

ООО «Динамические Системы» г. Екатеринбург



**Агрегаты электронасосные центробежные
для химических производств**

КОД ОКПД2 28.13.14.110
КОД ВЭД 8413708100

**Паспорт И13.000.00.00 ПС
Техническое описание
Руководство по эксплуатации**

ВНИМАНИЕ !!!

**Насосы прошли испытания. Разборка насосов Не допускается.
При нарушении гарантийных пломб, завод снимает с себя
гарантийные обязательства.**

**Пуск и работа насоса без подачи затворной жидкости в узел
двойного уплотнения — не допускается.**

**Проверку направления вращения электродвигателя производить
при вынутых пальцах полумуфты.**

Пуск насоса в обратном направлении категорически запрещен.

Содержание

	стр.
1. Назначение изделия	3
2. Технические характеристики	6
3. Комплектность	10
4. Устройство и принцип работы	10
5. Меры безопасности	12
6. Подготовка изделия к работе	17
7. Порядок работы	19
8. Техническое обслуживание	21
9. Характерные неисправности	28
10. Свидетельство о приемке	30
11. Гарантии изготовителя	31
12. Сведения о сертификации	32
13. Сведения о рекламациях	33
14. Сведения о консервации	34
15. Свидетельство об упаковывании	34
16. Хранение	34
17. Ремонт	35
18. Утилизация	36
Рис. 1 – 9 Сборочный чертеж	37
Приложения	
А- Характеристика насосов	43
Б- Габаритный чертеж	49
Схема строповки	50
БА -Схема автоматизации общая комбинированная функциональная	55
ББ - Схема управления и защиты электрическая принципиальная	56
В - Материалы основных деталей	57
Г - Таблица коррозионной стойкости	58
Д - Учет работы изделия	59
Е - Особые отметки	60
Лист Регистрации изменений	61

1. Назначение изделия.

1.1. Агрегаты электронасосные и насосы центробежные типа «Х», «ТХ» предназначены для перекачивания химически активных и нейтральных жидкостей плотностью не более 1850 кг / м³ вязкостью до 30 сСт с объемной концентрацией твердых включений не более: 0,1 % для насосов типа «Х», 30 % для насосов типа «ТХ». С размером твердых включений не более: 0,2 мм для насосов типа «Х» и 1 мм, в том числе 1 % с размером до 2,5 мм, для насосов типа «ТХ».

Пределы температуры перекачиваемой жидкости в зависимости от исполнения насоса по материалу проточной части указаны в таблице 1.

1.2. Насосы, входящие в агрегаты, выпускаются по II виду изделия, (восстанавливаемые, общего назначения) ГОСТ 27.003 в климатическом исполнении У и Т, категории размещения 2, 3 ГОСТ 15150. Для насосов с проточной частью из материала «Л», «В», «Д», «П» вид климатического исполнения «УХЛ4».

1.3. Приводом насосов в агрегатах являются электродвигатели общепромышленного и взрывобезопасного исполнения, указанные в приложении Б.

1.4. Агрегаты изготавливаются в общепромышленном исполнении.

По требованию заказчика агрегаты и насосы могут быть изготовлены:

- в конструктивном исполнении «Е» для установки во взрывоопасных и пожароопасных зонах категории В – 1а, В – 1б, В – 1г, В – Па, П – I и П – II в соответствии с ГОСТ 31839, кроме насосов исполнения по материалам «Л», «П», перекачивающие вредные вещества первого, второго, третьего и четвертого класса опасности по ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007 и нейтральные жидкости;

- с вариантом обточки рабочего колеса по внешнему диаметру обеспечивающего работу насоса с средней «а» или нижней «б» части поля «Q – Н», кроме исполнения по материалу «Л», «П»;

- в конструктивном исполнении «М» – моноблочные.

1.5. Пример условного обозначения насосов при заказе, переписке и другой документации

для насосов типа «Х»

Х 80 – 65 – 160 а – Т – 55 – У2 ТУ 26 – 06 – 1318 – 05

для насосов типа «ТХ»

ТХ 125 – 80 – 250 – Л – С – УХЛ4 ТУ 26 – 06 – 1318 – 05 ,

где Х (ТХ) – условное обозначение по ГОСТ 10168:0

80 (125) – диаметр входного патрубка;

65 (80) – диаметр выходного патрубка;

160 (250) – диаметр рабочего колеса, мм

а – вариант обточки рабочего колеса;

Т (Л) – условное обозначение материала;

55 (С) – условное обозначение типа уплотнения вала;

(55 – двойное торцовое, С – сальниковое)

У (УХЛ) – климатическое исполнение;

2 (4) – категория размещения при эксплуатации;

ТУ – технические условия завода.

ТХ 20/12-В-СП-УХЛ 4 ТУ 26-06-1318-05,

где ТХ - условное обозначение по ГОСТ 10168:0

20 - подача, м³/ч;

12 - напор, м;

В- условное обозначение материала (чугун 35);

СП - условное обозначение типа уплотнения (сальниковое с промывкой);
УХЛ 4- вид климатического исполнения по ГОСТ 15150;
ТУ - технические условия завода.

Для насосов конструктивного исполнения «М» (моноблочные)

ХМ 80 – 65 – 160 П – 5 – УХЛ4 ТУ 26 – 06 – 1318 - 05

Для насосов конструктивного исполнения «Е» для установки во взрывопожароопасных зонах

Х – Е – 80 – 65 – 160 – К – 55 – В – 1а – У2 ТУ 26 – 06 – 1318 – 05,
где В – 1а – класс взрывопожароопасной зоны.

Для модернизированных насосов

1 Х80 – 65 - 160 а – Т - 55- У2 ТУ 26-06-1318
1 ТХ 125 – 80 – 250 – Л – С – УХЛ 4 ТУ 26 – 06 – 1318,
где 1 – модернизированные

Таблица 1

Типоразмер насоса	Исполнение по материалу	Материал	Вид уплотнения	Тип компановки уплотнения по ГОСТ 54806	Условное обозначение уплотнения	Температура перекачиваемой жидкости, °С
X 50 – 32 – 125 X 65 – 50 – 125 X 65 – 50 – 160 X 80 – 50 – 160 X 80 -50 -200 X 80 – 50 – 250 X 100 – 80 – 160 X 150 – 125 – 315 TX 125 – 80 – 250 TX 20/12 XM32-20-125	Л Д В	Чугун марки ЧС15 ГОСТ7769 ЧХ28 ГОСТ 7769 СЧ20 ГОСТ 1412 или СЧ 35 ГОСТ 1412	мягкий сальник торцевое мягкий сальник	двойнаяР2.09 одинарнаяР1.00 одинарная 113 (153)S1.01.(08) двойная 153Д D1.09 (153/153) промывочнаяР3.08	СД С 5 55 СП	от 0 до плюс 70 от 0 до плюс 90 от минус 15 до плюс 90
X 50 – 32 – 125 X 65 – 50 – 160 X 80 – 65 – 160	Т	Сплав ТЛЗ ОСТ5.9071 ВТ – 5Л СТУ2183	мягкий сальник торцевое	одинарная Р1.00 двойная Р2.09 *113 (153)S1.01.(08) 153Д D1.09(153/153)	С СД 5 55	от минус 40 до плюс 120
X 50 – 32 – 125 X 65 – 50 – 125 X 65 – 50 – 160 X 80 – 65 – 160 X 80 - 50 - 200 X 80 – 50 – 250 X 100 – 80 – 160 X 150 – 125 – 315 TX 125 – 80 - 250 TX20/12 XM32-20-125	К Е И	Сталь марки 12Х18Н9ТЛ ГОСТ 977 12Х18Н12МЗТЛ ГОСТ 977 07ХН25МДТЛ ТУ 26 – 06 – 1414	мягкий сальник торцевое	одинарная Р1.00 двойная Р2.09 промывочная Р3.08 *113(153) (одинарная) S1.01.(08) 153Д(двойная D1.09) (153/153)	С СД СП 5 55	от минус 40 до плюс 120
X (М) 40 – 32 - 125 X (М) 65 – 50 – 125 X (М) 65 – 50 – 160 X (М) 80 – 65 – 160	П	Стеклонаполненный Полипропилен марки ППСВ30 -2Т (армлен) ТУ 2243 – 011 – 11378612	мягкий сальник торцевое	одинарная Р1.00 двойная Р2.09 113 одинарная S2.00 153Д двойная D1.09 (153/153)	С СД 5 55	от - 40 до плюс 110

2. Технические характеристики.

2.1. Показатели назначения по параметрам приведены в табл. 3, 4, 5

2.2. Насос должен эксплуатироваться в интервале подач рабочей части характеристики насоса, приведенной в приложении А

Эксплуатация насоса при подачах больших, чем в рабочей части характеристики, не рекомендуется из – за возможной перегрузки электродвигателя и возникновения кавитации.

2.3. **Внимание** Насосы типа «Х – Л» изготовлены из хрупкого высоколегированного чугуна ЧС15, детали из него не допускают ударных нагрузок и резкого перепада температуры свыше 20 ° С.

Насосы с проточной частью из материала «Л», «П» не предназначены для перекачивания жидкостей с удельным объемным электрическим сопротивлением 10⁵ Ом· м и выше.

2.4. Ресурсы и сроки службы.

Таблица 2

Наименование показателя	Величина для исполнения по материалу			
	Тип «Х» (ХМ)		Тип «ТХ»	
	ЛДВКЕТИ	П	ЛКЕИ	ВД
Наработка на отказ ч не более	10500	7000	3500	2500
Средний ресурс до капитального ремонта, ч	22000	10500	10000	6300
Средний срок службы, год	5	3	3	
* Назначенный срок службы, год	1	-	1	

*Для насосов взрывобезопасного исполнения

Примечание: 1. Показания, указанные в таблице, действительны при условии использования насосов для перекачивания жидкостей, для которых скорость проникновения коррозии материала проточной части не превышает 0,1 мм/год.

2. Нарботка на отказ указана без учета замены деталей уплотнения.

2.4.1. Критерием установленной безотказной наработки является снижение напора на 10 % вследствие увеличения зазоров гидравлических уплотнений.

2.4.2. Критерием установленного ресурса до капитального ремонта является снижение напора на 15 % вследствие износа корпуса насоса и рабочего колеса.

Таблица 3 – Показатели назначения по параметрам

Наименование показателя		Величина для типоразмера/ материал проточной части																				
		40-32-125		50-32-125		65-50-125		65-50-160		80-65-160		80-50-250(200)		100-80-160		150-125-315		125-80-250		20/12	32-20-125	
		П	ЛДВ	ТКЕИ	ЛДВП	КЕИ	ЛДВП	КЕИТ	ЛДВП	КЕИТ	ВД	КЕИ	ЛДВ	КЕИ	ЛДВ	КЕИ	ЛДВ	КЕИ	ЛДВ	КЕИ	ДВК	ДКЕИ
Подача, м ³	норма	6,3	12,5		25		25		50		50		100		200		80		20	3,15		
	допускаемое отклонение, %	± 9						± 8						± 9								
* напор, м	норма	20				32				80(50)				32				20		12	25	
	допускаемое отклонение, %	± 10						± 10	± 5	± 10	± 5	± 10	± 5	± 10	± 5	± 10	± 5	± 10	± 5	± 10		
** Давление на входе МПа не более	сальниковое уплотнение	0,35																				
	торцовое неразгруженное	0,35/0,2	0,35	0,8	0,35/0,2	0,8	0,35/0,1	0,8	0,35/0,1	0,8	0,35		0,35	0,8	0,35	0,8	0,35	0,8	0,8			
* Давление на выходе, МПа не более		0,6	0,6	1,0	0,6	1,0	0,6	1,0	0,6	1,0	1,0	1,2	0,6	1,0	0,6	1,0	0,6	1,0	0,6			
Гидропроба, МПа		0,8	0,8	1,2	0,8	1,2	0,8	1,2	0,8	1,2	1,2	1,5	0,8	1,2	0,8	1,2	0,8	1,2	0,8			
Мощность, кВт	агрегата	1,05	1,4		2,9		4,6		8,5		19,5(12,9)		14,5		27,5		10		2,4	1,15		
	насоса	0,92	1,25		2,2		3,75		7,02		17,02(11,34)		12,5		24		8,6		2,04	0,92		
	допускаемое отклонение, %	+ 9						+ 7						+ 9								
Частота вращения, С ⁻¹ (об/мин)		48 (2900)										24(1450)					48(2900)					
Параметры энергопитания	частота тока, Гц	50										50										
	напряжение сети, В	380										380										

- Примечание:
1. Мощность указана при перекачивании воды ($\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$)
 2. Допускаемое отклонение напора для насосов в экспортном исполнении $\pm 5\%$
 3. Средства измерений - для показателей обозначенных * -манометр кл. точности 1,5 ** - мановакууметр кл. точности 1,0
 4. Величина в знаменателе для насосов в пластмассовом исполнении с одинарным торцовым уплотнением

Таблица 4 – Показатели энергетической эффективности

Наименование показателя		Величина для типоразмера																			
		40-50-125		50 – 32 – 125		65 –50 – 125		65 – 50 – 160		80 – 65 – 160		80-50-250(200)		100 – 80 – 160		150 – 125 – 315		125-80-250		20/12	32-20-125
		П	ЛДВ	ТКЕИ	ЛДВП	КЕИ	ЛДВП	КЕИТ	ЛДВП	КЕИТ	ВД	КЕИ	ЛДВ	КЕИ	ЛДВ	КЕИ	ЛДВ	КЕИ	ДВК	ДКЕИ	
КПД, %	насоса	37	55		62		58		62	64	64(60)		70		73		50		30	31	
	агрегата	30,3	46,5		53,9		50,8		54,5	56,6	57,6(54,6)		62,5		68		43,7		23,7	24,8	
	допускаемые отклонения, %	- 7							- 5							- 7					
Допускаемый кавитационный запас, м, (NPSHR)	норма	3,5	4,0	3,5	4,5	4,0	4,5	4,0	5,0	4,5	4,5	5,5	5,5	5,0	6,0	3,0					
	допускаемые отклонения	+ 0,3 м																			
Внешняя утечка через уплотнение м ³ / ч (л /ч) не более торцовое		0,03 · 10 ⁻³ (0,03)																			
сальниковое		0,5 · 10 ⁻³ (0,5)																			

Таблица 5 – Конструктивные показатели

Наименование показателя	Величина для типоразмера																
	40 – 32 – 125			50 – 32 – 125			65 – 50 – 125			65 – 50 – 160				80 – 65 – 160			
	П	ЛДВ	Т	КЕИ	П	ЛДВ	КЕИ	П	Т	ЛДВ	КЕИ	П	Т	ЛДВ	КЕИ		
Масса, кг не более насоса агрегата	34	39	35	33	29	41	36	40	37	56	42	42	39	68	46		
	Указаны в приложении Б																
Габариты, мм	Указаны в приложении Б																
Наименование показателя	Величина для типоразмера																
	80 – 50 – 250 (200)				100 – 80 – 160				150 – 125 – 315				125-80-250		20/12		
	ДВКЕИ				Л		ДВКЕИ		ЛДВ		КЕИ		Л		ДВК		
Масса, кг не более насоса агрегата	120				100		96		230				160		71		
	Указаны в приложении Б																
Габариты, мм	Указаны в приложении Б																

3. Комплектность.

3.1. В комплект поставки входит

Таблица 6

№ п/п	Наименование изделия	Марка	Кол – во	Зав. Номер	Примечание
1.	Насос		1		
2.	* Электродвигатель		1		
3.	* Плита фундаментная		1		
4.	Муфта соединительная (узел)		1		
5.	Техническая документация		1		
6.	** Виброопоры		4		
7.	*** Торцовое уплотнение		1		

3.2. Возможна поставка насоса без изделий обозначенных * . В этом случае п / муфта эл. двигателя поставляется без расточки, если ее размер не оговорен в заказе.

3.3. ** Поставляются по требованию заказчика.

3.4.*** Для насосов во взрывобезопасном исполнении.

3.5. Комплект поставки за дополнительную плату.

Таблица 7

№ п/п	Наименование изделия	Кол – во	Зав. номер	Примечание
1.	* Частотный преобразователь	1		
2.	* Блок управления	1		
3.	** Запасные части			
	Корпус			
	Колесо рабочее			
	Втулка защитная			
	Уплотнение			

* Технические данные оговариваются при заказе.

** При заказе необходимо указать марку и заводской номер изделия, наименование детали согласно позиции к рис. 1-5.

4. Устройство и принцип работы.

4.1. Электронасосный агрегат типа «X», «ТХ» состоит из насоса и электродвигателя, смонтированных на общей фундаментной плите. Привод насоса осуществляется через соединительную упругую муфту.

