЕНИЕМ Б.**

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

2.2 Подготовка к монтажу

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

2.2.2 После доставки насоса (агрегата) на место установки необходимо освободить его от упаковки, убедиться в наличии заглушек на входном и выходном патрубках и сохранности консервационных пломб, отмеченных пятном зеленой краски, а также гарантийных пломб на гайках и шпильках, отмеченных пятном красной краски, проверить наличие эксплуатационной документации.

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

Для расконсервации проточной части насосов необходимо заполнить насос бензином или уайт-спиритом и, проворачивая вал от руки, промыть проточную часть, слить растворитель из насоса через сливную пробку в нижней части корпуса.

Расконсервация проточной части насоса не производится, если консервирующий состав не оказывает отрицательного влияния на перекачиваемый продукт.

2.3 Монтаж.

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

2.3.2 После затвердения цементного раствора выставить агрегат по уровню с помощью прокладок горизонтально и произвести окончательную затяжку фундаментных болтов.

2.3.3 Установить (агрегат) на подготовленный фундамент.

2.3.4 Присоединить подводящий и отводящий трубопроводы и трубопровод перепуска (байпас), соединяющий отводящий трубопровод с заборной емкостью (с зумпфом).

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

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

2.3.5 Электрооборудование агрегатов должно монтироваться в соответствии с правилами, изложенными в эксплуатационной документации электродвигателя и соответствовать требованиям ГОСТ 31610.0-2019.

2.3.6 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. Зажимы и заземляющие знаки должны соответствовать ГОСТ 21130-75. Технические требования к заземляющим устройствам должны соответствовать ГОСТ 12.1.030-81. Место соединения заземляющего провода зачистить, а после соединения закрасить красной краской для защиты его от коррозии.

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.

2.3.7 Расположение агрегатов на рабочих местах должно гарантировать безопасность и удобство их обслуживания.

2.3.8 Провести центрование валов насоса и двигателя, регулируя положение двигателя.

2.3.9 Проверку соосности валов можно осуществить при помощи индикатора, закрепив его на полумуфте электродвигателя; подвижный наконечник индикатора должен опираться на полумуфту насоса. При проворачивании валов показания индикатора не должны превышать 0,2 мм.

Проверить действие задвижек трубопроводов и кранов приборов.

Исходное положение задвижек и кранов перед пуском - закрытое.

2.3.10 Добавить в подшипники по 20 см^3 консистентной смазки.

2.3.11 После проведения центровки установить на место защитный кожух муфты. Муфта и кожух окрашены по ГОСТ 12.4.026-2015.

КОЖУХ ЗАЩИТНЫЙ НАСОСА ОБЕСПЕЧИВАЕТ ГАРАНТИРОВАННЫЙ ЗАЗОР МЕЖДУ МУФТОЙ И КОЖУХОМ. КОЖУХ С ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ОБЕСПЕЧИВАЕТ РАБОТУ ТОЛЬКО ПРИ ЗАКРЫТОМ КОЖУХЕ.

2.3.12 Подключить к корпусу двойного торцового уплотнения трубопроводы для подвода и отвода затворной жидкости (рисунок 7).

Параметры затворной жидкости приведены в таблице 4. Систему подачи затворной жидкости в двойное торцовое уплотнение, выбирает и устанавливает потребитель. Простейшая система подачи затворной жидкости в случае использования термосифона приведена на рисунке 7.

2.3.13 При агрегатировании насоса и привода заказчиком насоса, соблюдать требования настоящего раздела руководства по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ **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:

- осмотреть насос и двигатель, провернуть вручную вал насоса;
- открыть полностью задвижки на подводящем и отводящем трубопроводах или байпасе;
- заполнить насос перекачиваемой жидкостью;

ВНИМАНИЕ **ДЛЯ НАСОСОВ ТИПА ВК ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАПОЛНЕН ЖИДКОСТЬЮ НАСОС И ПОДВОДЯЩИЙ ТРУБОПРОВОД.**

Для насосов типа ВКС достаточно заполнить жидкостью корпус насоса. В момент самовсасывания отводящий трубопровод соединить с атмосферой;

- обеспечить подвод - отвод затворной жидкости в полость торцового уплотнения;
- убедиться в работоспособности систем, обеспечивающих безопасную работу насоса;
- включить двигатель и убедиться в правильном вращении.

ВНИМАНИЕ **НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ ВАЛА ДОЛЖНО БЫТЬ ТАКИМ, ЧТОБЫ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТИ ПРОИСХОДИЛО ОТ ВСАСЫВАЮЩЕГО К НАПОРНОМУ ПАТРУБКУ ПО БОЛЬШЕЙ ДУГЕ;**

- установить рабочий режим насоса задвижкой на отводящем трубопроводе и байпасе.

ВНИМАНИЕ **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСА ЗА ПРЕДЕЛАМИ РАБОЧЕГО ИНТЕРВАЛА ПОДАЧ.**

3.2 Порядок контроля работоспособности насоса (агрегата).

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

- показаниями приборов;
- герметичностью всех соединений;
- температурой нагрева кронштейна в местах установки подшипников;
- утечками через торцовое 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.

3.3 Возможные неисправности и способы их устранения.

3.3.1 Описание последствий отказов и повреждений агрегата, обнаруженных при периодических технических осмотрах его оборудования во время наладки и эксплуатации, вероятных причин и указаний по устранению последствий приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Критические отказы и возможные неисправности, способы их устранения

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ		
Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки.	Вероятная причина.	Способ устранения.
1	2	3
1.Насос не обеспечивает требуемых параметров. Стрелки приборов сильно колеблются.	Насос не залит или не достаточно залит жидкостью.	Залить насос и подводящий трубопровод.
	Велика высота всасывания.	Уменьшить высоту всасывания (уменьшить сопротивление в подводящем трубопроводе).
Мановакуумметр показывает большое разряжение.	В подводящем трубопроводе подсос воздуха.	Произвести подтяжку соединений, проверить герметичность всей системы на всасывании и устранить подсос воздуха
	Обратное вращение вала (по малой дуге кольцевого канала)	Переключить фазы электродвигателя
2.Насос не обеспечивает подачу.	Большое сопротивление в отводящем трубопроводе.	Открыть полностью задвижку на отводящем трубопроводе.
	Засорилась проточная часть насоса. .	Очистить подводящий трубопровод, проточную часть насоса и лопатки рабочего колеса от загрязнения.
	Велики торцовые зазоры между корпусом, крышкой и рабочим колесом.	Снять со всасывающего патрубка трубопровод и замерить торцовые зазоры между корпусом и рабочим колесом, с одной стороны, и рабочим колесом и крышкой корпуса с другой стороны. Сумма зазоров не должна превышать заданную в п.4.1.5

Продолжение таблицы 6.

1	2	3
	Малы обороты электродвигателя. Велико сопротивление подводящего трубопровода. Происходит подсос воздуха в местах соединения в подводящем трубопроводе.	Проверить параметры электродвигателя и произвести его ремонт. Укоротить трубопровод или заменить трубопроводом большего диаметра Устранить неплотности соединений.
КРИТИЧЕСКИЕ ОТКАЗЫ		
1	2	3
1 Температура нагрева кронштейна в местах установки подшипников превышает температуру помещения более чем на 50К (50°С)	Недостаточная смазка подшипников. Нарушена центровка валов. Износ подшипников. Недостаточно смазки. Загрязнена смазка	Проверить наличие и качество смазки, добавить или заменить смазку подшипников. Отцентровать валы насоса и электродвигателя (п.2.3.5). Заменить подшипники. Добавить смазки Сменить смазку
2 Повышенный шум и вибрация агрегата, перегрузка электродвигателя.	Кавитационный режим насоса. Недостаточная жесткость крепления насоса и электродвигателя. Нарушение центровки валов В насос попал песок или другие абразивные вещества. Механические повреждения.	Проверить насос по п.п.1,2 и 3 настоящей таблицы. Произвести подтяжку креплений насоса, электродвигателя и трубопроводов. Проверить и исправить центровку валов. Произвести очистку каналов проточной части насоса от абразивных веществ. Устранить механические повреждения.
3 Течь через торцовое уплотнение больше предусмотренной.	Износ трущихся деталей торцового уплотнения Выход из строя торцового уплотнения	Притереть пары трения Заменить торцовое уплотнение

3.4 Меры безопасности при работе насоса (агрегата).

3.4.1 Виды опасности при работе насоса (агрегата):

-опасность поражения электрическим током;

-искрообразование;

-статическое электричество;

-воздействие шума и вибрации;

-открытые вращающиеся элементы;

-повышенная температура поверхности насоса (агрегата).

-опасность при несоблюдении требований по монтажу и ремонту.

3.4.2 Для исключения воздействия опасных факторов насосы (агрегаты) должны быть изготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 31839-2012, в котором учтены требования ССБТ: ГОСТ12.1.003-2014, ГОСТ12.1.004-91, ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ12.2.062-81, ГОСТ 12.4.124-83, ГОСТ 12.1.012-2004 и ГОСТ 30852.19-2002. Кроме этого насосы соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 30852.1-2002, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ31441.5-2011, ГОСТ 31438.1-2011.

3.4.3 Обслуживание агрегатов периодическое (дистанционное), не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

3.4.4 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.

3.4.5 Необходимо соблюдать меры предосторожности при работе с перекачиваемой жидкостью, при этом необходимо учитывать, что внутри насосов типа ВКС при работе в режиме самовсасывания могут образовываться взрывоопасные смеси.

3.4.6 Насосы должны быть снабжены арматурой и контрольно-измерительными приборами, обеспечивающими полную безопасность работы.

Заказчиком должна быть исключена возможность работы насосов при превышении температуры подшипниковых узлов насоса более чем на 40К…50К (40°С …50°С) температуры окружающей среды и выше 353К (плюс 80°С).

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

При комплектации насоса/агрегата датчиками КИП и А заказчиком должен быть обеспечен уровень взрывозащиты не ниже насоса/агрегата, ответственность за выбор датчиков несет заказчик.

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

3.4.7 Насос не представляет опасности для окружающей среды.

3.4.8 При установке агрегата на месте эксплуатации должны быть предусмотрены средства защиты обслуживающего персонала от соприкосновения с горячими элементами насоса (теплоизоляция) при температуре поверхности более 318К (плюс 45^0 С) внутри помещений и 333К (плюс 60^0С) на наружных установках.

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

3.4.10 При эксплуатации оборудования необходимо соблюдать **специальные условия применения**:

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

- насосы и агрегаты исполнения 1Г могут устанавливаться во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 по ГОСТ 31438.1-2011, ГОСТ IEC 60079-10-1-2013, в которых возможно образование взрывоопасных газовых смесей, отнесенных к категориям ПА и ПВ с группой взрывоопасных смесей Т3…Т1;

- насосы и агрегаты исполнений 2Г и 1Г могут устанавливаться во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 по ГОСТ 31438.1-2011, ГОСТ IEC 60079-10-1-2013, в которых возможно образование взрывоопасных газовых смесей, отнесенных к категориям ПА и ПВ с группой взрывоопасных смесей Т4…Т1;

- запрещается эксплуатация насоса и агрегата при отсутствии заземления;

- при комплектации потребителем насосов и агрегатов Ех-компонентами, потребитель должен обеспечить их уровень взрывозащиты соответствующим классу зоны их установки;

-потребителем должна быть исключена возможность работы насосов и агрегатов типа ВК не заполненных перекачиваемой средой;

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

- привод и другие Ех-компоненты, применяемые в агрегатах, должны выбираться исходя из диапазона окружающей среды при эксплуатации в условиях эксплуатации;

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

- при эксплуатации и обслуживании потребителем должны быть соблюдены требования и указания руководств по эксплуатации взрывоопасного приводного двигателя и других Ех-компонентов агрегата;

- потребитель должен соблюдать назначенный срок службы насосов и агрегатов, в течение которого гарантируется сохранность параметров взрывозащиты, установленных изготовителем в эксплуатационной документации.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

⚠**- ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСА (АГРЕГАТА) ЗА ПРЕДЕЛАМИ РАБОЧЕГО ИНТЕРВАЛА ХАРАКТЕРИСТИКИ;**

⚠**- РАБОТА НАСОСА ПРИ ЗАКРЫТОЙ НАПОРНОЙ ЗАДВИЖКЕ;**

⚠**- ЗАПУСК НАСОСА ВК БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ЕГО ЗАПОЛНЕНИЯ ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТЬЮ;**

⚠ **ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕЗ ПОДСОЕДИНЕНИЯ НАСОСА, ДВИГАТЕЛЯ И РАМЫ К ЗАЗЕМЛЯЮЩЕМУ УСТРОЙСТВУ;**

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

⚠ **УСТРАНЯТЬ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИ РАБОТАЮЩЕМ НАСОСЕ**.

ВНИМАНИЕ **ПУСК В РАБОТУ НАСОСА ПРИ ЗАКРЫТЫХ ЗАДВИЖКАХ НА ВСАСЫВАНИИ И НАГНЕТАНИИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**

3.4.11 В случае прекращения подачи затворной жидкости в полость торцового уплотнения должно быть предусмотрено автоматическое отключение электродвигателя.

3.4.12 При остановке насосов на ремонт необходимо их полностью освободить от остатков перекачиваемой жидкости. Для этой цели на подводящем и от-

водящем трубопроводах должны быть предусмотрены патрубки или штуцеры для обеспечения промывки насосов водой или продувки паром или воздухом.

⚠ 3.4.13 **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ТРАНСПОРТИРОВАТЬ ЗАЛИТЫЙ ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТЬЮ НАСОС.**

3.4.14 При испытаниях и эксплуатации насосов и агрегатов должны быть также учтены требования ГОСТ 31839-2012.

Ex 3.4.15 Работы по обслуживанию насоса должны производиться инструментом, исключающим искрообразование.

3.5 Остановка насоса (агрегата).

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

3.5.2 Порядок остановки агрегата:

- выключить электродвигатель;
- закрыть задвижки на подводящем и отводящем трубопроводах;
- после остановки насоса смыв утечек продолжать до тех пор, пока насос не будет промыт водой, продут паром или воздухом.

3.5.3 Агрегат остановить в аварийном порядке в следующих случаях:

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

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

3.6.1 Запуск агрегата без предварительного заполнения перекачиваемой жидкостью.

3.6.2 Эксплуатация агрегата без защитного ограждения соединительной муфты.

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

3.6.4 Исправление перекоса фланцев подтяжкой болтов или постановкой косых прокладок.

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

3.6.6 Эксплуатация агрегата электронасосного без заземления насоса, электродвигателя, рамы.

3.6.7 Эксплуатация агрегата электронасосного за пределами рабочего интервала подач.

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

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

3.7 Действия в экстремальных ситуациях

3.7.1 Насос не представляет опасности для окружающей среды.

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

3.7.3 Аварийный останов агрегата производят в следующих случаях:

-при несчастном случае;

-при нарушениях в работе электрооборудования (перегрузке по току двигателя, запаху горящей изоляции, дыма или огня из двигателя);

-при повышении температуры нагрева подшипников свыше 353К (плюс 80°С);

-при резком повышении потребляемой мощности;

-при резком увеличении утечки через сальниковое уплотнение по валу;

-при резком возрастании вибрации подшипниковых опор (свыше 11,2 мм/с);

-при нарушении герметичности корпуса и трубопроводов;

- в других случаях, приводящих к аварийной ситуации.

При аварийной остановке насоса (агрегата) сначала отключить двигатель нажатием кнопки “СТОП”, с последующим выполнением остальных операций, указанных в п.3.5.2.