Направление вращения ротора для насосов типа «X» по часовой стрелке, для насосов типа «ТХ125-80-250» против часовой стрелки, если смотреть со стороны эл. двигателя.

4.2. Насосы, входящие в агрегаты типа «X», «ТХ» - центробежные, горизонтальные, одноступенчатые, консольные с колесом закрытого типа. Фланец – стойка (поз.9) или корпус (поз.3) имеет опорные лапы, которыми крепится к фундаментной плите. Кронштейн консольно крепится к фланцу – стойке или корпусу и имеет вспомогательную опору со стороны муфты (рис.2, 3, 4).

Насосы в пластмассовом исполнении и насосы ТХ20/12 имеют опорные лапы на кронштейне, которыми крепятся к фундаментной плите (рис. 1; 6).

Всасывающий патрубок корпуса расположен горизонтально по оси насоса, напорный, вертикально вверх. В нижней части корпуса имеется сливное отверстие, кроме насосов в исполнении по материалу «Л», «П».

Ротор насоса вращается в двух подшипниковых опорах. Смазка подшипников – консистентная марки ЦИАТИМ – 202 ГОСТ 11110.

Вал насоса может быть цельным с защитной втулкой или укороченным с насадкой (рис. 4а).

4.3. В насосах типа «Х» предусмотрена установка двух типов уплотнений: сальниковое (одинарное или двойное); торцовое (одинарное или двойное)(рис.7,8). Для насосов в пластмассовом исполнении одинарное торцовое (рис.9)

В насосах типа «ТХ» – сальниковое (одинарное, двойное или с промывкой); торцовое двойное.

В двойное уплотнение и в уплотнение с промывкой подается нейтральная жидкость при температуре не выше 40 ° С под давлением, превышающем давление на входе на 0,05 0,1 МПа. Работа уплотнения без затворной жидкости не допускается.

Уплотнения устанавливаются на защитные втулки или насадки, предохраняющие вал от истирания, кроме ТХ20/12.

4.4. Для снятия статического электричества на корпусе насоса, по требованию заказчика выполняется резьбовое отверстие для установки заземляющего устройства.

4.5. Для сбора утечек из уплотнения вала и отвода в дренаж в кронштейне насоса установлена ванна.

4.6. Для обеспечения требований безопасности окна кронштейна и узел соединительной муфты закрываются защитными щитками.

4.7. Конструкция насосов предназначенных для установки во взрывопожароопасных зонах предусматривает:

- установку двух видов уплотнений: одинарное торцовое или двойное торцовое;
- установку термопреобразователя сопротивления типа ТМ 9204 ТУ 4211 – 003 – 12296299 для автоматического контроля температуры подшипников. Сигнал от датчиков может быть выведен в систему управления технологическим процессом, в том числе на базе микропроцессорной техники;

- установку заземляющего устройства на корпусе насоса для снятия статического электричества.

Уплотнительные элементы насоса выполнены по типу «шип – паз».

4.8. Насосы типа «ХМ» состоят из центробежного насоса и специального двигателя с удлиненным концом вала, на фланцевом щите которого крепятся корпусные детали насоса (рис.5).

Проточная часть насоса состоит из корпуса насоса прикрепленного к фланцу промежуточного фонаря и рабочего колеса насаженного на вал эл. двигателя.

Уплотнение вала – торцовое, сальниковое.

4.9. Насосы типов «Х (ХМ)», «ТХ» комплектуются эл. двигателями общепромышленного исполнения. По требованию заказчика могут комплектоваться эл. двигателями взрывобезопасного исполнения

4.10. Насосы конструктивного исполнения «Е» для взрывопожароопасных производств комплектуются эл. двигателями взрывобезопасного исполнения.

4.11. Агрегаты могут комплектоваться блоками управления для измерения технологических параметров, контроля состояния узлов насосного агрегата и управления устройствами его запуска, штатного и аварийного отключений с выводом информации на жидкокристаллический дисплей.

4.12. Конструкция насоса предусматривает возможность регулирования производительности преобразователем частоты (регулятором скорости вращения).

4.13. На кронштейне насоса выполнена стрелка, указывающая направление вращения ротора и укреплен табличка с маркировкой.

4.14. Насосы центробежные для химических производств предназначены для работы под наливом. Величина необходимого подпора на всасывании обуславливается плотностью, температурой перекачиваемой жидкости величиной необходимого кавитационного запаса. Чем выше плотность перекачиваемой жидкости и кавитационный запас насоса, тем больше должен быть подпор на всасывании.

Рекомендуемый подпор на всасывании, для жидкостей плотностью 1000 кг/м^3 для насосов с подачей до $25 \text{ м}^3/\text{ч}$ 1,5 м, для остальных типоразмеров 3,5 м.

4.15. Завод оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию деталей и узлов насосов для улучшения эксплуатационных и антикоррозионных качеств, без внесения изменений в паспорт.

Применяемые подшипники ГОСТ 8338
ГОСТ 8328

Таблица 8

Типоразмер насоса	Передняя опора	Задняя опора
X 40 – 32 - 125	80307, 307	80307, 307
X 50 – 32 – 125	307	307
X 65 – 50 - 125	307, 80307	307, 80307
X 65 – 50 – 160	309, 80309	309, 80309
X 150 – 125 - 315	314	314
X 80 – 50 (65) - 160	309, 80309	309, 80309
X 100 – 90 – 160	310	310
X 80 – 50 - 250(200)	310	310
TX 125 – 80 - 250	310	310
TX20/12	307	307

5. Меры безопасности.

5.1. При эксплуатации электронасосных агрегатов типа «X» (XM), «TX» должны соблюдаться следующие меры безопасности.

5.1.1. К монтажу и эксплуатации насосов должны допускаться только квалифицированные механики и слесари, знающие конструкцию насосов, обладающие определенным опытом по обслуживанию, ремонту и проверке эксплуатируемых насосов, сдавшие экзамен право монтажа и обслуживания насосного оборудования и ознакомившиеся с настоящим паспортом и прошедшие комиссию на профессиональную пригодность, сдавшие экзамены по технике безопасности.

Обслуживающий персонал должен проходить обязательные предварительные (при приеме на работу) и периодические (один раз в год) медицинские осмотры.

5.1.2. При подъеме и установке агрегата строповка должна производиться по схеме, приведенной в приложении Б.

Внимание

Запрещается поднимать агрегат за рым болты и вал насоса.

5.1.3. Электрооборудование насосных агрегатов должно монтироваться в соответствии с действующими СНиП (Строительными нормами и правилами), ПУЭ (Правилами устройства электроустановок) и эксплуатироваться в соответствии с Правилами технической эксплуатации и электроустановок потребителей.

5.1.4. **Электробезопасность** агрегата обеспечивается электробезопасностью комплектующего электродвигателя, подтвержденная сертификатом соответствия.

5.1.5. Для защиты от статического электричества корпус насоса должен быть заземлен при перекачивании диэлектрических жидкостей с удельным объемным электрическим сопротивлением 10^5 Ом.м и выше. Заземление по ГОСТ 21130 и ГОСТ 12.2.007.0.

Для подсоединения заземления на прижимном фланце или корпусе насоса должно быть выполнено резьбовое отверстие, необходимость выполнения которого оговаривается при заказе.

Допускается заземляющее устройство от статического электричества объединять с заземляющим устройством электрооборудования. Сопротивление заземления должно быть не более 100 Ом.

5.1.6. Заземление электродвигателя должно быть выполнено по ГОСТ 21130; ГОСТ 12.1.030; ГОСТ 12.14.124; ГОСТ 12.1.018; ГОСТ 12.2.007.0 ПУЭ (7.3)

5.1.7. Заземление электронасосного агрегата производится в соответствии с требованиями ПУЭ. Класс электрозащиты 01 ГОСТ 12.2.003.

⚡ При проведении ремонтных работ электродвигатель должен быть полностью отключен от сети. В местах отключения вывешена табличка «**Не включать, работают люди**».

5.1.8. **Термическая безопасность** агрегата определяется температурой открытых наружных поверхностей.

Температура незащищенных открытых поверхностей электронасосного агрегата на рабочих местах не должна превышать 68°C внутри помещений и 80°C при наружной установке. Если температура поверхностей агрегата превышает указанные значения то должны быть предусмотрены мероприятия по защите работающих от возможного ожога, например, установлены защитные кожухи. Касание вращающегося вала о неподвижные детали и нагрев их за счет трения не допускается.

Работа агрегата при перекачивании нагретых жидкостей допускается при удалении рабочих мест не ближе 2 м.

5.1.9. **Механическая безопасность** агрегата определяется наличием щитков ограждения. Все вращающиеся - части вал, узел муфты, должны быть ограждены. Необходимо проверить наличие зазора между подвижными частями и ограждениями, он должен быть не менее 5 мм.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ превышение указанных в ЭД значений частоты и несоосности валов.

⚠ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АГРЕГАТА БЕЗ НАЛИЧИЯ ОГРАЖДЕНИЯ ВРАЩАЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ.

⚠ ЗАПРЕЩАЕТСЯ СНЯТИЕ ОГРАЖДЕНИЙ НА РАБОТАЮЩЕМ АГРЕГАТЕ.

5.1.10. **Герметичность системы** определяется пробным давлением указанным в п. 6.9 паспорта.

⚠ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПЕРЕДАЧА НАГРУЗОК ОТ ТРУБОПРОВОДОВ НА НАПОРНЫЕ И ВСАСЫВАЮЩИЕ ПАТРУБКИ

5.1.11. Каждый насосный агрегат должен быть оснащен индивидуальной или общей системой автоматизации запрещающие пуск и работу насоса:

- при незаполненном насосе;
- при давлении рабочей жидкости ниже или выше установленной величины, в соответствии с рабочей зоной характеристики приведенной в Приложении А;

- при давлении затворной жидкости ниже установленной величины или ее отсутствии;
- при повышении температуры подшипников выше 70 ° С;
- при перегрузке электродвигателя;
- при работе насоса в кавитационном режиме.

ВНИМАНИЕ

ПОВТОРНЫЙ ПУСК НАСОСА ВОЗМОЖЕН ТОЛЬКО ПОСЛЕ ВЫЯВЛЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ НЕСПРАВНОСТИ.

5.1.12

ВНИМАНИЕ

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПУСК НАСОСА, НЕ ЗАЛИТОГО ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТЬЮ, И ПРИ ЗАКРЫТОЙ ЗАДВИЖКЕ НА ВСАСЫВАНИИ.

5.1.13. Пуск насоса должен осуществляться при закрытой задвижке на нагнетании, кроме насосов Х-П. Работа агрегата при закрытой задвижке не должна превышать 2 мин.

5.1.14.  ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ НАСОСА КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТРАНЯТЬ КАКИЕ – ЛИБО НЕПОЛАДКИ.

5.1.15.  ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТРАНЯТЬ КАКИЕ - ЛИБО НЕПОЛАДКИ ПРИ ЗАПОЛНЕННОМ ЖИДКОСТЬЮ НАСОСЕ.

5.1.16. Перед отсоединением насоса от трубопровода жидкость из него и всасывающего трубопровода должна быть полностью слита. Перед разборкой насос, перекачивающий токсичные жидкости, промывается водой, продувается паром или инертным газом, до полного удаления остатков перекачиваемой жидкости.

5.1.17. Промывать и разбирать насос можно только при наличии средств индивидуальной защиты (кислотозащитные очки, перчатки, фартук).

5.1.18. Пуск насоса после монтажа или капитального ремонта осуществляется в том случае, когда проверена безопасность эксплуатации насоса комиссией, назначенной администрацией предприятия.

5.1.19. На рабочем месте обслуживающего персонала потребителем должны быть выполнены требования:

- виброшумовой безопасности труда по Г 12.1.003, Г12.1.012;
- санитарно-гигиенических требований к воздуху рабочей зоны Г 12.1.005;
- пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004;
- к сигнальным цветам, знакам безопасности и сигнальной разметке по ГОСТ 12.4.026;
- гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту по СП 2.2.2.1327.

5.1.20. Гигиенические требования к условиям труда женщин по СанПиН 2.2.0.555.

5.1.21. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений по СанПиН 2.2.4.548.

5.1.22. Производственный контроль за выполнением санитарных норм, правил и гигиенических нормативов должен осуществляться в соответствии с СП 1.1.1058

5.1.23. Вредные выделения в воздух рабочих помещений не должны превышать значений указанных в ГОСТ 12.1.005 и ГН 2.2.5.1313 и ГН 2.2.5.1827. Контроль за

вредными веществами, выделяемыми в воздух рабочих помещений, должен осуществляться с периодичностью, установленной санитарными правилами.

5.1.24. В случае превышения ПДК в воздухе рабочих помещений необходимо предусмотреть мероприятия в соответствии с ГОСТ 12.1.005 и СП 2.2.2.1327.

5.1.25. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух населенных мест не должны превышать значений указанных в ГН 2.1.6.695 и должны соответствовать гигиеническим требованиям СанПиН 2.16.1032.

5.1.26. Уровни звука на рабочих местах в помещениях, указанных в ГОСТ 12.1.003 и СанПиН 2.2.4/2.1.8.562 – не должны превышать указанных в нем значений.

5.1.27. Значения общей технологической вибрации, передающейся на рабочие места в помещениях категории 3а, 3б, не должны превышать значений, указанных в ГОСТ 12.1.012 и СанПиН 2.2.4/2.1.8.566

5.1.28. В случае превышения уровней шума и вибрации на постоянных рабочих местах необходимо выполнить защитные мероприятия в соответствии с ГОСТ 12.01.029 (по шуму) ГОСТ 12.1.012 (по вибрации).

5.1.29. Обслуживающий персонал может находиться возле агрегата на расстоянии $d = 1\text{ м}$ от его контура не более одного часа без наличия индивидуальных средств шумозащиты и не более 3 часов в смену с обязательным применением средств индивидуальной защиты. Остальное время обслуживающий персонал должен находиться на расстоянии не менее 5 м от его геометрического центра в промышленном помещении.

Гарантированные показатели шума электронасосных агрегатов приведены в таблице 9.

Таблица 9.

Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровень звука
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	дБ. А
95	87	82	82	81	79	73	69	83

Гарантированные показатели вибрации на фундаментной плите приведены в таблице 10

Таблица 10

Значения виброскорости, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц					
2	4	8	16	31,5	63
108	99	93	92	92	92

В случае превышения значений виброскорости и звукового давления необходимо:

- проверить правильность установки агрегата на фундаменте по Приложению Б;
- проверить исправность работы по разд. 9 п. 5;
- установить виброопоры;
- установить звукоизолирующие экраны.

5.1.30. Уровни электрических полей промышленной частоты (50 Гц) не должны превышать значений, указанных в «Санитарных нормах и правилах выполнения работ в условиях воздействия электрических полей» № 5802 – 91.

5.1.31. Уровни напряженности магнитного поля промышленной частоты (50 Гц) не должны превышать значений в СанПиН 2.2.4.1191

5.2. Требование безопасности при эксплуатации насосов во взрывопожароопасных производствах.

При монтаже и эксплуатации электронасосных агрегатов во взрывопожароопасных зонах должны соблюдаться меры безопасности, изложенные в п. 5.1. с дополнениями.

5.2.1 Электронасосный агрегат для взрывопожароопасных производств должен быть конструктивного исполнения «Е».

5.2.2. **Взрывобезопасность** агрегата обеспечивается взрывобезопасностью комплектующего электродвигателя, подтвержденного сертификатом соответствия и конструкцией насоса, выполненной в соответствии с ГОСТ 31839.

5.2.3. При монтаже и эксплуатации агрегата должны соблюдаться правила изложенные в ФНиП «Общие правила взрывобезопасности для взрывобезопасных, химических нефтехимических, нефтеперерабатывающих производств» (приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №96 от 11.03.2013г). Обслуживающий персонал должен иметь допуск к самостоятельной работе в опасных производственных объектах.

5.2.4. На напорном и всасывающем трубопроводах должна быть установлена запорная арматура, проверенная на герметичность давлением не менее 16 атм.

Не д о п у с к а е т с я работа насоса без наличия обратного клапана на напорном трубопроводе.

5.2.5. Не допускается применять насосы в системах с давлением, превышающим давление для которого предназначен насос.

5.2.6. При эксплуатации должна обеспечиваться герметичность мест соединения деталей, которая проверяется перед монтажом и после ремонта (п. 6.9).

5.2.7. Система автоматизации, защиты, сигнализации и контроля агрегата должна обеспечивать безопасную работу насоса, осуществлять аварийную остановку при нарушении заданных паспортных параметров работы и несанкционированного действия персонала, влияющих на безопасность (п. 5.1.11)

ВНИМАНИЕ При присутствии опасности неожиданного пуска должна быть выполнены требования ГОСТ51343

5.2.8. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСА БЕЗ НАЛИЧИЯ БЛОКИРОВКИ ОТ РАБОТЫ ВСУХУЮ И БЕЗ ПОДАЧИ ЗАТВОРНОЙ ЖИДКОСТИ.