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

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Общие указания

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

4.2 Меры безопасности

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

4.2.2 Остальные меры безопасности при обслуживании согласно разделов 2 и 3.

4.3 Порядок технического обслуживания

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

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

а) без применения средств измерений:

- герметичности разъемных соединений корпуса насоса, и вспомогательных трубопроводов;
- величины утечки через концевые уплотнения насоса;
- уровня шума, вибрации в местах установки подшипников насоса и электродвигателя;
- исправности контрольно-измерительных приборов;

б) с применением штатных измерительных средств:

- температуры узлов подшипников насоса и двигателя;
- параметров работы насоса (подача, напор по показаниям приборов давления на входе и выходе);
-вибрации на корпусах подшипниковых опор (не должна превышать значений, приведенных в приложении А);
- параметров работы электродвигателя согласно его эксплуатационной документации.

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

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

Техническое обслуживание насоса производится только при его использовании.

4.3.3 Техническое обслуживание насоса (агрегата) при эксплуатации:

- контролируемые параметры работы насоса и двигателя, а также наработка агрегата в часах должны заноситься в специальный журнал или фиксироваться любым другим способом;
- контроль наработки необходим для определения сроков вывода агрегата в ремонт и своевременного проведения работ по его техническому обслуживанию;
-следить, чтобы температура нагрева кронштейна в местах установки подшипников не превышала температуру помещения более чем на 40К…50К (40^0С …50^0С) и была не выше 353 К (плюс 80^0 С). Для этого в кронштейне предусмотрены два резьбовых отверстия М8х1-7Н. Рекомендуемые приборы - датчики температуры

дТС034-Pt100.В3-20/4,5-Ex-T4 ТУ4211-023-45626536-2009.

- дополнить смазку в подшипники в течение первого месяца работы через 100 часов, затем – через 1000 часов работы;
-следить за утечками из торцового уплотнения, они не должны превышать 0,03 л/ч

(5 капель в минуту).

-проводить визуальный контроль состояния упругого элемента муфты - звездочки.

4.4 Текущий ремонт

4.4.1 Общие указания

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

4.4.1.2 Описание последствий отказов и повреждений при наладке и эксплуатации, критических отказов и возможных неисправностей в насосе, признаки, причины и способы их устранения приведены в таблице 4.

4.4.2 Меры безопасности

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

4.4.2.2 При выполнении операций, связанных с текущим ремонтом сборочных единиц и деталей насоса, насос должен быть опорожнен от перекачиваемой среды. Остальные требования безопасности–в соответствии с разделом 2.

4.4.3 Разборка и сборка насоса (агрегата).

Разборку агрегата производить в следующей последовательности:

-отключить электропитание двигателя в двух местах;

-закрыть задвижки на входе и выходе;

-отсоединить трубопровод затворно-охлаждающей жидкости;

-слить остатки жидкости через сливное отверстие закрытое пробкой.

4.4.3.1 Разборку насоса с двойным торцовым уплотнением (для замены неисправных деталей) производить в следующей последовательности (рисунки 2,3):

-отсоединить подводящий и отводящий трубопроводы;

-вывернуть болты, крепящие насос к фундаментной раме или плите;

-снять насос с фундаментной рамы или плиты;

-отвинтить гайки, крепящие крышку корпуса 3 (рисунки 2, 3) и снять крышку;

-снять рабочее колесо 9, извлечь шпонку 7;

-отвинтить гайки 4, крепящие корпус насоса 10 к кронштейну 15 и снять корпус вместе с торцовым уплотнением с кронштейна;

-разобрать торцовое уплотнение (в соответствии с п.п.4.4.3.2, 4.4.3.3);

-снять крышки подшипников 13, 16;

-выпрессовать вал 6 из кронштейна в сторону муфты;

-выпрессовать подшипники с вала и кронштейна;

-произвести необходимые работы.

4.4.3.2 Разборку торцового уплотнения АО «ГМС Ливгидромаш» (рисунок 4) производить в следующей последовательности:

-вывернуть винты 12 и отсоединить кольца неподвижные 1 и 9 от корпуса уплотнения;

-извлечь обойму 4 с деталями из корпуса уплотнения;

-снять кольца 8 и 2, кольца уплотнительные 7 и 3, кольцо нажимное 6, вынуть пружины 11 из обоймы;

-извлечь кольцо уплотнительное 10 из втулки 5.

4.4.3.3 Разборку торцового уплотнения 2Г38 (рисунок 5) производить в следующей последовательности:

-вывернуть винты 12 и отсоединить крышку 1 с седлами от корпуса уплотнения;

-вынуть втулку 5 с установленными на ней вращающимися деталями (сильфон);

-извлечь из втулки кольцо 10;

-снять с втулки вращающиеся детали;

-снять корпус насоса с корпусом уплотнения с кронштейна;

-снять крышку 9 с «седлом»;

Притереть нарушенные трущиеся торцовые поверхности (вращающиеся и неподвижные).

При повреждении резинового сильфона заменить полностью уплотнение.

4.4.3.4 Разборку насоса с одинарным торцовым или одинарным со вспомогательным уплотнением (для замены неисправных деталей) производить в следующей последовательности (рисунки 2,3):

-отсоединить подводящий и отводящий трубопроводы;

-вывернуть болты, крепящие насос к фундаментной раме или плите;

-снять насос с фундаментной рамы или плиты;

-отвинтить гайки, крепящие крышку корпуса 3 (рисунки 2, 3) и снять крышку;

-снять рабочее колесо 9, извлечь шпонку 7.

а) Демонтаж одинарного торцового уплотнения (рисунок 6) производить в следующей последовательности:

-вывернуть винты 4, снять с вала кольцо упорное 3;

-в зазор между валом и седлом установить три полоски (толщиной 0,2…0,4мм) из пластмассы;

-отсоединить корпус насоса 10 (рисунки 2, 3) с корпусом уплотнения 2 от кронштейна отжимными винтами и выдавить кольцо неподвижное 8 (седло);

-в корпусе уплотнения 2 (рисунок 6) заменить кольцо неподвижное 8 (седло) и кольцо вращающееся 5 (сильфон).

Притереть или заменить новыми.

б) Демонтаж одинарного торцового уплотнения со вспомогательным (рисунок 6) производить в следующей последовательности:

- вывернуть винты 1 на корпусе уплотнения;

-установить под винты 1 в проточку втулки торцового уплотнения между корпусом уплотнения 4 и кольцом 3 монтажные скобы (2шт.- входят в комплект поставки), и закрепить их винтами 1;

-вывернуть винты установочные 2 (3шт.), отвинтить гайки 5, крепящие корпус насоса 10 (рисунок 2) к кронштейну 15 и снять корпус

-снять с вала корпус уплотнения 4 в сборе с торцовым на втулке;

-снять крышки подшипников 13, 16;

-выпрессовать вал 6 из кронштейна в сторону муфты;

-выпрессовать подшипники с вала и кронштейна;

-произвести необходимые работы по замене деталей или комплектующих (или торцового в сборе).

4.4.3.5 Сборку и установку торцового уплотнения АО « ГМС Ливгидромаш» производить в следующей последовательности:

-установить правое кольцо неподвижное 9 (см. рисунок 4) в корпус торцового уплотнения;

-прикрепить корпус насоса с корпусом торцового уплотнения (см.рисунки 2, 3) и кольцом неподвижным к кронштейну;

-вставить пружины в обойму, надеть кольцо нажимное, кольца уплотнительные и кольца 8 и 2;

-надеть кольца стопорные и кольцо уплотнительное 10;

-установить обойму с деталями на вал насоса и закрепить шпонкой;

-установить неподвижное кольцо 1 в корпусе уплотнения (см.рисунок 4);

-проверить утечки через торцовое уплотнение;

-установить рабочее колесо, прикрепить крышку корпуса, установив при этом подбором регулировочных прокладок 2 (см.рисунки 2, 3) торцовые зазоры - «а», в указанных ниже пределах.

ВНИМАНИЕ

Сумма торцовых зазоров «а» при сборке должна быть выдержана в пределах 0,10-0,15 мм – для насосов ВК 1/16-2Г, ВКС 1/16-2Г; 0,20-0,35 мм – для насосов ВК 4/28-2Г, ВКС 4/28-2Г, ВК 5/24-2Г, ВКС 5/24-2Г, ВК 5/32-2Г, ВКС 5/32-2Г; 0,15-0,40 мм – для насосов ВК 2/26-2Г, ВКС 2/26-2Г.

4.4.3.6 Сборку и установку торцового уплотнения 2Г38, производить в обратной последовательности:

-установить крышку 9 (с седлом), установить на втулку 5 кольцо 10 и сильфоны;

-установить втулку 5 с деталями на вал, установить шпонку;

-установить крышку 1 с седлом.

Непосредственно перед сборкой резиновые детали смачивать водой для уменьшения трения.

4.4.3.7 Сборку насоса и установку одинарного торцового уплотнения производить в следующей последовательности (если разрушена какая-либо прокладка или резиновое кольцо, заменить их):

-перед сборкой все детали тщательно очистить от грязи;

-промыть в бензине, керосине, удалить ржавчину;

-напрессовать подшипники на вал, предварительно нагрев их в масляной ванне до 353 К (плюс 80^0 С). Напрессовку производить при помощи трубки, ударяя через нее по внутреннему кольцу подшипника.

- закрепить крышку подшипника 16 (рисунок 2) на кронштейне 15;

- вал с подшипниками установить в кронштейн со стороны колеса до упора в крышку подшипника 16;

- крышку подшипника 13 в сборе с обойником закрепить с внутренней стороны кронштейна до упора;

- корпус уплотнения в сборе с торцовым на втулке (рисунок 6) закрепить болтами 11 (рисунок 2) на корпусе 10;

- корпус в сборе с торцовым уплотнением осторожно установить на вал, и закрепить гайками 4 на шпильках с кронштейном;

- закрепить торцовое уплотнение в сборе на валу установочными винтами 2 (рисунок 6);

- отвернуть винты 1 вынуть скобы монтажные, винты 1 завернуть на прежнее место, скобы монтажные сохранить для дальнейшего применения при ремонте насоса;

- установить на вал шпонку 7 и колесо рабочее 9;

- установить крышку насоса, выдержав зазоры «а» (см. п. 4.1.5);

- заглушить патрубки и проверить герметичность;

-установить насос на фундаменте;

-подсоединить подводящий и отводящий трубопроводы (см. п.2.3.4);

-проверить герметичность насоса в местах соединений при кратковременном включении насоса в работу (п. 3.1) предварительно выполнив требования пункта 2.3.

4.4.3.8 Сборку насоса с двойным торцовым уплотнением производить в следующей последовательности:

-перед сборкой все детали тщательно очистить от грязи;

-промыть в бензине, керосине, удалить ржавчину;

-напрессовать подшипники на вал, предварительно нагрев их в масляной ванне до 353 К (плюс 80^0 С). Напрессовку производить при помощи трубки, ударяя через нее по внутреннему кольцу подшипника.

- закрепить крышку подшипника 16 (рисунок 2) на кронштейне 15;

- вал с подшипниками установить в кронштейн со стороны колеса до упора в крышку подшипника 16;

- крышку подшипника 13 в сборе с обойником закрепить с внутренней стороны кронштейна до упора;

- поставить новое торцовое уплотнение (п.4.1.6), установить шпонку 7, проверить утечки через торцовое уплотнение;

- надеть колесо рабочее на вал;
- прикрепить крышку насоса, выдержав при этом нормальные торцовые зазоры (см. п.4.4.3.5);
- установить насос на фундаменте;
- подсоединить подводящий и отводящий трубопроводы (см. п.2.3.4);
- проверить герметичность насоса в местах соединений при кратковременном включении насоса в работу (п. 3.1) предварительно выполнив требования пункта 2.3.

5 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Средний ресурс изделия до капитального ремонта
12 500 часов
параметр, характеризующий наработку

В течение среднего срока службы 4 года, в том числе срок сохраняемости
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 - 6 часов.

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

Гарантии изготовителя (поставщика)

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

При нарушении целостности пломб завод - изготовитель гарантии снимает.

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

Решение о возможности гарантийного ремонта принимается заводом-изготовителем после анализа результатов контроля эксплуатационных и технических характеристик (см. таблицу 7).

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, фамилия, подпись.
	Консервация	2 года	

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

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Агрегат электронасосный (насос) _____
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

Агрегат электронасосный (насос) _____
наименование изделия обозначение

_____ _____
заводской номер марка торцового уплотнения, производитель

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

Представитель ОТК

Штамп

_____ _____
личная подпись расшифровка подписи

_____
год, месяц, число

Представитель предприятия-изготовителя

ТУ26-06-1213-81
обозначение документа, по которому производится поставка

_____ _____
личная подпись расшифровка подписи

_____
год, месяц, число

Заказчик
(при наличии)

МП _____ _____
личная подпись расшифровка подписи

_____
год, месяц, число

9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

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

При транспортировании в крытых вагонах или контейнерах допускается размещать насосы (агрегаты) без упаковки.

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

9.3 Срок хранения 2 года в условиях 4(Ж2) ГОСТ15150-69.

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 приложении Д.

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

9.7 Транспортная маркировка груза производится в соответствии с ГОСТ 14192-96.

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

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

9.10 Утилизацию насосов (агрегатов) производить любым доступным методом.

9.11 Конструкция насосов не содержит драгоценных металлов.
Сведения по содержанию цветных металлов приведены в таблице 5.