5.2.9. Контрольно – измерительные приборы должны быть проверены, опломбированы и иметь отметку предельно – допустимых значений, выполненных красной чертой.

5.2.10. Должен производиться периодический осмотр приборов управления и предохранительных устройств.

5.2.11. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ РАБОТА НАСОСА ПРИ ОТСУТСТВИИ ИЛИ НЕДОСТАТОЧНОМ КОЛИЧЕСТВЕ СМАЗКИ В ПОДШИПНИКАХ.

5.2.12.  **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ УТЕЧКА ПЕРЕКАЧИВАЕМОЙ ЖИДКОСТИ ЧЕРЕЗ УПЛОТНЕНИЕ ВАЛА В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.**

5.2.13. При опорожнении насоса к отверстиям для слива перекачиваемой жидкости на местах эксплуатации должны быть подсоединены герметичные сливные линии.

5.2.14. Проверить, при необходимости, удельное объемное или поверхностное электрическое сопротивление корпуса насоса по ГОСТ 6433.1 и ГОСТ 6433.4, которое должно быть не более 10^5 Ом. м

5.2.15. При обслуживании и ремонте насосов должен применяться инструмент исключающий искрообразование.

5.2.16. На месте установки насосного агрегата должна быть установлено устройство ручного аварийного выключения по ГОСТ 51336 на случай возникновения опасной ситуации.

5.2.17. Температура наружных поверхностей насосного агрегата должна быть не менее чем на 10^0 С ниже температуры самовоспламенения взрывоопасной смеси, находящейся в окружающей среде.

Температура мест доступных для обслуживающего персонала должна быть не более 45^0 С внутри помещений и 60^0 С для наружной установки, в противном случае, указанные поверхности должны иметь теплоизоляцию, ограждения или экран.

5.2.18. Эксплуатация насоса должна регистрироваться не реже одного раза в месяц в паспорте насоса и постоянно в журнале оборудования.

5.3. ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ.

5.3.1 При работе агрегата могут возникнуть следующие аварийные ситуации:

- прорыв сосуда под давлением;
- короткое замыкание;
- возникновение пожара;
- отказ системы защиты и управления.

5.3.2. При возникновении аварийных ситуаций необходимо:

- произвести аварийное выключение насоса. Отсоединение кабеля электропитания приравнивается к аварийному останovu насоса.
- сбросить давление в системе;
- произвести эвакуацию персонала;
- сообщить о ситуации в соответствующие службы.

6. Подготовка изделия к работе.

6.1. Перед подготовкой изделия к работе ознакомьтесь с мерами безопасности, изложенными в разделе 5.

6.2. После доставки насосного агрегата на место монтажа следует убедиться в комплектности агрегата и сохранности гарантийных пломб в виде пятен яркой красной краски на резьбе стяжных шпилек и шпилек, крепящих кронштейн к фланцу – стойке, а также консервационных пломб в виде пятен красной (синей) краски на резьбе шпилек, крепящих заглушки.

6.3. С наружных поверхностей насоса необходимо удалить смазку, для чего их следует протереть ветошью, смоченной в уайт - спирите.

6.4. Расконсервация проточной части насоса не производится.

6.5. Место установки агрегата должно удовлетворять следующим требованиям:

- необходимо обеспечить свободный доступ к агрегату для его обслуживания во время эксплуатации, а также возможность его разборки и сборки;
- при подготовке фундамента необходимо предусмотреть 50 – 80 мм запаса по высоте для последующей подливки фундаментной плиты цементным раствором;
- необходимо предусмотреть подвод герметичных сливных линий для отвода утечек и слива перекачиваемой жидкости, оснащенных запорной арматурой;

- для насосов в исполнении по материалу «Л», «П» необходимо предусмотреть сливные отверстия во всасывающем трубопроводе.

- на напорном трубопроводе установить обратный клапан и задвижку, обратный клапан находится между задвижкой и насосом

- на всасывании и нагнетании насоса должны быть установлены мановакуумметр и манометр для измерения перекачиваемой жидкости.

Всасывающий и напорный трубопроводы должны быть закреплены на отдельных опорах.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПЕРЕДАЧА НАГРУЗКИ ОТ ТРУБОПРОВОДОВ НА ФЛАНЦЫ НАСОСА.

Допустимые значения силы и моментов прикладываемые к фланцам насоса указаны в таблице 11 в соответствии с ГОСТ 54806

Таблица 11

Диаметр, мм	Сила, Н				Момент, Н·м			
	Fy	Fz	Fx	ΣF	My	Mz	Mx	ΣM
40	1000	1250	1100	1950	900	1050	1300	1900
50	1350	1650	1500	2600	1000	1150	1400	2050
80	2050	2500	2250	3950	1150	1300	1600	2350
100	2700	3350	3000	5250	1250	1450	1750	2600
150	4050	5000	4500	7850	1750	2050	2500	3650

где ось X – ось вала насоса и эл. двигателя;

ось Z – вертикальная ось;

ось Y- горизонтальная ось перпендикулярная осям X и Z

ВНИМАНИЕ

Для насосов в пластмассовом исполнении усиление затяжки болтов и фланцев трубопровода должно быть не более 500 кгс.

В качестве уплотнительной прокладки рекомендуется использовать политетрафторэтиленовые материалы (лента МЕ 502).

Для обеспечения бескавитационной работы насоса всасывающий трубопровод по возможности должен быть коротким, прямым и иметь уклон в сторону заборной емкости. Фильтр на всасывающем трубопроводе имеет живое сечение, площадь которого в 3 – 4 раза больше площади всасывающего патрубка;

ВНИМАНИЕ

Для насосов в пластмассовом исполнении всасывающий трубопровод должен быть жестким.

6.6. Установите агрегат на фундаменте, обеспечив горизонтальность его положения. После затвердения цементного раствора подливки затяните окончательно фундаментные болты.

Фундаментная плита не должна иметь глухих заглублений, где возможно скопление жидкости.

6.7. После монтажа проверьте центровку валов насоса и привода. Допустимую несоосность 0,3 мм, допустимый перекос осей 0,2 мм на длине 100 мм обеспечить за счет установки прокладок.

6.8. Присоединить напорный и всасывающий трубопроводы, а также трубопроводы для слива перекачиваемой жидкости подвода и отвода затворной жидкости (при необходимости).

Подвод затворной жидкости в тупик в двойное торцовое уплотнение **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ**

Допустимая не параллельность фланцев не более 0,15 мм на длине 100 мм.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПРАВЛЯТЬ ПЕРЕКОС ФЛАНЦЕВ ПОДТЯЖКОЙ БОЛТОВ И ПРИМЕНЕНИЕМ КОСЫХ ПРОКЛАДОК.

ВНИМАНИЕ Превышение указанных значений крутящих моментов, частоты вращения, несоосности валов и муфт не допускается.

6.9. Смонтированную систему следует испытать на герметичность и прочность пробным давлением по ГОСТ 356, но не более: 6 кгс/см² для насосов в исполнении «Л», «П»; 8 кгс/см² – для насосов в исполнении «Д», «В»; 12 кгс/см² – для насосов в исполнении «К», «Е», «И».

ВНИМАНИЕ

Перед испытанием в зону двойного торцового уплотнения подать затворную жидкость под давлением, превышающем пробное не менее чем на 0,01 МПа.

6.10. Проверить легкость вращения вала. Для этого проверните вал за муфту насоса.

В насосах типа «ХМ» необходимо снять кожух электродвигателя и прокрутить насос за гайку крепления вентилятора. Вал должен свободно проворачиваться от руки.

6.11. Проверить действие задвижек трубопроводов. Исходное положение задвижки на нагнетании перед пуском – закрытое. Для насосов типа Х-П – полуоткрытые, (при давлении на входе более 1 атм- открытое)

6.12. Подсоединить электродвигатель согласно инструкции по эксплуатации электродвигателя и схемы, приведенной на крышке коробки выводов.

6.13. Произвести заземление агрегата.

6.14. Правильность направления вращения проверить кратковременным пуском насоса при вынутых пальцах в соединительной муфте. Для насосов ХМ проверку производить без нагрузки с подачей воды в зону торцового уплотнения.

ВНИМАНИЕ ПУСК НАСОСА, ДАЖЕ КРАТКОВРЕМЕННЫЙ, В НАПРАВЛЕНИИ, ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИЮ ВРАЩЕНИЯ, КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕН.

В случае, если был произведен обратный пуск насоса необходимо отсоединить всасывающий трубопровод и произвести подтяжку гайки рабочего колеса. Проверить наличие торцевого зазора между корпусом и колесом в зоне щелевого уплотнения, он должен быть не менее 3 мм.

6.15. Обвязку электронасосного агрегата средствами защиты и управления произвести в соответствии со схемой автоматизации, приведенной в Приложениях Б1 и Б2.

7. Порядок работы.

7.1. Перед пуском насоса:

- ознакомьтесь с мерами безопасности изложенными в разделе 5.
- убедитесь в отсутствии касания между собой неподвижных и подвижных наружных металлических деталей насоса (крышка подшипника поз. 12, 14 – вал -поз.13; втулка сальника поз. 11 – вал; отбойник поз. 2 – крышка подшипника).

7.2. Пуск насосов проведите в следующем порядке:

- откройте задвижки на всасывающем и напорном трубопроводах;
- убедитесь в отсутствии воздуха в системе;
- после заполнения насоса рабочей жидкостью закройте задвижку на напорном трубопроводе., для насосов Х-П -закройте наполовину.

Насосы типа «Х – Л», используемые для перекачивания жидкостей, имеющих температуру на 20 °С выше или ниже, чем окружающая среда, требуют постепенного прогрева или охлаждения в течение часа. Для этого в них пропускают минимум жидкости и прокручивают рукой полумуфту до полного выравнивания температуры;

- подайте затворную нейтральную жидкость в узел уплотнения (двойной мягкой сальник или двойное торцовое уплотнение). Давление затворной жидкости должно на $0,5 \div 1,5$ кгс/ см² превышать давление перекачиваемой насосом жидкости. Расход затворной жидкости должен быть таким, чтобы температура ее на выходе не превышала 60°C.

ВНИМАНИЕ **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАПУСК НАСОСА В СУХУЮ.**

- включите электродвигатель и при достижении необходимого напора, постепенно откройте задвижку на напорном трубопроводе и по манометру установите заданный режим работы насоса.

⚠ Работа насоса вне рабочей области характеристик не допускается.

7.2.1. Пуск насосного агрегата может осуществляться с места установки или дистанционно. Способ пуска определяется проектантом. В случае опасности неожиданного пуска должны быть выполнены требования ГОСТ 51343.

7.3. Во время работы насосов необходимо следить:

- за нагревом корпуса подшипников; температура в зоне установки подшипников не должна превышать более чем на 25 – 30 °С температуру окружающего воздуха;
- за тем, чтобы уровень жидкости в емкости отвечал требуемой высоте всасывания насоса, особенно при пуске и работе с жидкостями, имеющими температуру 40 – 70 °С;
- за состоянием сальника и упругой муфты (пальцев);
- за наличием смазки в подшипниках
- за давлением и подачей затворной жидкости в уплотнение насоса
- за тем, чтобы не было касания между собой подвижных и неподвижных деталей и связанного с этим перегрева деталей

7.4. Резкие колебания стрелок приборов, шум и вибрация насоса указывают на ненормальную работу насоса. Насос следует остановить и устранить неисправность.

7.5. Останов насоса:

- плавно закройте задвижку на нагнетании;
- выключите электродвигатель;
- после охлаждения насоса закройте все вентили на трубопроводах;
- слейте остатки жидкости из насоса при длительной остановке.

ВНИМАНИЕ Для насосов в пластмассовом исполнении с одинарным торцовым уплотнением промойте уплотнение через отверстие в корпусе уплотнения, для предотвращения коррозии металлических деталей.

П р и м е ч а н и е: Некоторые кислоты и щелочи кристаллизуются во время работы насосов в трубопроводе и в насосе. Периодически следует растворять кристаллы нейтрализующей жидкостью или горячей воды. При попадании кислоты на чугунные детали их надо промывать раствором соды. Насос ТХ20/12 периодически прочищать от взвеси через специальные отверстия в корпусе и патрубке.

7.5.1. Останов насоса должен быть предусмотрен с места его установки независимо от наличия дистанционного способа останова насоса.

7.6 После 20 часов работы непосредственно на объекте, составьте акт сдачи смонтированного агрегата в эксплуатацию.

8. Техническое обслуживание.

8.1. Техническое обслуживание агрегата проводить только при его использовании, а при транспортировании и хранении лишь по истечении установленного срока консервации. При этом проверить и при необходимости возобновить консервацию агрегата.

8.2. При проведении технических осмотров и регламентных работ разрешается пользоваться стандартным инструментом и инструментом из ЗИП. Во взрывоопасных помещениях применяется инструмент исключающий искрообразование.

8.3. Предусматриваются следующие виды технического обслуживания: повседневное, периодическое (не реже 1 раза в 3 месяца).

Перечень основных работ, проводимых при техническом обслуживании, приведен в таблице 12.

8.4. После выработки назначенного срока службы списать насос или составить акт о его дальнейшей эксплуатации.

Таблица 12

Виды обслуживания	Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты и материалы, необходимые для выполнения работ
Повседневное	<p>Внешне осмотреть. Убедиться в отсутствии течи по фланцевым соединениям. Проверить величину утечки через уплотнение вала.</p> <p>Убедиться в отсутствии нагрева подшипников качения, крышек подшипников и сальника. Проверить соосность п/ муфт насоса и электродвигателя вращением насоса от руки. Убедиться в отсутствии касания подвижных частей о неподвижные.</p>	<p>Грязь и посторонние предметы на насосе недопустимы.</p> <p>Утечка через торцовое уплотнение вала не должна превышать данных табл. 2</p> <p>Чрезмерный нагрев выше 70 ° С</p> <p>Не более 0,3 мм</p> <p>ход вала насоса без заеданий</p>	<p>Ветошь, стандартный инструмент</p> <p>термометр</p> <p>Лекальная линейка</p> <p>Прокрутить от руки.</p>
Периодическое	<p>Выполнить работы повседневного обслуживания. Подтянуть все крепежные детали насоса.</p> <p>Добавить смазку в камеру подшипников.</p> <p>Через 4 000 ч. работы провести ревизию проточной части (корпуса насоса, крышки корпуса и рабочего колеса) и торцового уплотнения.</p> <p>При наличии износа заменить.</p> <p>Произвести осмотр приборов управления и предохранительных устройств.</p>	<p>Трещины, сколы, риски на поверхностях торцового уплотнения не допускаются.</p> <p>Допустимый износ уплотнительного пояса рабочего колеса фиксируется по падению напора</p> <p>Резкие колебания стрелок приборов не допускаются.</p> <p>Остановить насос, выяснить причину.</p>	<p>Стандартный инструмент и инструмент из ЗИП.</p> <p>Смазка ЦИАТИМ – 202 ГОСТ 11110 – 75</p>

⚠ Все работы необходимо производить при отключенном электродвигателе с соблюдением мер безопасности изложенных в разд. 5.

8.5. Во время работы следить:

- за состоянием подшипников. В первый период работы насосов заменять смазку через 100 ч., во второй – через 1500 ч. Установившаяся температура подшипников должна быть не выше 60 – 70 °С;

Добавлять смазку в подшипники рекомендуется через 300 – 400 часов непрерывной работы насоса. При периодической работе, смазку добавлять по мере необходимости.

- за работой упругой муфты (пальцев);

- за работой узла уплотнения вала

По мере износа сальниковой набивки уплотнения вала насоса, произвести замену сальниковых колец.

Кольца набивки должны быть тщательно пригнаны по валу, при этом концы их соединяются замками с косым срезом, которые обеспечивают плотное прилегание концов кольца друг к другу в сальнике (для набивок марки МС с прямым).

В сальник следует вводить одновременно по одному кольцу, следя за тем, что бы замки каждого кольца располагались на 180° по отношению друг к другу. Перед тем как вводить набивку в сальник, каждое кольцо следует смазать маслом. После того как последнее кольцо набивки установлено на место, необходимо подтянуть равномерно гайки втулки сальника, а затем ослабить их и снова завернуть от руки. Втулки сальника должны свободно входить в корпус насоса и не должны соприкасаться с защитной втулкой вала. Периодически необходимо производить подтяжку набивки сальника поочередным поворотом нажимных гаек втулки сальника на один и тот же угол и не более, чем на одну грань за раз (не чаще, чем через каждые 30 мин. для набивок МС)

Для насосов в пластмассовом исполнении регулировку работы сальникового уплотнения производить постепенно поджимая гайки на 1/12 оборота (пол грани) не чаще чем через каждые 15 мин., пока не достигните указанного уровня протечек

Следить:

- за отсутствием перегрева узла.

- за работой торцового уплотнения. Ресурс работы уплотнения 7000 часов.

В случае появления повышенной утечки или перегрева уплотнения насос, остановить и выяснить причину см. разд. 9.

- за состоянием подшипников электродвигателя.

Техническое обслуживание производить согласно инструкции по эксплуатации электродвигателя.

Таблица 3 – Рекомендуемые набивки

Типоразмер	Исполнение по материалу	Размер набивки	Марка набивки	Производитель
40 – 32 - 125	П	8 x 8	МС 105	ЗАО «ЭКОРУМ» г. Н. Тагил
50 – 32 – 125	Л, КЕ, И,Т	10 x 10	МС 105; МС 510	
65 – 50 – 125	ДВ	10 x 10	МС 101; АП	
65 – 50 – 160				
80 – 65 – 160				
100 – 80 – 160				
150 – 125 – 315 80-50-250(200)	К Е И Д	12 x 12	МС 105; МС 510	
125 – 80 – 250 150 – 125 - 315	Л	10 x 10	МС 105 в паре с МС 571 (крайние кольца)	
20/12	ДВК			

8.6. Порядок разборки и сборки насосного агрегата.

8.6.1. Ремонтные работы производить в соответствии с ремонтными и эксплуатационными документами и инструкциями по технике безопасности.

8.6.2. Перед ревизией проточной части и при текущем ремонте насоса **отсоединить от электродвигателя кабель**, подводящий электроэнергию, после чего демонтировать опорную часть с ротором насоса в следующей последовательности:

1) закрыть задвижку на напорной и всасывающей линии;

2) слить жидкость из насоса и всасывающего трубопровода через предусмотренное ранее отверстие во всасывающем трубопроводе или корпусе насоса;

3) отсоединить трубопровод слива утечек;

4) промыть насос от перекачиваемого продукта.

8.6.3. Порядок разборки насоса типа «Х», «ТХ» рис.1,2, 3, 4,6

1) снимите кожух соединительной муфты;

2) снимите монтажный проставок соединительной муфты, отвернув гайки крепления пальцев муфты;

если муфта выполнена без проставка, отсоедините электродвигатель;

3) отвернуть гайки крепления кронштейна опорного 1 к фланцу – стойке 9 (рис.2, 4) или корпусу 3 (рис.1, 2, 6) и вывернуть из плиты болты крепления лапы;

4) вынуть опорную часть насоса вместе с рабочим колесом 4, корпусом уплотнения 5 и торцовым или сальниковым уплотнением, используя отжимные винты во фланце кронштейна, и поставить ее на монтажную плиту вертикально (рабочим колесом вверх). У насоса ТХ20/12 отвернуть болты крепления патрубка насоса поз.5 (рис.6).

5) отвернуть гайку рабочего колеса поз. 7 (или рабочее колесо поз. 4 для насосов «П» и «Т» ремнем за наружный диаметр, резьба правая) снять колесо с вала.

6) Для насосов с сальниковым уплотнением

6.1.) отвернуть гайки и снять фланец сальника;

6.2.) снять корпус сальника с набивкой плетеной, у насоса ТХ20/12 снять корпус.

Вынуть набивку плетеную, кольца сальника;

6.3.) снять втулку защитную с вала (или отвернуть насадку) и втулку сальника;

7) Для насосов с торцевым уплотнением (рис. 7,8);

7.1.) Снять узел торцового уплотнения с вала (или отвернуть вместе с насадкой);

7.2.) отвернуть шпильки и снять крышку уплотнения;

7.3.) вытащить кольцо неподвижное с уплотнения;

7.4.) снять втулку защитную вместе в вращающейся частью торцового уплотнения;

7.5.) снять торцовое уплотнение с втулки;

8.6.4. Порядок сборки насоса и его агрегатов производится в порядке, обратном разборке.

Перед сборкой насоса все детали очистить от грязи, ржавчины, заусенцев. Острые углы притупить.

При сборке насоса необходимо соблюдать чистоту. Детали протереть чистой сухой ветошью. Прокладки изготавливаются по месту и по форме стыков различных деталей.

8.6.5. Порядок разборки насоса типа «ХМ» (рис.5)

- обесточить электродвигатель;
- промыть электронасос от перекачиваемого продукта, дегазировать очистить от пыли и грязи;
- отвернуть гайки крепления кронштейна поз.1;
- снять корпус насоса поз. 3;
- зафиксировать вал электродвигателя со стороны вентилятора;
- отвернуть рабочее колесо поз. 4 (резьба правая) с использованием ремня, за наружный диаметр колеса;
- снять корпус уплотнения поз. 5;
- снять втулку защитную поз. 8 с вала (с деталями торцового уплотнения);
- снять торцовое уплотнение с втулки защитной;
- вынуть кольца неподвижные уплотнения, из корпуса уплотнения поз. 5, при необходимости .

8.6.6. Порядок сборки насоса производится в порядке, обратном разборке.

Перед сборкой насоса все детали очистить от грязи, ржавчины, заусенцев. Острые углы притупить.

При сборке насоса соблюдайте чистоту.

Все прокладки изготавливаются по месту и форме стыков различных деталей.

Все резьбовые соединения при сборке смазывать графитовой смазкой ГОСТ 3333

ВНИМАНИЕ Корпус насоса насаживать на посадочную поверхность кронштейна подтягиванием гаек на стяжных шпильках в диаметрально противоположных сторонах. Удары при сборке насоса не допускаются. Колесо рабочее застопорить на резьбе краской ЭП 51.

8.7. Особенности сборки насосов с торцовым уплотнением.

При сборке уделите внимание чистоте, особенно при замене уплотнения в работавшем насосе.

Тщательно очистите посадочные места под неподвижные узлы и вал (втулку) от твердого налета продукта. Очистку производите «до металла», но избегайте царапин.

При установке допускаются только незначительные осевые усилия!

Избегайте перекосов!

При установке неподвижного узла:

- сначала оденьте на неподвижное графитовое кольцо О – образное фторопластовое кольцо. Кольцо одевайте, двигая равномерно к буртику;
- смочите посадочное место и О – обратное кольцо водой;
- при напрессовке узла внимательно следите за равномерностью надавливания. Лучше пользоваться оправкой с мягкой наклейкой, чтобы не поцарапать притертую поверхность трения и избежать поломки кольца.

Поверхности трения не смазывайте. Очистите их от пыли, а непосредственно перед установкой уплотнение протрите тканью, слегка смоченной спиртом.

На втулку установите металлическое кольцо с пружинками, выдержав размер «L» (см. рис.7).

Фторопластовое коническое кольцо на вал надевайте, двигая его равномерно, без перекосов, предварительно смазав вал смазкой. Не повредите при проходе фасок.

Проверьте правильность сборки. Для этого проверните вал собранного насоса от руки. Вал должен проворачиваться с некоторым усилием, но без заеданий.

Перед пуском насоса уплотнительная камера должна быть заполнена жидкостью, воздух должен быть тщательно удален (кроме насосов в пластмассовом исполнении).

8.8. Работа насоса с регулятором скорости.

К электродвигателю подсоедините регулятор скорости согласно инструкции.

Проверьте направление вращения кратковременным включением вынутых пальцев в соединительной муфте.

Произведите пуск насоса согласно п.7.2. настоящего паспорта, при этом переключатель скорости должен быть установлен на минимальную величину.

Плавным вращением переключателя скорости установите требуемый режим работы насоса.

Рекомендуемый диапазон изменения скорости вращения от номинальной величины – минус 50 %. Превышение частоты вращения допускается не более 20 %.

Применение регулятора скорости обеспечивает:

1. Поддержание заданной величины давления на входе насоса или любой другой точке системы при любых изменениях давления в трубопроводе или изменениях расхода перекачиваемой жидкости.

2. Снижение потребления электроэнергии 30 – 50 %.

3. Отсутствие гидроударов в системе.

4. Защиту электродвигателя при аварийных режимах, мягкий пуск и остановка электродвигателя.

5. Возможность управления с удаленного расстояния.

Пределы регулирования параметров насоса приведены в таблице 14

Таблица 14

Марка насоса	Параметры насоса			
	Регулирование подачи, м ³ /ч	Регулирование напора, м	Регулирование частоты вращения, об/мин	Потребляемая мощность, кВт
40 – 32 – 125	0 – 12	5 - 30	1500 - 3500	0,2 – 3,0
50 – 32 – 125	0 – 20	5 – 30	1500 – 3500	0,2 – 3,0
65 – 50 – 125	0 – 40	5 – 30	1500 – 3500	0,4 – 5,0
65 – 50 – 160	0 – 50	10 - 45	1500 – 3500	0,8 – 9,0
80 – 65 – 160	0 – 80	10 – 45	1500 – 3500	1,0 – 15,0
80-50-200(250)	0 – 80	10 – 70(90)	1500-3500(3000)	10 – 40 (50)
100 – 80 – 160	0 – 140	10 – 50	1500 – 3500	3,0
150 – 125 – 315	0 – 280	15 – 60	960 – 2000	11 – 106
125 – 80 – 250	0 – 100	10 - 36	960 - 2000	3 - 28

8.9. Автоматика для электронасосов.

Назначение.

Шкаф управления и контроля насосным агрегатом предназначен для оперативного измерения технологических параметров состояния узлов насосного

агрегата и управления устройствами его запуска, штатного и аварийного отключений по установленному алгоритму с выводом информации на жидкокристаллический дисплей.

Шкаф обеспечивает:

1. контроль состояния электронасоса:
 - 1.1. температуру подшипников, электродвигателя,
 - 1.2. температуру в технологических магистралях,
 - 1.3. давления в технологических магистралях,
 - 1.4. рабочий ток двигателя,
 - 1.5. контроль фаз,
 - 1.6. измерение тока потребления,
 - 1.7. оперативное изменение установок пускового и номинального тока;
 2. работу по таймеру (программирование времени автоматического включения и выключения);
 3. дистанционное управление от внешнего источника (вход 0 – 5 мА) (4 – 20мА) (0 – 10V),
 4. ведение журнала событий (архив):
 - 4.1. сохранение данных о включении, остановке и аварийных остановках,
 - 4.2. учет потребляемой электроэнергии, кВт,
 - 4.3. учет и отображение времени наработки;
 5. мягкий пуск насоса (по требованию);
 - 5.1. увеличение ресурса работы насоса и двигателя,
 - 5.2. исключение гидроударов в системе при пуске,
 - 5.3. снижение пусковых токов,
 6. отображение времени и даты;
 7. программирование напоминания о регламентных работах;
 8. сигнализацию аварийного состояния;
 9. выдачу сигналов управления (включения/выключения, готовности, планового и аварийного останова);
 10. передачу информации на диспетчерский пункт по интерфейсу RS – 485, по средствам радиоканала или GSM связи, что позволяет вести контроль и управлять с персонального компьютера (по требованию).
- 8.10. К о н т р о л ь п а р а м е т р о в н а с о с а.
- 8.10.1. При эксплуатации насосов во взрывоопасных производствах производить периодический контроль основных эксплуатационных и технических характеристик, указанных в таблице 15.

Таблица 15

Параметр	Допускаемые производственные отклонения	Периодичность контроля	Метод контроля
Давление на входе, МПа на выходе, МПа	От 0,05 до 0,35 $\pm 10\%$	ежедневно	Манометр
Виброскорость, мм/с	+5%	1 раз в квартал	ВШВ-003
Уровень звука, дБ.А	+ 5%	1 раз в квартал	ВШВ-003
Утечка через уплотнение, л/ч	Не допускается	Ежедневно 1 раз в неделю	Визуально Мерный сосуд
Температура подшипников Насоса Мотора	+ 10%	Ежедневно 1 раз в неделю	Наощупь Термометр
Соосность п/муфт	0,3мм	2 раза в м-ц	Лекал. линейка
Герметичность системы		1 раз в квартал	Пробным давл.
Потребляемая мощность, кВт	+ 5%	1 раз в квартал	
Сопротивление изоляции обмотки эл/дв.		2 раза в год	

8.10.2. После проведения капитальных ремонтов должны производиться приемосдаточные испытания, с проверкой характеристик, указанных в таблице

8.10.3. Испытания должны производиться на специализированных стендах или на месте эксплуатации на номинальном режиме при соблюдении требований безопасности.

8.10.4. Измерения параметров производить в соответствии с ГОСТ 6134

9. Характерные неисправности и методы их устранения.

Таблица 16

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
1. Насос при пуске не развивает напора: стрелки прибора сильно колеблются.	Насос недостаточно залит рабочей жидкостью. Понизился уровень жидкости в емкости на всасывании. На всасывающем трубопроводе имеется подсос воздуха.	Залейте насос. Проверьте уровень жидкости в емкости. Проверьте герметичность всасывающей линии произведите подтяжку соединений.
2. Насос не обеспечивает подачу в рабочей части характеристики.	Увеличилось сопротивление всасывающей линии вследствие засорения фильтра. Большое сопротивление в напорном трубопроводе. Износились уплотнения рабочего колеса или засорилась проточная часть насоса.	Проверьте фильтр и очистите его. Откройте задвижку на линии нагнетания. Проверьте уплотнение рабочего колеса и очистите проточную часть насоса.
3. Насос не обеспечивает требуемый напор при данной подаче.	Насос работает в кавитационном режиме. Износ рабочего колеса. Засор рабочего колеса.	Прикройте задвижку на нагнетании или увеличьте давление на входе в насос, или охладите перекачиваемую жидкость. Восстановите рабочее колесо.
3.1. Напор при закрытой задвижке в 2 раза ниже.	Неправильное вращение ротора. Снижение скорости вращения. Засорение каналов проточной части.	Изменить вращение вала электродвигателя. Проверьте параметры электродвигателя. Очистите проточную часть насоса.
4. Перегрев электродвигателя.	Неправильный выбор электронасоса (эл. двигателя) Насос работает на подачах больше допустимых рабочей зоной. Плотность перекачиваемой жидкости выше расчетной. Несоосность п/муфт насоса и электродвигателя.	Произвести проверку расчета потребляемой мощности электронасоса (эл. двигателя) по ф. $N = \frac{Q \cdot H \cdot \rho}{102 \cdot \eta_n \cdot \eta_{эд}}$ Произвести регулирование подачи в рабочий режим. Уменьшить плотность перекачиваемой жидкости или заменить на более мощный электродвигатель. Произведите центровку валов насоса и электродвигателя.

Продолжение таблицы 16

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
<p>5. Перегрев и преждевременный выход из строя подшипников.</p>	<p>Недостаток или избыток смазки подшипников. Нарушение центровки вала насоса с валом электродвигателя.</p> <p>Нет зазора между наружной обоймой шарикоподшипников и крышкой подшипников.</p> <p>Повышенная вибрация, попадание в подшипниковые узлы перекачиваемой жидкости.</p> <p>Неверный выбор смазки.</p> <p>Повышенные нагрузки на подшипник вследствие износа деталей проточной части, увеличение зазоров щелевых уплотнений.</p>	<p>Проверьте наличие и качество смазки. Проверьте центровку валов (0,3 мм max).</p> <p>Снимите заднюю крышку и поставьте прокладку между крышкой и кронштейном. Выполнить мероприятия по п. 6 наст таблицы.</p> <p>Промыть подшипниковые узлы, исключить попадание в подшипники перекачиваемого продукта и др. загрязнений. Своевременно производить обслуживание приводной части насоса. Проверить соответствие применяемой и рекомендуемой смазок. Обеспечить своевременную замену или ремонт изношенных деталей.</p>
<p>6. Повышенный шум и вибрация:</p>	<p>Насос работает в кавитационном режиме:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Подача больше расчетного 2) Большое сопротивление на входе 3) Большая высота всасывания 4) Подсос воздуха на всасе 5) Высокая температура перекачиваемой жидкости <p>Недостаточная жесткость крепления насоса и электродвигателя.</p> <p>Нарушение центровки вала насоса с валом электродвигателя. Механические повреждения в насосе, задевание вращающихся деталей о неподвижные, износ подшипников.</p>	<p>Проверьте насос по п. 3 настоящей таблицы.</p> <p>Произведите подтяжку крепежа насоса электродвигателя и трубопроводов.</p> <p>Проверьте центровку валов.</p> <p>Устраните механические повреждения.</p>
<p>7. Протекание жидкости из сальниковой коробки во время работы больше нормы.</p>	<p>Подпор на всасывании выше допустимого. Износ защитной втулки. Повышенное биение вала вследствие износа подшипников. Износ набивки.</p>	<p>Уменьшите подпор. Восстановить поверхность защитной втулки. Заменить подшипники. Добавить кольцо набивки или заменить.</p>

Продолжение таблицы 16

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
8. Перегрев уплотнения	Пережат сальник. Наличие касания втулки сальника о вал. Нет подачи охлаждения в двойной сальник.	Ослабить поджатие сальника. Устраните перекося втулки сальника. Подведите охлаждающую жидкость.
9. Протекание жидкости из сальника во время остановки насоса больше нормы.	Не поджат сальник. Мало набивки. Затвердела набивка.	Подожмите сальник. Добавьте кольцо набивки. Замените набивку сальника.
10. Протекание жидкости из торцового уплотнения во время работы больше нормы.	Подпор на всасывании выше допустимого. Износ уплотнительных колец. Повышенное биение рабочего колеса на валу. Попадание посторонних частиц в пару трения. Провернулось и перекосялось неподвижное кольцо. Разрушились графитовые кольца от работы всухую.	Уменьшите подпор. Заменить уплотнение. Проверить и устранить биение. Промыть уплотнение. Заштифтовать кольцо. Убедиться в отсутствии воздуха в системе Обеспечить подачу затворной жидкости в двойное уплотнение.
11. Протекание жидкости через защитную втулку.	Отвернулось рабочее колесо (гайка рабочего колеса).	Затяните рабочее колесо (гайка рабочего колеса). Прожмите прокладку.