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

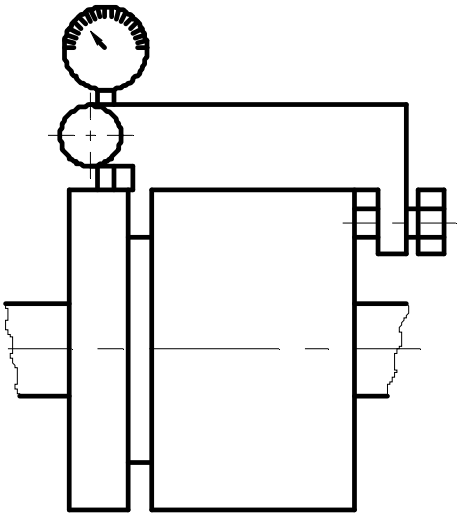


Рисунок 1-Приспособление для центровки

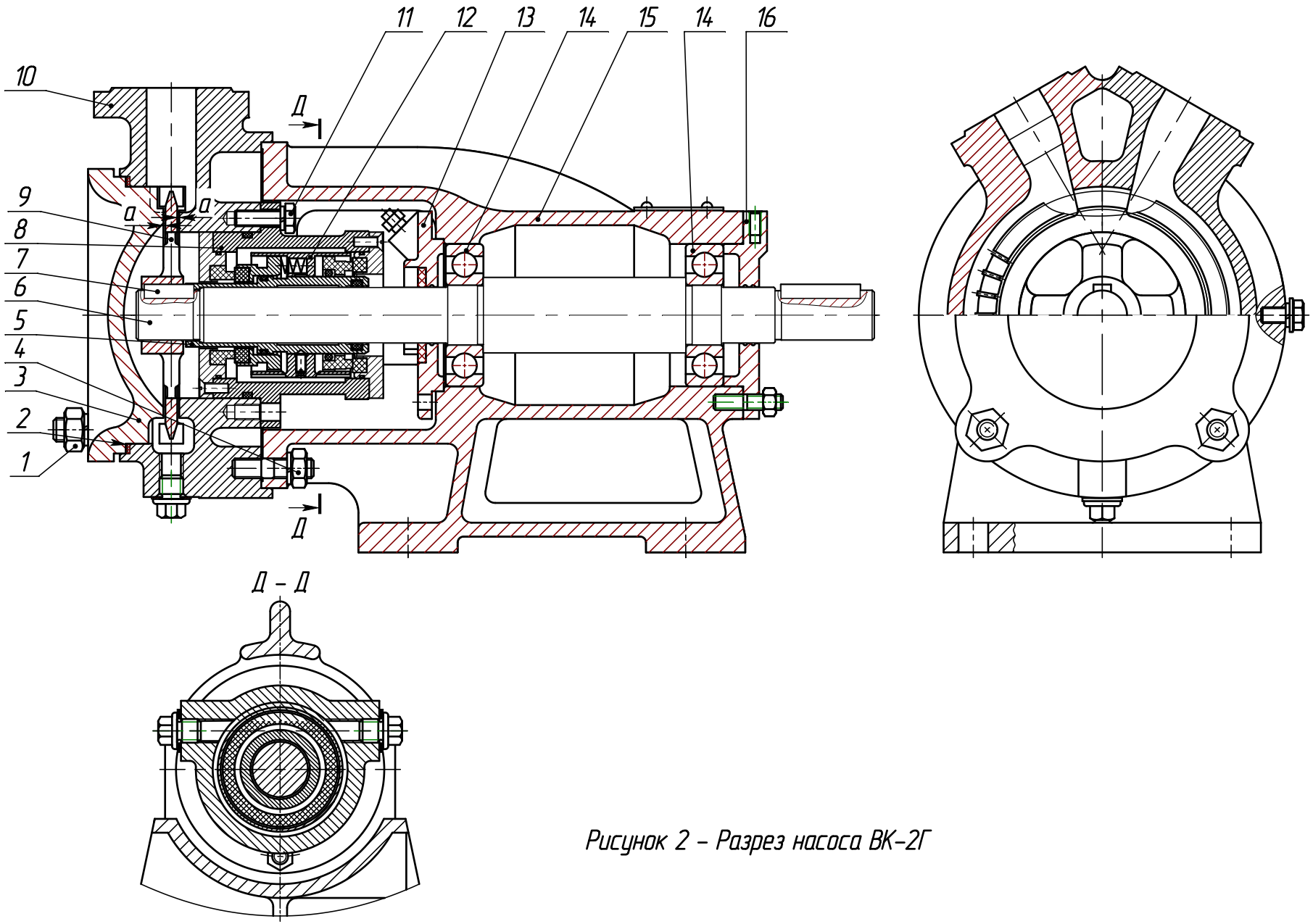


Рисунок 2 – Разрез насоса ВК-2Г

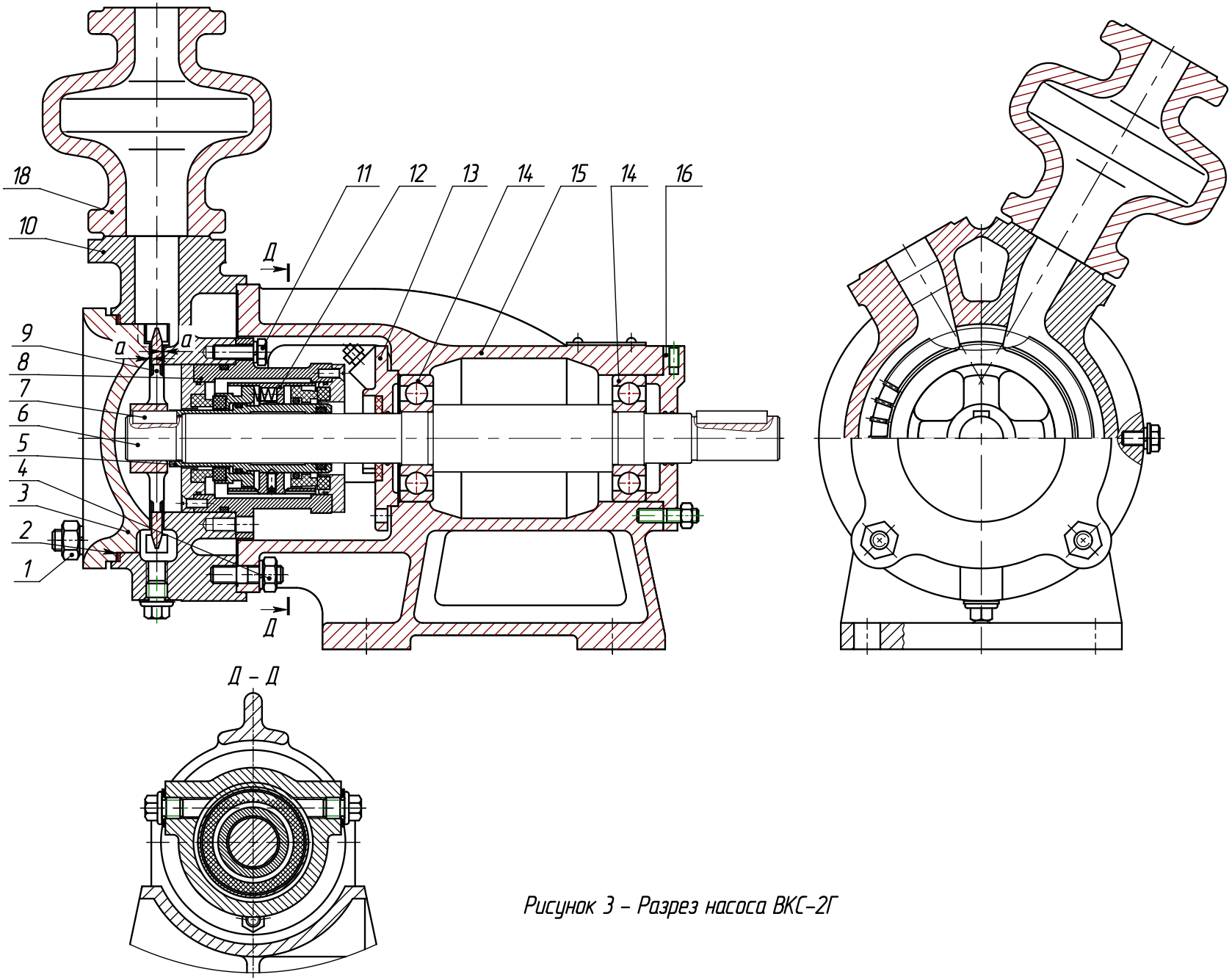


Рисунок 3 – Разрез насоса ВКС–2Г

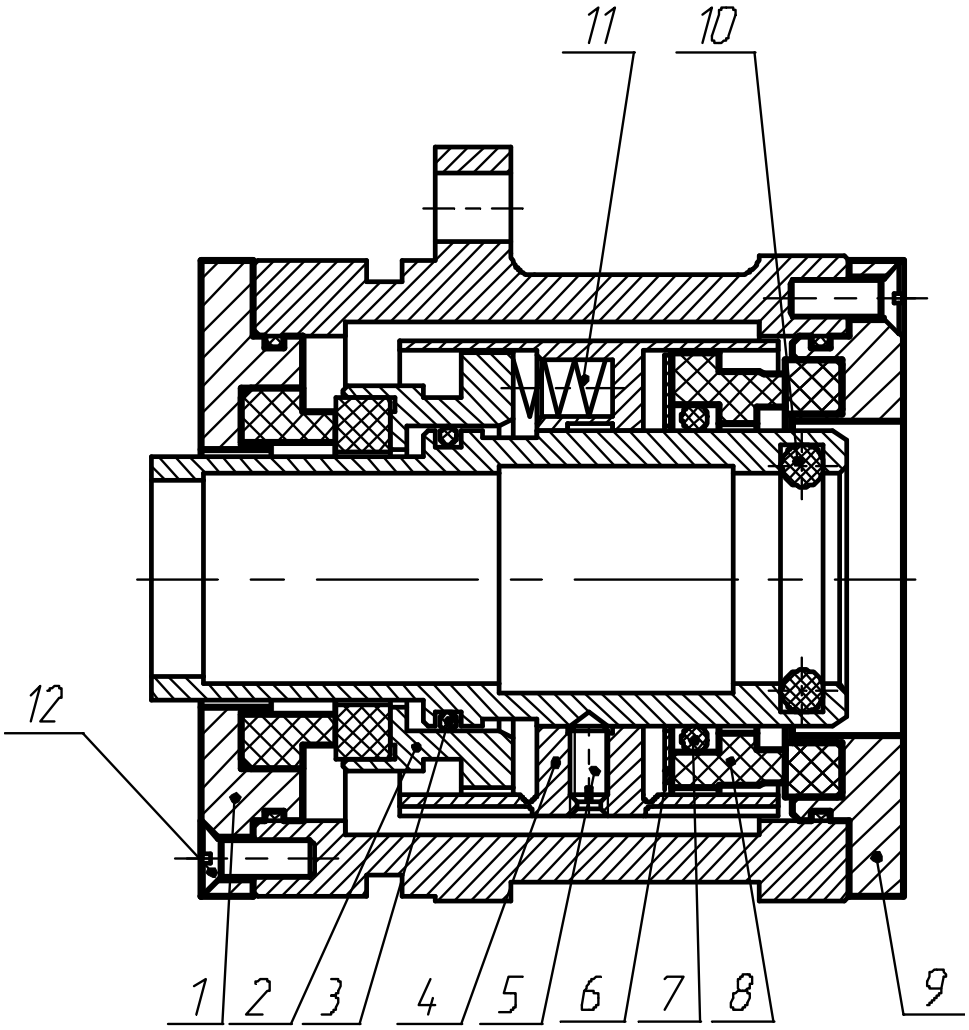


Рисунок 4- Уплотнение торцовое (одинарное)

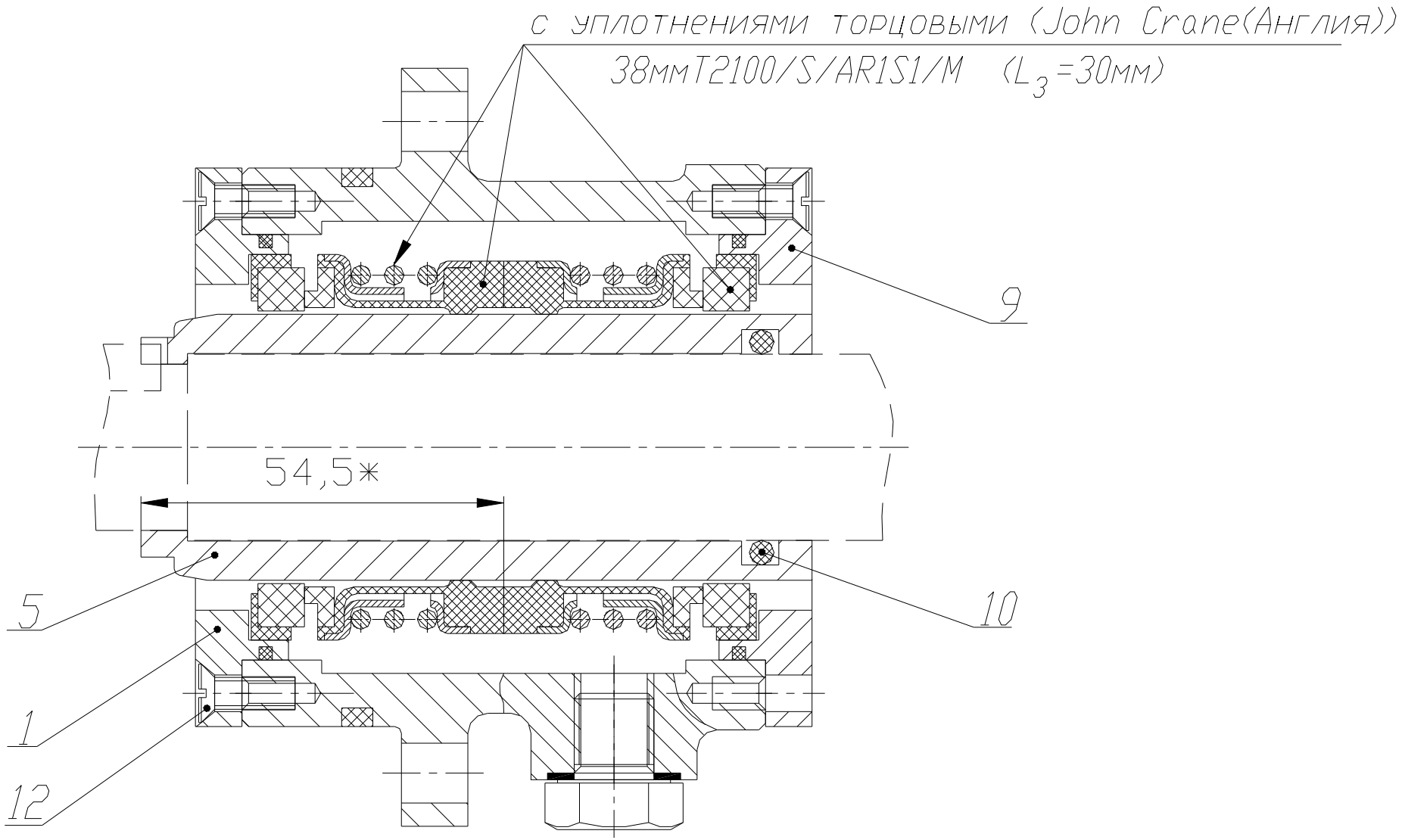
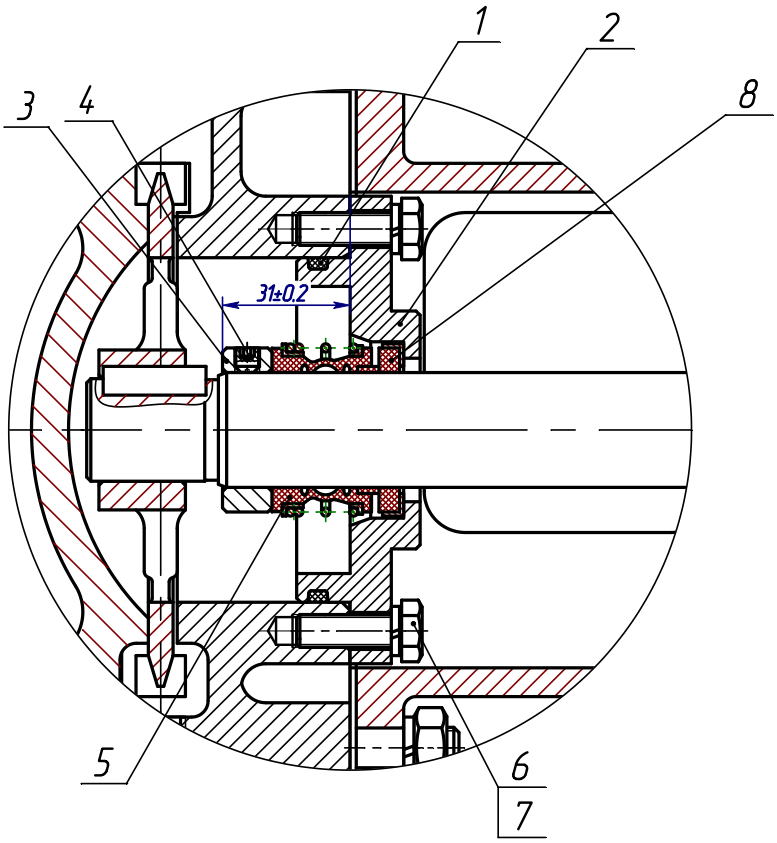