10. Свидетельство о приемке.

Электронасосный агрегат (насос) _____
(марка, обозначение)

Заводской номер _____ соответствует ТУ 26 – 06 – 1318 - 05

и признан годным для эксплуатации

Комплектующий электродвигатель _____
(мощность, марка)

*Диаметр расточки п/муфты, п/муфты электродвигателя _____ мм

под двигатель N _____ кВт

Начальник ОТК

М.П. _____
личная подпись

расшифровка подписи

Дата выпуска _____
год, месяц, число

* заполняется при поставке без двигателя

11. Гарантии изготовителя.

11.1. Предприятие – изготовитель гарантирует:

1) соответствие агрегата (насоса) требованиям ТУ 26-06-1318, надежную и безаварийную работу агрегата в рабочей части характеристики при условии правильного обслуживания агрегата в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, а также соблюдения потребителем условий транспортирования и хранения;

2) безвозмездное устранение в кратчайший технически возможный срок дефектов, а также замену деталей, пришедших в негодность в течение гарантийного срока, за исключением тех случаев, когда дефекты и поломки произошли по вине заказчика или явились следствием неправильного транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

11.2. Гарантийный срок эксплуатации агрегатов (насосов) типа «Х» с условным обозначением по материалу К, Е, И, Л, ДВ, Т устанавливается 18 месяцев со дня ввода насоса в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с момента передачи насоса (агрегата) покупателю при гарантийной наработке не более 9000 часов для химически активных жидкостей при скорости проникновения коррозии не более 0,1 % в год и не более 11000 часов для нейтральных жидкостей.

11.3. Гарантийный срок эксплуатации агрегатов (насосов) типа «Х» (ХМ) с условным обозначением по материалу П – 15 месяцев со дня ввода агрегата (насоса) в эксплуатацию при скорости проникновения коррозии материала проточной части не более 0,1 мм/год при гарантийной наработке не более 3000 часов, но не более 21 месяца с момента передачи агрегата (насоса) покупателю.

11.4. Гарантийный срок эксплуатации агрегатов (насосов) типа «ТХ» – 12 месяцев со дня ввода насоса в эксплуатацию при скорости проникновения коррозии материала проточной части не более 0,1 мм / год при гарантийной наработке не более 1500 час., но не более 21 месяца с момента передачи агрегата (насоса) покупателю.

11.5. Гарантийный срок эксплуатации агрегатов (насосов), предназначенных для экспорта – 18 месяцев (для «ТХ» – 15 месяцев) со дня пуска в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с момента проследования через Государственную границу России.

11.6. Гарантийные обязательства по электродвигателям в соответствии с ТУ предприятия – изготовителя.

11.7. За неправильность выбора агрегата (насоса) или комплектующего электродвигателя изготовитель ответственности не несет.

11.8. Износ уплотнения вала не является причиной для рекламации.

12. Сведения о сертификации.

Агрегату выдана декларация Таможенного союза № ТС N RU Д-RU.Н003.В.00106
о соответствии изделия требованиям ТР ТС 010/2011 по схеме 5 Д

ГОСТ 12.2.003;

ГОСТ 31839

ГОСТ 12.1.003

ГОСТ 12.1.012

ГОСТ 12.2.007

Срок действия по 18.02.2020 г.

Орган по сертификации ООО «Технонефтегаз»

119971, г. Москва, Ленинский проспект д.63/2 к.1

Изготовитель: ООО «Динамические Системы»,

Факс: (343) 379-37-06

Email : info@dinsys.ru

13. Сведения о рекламациях.

13.1. Порядок предъявления рекламаций.

13.1.1. Рекламационный акт составляется потребителем совместно с представителем предприятия – изготовителя или, в случае его неявки в установленный срок, с представителем другой незаинтересованной организации.

13.1.2. В акте должны быть указаны:

- время и место составления акта;
- фамилия и занимаемые должности лиц, составивших акт;
- точный адрес получателя агрегата (почтовый и железнодорожный);
- марка, номер и дата получения агрегата;
- наработка насоса (в часах) с момента его получения и со времени последнего ремонта;
- напор и характеристика перекачиваемой жидкости;
- подробное описание возникших неисправностей с указанием причин и обстоятельств, при которых они обнаружены.

13.1.3. В случае ремонта агрегата, произведенного потребителем, вместе с актом направляется карточка ревизии насоса.

13.1.4. Акты, составленные без соблюдения указанных требований, предприятием – изготовителем не рассматриваются.

13.1.5. Сведения о рекламациях:

14. Сведения о консервации.

14.1. Вариант временной защиты по ГОСТ 9.014
ВЗ 4 для группы хранения 4 (Ж2) ВЗ 1 для группы хранения 2 (С)

Срок действия – 2 года. , ЗИП – 5 лет.

Контролер ОТК _____

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

14.2. Обработанные неокрашенные наружные поверхности насосов консервируются консистентными смазками согласно ГОСТ 9.014

14.3. Отверстия патрубков насоса закрыты заглушками и опломбированы.

14.4. Сведения о расконсервации изделия приведены в разделе 6.

14.5. Агрегат поставляется в полностью собранном виде и не требует разборки при расконсервации, о чем свидетельствуют гарантийные пломбы.

15. Свидетельство об упаковывании.

Агрегат электронасосный (насос)

Заводской номер _____ упакован ООО «Динамические Системы»

согласно требованиям ТУ 26 – 06 - 1318

Вариант упаковки ВУ – 0, группа изделия 1 – 2 , по ГОСТ 9.014 – 78

Контролер ОТК _____

подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

16. Хранение.

Условия хранения и размещения агрегата по ГОСТ 15150
2 (С) - для насосов категории размещения 4 ;
4 (Ж2) – для насосов категории размещения 2.
Срок хранения без переконсервации 2 года

Принят на хранение _____
дата

Снят с хранения _____
дата

17. Ремонт.

17.1. Рекомендуемый ремонтный цикл изделия

H – T – T – T - K – T – T – T - C П

Периодичность текущих ремонтов –3500 ч

Капитальных: для насосов «X» - 15000 ч

для насосов «X», «XM» в пластмассовом исп. и «ТХ» - 8000 ч

Текущий ремонт включает в себя:

- замену уплотнения вала

- замену защитных колец, втулок

Капитальный ремонт включает:

- замену подшипников насоса

- замену вала насоса

- ремонт эл. двигателя для насосов XM

- замену или ремонт деталей проточной части (корпус, колесо).

Критерием установленного ресурса до капитального ремонта является снижение напора на 15 % вследствие износа корпуса и рабочего колеса.

17.2. Рекомендуемое число запасных частей для непрерывной эксплуатации в течение 2 –х лет.

Наименование деталей	Количество, шт.
1. Втулка защитная	2
2. Колесо рабочее	1
3. Уплотнение торцовое	2 комплекта
4. Подшипники	1 комплект

17.3. Краткие записи о произведенном ремонте:

_____ (наименование изделия)

№ _____

(заводской номер)

_____ предприятие, дата

Наработка с начала эксплуатации _____ час / сутки

Наработка после последнего ремонта _____ час / сутки

Причина поступления в ремонт _____ Сведения
о производственном ремонте(вид ремонта)

17.4. Данные приемо-сдаточных испытаний после ремонта.

Марка насоса	Наименование показателя	Значение показ.	Допуск.откл.%
	Подача м ³ /ч		
	Напор, м		-10
	Частота вращения об/мин		
	Виброскорость мм/сек		
	Внешняя утечка л/час сальниковое упл. торцовое упл		+ 25 0,03

17.5. Свидетельство о приемке и гарантии.

Агрегат электронасосный (насос)

Заводской номер _____ тип, марка _____
Принят насос _____ ремонта,
(в, из ремонта)
произведенного на _____
(наименование предприятия)
в соответствии с ТУ и признан годным для эксплуатации.
Ресурс до очередного ремонта: _____
_____ в течение срока службы
_____ лет.
(параметр, определенный ресурс)

Исполнитель ремонта гарантирует соответствие изделий требованиям НТД при соблюдении потребителями требований эксплуатационной документации.

Начальник ОТК

МП

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

18. Утилизация.

Утилизации подлежат составные части детали насоса, ремонт, которых невозможен, заключение о невозможности ремонта выдает служба ОТК.

Меры безопасности при проведении ремонтных работ, порядок сборки и разборки насоса приведены соответственно в п. 5 и п. 8 настоящего паспорта.

Расчетный перечень утилизируемых составных частей насоса: корпус насоса, колесо рабочее, вал, втулка защитная, кронштейн.

По результатам текущего ремонта, технического обслуживания составляется перечень выявленных утилизируемых составных деталей.

Перед отправкой на утилизацию каждую деталь насоса, перекачивающего токсичные, горючие и легковоспламеняющиеся жидкости, промыть водой, продуть паром до полного удаления остатков перекачиваемой жидкости. Заключение о готовности деталей насоса к утилизации выдают технолог цеха и служба ОТК. Утилизировать по технологии обращения с металлическими отходами (ломом), принятой на месте эксплуатации.

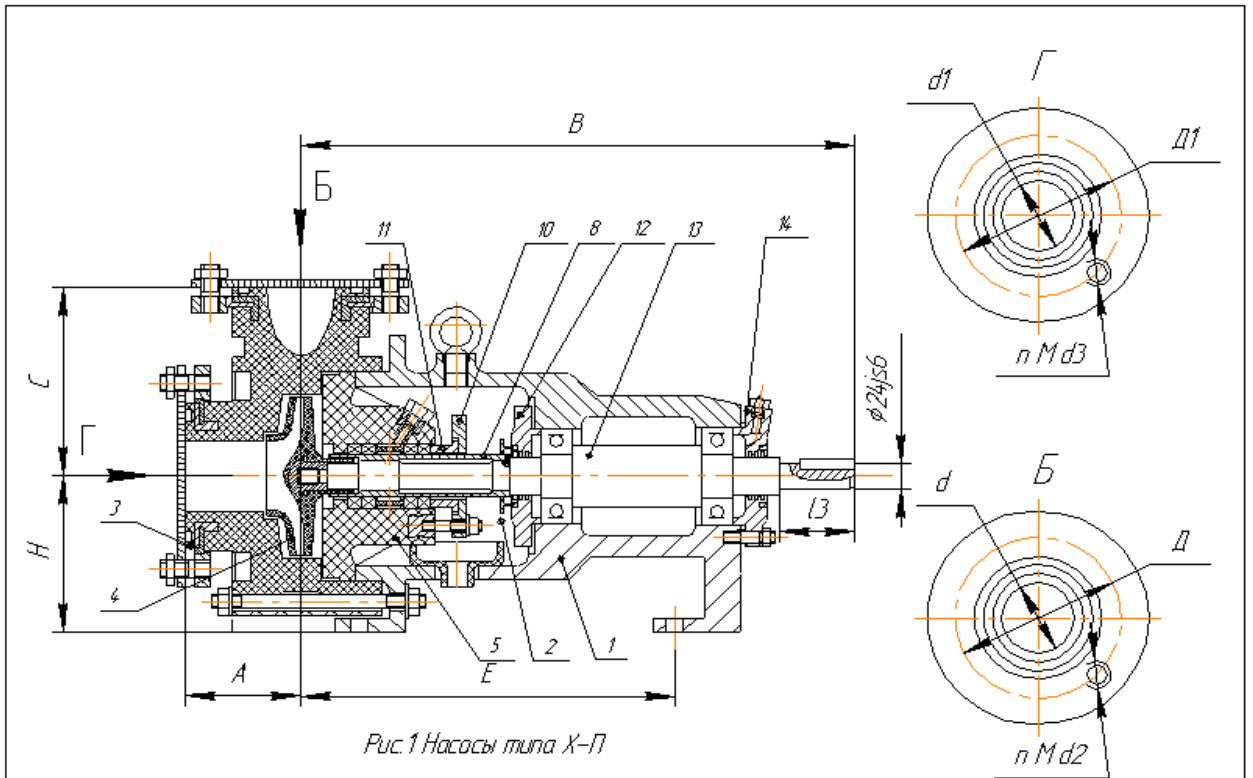


Рис. 1 Насосы типа X-P

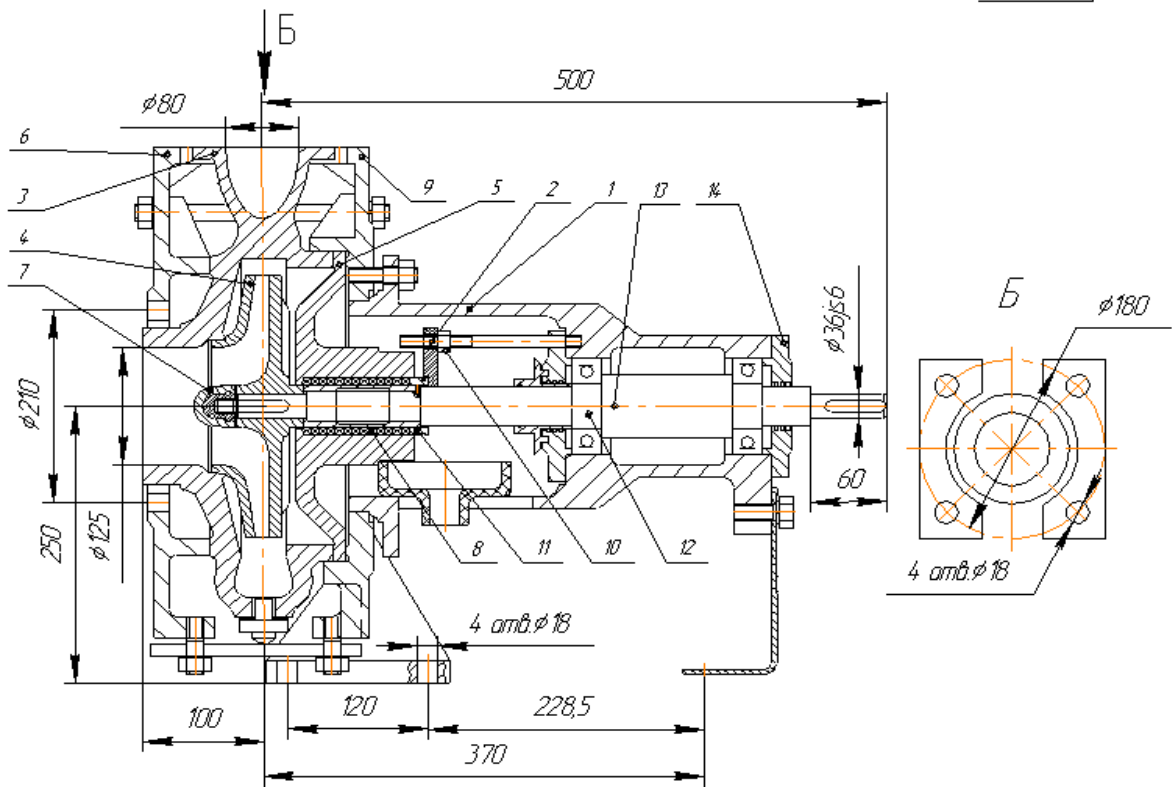


Рис. 2 Насос TX125-80-250

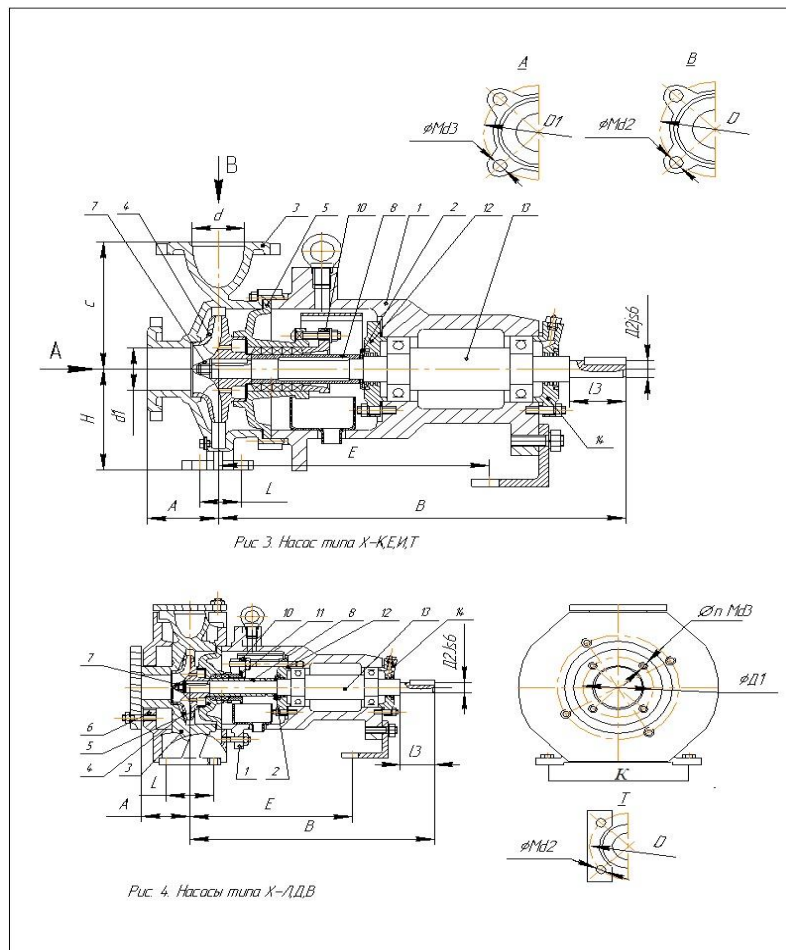


Рис. 3. Насос типа X-KEI,T

Рис. 4. Насосы типа X-ЛДВ

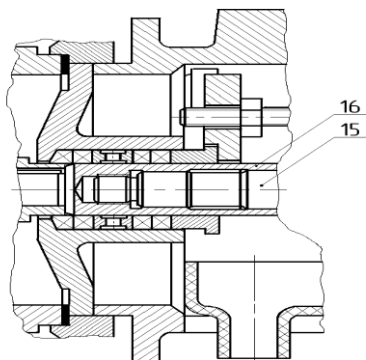


Рис.4 а Модернизированное исполнение насосов «X», «TX» к рис. 2,3,4.

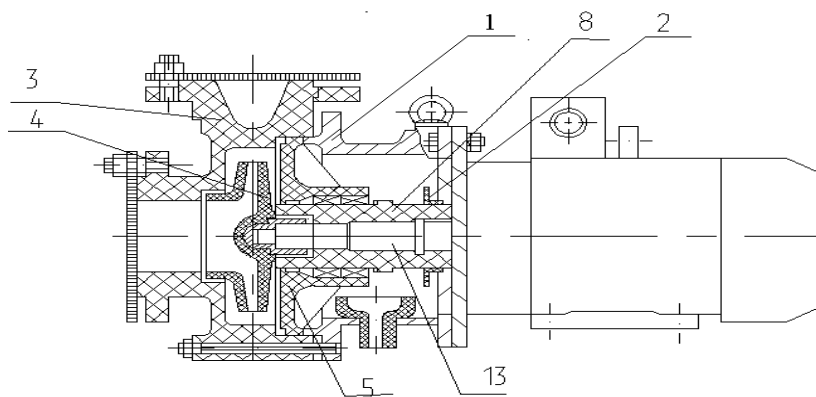


Рис. 5 Электронасосный агрегат типа «XM»

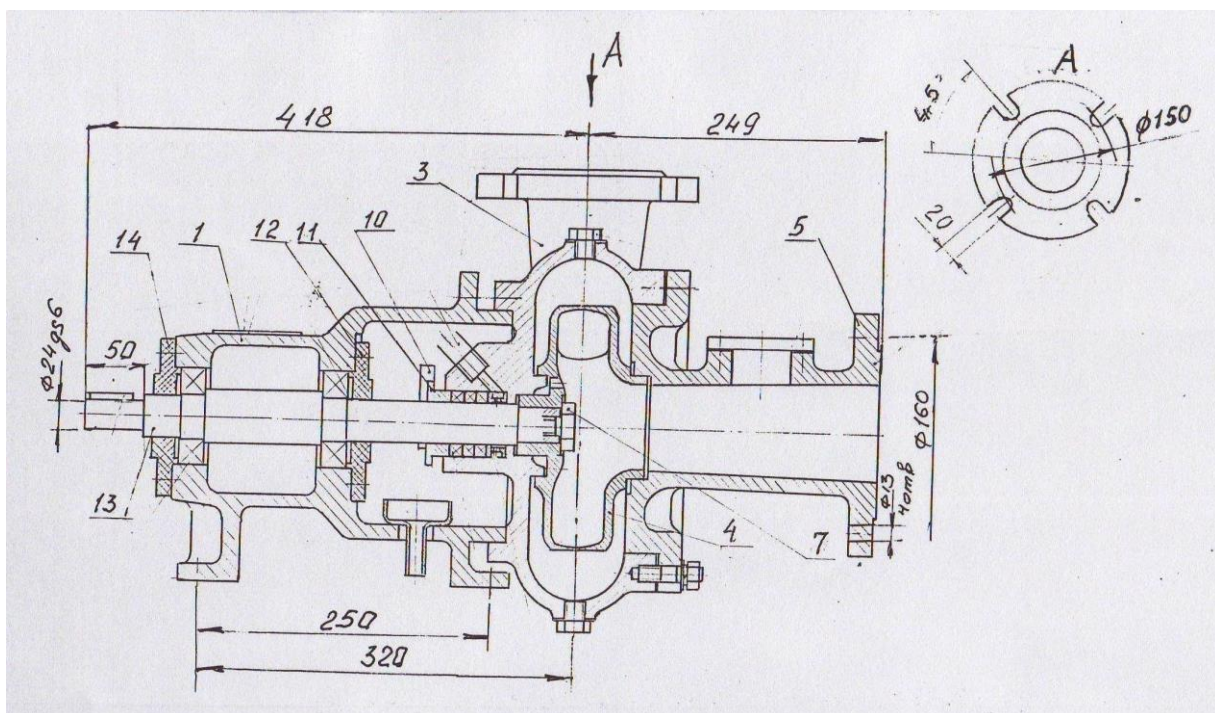


Рис.6 Электронасосный агрегат TX20/12

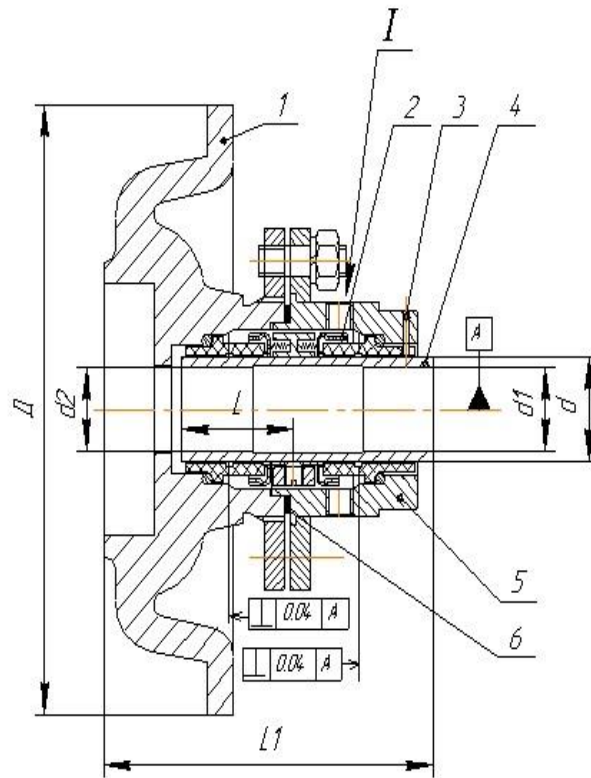


Рис. 7 Двойное торцовое уплотнение насоса (55):
 1-корпус уплотнения, 2-уплотнение, 3-штифт, 4-втулка
 защитная, 5-крышка уплотнения, 6-прокладка, I-подвод
 затворной жидкости

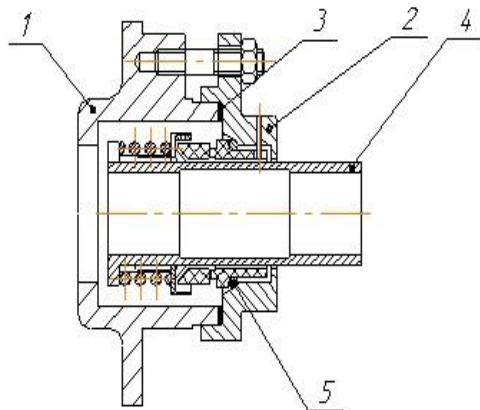


Рис. 8 (X-К, Е, В, Д)

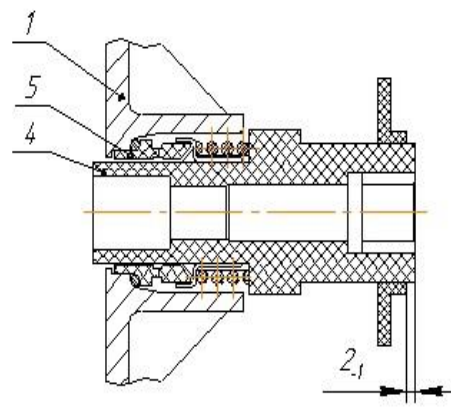


Рис. 9 (X-П)

Торцовое уплотнение-113(5):
 1-крышка корпуса, 2-крышка уплотнения;
 3-прокладка, 4-втулка защитная, 5-уплотнение
 торцовое

Таблица к рис. 7 (для установки на насос по рис.3)

Типоразмер	dh6	Дh9	d ₁ H9	L	L ₁	d ₂ H9
X50-32-125	40	150	30	44/36*	113/121*	30
X65-50-125	40	150	30	44/41*	113/116*	30
X65-50-160	40	200	30	47/51*	129/133*	30
X80-65-160(T)	40	200	30	47(57)/51*	129/133*	30
X80-50-250(200)	60	300	45	63	152	35
X100-80-160	60(55)	210	35	69(59)	162	35
X150-125-315	60	360	45	66	148	45

* Для варианта установки на насос по рис.4

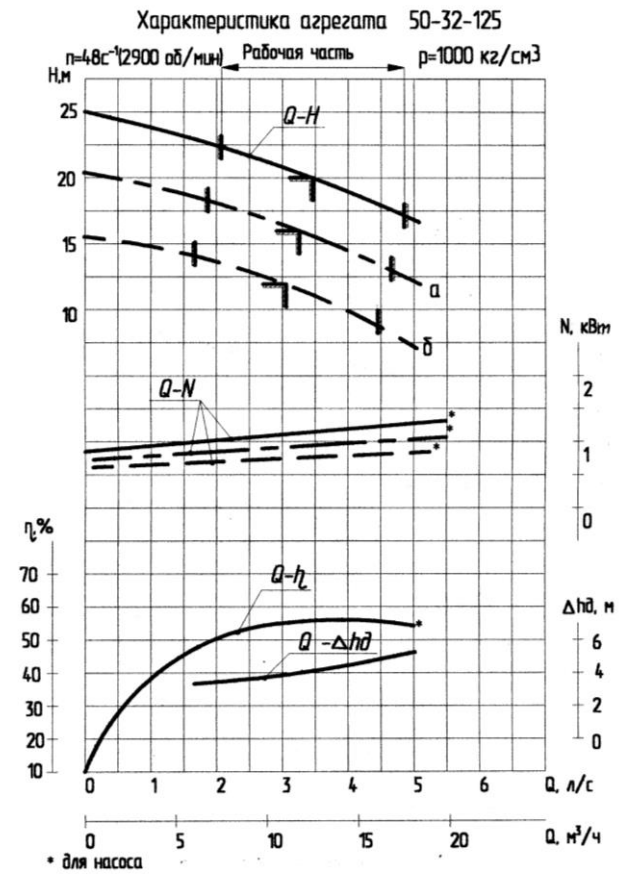
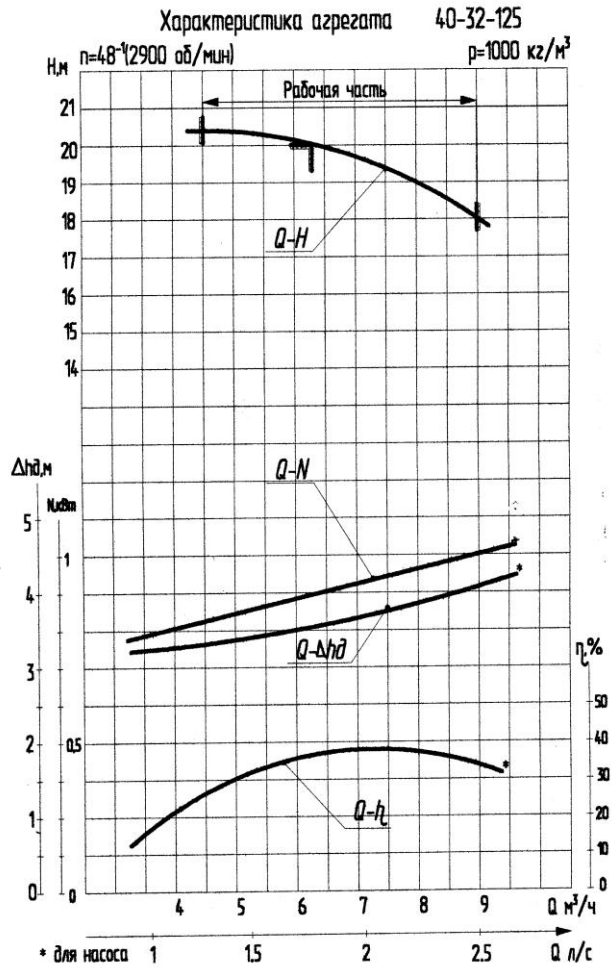
Таблица к рис.7 (для установки на насос по рис.1)

Типоразмер	dh6	Дf9	d ₁ H7	L	L ₁	d ₂ H7
X40-32-125П	48	185	30	66	126	30
X65-50-125П						
X65-50-160П	48	230	30	58	120	30
X80-65-160П						

Габаритные размеры насоса (рис. 1, 3, 4)