Рисунок 5 – Двойное торцовое уплотнение 2Г38



Одинарное торцовое

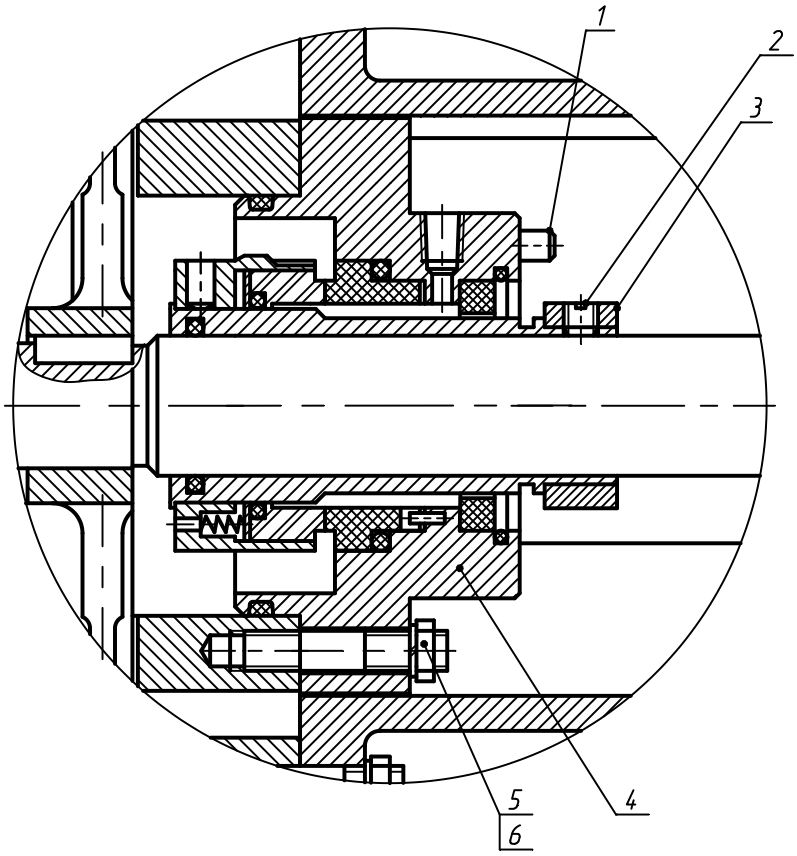
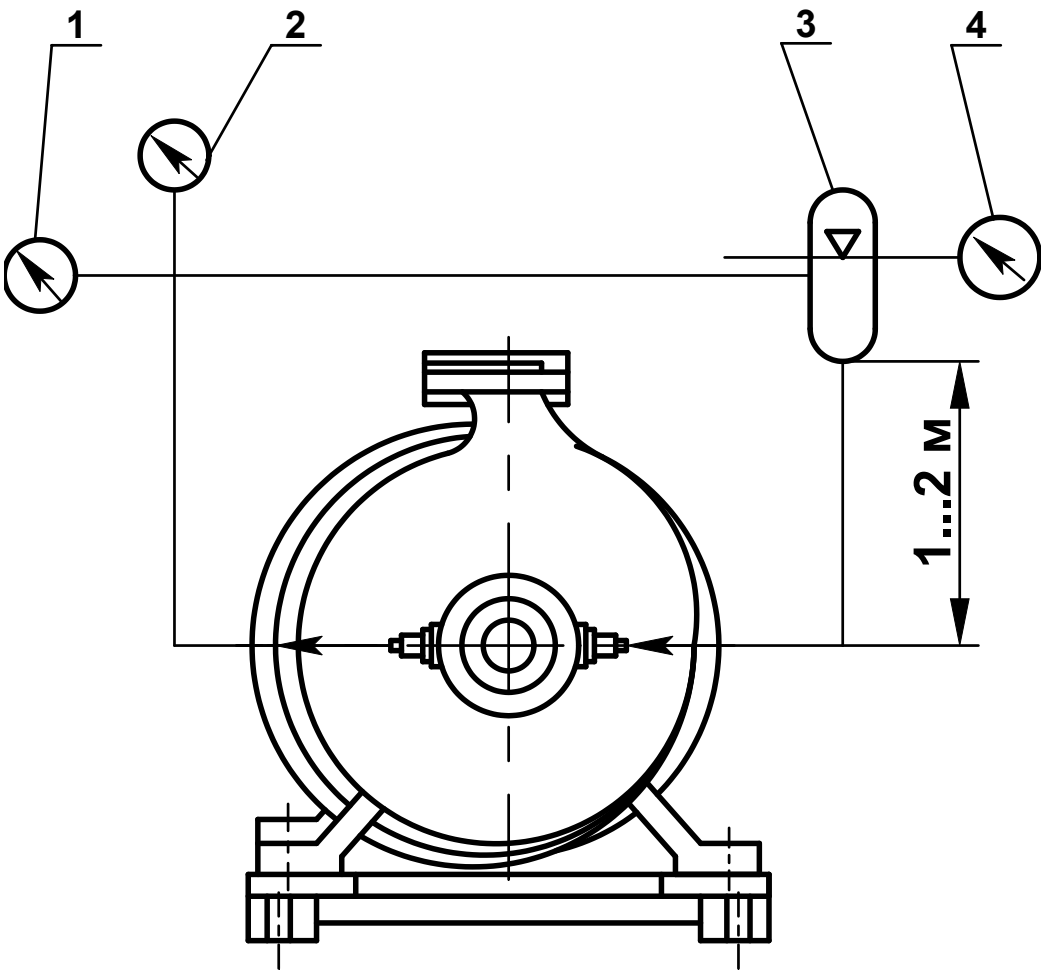


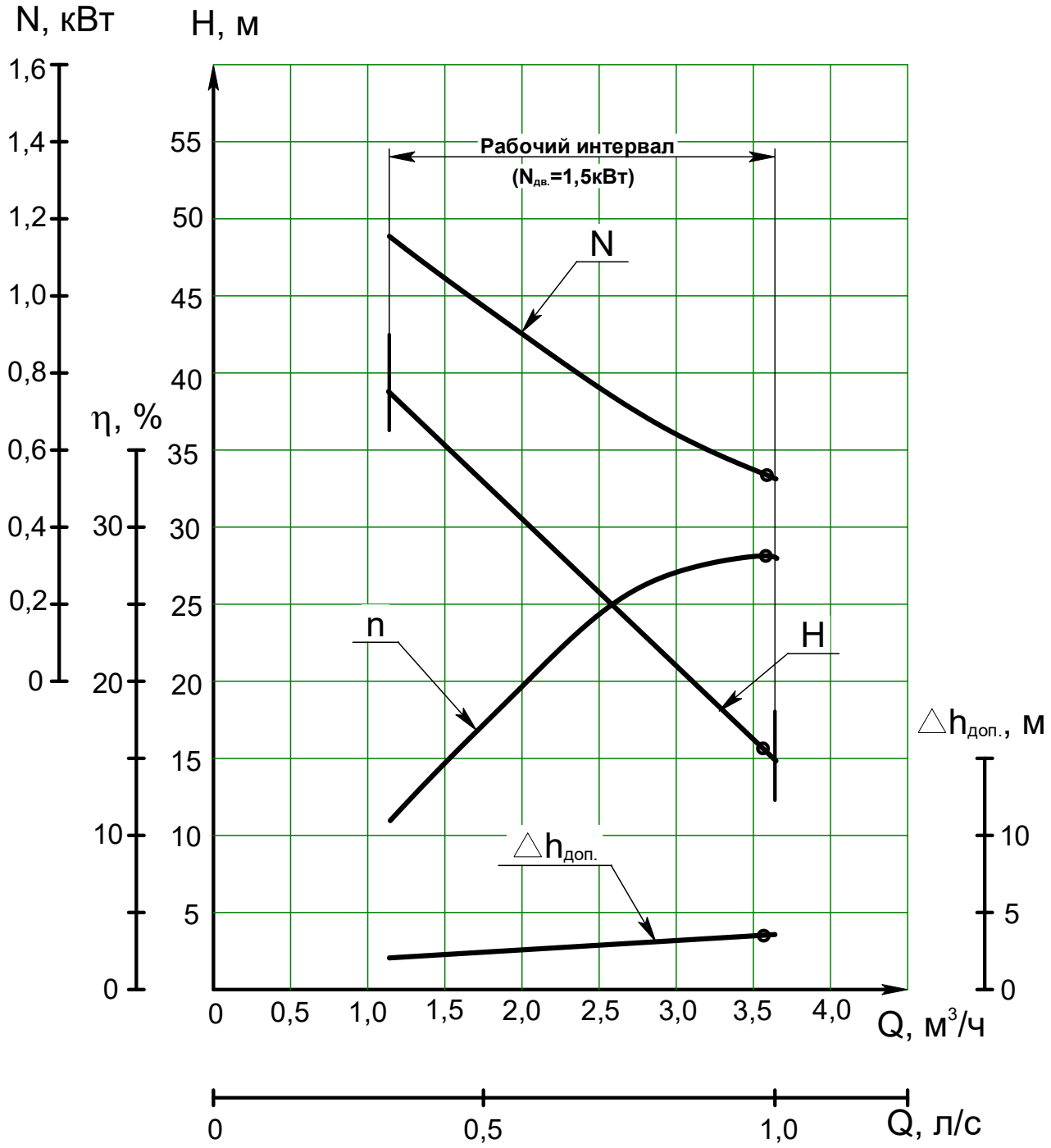
Рисунок 6 – Одинарное торцовое 251.П7.028
со вспомогательным



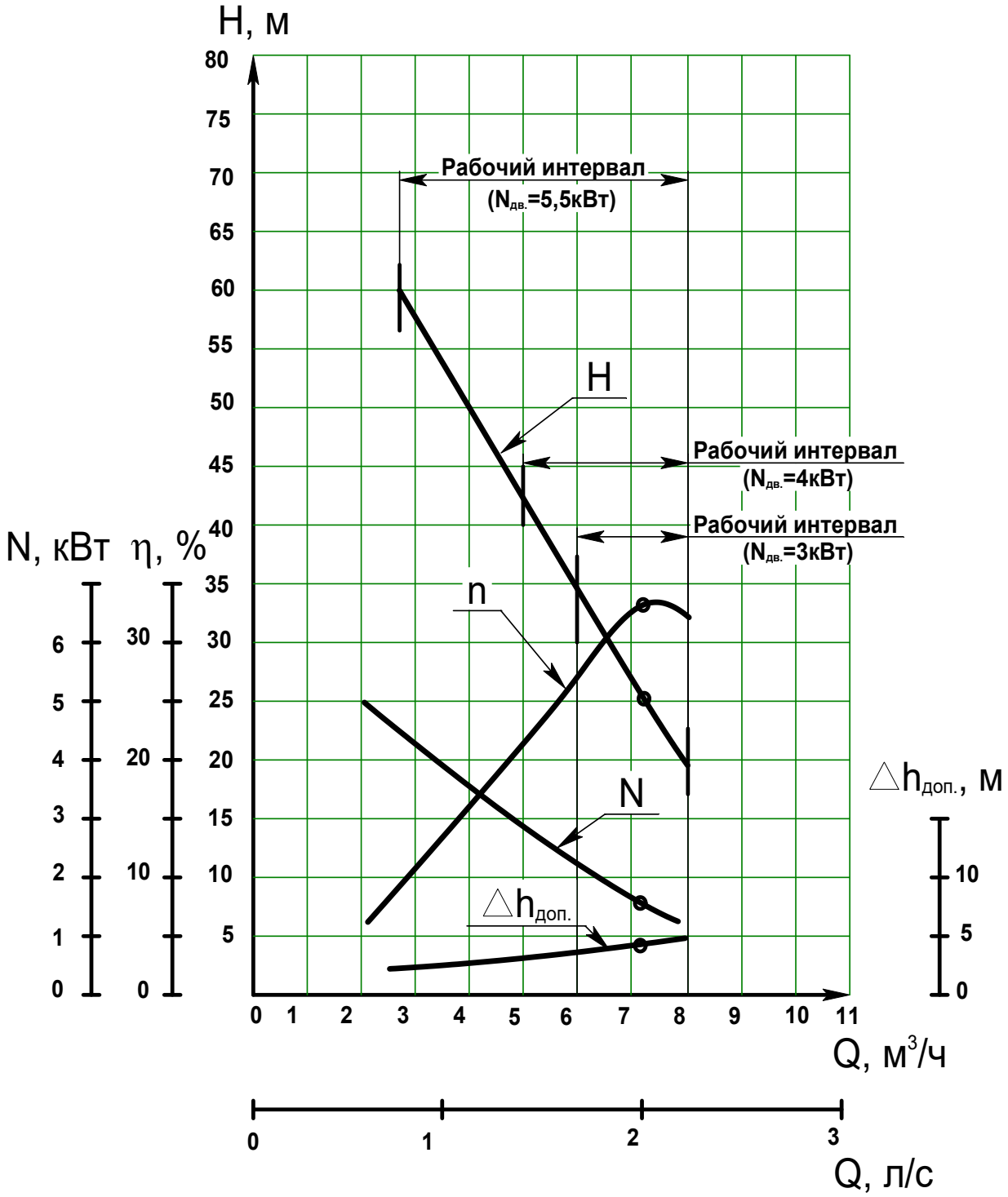
1. Термометр
2. Манометр
3. Гидроаккумулятор, вмещающий 10-15 литров воды или минерального масла (веретенное или индустиальное) вязкостью до $3x10^{-5}м^2/с$(30сСт) с содержанием твердых включений не превышающих по массе 0,05% и размеру более 0,2 мм.
4. Указатель уровня

Рисунок 7 – Принципиальная схема подачи затворной жидкости с использованием термосифона

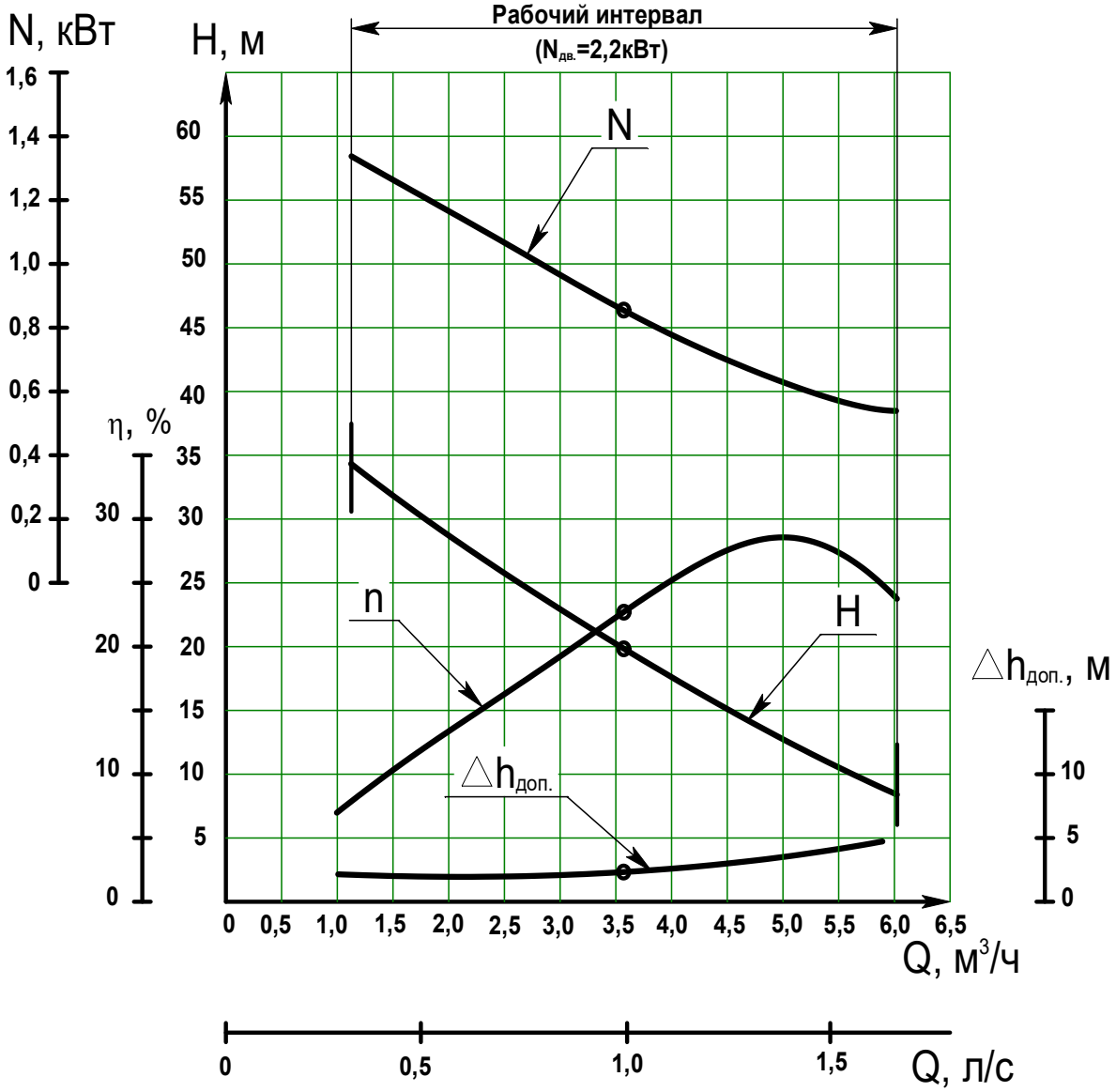
Приложение А
(Справочное)
Характеристика насосов
ВК, ВКС1/16
Жидкость-вода, плотность-1000 кг/м^3
Частота вращения-24с$^{-1}$ (1450об/мин)