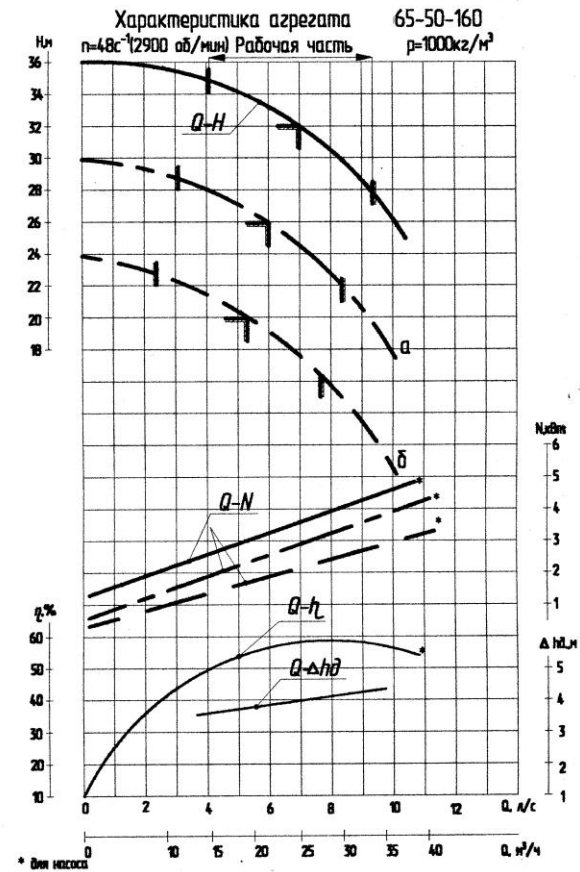
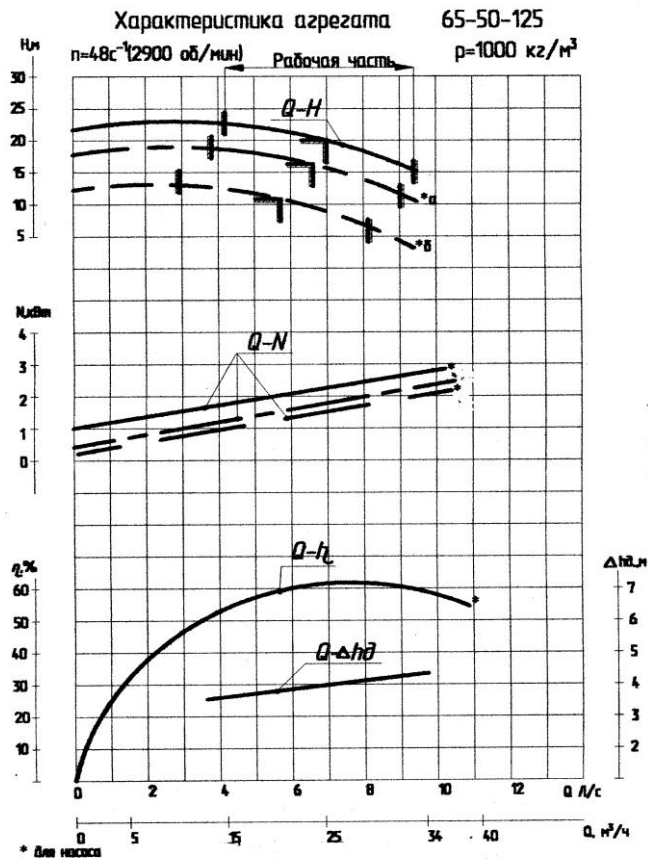
Тип насоса	А	В	С	Н	L	К	Е	d	d ₁	Отв.			Отв.			Д ₂	13
										d ₂ **	кол. п	Д	d ₃ **	кол. п	Д ₁		
50-32-125	80	385	140	112	70	140	285	32	50	16/18	4	100	16/18	4	125	24	50
65-50-125	80	385	140/160*	112/132*	70	160	285	50	65		4	125		4	145		50
65-50-160	80	385	160/180*	132/160*	70	190	285	50	65		4	125		4	145	24	50
150-125-315	140	530	355	280	150	400	370	125	150	16	8	210	16	8	240	45	105
80-65(50)-160	100	385	180	160	70	212	285	65(50)	80	16/18	4	145(130)	16/18	4	160	24	50
100-80-160	100	500	200	160	95	212	380	80	100		4	160		8	180	32	60
80-50-250(200)	100	600	225	200	95	250	420	50	80	18	4	125	18	4	160	32	60
40-32-125	80	385	160	132	-	190	285	32	40	12	4	115	12	4	115	24	50
<p>* Размеры для насосов в пластмассовом исполнении ** В знаменателе указаны размеры для гладких отверстий.</p>																	

Приложение А



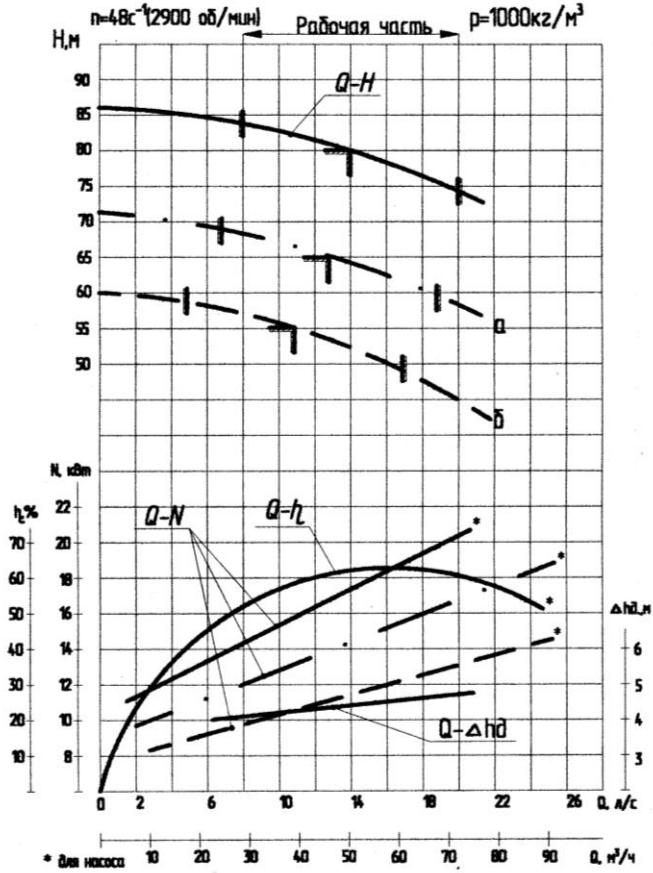
Где Q -подача, $\text{м}^3/\text{час}$ ($\text{л}/\text{час}$); H - напор, м ; N -мощность, кВт ; η -кпд, $\%$; $\Delta h_{д}$ - допускаемый кавитационный запас, м ; а,б - подрезка колеса

продолжение приложения А

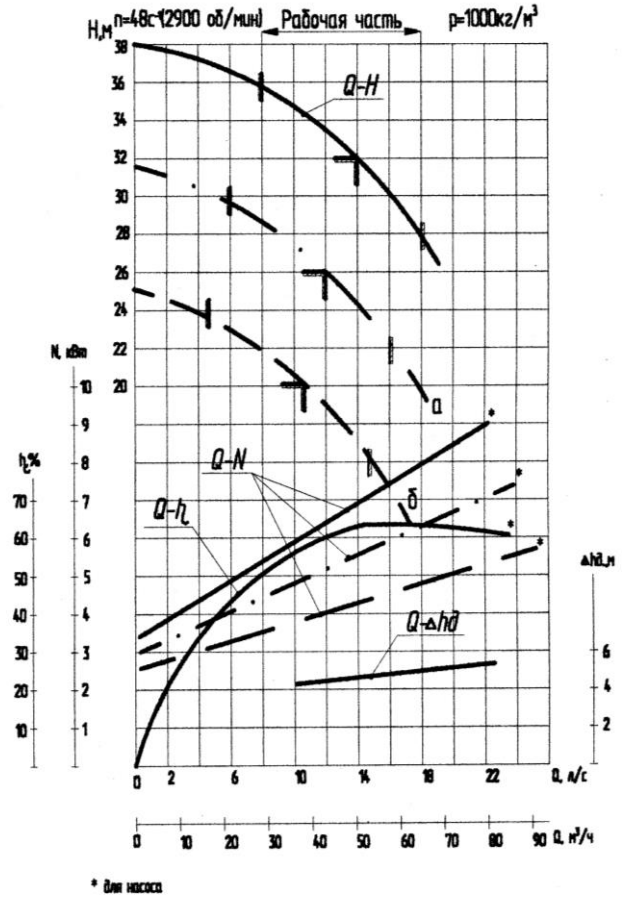


продолжение приложения А

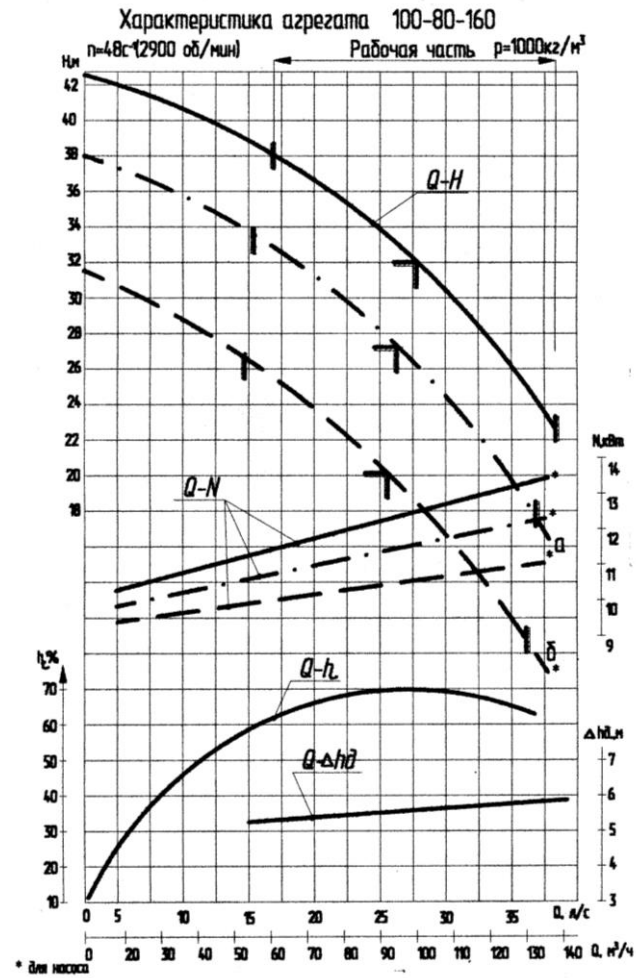
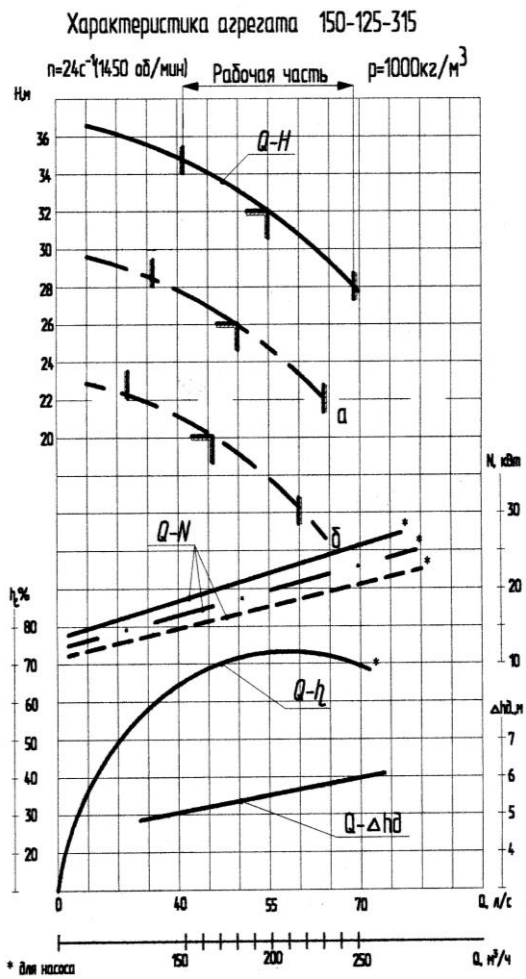
Характеристика агрегата 80-50-250