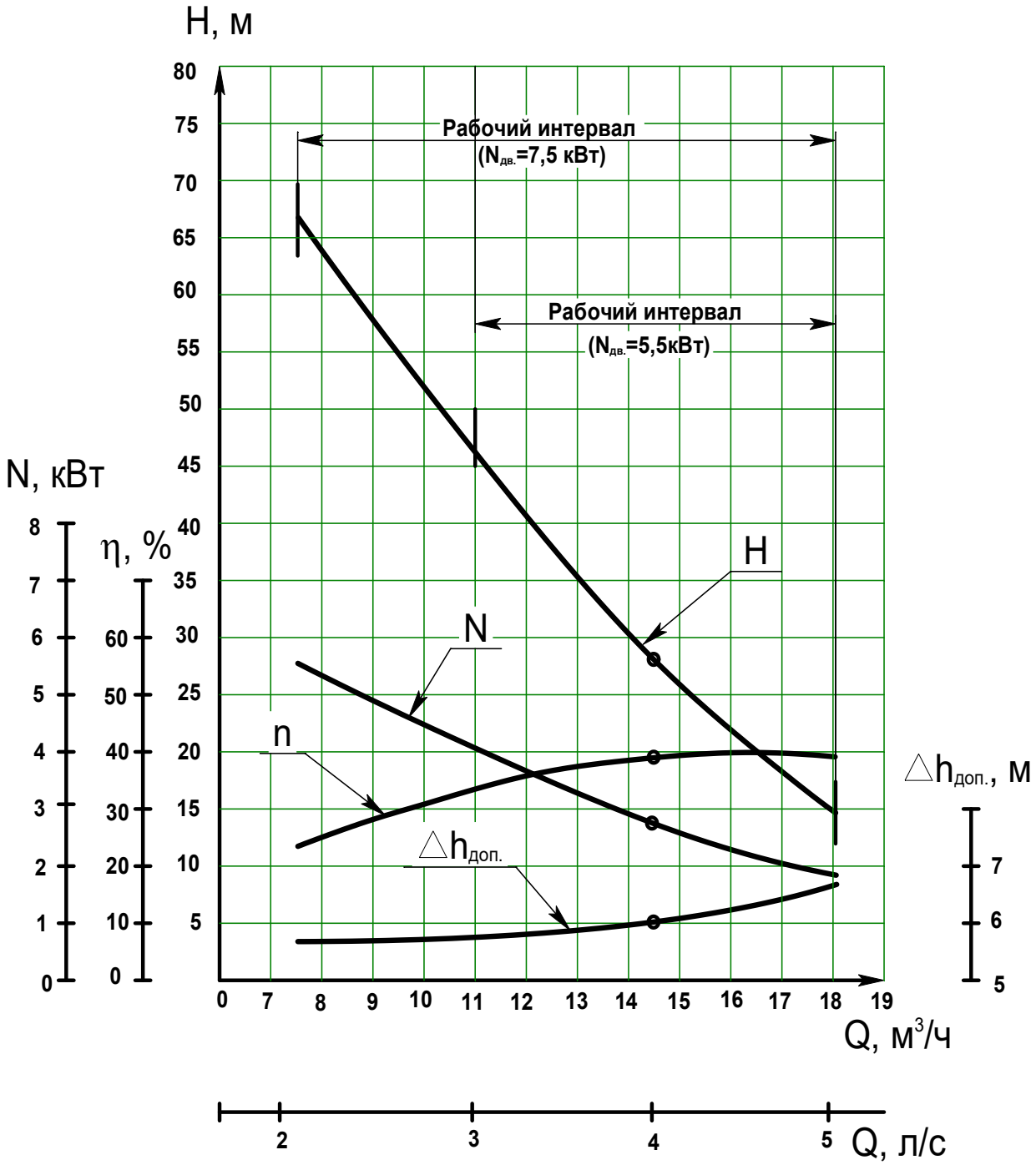
Продолжение приложения А
Характеристика насосов
ВК, ВКС2/26
Жидкость-вода, плотность-1000 кг/м^3
Частота вращения-24с$^{-1}$ (1450об/мин)



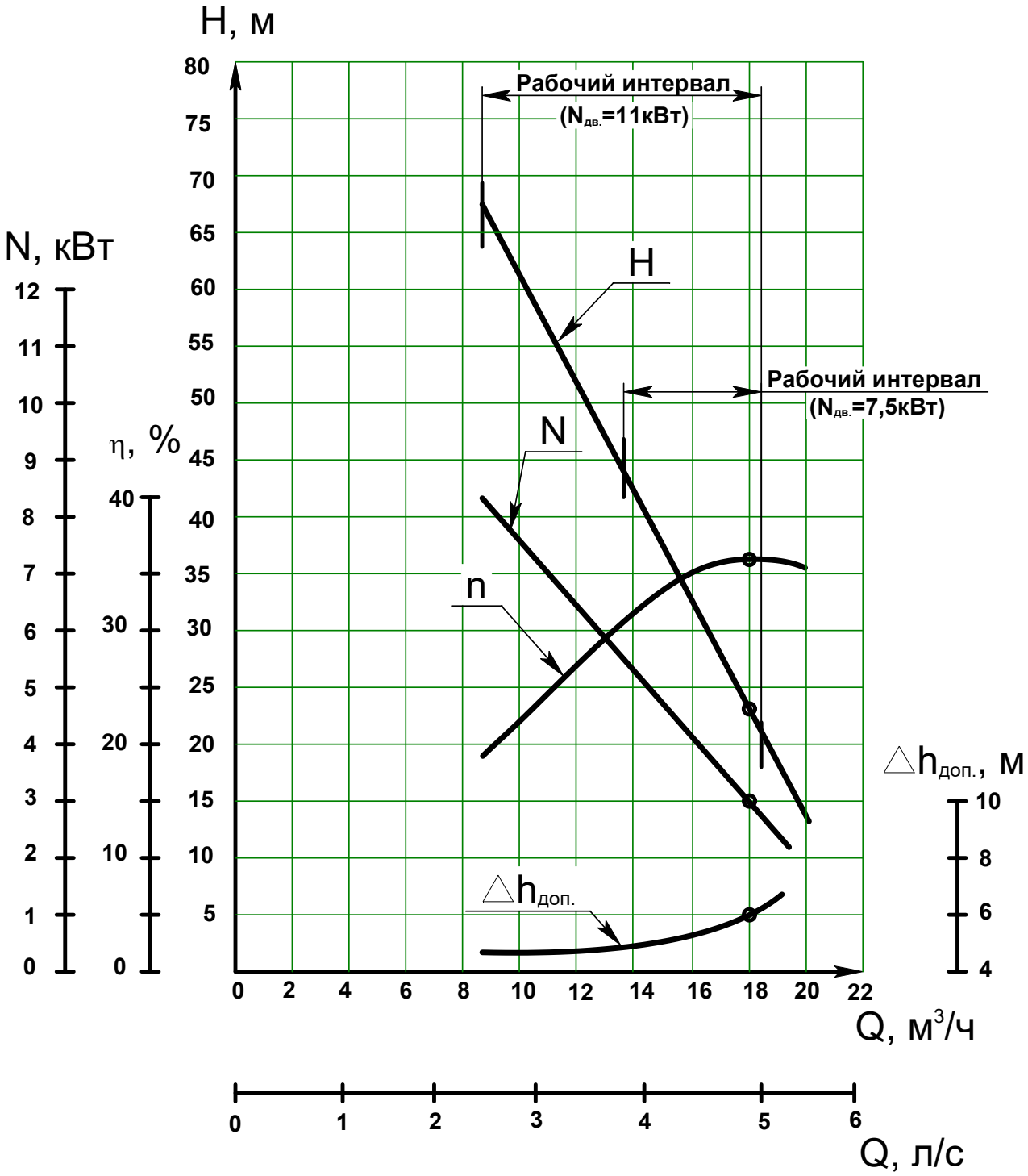
Продолжение приложения А
Характеристика насосов
ВК, ВКС2/26
Жидкость-вода, плотность-1000 кг/м^3
Частота вращения-16с$^{-1}$ (970об/мин)



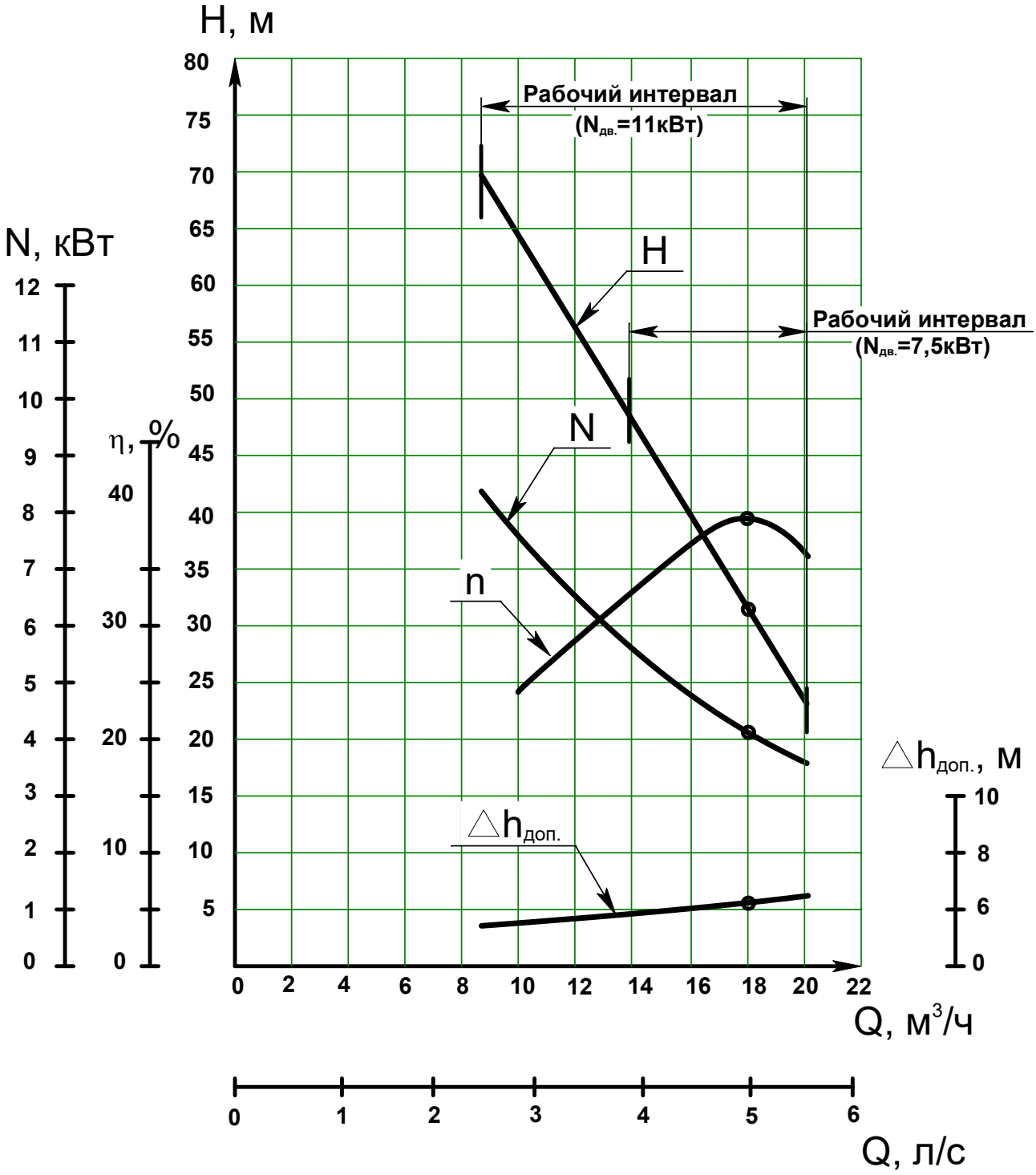
Продолжение приложения А
Характеристика насосов
ВК, ВКС4/28
Жидкость-вода, плотность-1000 кг/м^3
Частота вращения-24с$^{-1}$ (1450об/мин)



Продолжение приложения А
Характеристика насосов
ВК, ВКС5/24
Жидкость-вода, плотность-1000 кг/м^3
Частота вращения-24с$^{-1}$ (1450об/мин)



Продолжение приложения А
Характеристика насосов
ВК, ВКС5/32
Жидкость-вода, плотность-1000 кг/м^3
Частота вращения-24с$^{-1}$ (1450об/мин)



Продолжение приложения А

ВИБРОШУМОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица А.1-Гарантируемые виброшумовые характеристики

<table>
<tr><th rowspan="2">Типоразмер агрегата</th><th rowspan="2">Уровень звука, дБА, на расстоянии 1м от наружного контура агрегата, не более</th><th colspan="2">Среднеквадратическое значение виброскорости, мм/с, не более</th></tr>
<tr><th>В октавных полосах частот в диапазоне от 8 до 1000Гц в местах крепления агрегатов к фундаменту</th><th>В диапазоне частот от 10 до 1000Гц в местах расположения подшипников по трем взаимно перпендикулярным направлениям</th></tr>
<tr><td>ВК (ВКС) 1/16</td><td rowspan="5">80</td><td rowspan="5">0,9</td><td>1,58</td></tr>
<tr><td>ВК (ВКС) 2/26</td><td>2,8</td></tr>
<tr><td>ВК (ВКС) 4/28</td><td rowspan="3">4,5</td></tr>
<tr><td>ВК (ВКС) 5/24</td></tr>
<tr><td>ВК (ВКС) 5/32</td></tr>
</table>

Приложение Б

(справочное)

Пример расчета ориентировочной высоты самовсасывания.

Пример расчета ориентировочной высоты самовсасывания h_c из условия бескавитационной работы насоса ВКС 2/26.

Высота самовсасывания определяется по формуле

$$h_c = \frac{P_a - P_n}{\rho \cdot g} - \Delta h_{доп} - h_{вх} \qquad (Б.1)$$

1. Вода температурой плюс 20^0С,

P_a=100000Па – атмосферное давление;

P_n=2337Па – давление насыщенного пара;

ρ=1000 кг/м^3 – плотность;

g=9,81 м/с^2 – ускорение силы тяжести;

$\Delta h_{доп}$=5м – допускаемый кавитационный запас (NPSHR) на подаче 8 м^3/ч по приложению А;

$h_{вх}$=1м – потери напора во входном трубопроводе длиной 6 м на подаче 8м^3/ч (соответствует напору 5м)

$$h_c = \frac{100000 - 2337}{1000 \cdot 9{,}81} - 5 - 1 = 4м \qquad (Б.2)$$

2. Бензин температурой плюс 20^0С,

ρ=700 кг/м^3

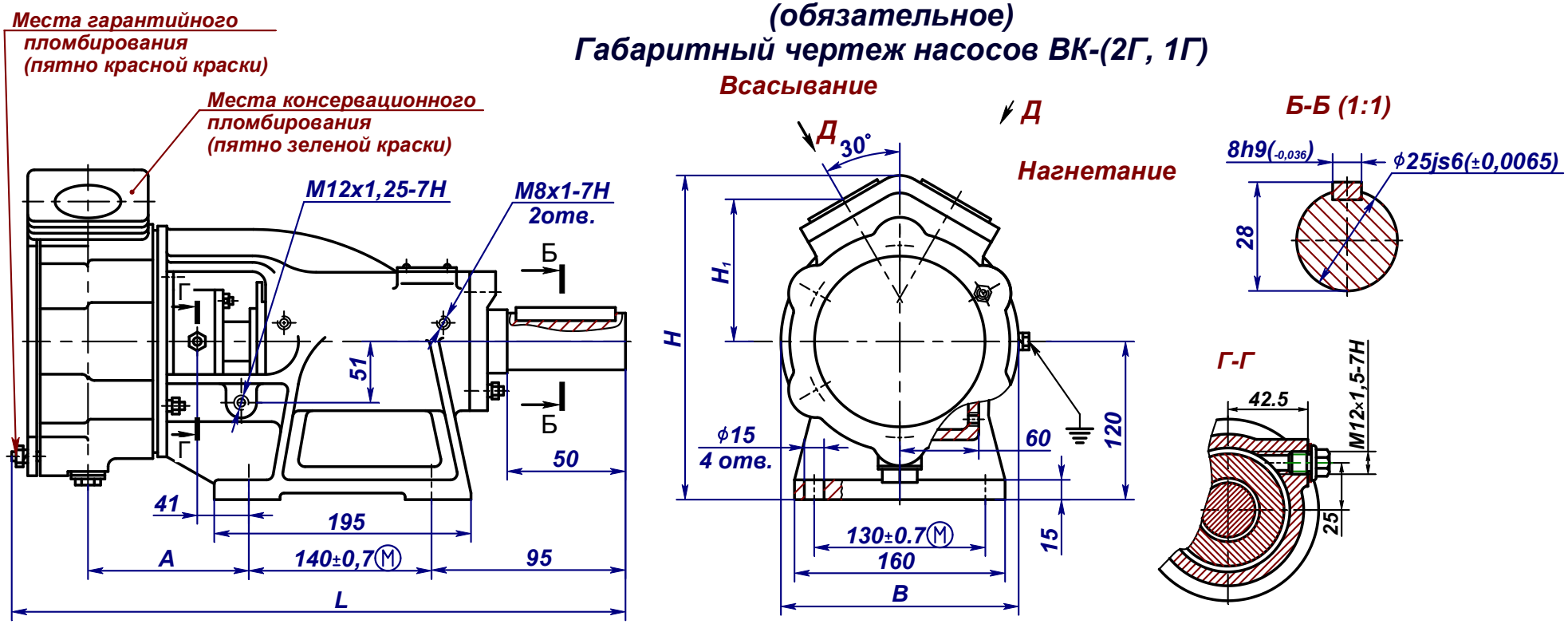
P_n=55000Па,

$\Delta h_{доп}$=5 м на подаче 8 м^3/ч (приложение А).

$h_{вх}$=1м – при длине трубопровода 6м.

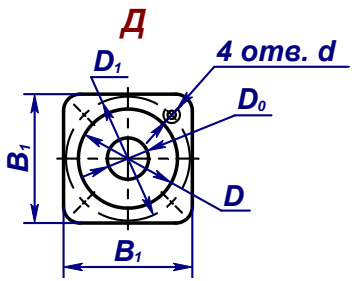
$$h_c = \frac{100000 - 55000}{700 \cdot 9{,}81} - 5 - 1 = 0{,}55м \qquad (Б.3)$$

Приложение В
(обязательное)
Габаритный чертеж насосов ВК-(2Г, 1Г)

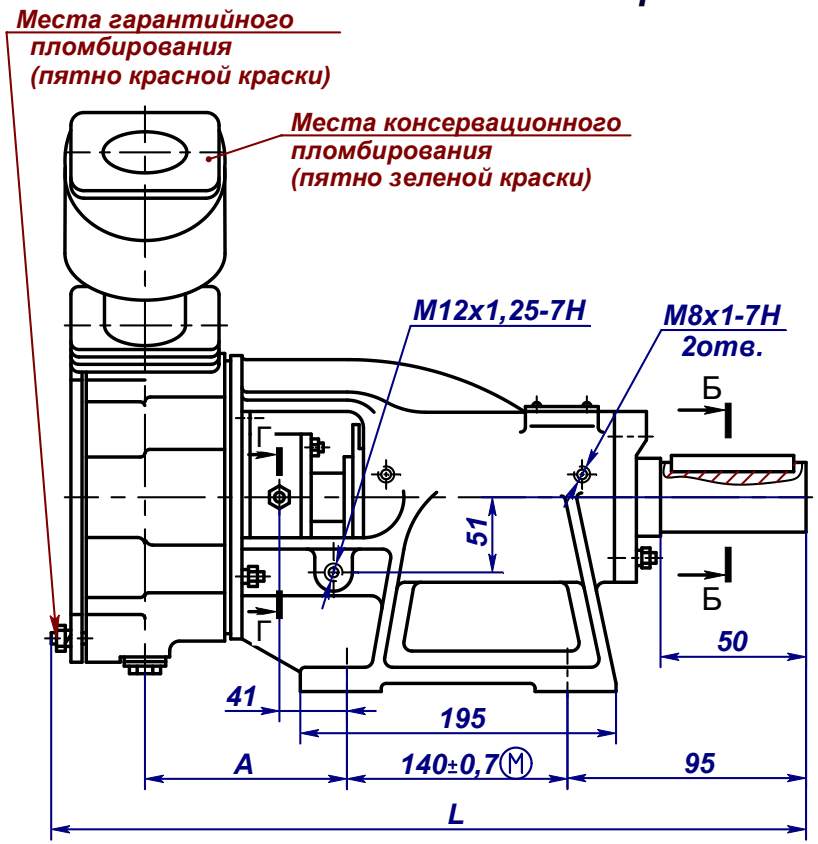


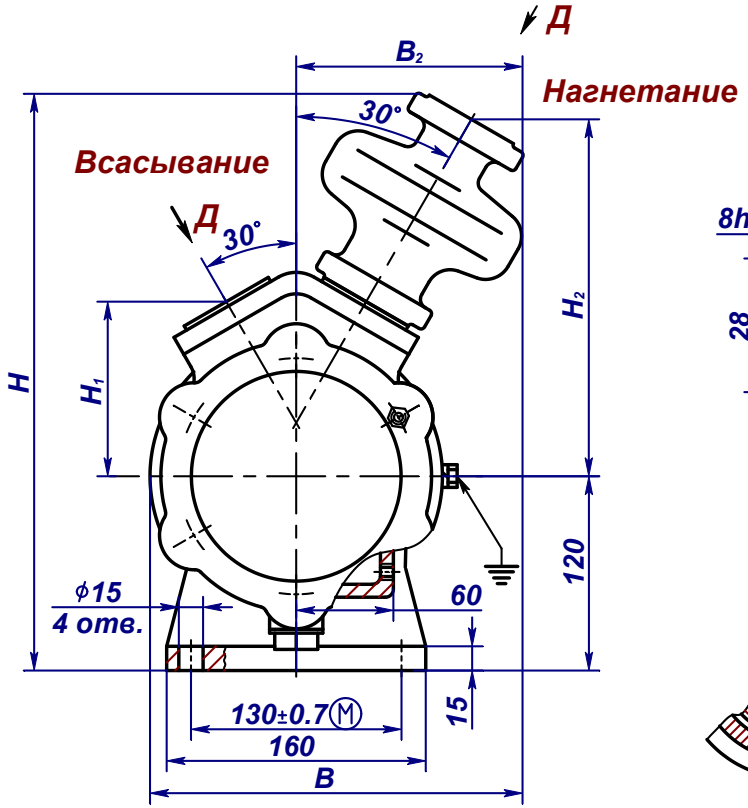
Размеры в мм.

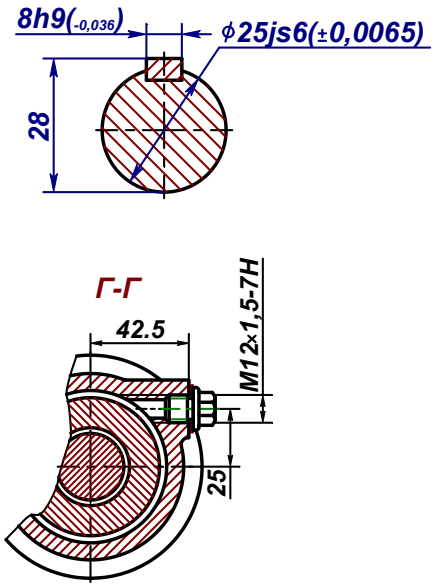
Типоразмер насоса	L	B	B_1	H	H_1	A	D_0	D	D_1	d	Масса, кг, для исполнений		
											А	Б	К
ВК 1/16-(2Г, 1Г)	413	185	78	250	108	122	25	60	75	M10	27,0	33,6	30,3
ВК 2/26-(2Г, 1Г)	422	190	100		107		40	80	100	M12	30,0	37,3	33,6
ВК 4/28-(2Г, 1Г)	434	204		254	110	126					33,0	41,0	37,0
ВК 5/24-(2Г, 1Г)	440	217	108	260	115		50	90	110		36,0	44,7	40,5
ВК 5/32-(2Г, 1Г)													



Продолжение приложения В
Габаритный чертеж насосов ВКС-(2Г, 1Г)

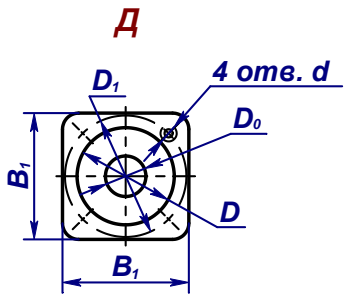




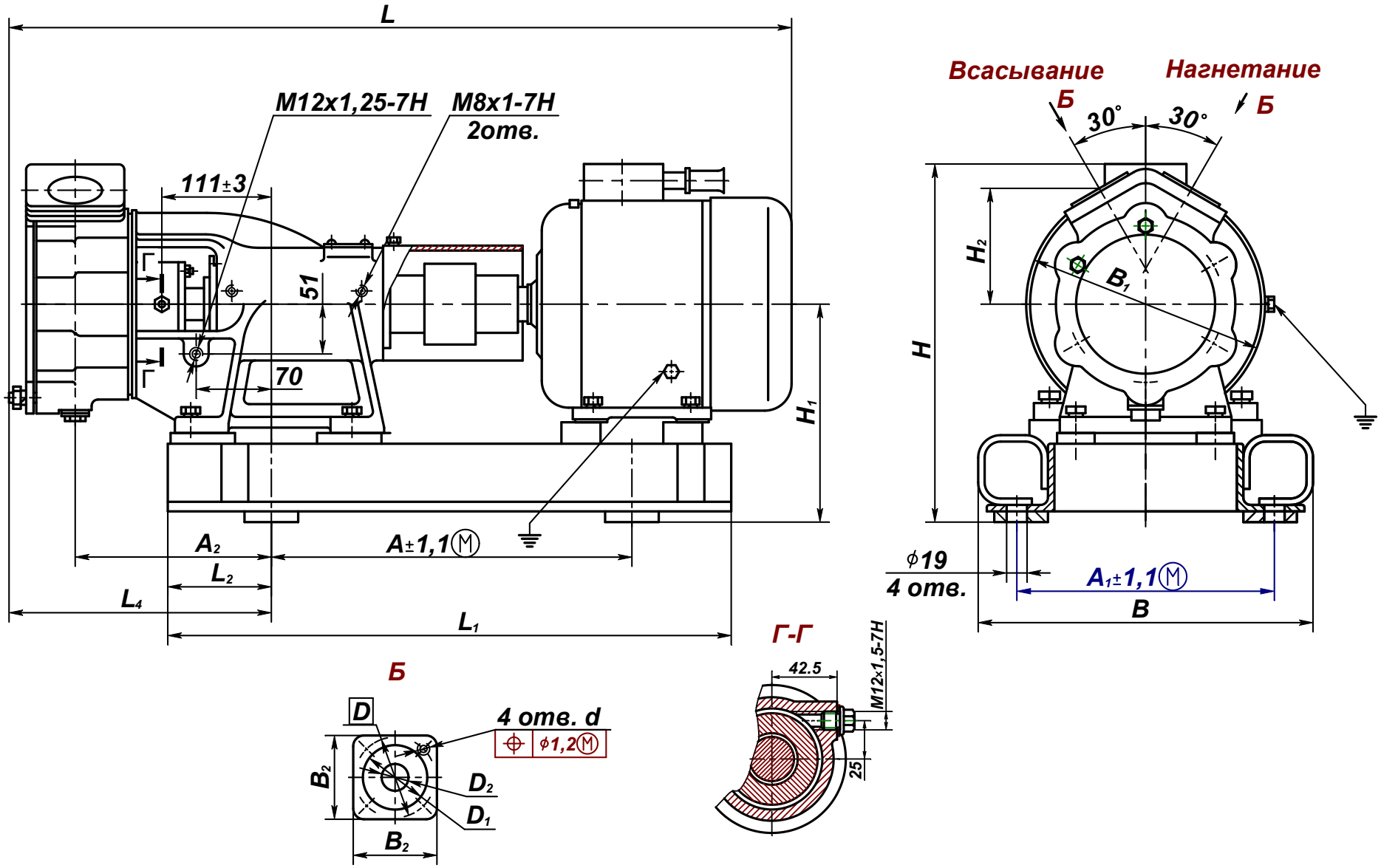


Размеры в мм.

Типоразмер насоса	L	B	B_1	B_2	H	H_1	H_2	A	D_0	D	D_1	d	Масса, кг, для исполнений		
													А	Б	К
ВКС 1/16-(2Г, 1Г)	420	233	78	140	360	108	221	122	25	60	75	M10	30,5	38,0	37,0
ВКС 2/26-(2Г, 1Г)	427	250	100	155	370	107	220		40	80	100	M12	34,0	42,3	41,3
ВКС 4/28-(2Г, 1Г)	434	260		160	366	110	223	126					37,0	46,0	45,0
ВКС 5/24-(2Г, 1Г)	440	269	108	162	374	115	228		50	90	110		40,5	50,5	49,0
ВКС 5/32-(2Г, 1Г)															



Приложение Г
(обязательное)
Габаритный чертеж агрегатов ВК-(2Г, 1Г)



Продолжение приложения Г

Габаритно-присоединительные размеры агрегатов ВК 1/16-(2Г,1Г)

Типоразмер двигателя	Мощ-ность двига-теля, кВт	Частота вращения (синхрон-ная) $с^{-1}$ (об/мин)	Вид осно-вания	Размеры в мм																	
				L	L_1	L_2	L_3*	L_4	B	B_1	B_2	H	H_1	H_2	A	A_1	A_2	D	D_1	D_2	d
АИМ80В4 ВА80МВ4 4ВР80В4 5А80МВ4-ОМ2 АИР80В4-ОМ2	1,5	24(1450)	Рама	795	525	109	387	248	315	220	78	368	203	108	336	240	190	75	60	25	M10-7H
			Плита		545	117	393		292			350	185								
			Плита штамп.		510	102	384		332			345	180			285					

* Смотри приложение Д

Продолжение приложения Г

Габаритно-присоединительные размеры агрегатов ВК 2/26-(2Г,1Г)

Типоразмер двигателя	Мощ-ность двига-теля, кВт	Частота вращения (синхрон-ная) c^{-1} (об/мин)	Вид осно-вания	Размеры в мм																	
				L	L_1	L_2	L_3*	L_4	B	B_1	B_2	H	H_1	H_2	A	A_1	A_2	D	D_1	D_2	d
АИМ100L6 5А100L6 ОМ2 4ВР100L6	2,2	16(970)	Рама	893	580	102	433	257	300	240	100	473	198	107	379	250	190	100	80	40	M12-7H
			Плита		628	117	423		335			461	186		380	240					
			Плита штамп.		595	102	432		332			455	180		373	285					
АИМ100S4 5А100S4 ОМ2 4ВР100S4	3	24(1450)	Рама		555	102	433		300			473	198		365	250					
			Плита штамп.		560		432		332			455	180		373	285					
АИМ100L4 5А100L4 ОМ2 4ВР100L4	4		Рама		580		433		300			473	198		379	250					
			Плита		628	117	423		335			461	186		380	240					
			Плита штамп.		595	102	432		332			455	180		373	285					
АИМ112М4 ВА112М4 4ВР112М4 АИРМ112М4 ОМ2	5,5		Рама	950	630	109	497		280			506	203		413	240					
			Плита		650	117	474		292			501	198								
			Плита штамп.		620	102	480		370			483	180		400	325					

* Смотри приложение Д

Продолжение приложения Г

Габаритно-присоединительные размеры агрегатов ВК 4/28-(2Г,1Г)

Типоразмер двигателя	Мощность двигателя, кВт	Частота вращения (синхронная) c^{-1} (об/мин)	Вид основания	Размеры в мм																	
				L	L_1	L_2	L_3*	L_4	B	B_1	B_2	H	H_1	H_2	A	A_1	A_2	D	D_1	D_2	d
АИМ112М4 ВА112М4 АИРМ112М4 ОМ2 4ВР112М4	5,5	24(1450)	Рама	962	630	109	477	269	290	245	100	506	203	110	413	240	195	100	80	40	М12-7Н
			Плита		650	117	474		292			501	198								
4ВР132S4 АИМ132МА4 ВА132S4 АИРМ132S4 ОМ2	7,5		Рама	1022	640	102	529		300			528	210		432						
			Плита		700	117	521		320			530	212								

Габаритно-присоединительные размеры агрегатов ВК 5/24,5/32-(2Г,1Г)

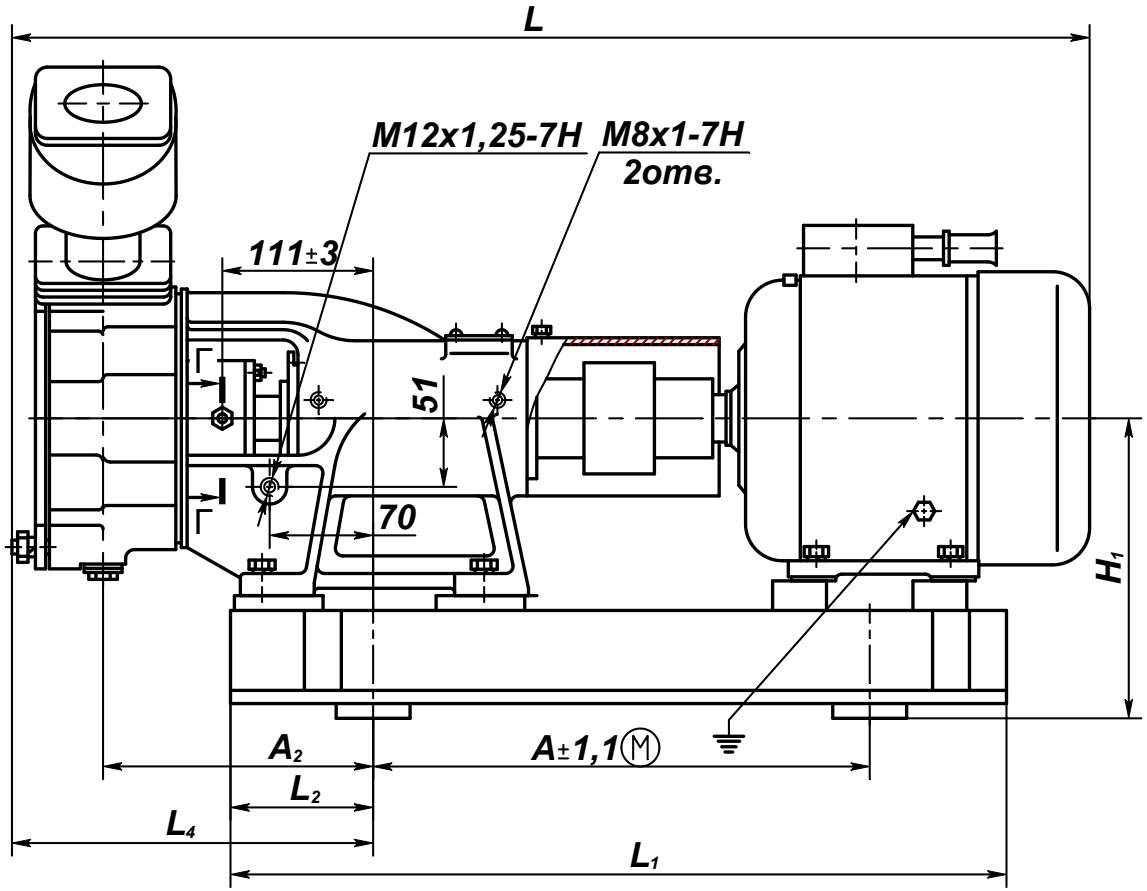
Типоразмер двигателя	Мощность двигателя, кВт	Частота вращения (синхронная) c^{-1} (об/мин)	Вид основания	Размеры в мм																	
				L	L_1	L_2	L_3*	L_4	B	B_1	B_2	H	H_1	H_2	A	A_1	A_2	D	D_1	D_2	d
АИМ132МА4	7,5	24(1450)	Рама	1028	640	102	580	275	300	350	108	528	210	115	432	240	195	100	80	40	М12-7Н
			Плита		700	117	576		320			530	212								
ВА132S4 АИРМ132S4 ОМ2 4ВР132S4			Рама	928	640	102	580		300			473	210								
			Плита		700	117	576		320			475	212								
АИМ132М4	11		Рама	1028	680	102	602		300			528	210		451			110	90	50	
			Плита		700	117	600		320			530	212		432						
ВА132М4 АИРМ132М4 ОМ2 4ВР132М4			Рама	966	680	102	602		300			473	210		451						
			Плита		700	117	600		320			475	212		432						

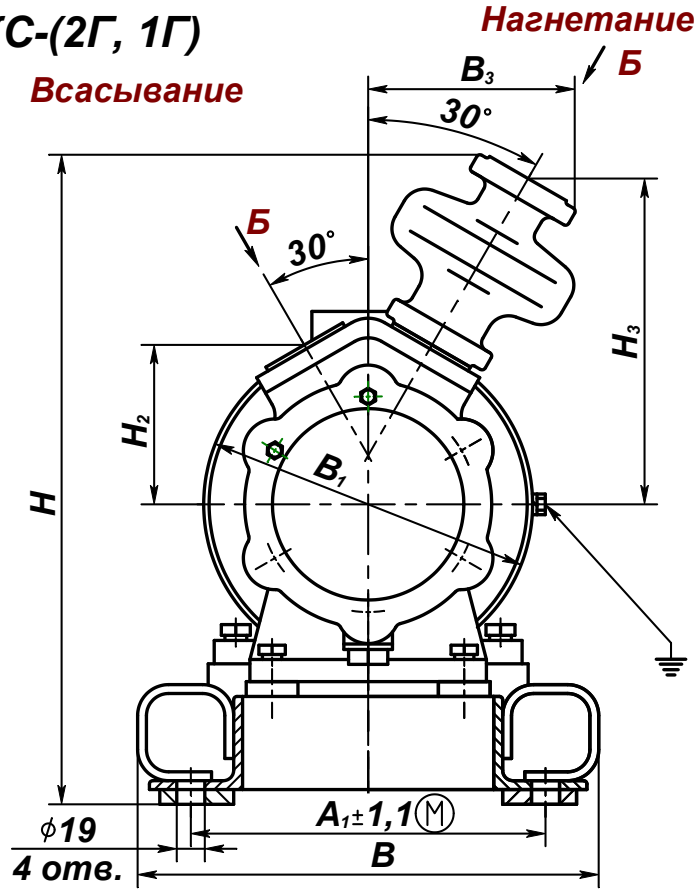
*** Смотри приложение Д**

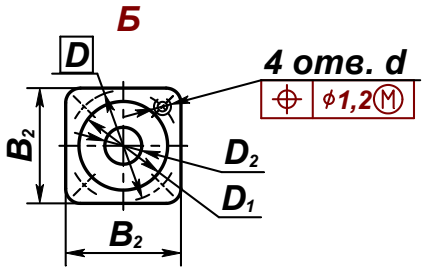
Продолжение приложения Г

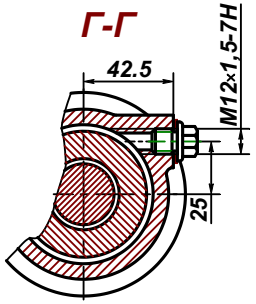
Типоразмер агрегата	Типоразмер двигателя	Масса, кг, для исполнений								
		А			Б			К		
		На раме	На плите	На плите штам-пов.	На раме	На плите	На плите штам-пов.	На раме	На плите	На плите штам-пов.
ВК 1/16-(2Г,1Г)	АИМ80В4	70	68	67	75	73	72		71	70
	ВА80МВ4	85	82	81	90	88	87		85	84
	4ВР80В4	70	68	67	75	73	72		71	70
ВК 2/26-(2Г,1Г)	АИМ100L6	112	117	113	118	124	120	117	123	119
	АИМ100S4									
	АИМ100L4									
	АИМ112М4	125	132	128	133	140	129	129	136	131
	ВА112М4									
	4ВР100L4 (L6)	90	95	90	95	100	97	95	100	95
ВК 4/28-(2Г,1Г)	АИМ112М4	129	140	-	135	148	-	131	144	-
	4ВР112М4	100	105	99	105	110	104	104	107	100
	ВА112М4	150	160	-	157	169	-	153	165	-
	АИМ132МА4	176	188	-	183	196	-	179	192	-
	ВА132S4	144	156	-	150	163	-	146	159	-
	4ВР132S4	133	145		139	152		135	148	
ВК 5/24; 5/32-(2Г,1Г)	АИМ132МА4	180	191	-	188	199	-	184	195	-
	ВА132S4	149	159	-	157	168	-	153	164	-
	4ВР132S4	137	147	-	145	155	-	141	151	-
	АИМ132М4	180	190	-	188	200	-	184	199	-
	ВА132М4	175	195	-	183	205	-	179	204	-
	4ВР132М4	150	175		158	180		154	180	

Продолжение приложения Г
Габаритный чертеж агрегатов ВКС-(2Г, 1Г)









Продолжение приложения Г

Габаритно-присоединительные размеры агрегатов ВКС 1/16-(2Г,1Г)

Типоразмер двигателя	Мощ-ность двига-теля, кВт	Частота вращения (синхрон-ная) c^{-1} (об/мин)	Вид осно-вания	Размеры в мм																				
				L	L_1	L_2	L_3*	L_4	B	B_1	B_2	B_3	H	H_1	H_2	H_3	A	A_1	A_2	D	D_1	D_2	d
АИМ80В4 ВА80МВ4 4ВР80В4 5А80МВ4 ОМ2 АИР80В4 ОМ2	1,5	24(1450)	Рама	835	525	109	387	255	315	220	78	140	443	203	108	221	336	240	190	75	60	25	M10-7H
			Плита		545	117	393		292				425	185									
			Плита штамп.		510	102	384		332				420	180				285					

* Смотри приложение Д

Продолжение приложения Г

Габаритно-присоединительные размеры агрегатов ВКС 2/26-(2Г,1Г)

Типоразмер двигателя	Мощ-ность двига-теля, кВт	Частота враще-ния (синх-ронная c^{-1} (об/мин)	Вид осно-вания	Размеры в мм																			
				L	L_1	L_2	L_3*	L_4	B	B_1	B_2	B_3	H	H_1	H_2	H_3	A	A_1	A_2	D	D_1	D_2	d
АИМ100L6 5А100L6 ОМ2 4ВР100L6	2,2	16(970)	Рама	898	580	102	433	262	300	250	100	155	473	198	107	220	379	250	192	100	80	40	M12-7H
			Плита		628	117	423		335				461	186			380	240					
			Плита штамп.		595	102	432		332				455	180			373	285					
АИМ100S4 5А100S4 ОМ2 4ВР100S4	3	24(1450)	Рама		555	102	433		300				473	198			365	250					
			Плита штамп.		560		432		332				455	180			373	285					
АИМ100L4 5А100L4 ОМ2 4ВР100L4	4		Рама		580		433		300				473	198			379	250					
			Плита		628	117	423		335				461	186			380	240					
			Плита штамп.		595	102	432		332				455	180			373	285					
АИМ112М4 ВА112М4 4ВР112М4 АИРМ112М4ОМ2	5,5		Рама	955	630	109	497		280				506	203			413	240					
			Плита		650	117	474		292				501	198									
			Плита штамп.		620	102	480		370				483	180			400	325					

* Смотри приложение Д

Продолжение приложения Г

Габаритно-присоединительные размеры ВКС 4/28-(2Г,1Г)

Типоразмер двигателя	Мощность двигателя, кВт	Частота вращения (синхронная) c^{-1} (об/мин)	Вид основания	Размеры в мм																				
				L	L_1	L_2	L_3*	L_4	B	B_1	B_2	B_3	H	H_1	H_2	H_3	A	A_1	A_2	D	D_1	D_2	d
АИМ112М4 ВА112М4 АИРМ112М4 ОМ2 4ВР112М4	5,5	24(1450)	Рама	962	630	109	477	269	290	245	100	160	449	203	110	223	413	240	195	100	80	40	М12-7Н
			Плита		650	117	474		292				444	198									
4ВР132S4 АИМ132МА4 ВА132S4 АИРМ132S4 ОМ2	7,5		Рама	1022	640	102	529		300				456	210			432						
			Плита		700	117	521		320				458	212									

Габаритно-присоединительные размеры ВКС 5/24,5/32-(2Г,1Г)

Типоразмер двигателя	Мощность двигателя, кВт	Частота вращения (синхронная) c^{-1} (об/мин)	Вид основания	Размеры в мм																				
				L	L_1	L_2	L_3*	L_4	B	B_1	B_2	B_3	H	H_1	H_2	H_3	A	A_1	A_2	D	D_1	D_2	d
АИМ132МА4	7,5	24(1450)	Рама	1028	640	102	580	275	300	350	108	162	528	210	115	228	432	240	195	110	90	50	М12-7Н
			Плита		700	117	576		320				530	212									
ВА132S4 АИРМ132S4 ОМ2 4ВР132S4			Рама	928	640	102	580		300				473	210									
			Плита		700	117	576		320				475	212									
АИМ132М4	11		Рама	1028	680	102	602		300				528	210			451						
			Плита		700	117	600		320				530	212			432						
ВА132М4 АИРМ132М4 ОМ2 4ВР132М4			Рама	966	680	102	602		300				473	210			451						
			Плита		700	117	600		320				475	212			432						

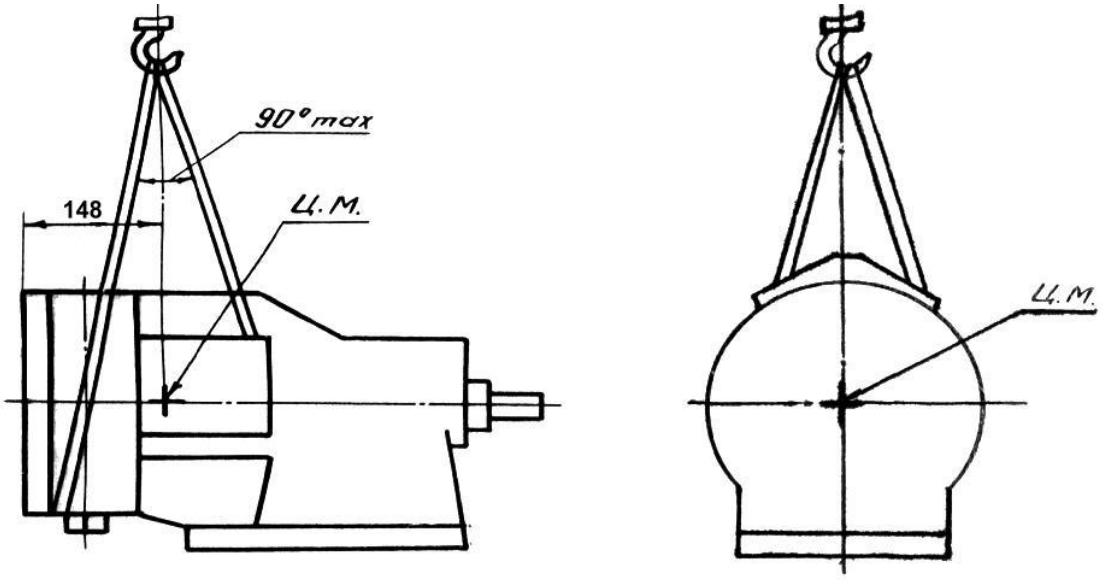
* Смотри приложение Д

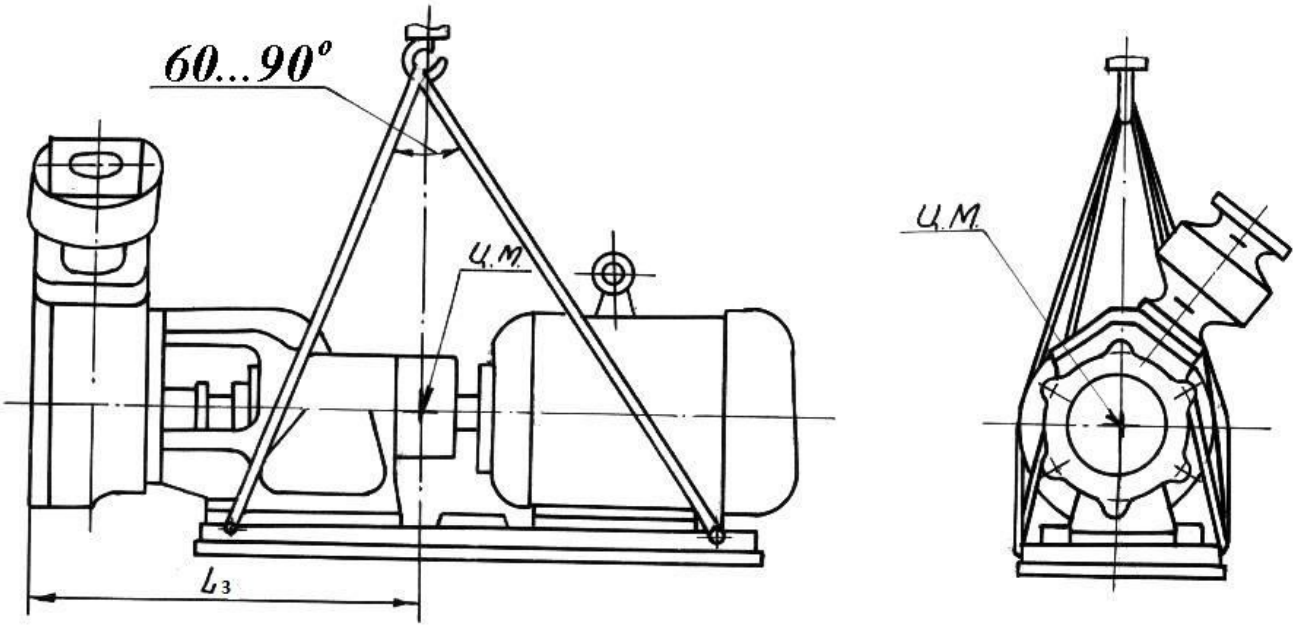
Продолжение приложения Г

Типоразмер агрегата	Типоразмер двигателя	Масса, кг, для исполнений								
		А			Б			К		
		На раме	На плите	На плите штам-пов.	На раме	На плите	На плите штам-пов.	На раме	На плите	На плите штам-пов.
ВКС 1/16-(2Г, 1Г)	АИМ80В4	73	71	70	80	78	77	79	77	76
	ВА80МВ4	88	85	84	95	93	92	94	92	91
	4ВР80В4	68	66	65	75	73	72	74	72	71
ВКС 2/26-(2Г, 1Г)	АИМ100L6	116	121	117	122	128	124	121	127	123
	АИМ100S4									
	АИМ100L4									
	4ВР100L4 (L6)	119	124	120	125	131	127	124	130	126
	АИМ112М4	129	136	132	137	144	133	133	140	135
	ВА112М4									
	4ВР112М4	104	111	107	112	119	108	108	115	110
ВКС 4/28-(2Г, 1Г)	АИМ112М4 4ВР112М4	133	144	-	139	152	-	135	149	-
	ВА112М4	154	164	-	161	173	-	157	169	-
	АИМ132МА4	180	192	-	187	200	-	183	196	-
	ВА132S4	147	160	-	154	167	-	150	163	-
	4ВР132S4	113	133		124	132		120	138	
ВКС 5/24; 5/32-(2Г,1Г)	АИМ132МА4	184	195	-	192	203	-	188	199	-
	ВА132S4	153	163	-	161	172	-	157	168	-
	4ВР132S4	123	133		130	142		126	138	
	АИММ132S4	141	151	-	149	159	-	145	155	-
	АИМ132М4	184	194	-	192	204	-	188	203	-
	ВА132М4	179	204	-	187	209	-	183	207	-
	4ВР132М4	157	179		162	184		160	182	

Приложение Д
(обязательное)

Схема строповки насоса (агрегата)





Приложение Е
(справочное)
Перечень
комплекта быстроизнашивающихся деталей на насосы и агрегаты ВК-(2Г,1Г), ВКС-(2Г,1Г)

Наименование	Кол-во	Масса, кг	Обозначение для исполнений			Типоразмер насоса	Примечание
			А	Б	К		
Колесо рабочее	1	0,65	Н48.601.01.002			ВК,ВКС 1/16-(2Г,1Г)	
		1,0	Н48.603.01.002			ВК,ВКС 2/26-(2Г,1Г)	
		1,2	Н48.605.01.002			ВК,ВКС 4/28-(2Г,1Г)	
		1,3	Н48.607.01.002-1			ВК,ВКС 5/24-(2Г,1Г)	
		1,2	Н48.607.01.002			ВК,ВКС 5/32-(2Г,1Г)	
Подшипник 306	2	0,35	ГОСТ 8338-75			ВК,ВКС 1/16, 2/26, 4/28, 5/24, 5/32	
Уплотнение торцовое	1	1,4	Н48.601.03.000-01			ВК,ВКС … -2Г	АО ”ГМС Ливгидромаш”*
	1	0,300	Двойное торцовое уплотнение 2Г38 Н48.601.05.000 (в бронзовом исполнении) или Н48.601.05.000-01 (в нержавеющем исполнении)				38мм Т2100/S/AR1S1/M L_3 =30мм -2шт. Фирмы «John Crane» (НПП «Насосы и уплотнения» г.Москва) или 212.N2.038.282КК -2шт. НПК «Герметика»
	1		Уплотнение торцовое СДВТ-0280-7501 или уплотнение торцовое Герметика 35.3-25.Т.ЛО.28.4/14-2/6.940			ВК,ВКС … -2Г	ЗАО «ТРЭМ Инжиниринг»
							НПК «Герметика»
	1	0,250	Одинарное торцовое уплотнение 251.Л7.028 со вспомогательным или уплотнение механиеческое Графлекс-МТ.1302.31.028.0103.1111.52			ВК,ВКС… -1Г-т	НПК «Герметика»
							АО НПО «Унихимтек»
		0,150	Одинарное торцовое уплотнение 28мм Т2100/S/AR1S1/M L_3 =26мм			ВК,ВКС… -1Г	Фирмы «John Crane» (НПП «Насосы и уплотнения» г.Москва)

Примечания
1 Быстроизнашивающиеся детали и части поставляются по требованию заказчика и за отдельную плату.
2 По требованию заказчика за отдельную плату может быть поставлена любая деталь или сборочная единица.
3 Допускается установка аналогичных деталей и комплектующих не ухудшающих качество насосного оборудования.

* Поставка не позднее 2010г.

Приложение Ж
(справочное)
Перечень
комплекта монтажных частей на насосы и агрегаты ВК-(2Г,1Г), ВКС-(2Г,1Г)

<table>
<tr><th rowspan="2">Наименование детали</th><th colspan="3">Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа для исполнений</th><th rowspan="2">Кол-во, шт.</th><th rowspan="2">Масса, кг</th><th rowspan="2">Типоразмер насоса ВК (ВКС)… -(2Г,1Г)</th><th rowspan="2">Примечание</th></tr>
<tr><th>А</th><th>Б</th><th>К</th></tr>
<tr><td colspan="8">Комплект монтажных частей насоса</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Фланец</td><td>Н48.547.01.009</td><td colspan="2">Н48.547.01.009-01</td><td>2</td><td>0,4</td><td>1/16</td><td rowspan="9">Поставка по требованию заказчика и за отдельную плату.</td></tr>
<tr><td>Н48.547.01.009-02</td><td colspan="2">Н48.547.01.009-03</td><td>2</td><td>0,6</td><td>2/26, 4/28</td></tr>
<tr><td>Н48.547.01.009-04</td><td colspan="2">Н48.547.01.009-05</td><td>2</td><td>0,7</td><td>5/24,5/32</td></tr>
<tr><td>Гайка шестигранная нормальная ГОСТ ISO 4032-М10-6-А9Р</td><td colspan="3" rowspan="2">ГОСТ ISO 4032-2014</td><td>8</td><td>0,006</td><td>1/16</td></tr>
<tr><td>Гайка шестигранная нормальная ГОСТ ISO 4032-М12-6-А9Р</td><td>8</td><td>0,010</td><td>2/26,4/28, 5/24,5/32</td></tr>
<tr><td>Шайба 10.65Г.019</td><td colspan="3" rowspan="2">ГОСТ 6402-70</td><td>8</td><td>0,002</td><td>1/16</td></tr>
<tr><td>Шайба12.65Г.019</td><td>8</td><td>0,003</td><td>2/26,4/28, 5/24,5/32</td></tr>
</table>

Продолжение приложения Ж

Наименование для исполнений	Нормативно-техническая документация или обозначение чертежа для исполнений			Кол-во, шт.	Масса, кг	Типоразмер насоса	Примечание
	А	Б	К				
Шпилька М10-8gx30.56.019	ГОСТ 22034-76			8	0,023	1/16	Поставка по требованию заказчика и за отдельную плату
Шпилька М12-8gx35.56.019				8	0,031	2/26, 4/28, 5/24, 5/32	
Комплект монтажных частей агрегата							
Болт М16-8gx300	Н48.547.13.000			4	0,684	1/16, 2/26, 4/28, 5/24, 5/32	
Система охлаждения затворной жидкости к агрегатам ВК-2Г, ВКС-2Г	Н49.1251.00.00.000			1	56,0	1/16, 2/26, 4/28, 5/24, 5/32	

Приложение И
(справочное)

П Е Р Е Ч Е Н Ь

контрольно-измерительных приборов

Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг, 1 шт	Нормативно-техническая документация
Манометр МП3-У У2 1,0 МПа (10кгс/см^2); 1,5 Мановакуумметр МВП3-У У2 0,5МПа (5 кгс/см^2); 1,5	1 1	0,7 0,7	ТУ 25-02.180335-84
Выключатель взрывозащищенный ВВ-2-04* (контроль установки кожуха защитного муфты)	1	0,5	5Д3.609.005 ТУ
Датчики температуры дТС034-Pt100.В3-20/4,5-Ex-T4* дТС034-Pt100.В3-20/4,5	1	-	ТУ4211-023-45626536-2009
Примечания 1 Комплект контрольно-измерительных приборов поставляется по отдельному договору и за отдельную плату. 2 Допускается замена на другие приборы аналогичного класса точности и давления.			

*Поставка во взрывозащищенном исполнении.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов				Всего листов в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
3	-	Все	-	-	61	29720	-	(подп.)	(дата)
4	-	Т.л.,26	-	-	-	27870	-	(подп.)	(дата)
5	-	2,28,43	-	-	-	27996	-	(подп.)	(дата)
6	-	15,16	-	-	-	28062	-	(подп.)	(дата)
7	-	5	-	-	-	28164	-	(подп.)	(дата)
8	-	4,9,14,23	-	-	-	28275	-	(подп.)	(дата)
9	-	5	-	-	-	28381	-	(подп.)	(дата)
10	-	Т.л.,5,12, 21,22,25, 26,27	-	-	-	28869	-	(подп.)	(дата)
11	-	Т.л.,5	-	-	-	29193	-	(подп.)	(дата)
12	-	Т.л.,5,12	-	-	-	29806	-	(подп.)	(дата)
13	-	Т.л.,4,5, 7,8,10,12, 21,22,25, 26,57	-	-	-	30093	-	(подп.)	(дата)
14	-	12	-	-	-	30209	-	(подп.)	(дата)
15	-	Т.л.,4,21, 22,25,26, 57	-	-	-	30374	-	(подп.)	(дата)
16	-	2,4-23, 25,34,42, 47-50, 52-55, 57,60	-	-	-	30763	-	(подп.)	(дата)

Восстановлено с подлинника верно
(Петрашова Г.И.)