Характеристика агрегата 80-65(50)-160

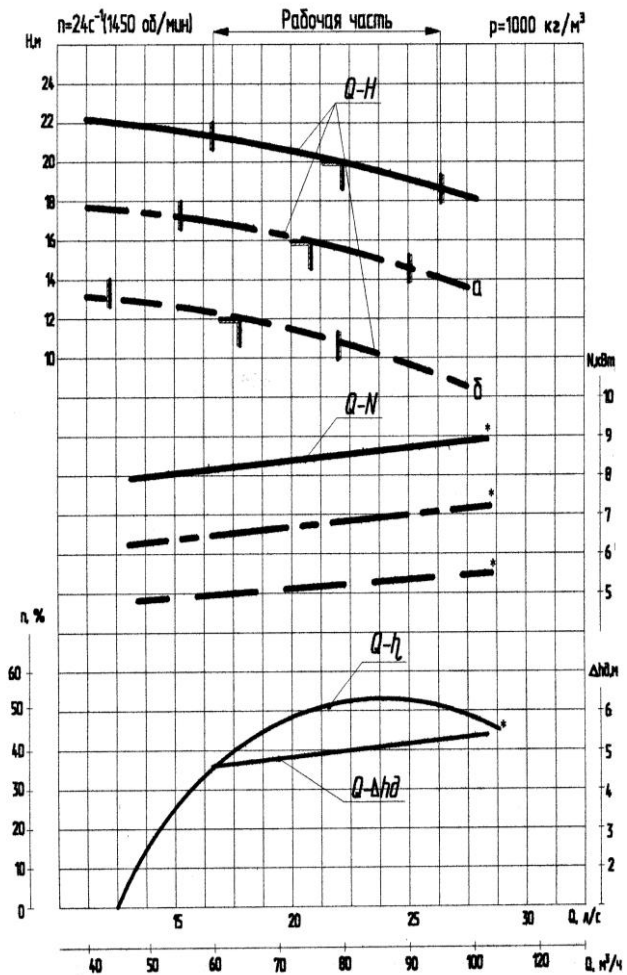


продолжение приложения А

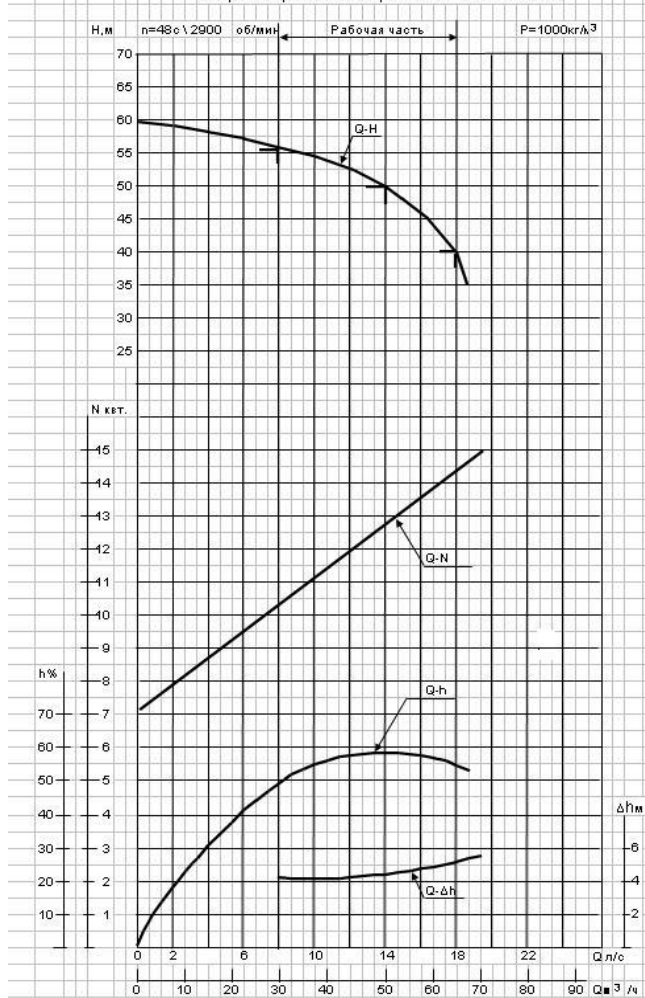


продолжение приложения А

Характеристика агрегата 125-80-250

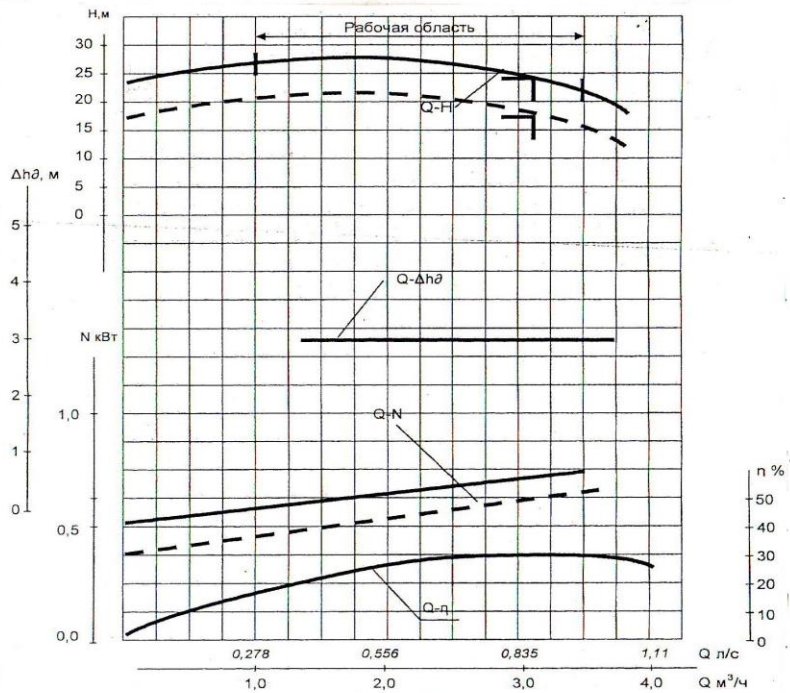


Характеристики агрегата 80-50-200

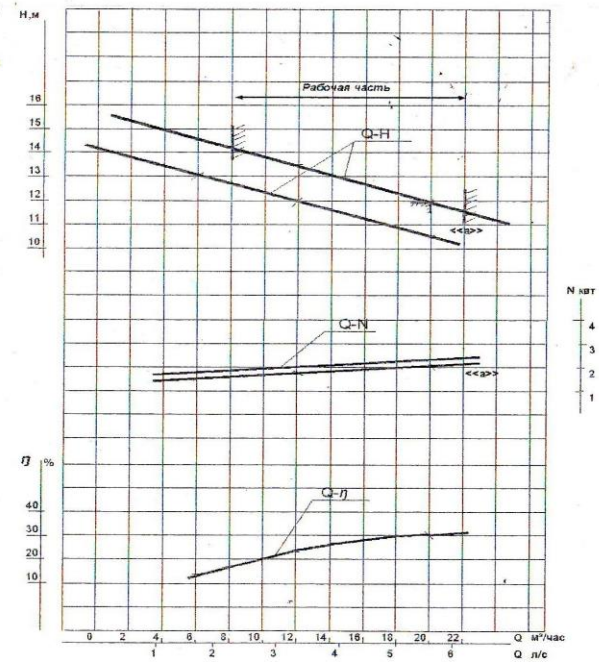


продолжение приложения А

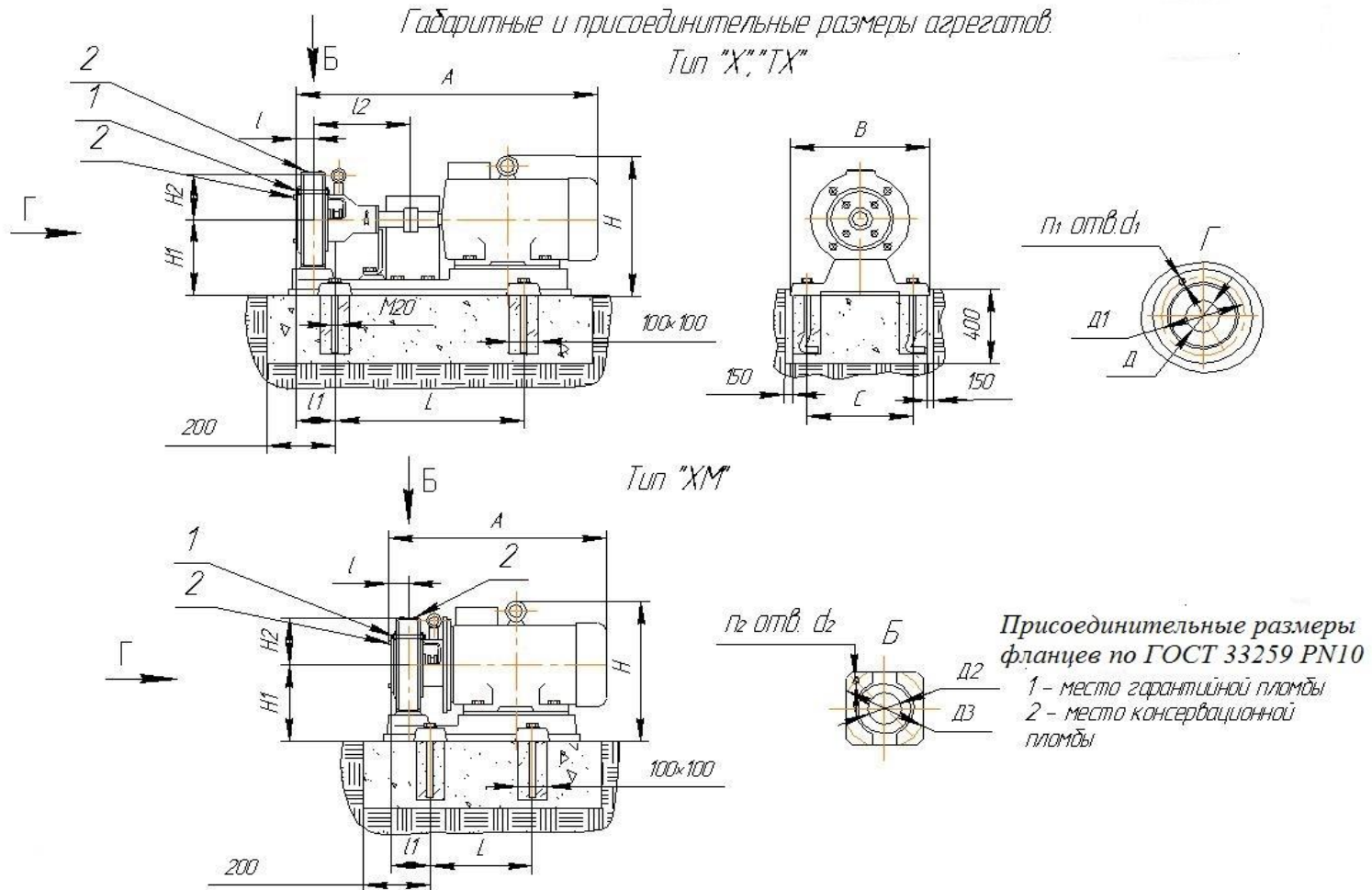
Характеристика агрегата 32-20-125
 $n=48 \text{ с}^{-1}$ (3000об/мин) $\rho=1000\text{кг/м}$



Характеристика агрегата 20/12
 $n=24 \text{ с}^{-1}$ (1450об/мин) $\rho=1000\text{кг/м}$



ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)



Продолжение приложения Б
Схема строповки электронасоса

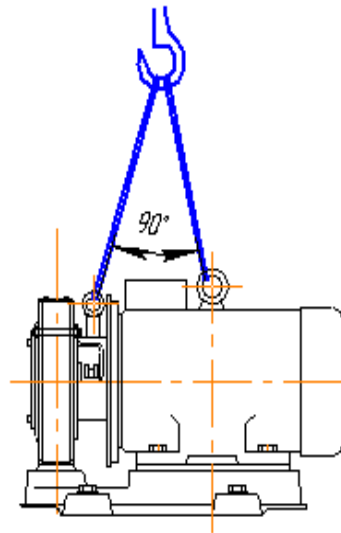


Схема строповки электронасосного агрегата

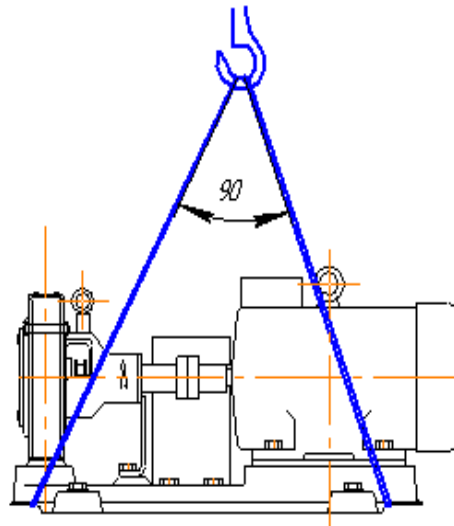


Схема строповки насоса

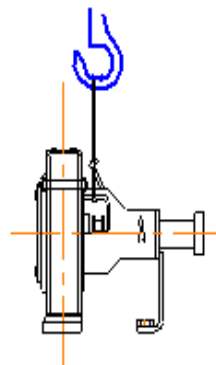


Таблица Б1- Размеры насосов типов Х,ТХ

Типоразмер насоса	Марка двигателя	A	l	l ₂	l ₁	B	C	L	H	H ₁	H ₂	Д	Д ₁	Д ₂	Д ₃	d ₁ /n ₁	d ₂ /n ₂	Масса агрегата, кг, не более
40-32-125	5A80A2	800	80	405	165	400	350	500	320	197	160	40	115	32	115	M12	M12	80
	5A80B2	820							82									
	5A90L2	850							87									
65-50-125	5A90L2	850	80	405	165	400	350	500	335	177	140	65	145	50	125	M16	M16	92/82*
	АИМ90L2	945							135									
	5A100S2	875							100/90*									
	АИМ100S2	1000							150									
	5A100L2	885							105/95*									
АИМ100L2	1025	150																
80-65-160	5A132M2	1005	100	405	185	400	350	600	420	225	180	80	160	65	145	M16	M16	163/145*
	BA132M2	1125						240										
	BA160S2	1195						308										
	5A160S2	1135						200/176*										
	BA160M2	1245						328										
5A160M2	1185	208/184*																
65-50-160	5A132M2	985	80	405	165	400	350	600	480	192	160	65	145	50	125	M16	M16	150/140*
	BA132M2	1105						222										
	АИМ100L2	1025						157										
	5A100L2	890						123/113*										
	АИМ112M2	1065						191										
A112M2	920	131/121*																

* для насосов в пластмассовом исполнении

продолжение таблицы Б.1

Типоразмер насоса	Марка двигателя	A	I	l ₂	l ₁	B	C	L	H	H ₁	H ₂	Д	Д ₁	Д ₂	Д ₃	d ₁ /n ₁	d ₂ /n ₂	Масса агрегата, кг, не более
50-32-125	5A80A2	820	80	405	165	400	350	500	300	177	140	50	125	32	100	M16 / 4	M16 / 4	85
	АИМ 80В2	835							360									101
	5A90 L2	820							315									90
	АИМ 90L2	945							550									133
	5A100 S2	875							345									98
АИМ 100S2	1000	595	148															
80-50-200	5A100 S2	1350	100	600	182	550	500	800	545	320	225	80	160	50	125	M16 / 4	M16 / 4	283
	5A160 M2	1380							545									298
	BA160 S2	1390							700									400
	BA160M2	1430							700									420
	5A180S2	1400							580									360
	5A180 M2	1420							580									380
	BA180S2	1420							720									430
BA180 M2	1495	720	500															
80-50-250	5A180 M2	1450	100	600	182	550	500	800	580	320	225	80	160	50	125	M16 / 4	M16 / 4	380
	5A180S2	1400							580									360
	BA180 M2	1495							720									500
	BA180S2	1420							720									430
	5A200 M2	1435							605									440
	BA200 M2	1590							740									555
100-80-160	5A100 S2	1230	100	500	172	470	420	800	505	280	200	100	180	80	160	M16 / 8	M16 / 4	269
	BA160 S2	1290							660									380
	5A160 M2	1280							505									278
	BA160M2	1340							660									400
	5A180 S2	1290							560									340
	BA180 S2	1350				700	410											
	5A180 M2	1290				560	360											
	BA180 M2	1395				700	480											
	5A200 M2	1335				605	400											
	BA200 M2	1490				740	535											
													300					
									320									

продолжение таблицы Б.1

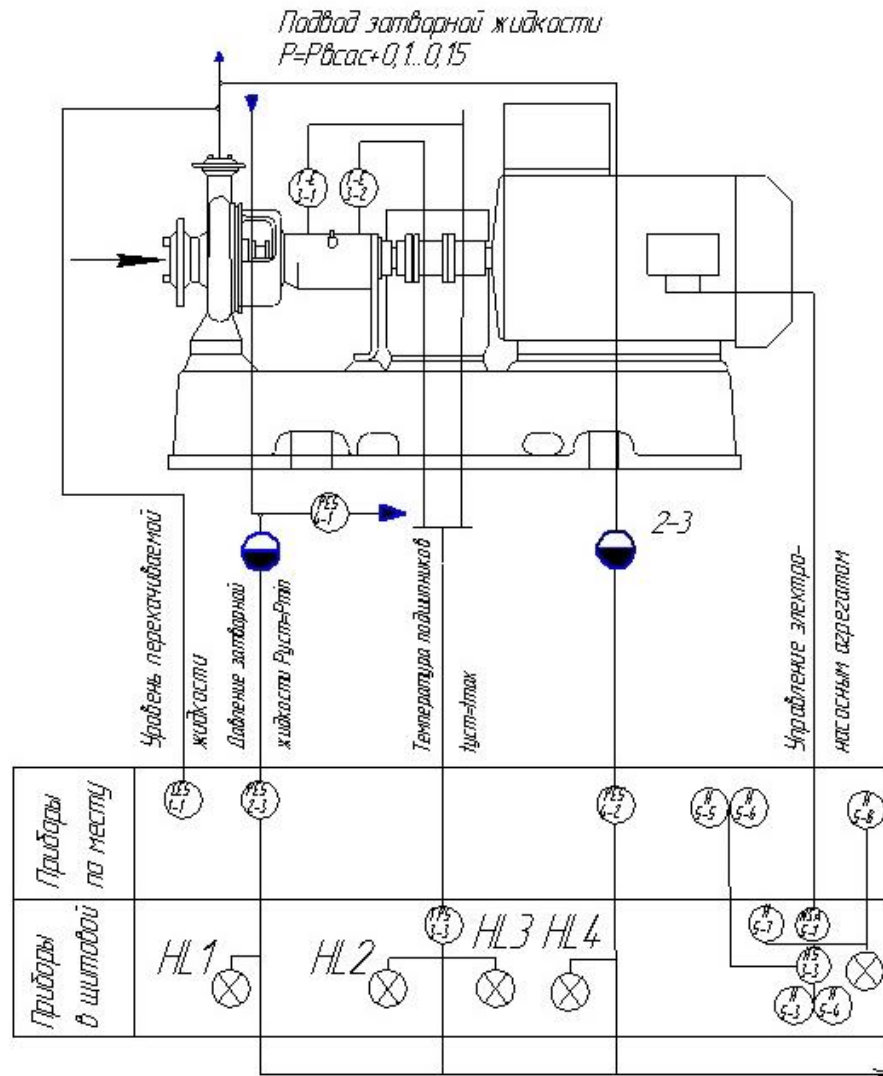
Типоразмер насоса	Марка двигателя	A	l	l ₂	l ₁	B	C	L	H	H ₁	H ₂	Д	Д ₁	Д ₂	Д ₃	d ₁ /n ₁	d ₂ /n ₂	Масса агрегата, кг, не более		
150-125-315	5A200 M4	1435	140	530	185	660	610	1000	685	430	355	150	240	125	210	M16	M16	620		
	BA200 M4	1580							1020									755		
	5A200L4	1485							685									645		
	BA200L4	1620							1020									790		
	5A225M4	1535							710									715		
	BA225M4	1160							1055									875		
125-80-250	5A132M4	1105	100	500	170	550	500	700	470	370	280	125	210	80	160	M16	M16	290		
	5A160S4	1235							530									306		
	5A160M4	1265							4									4	316	
20/12	5A100S4	1035	249	418	214	370	320	500	400	202	215	80	160	70	150	M12	M16	118		
	АИМ100S4	1095																/	/	156
	5A100L4	1065																4	4	124
	АИМ100L4	1120																		160
	5A112M4	1105																		144
	АИМ112M4	1144																		190

Примечание - Допускается комплектация электродвигателями других серий, соответствующих по мощности, назначению, габаритным и присоединительным размерам

Таблица Б.2 – размеры насосов типа ХМ

Типоразмер насоса	Марка двигателя	мощность кВт	А	l	l ₁	В	С	L	Н	Н ₁	Н ₂	Д	Д ₁	Д ₂	Д ₃	d ₁ / 4 отв	d ₂ / 4 отв	Масса агрегата кг, не более
ХМ40-32-125	АИР 90L2Ж2	3	510	80	265			150	310	155		40	115	32	115	M12	M12	44
	ДМН 112S2	3	610		282			220	345	177								
ХМ65-50-125	АИР 90I2Ж4	3	510	80	265	400	350	150	310	155	160	65	145	50	125	M16	M16	44
	АИР 100S2Ж4	4	520		170			330	165	53								
	АИР 100L2Ж4	5,5	555		170			—	—	59								
	ДМН 112S2	3	610		220			—	—	63								
	ДМН 112МА2	4	640		170			345	177	—	—							—
ДМН 112 МВ2	5	700	320															77
ХМ80-65-160	АИР 132М2Ж4	11	675	100	295	400	350	250	415	197	180	80	160	65	145	M16	M16	81
	АИР 160S2Ж4	15	760		295	440	390	280	495	225								110
	АИР 160М2Ж4	18,5	800		295													117
	ДМН 160МА2	11	770		310			300	480	225								142
ХМ65-50-160	АИР 112М2Ж4	7,5	595	80	276	400	350	170	375	177	180	65	145	50	125	M16	M16	53
	АИР 132М2Ж4	11	675		250			415	197	74								
	РДМН112МА2	5,5	700		170			390	177	70								
	ДМН 160МА2	11	750		290			440	390	350								480
ХМ32-20-125	АИР71 В2Ж1	1,1	435	80	233	400	350	150	200	101	130	32	75	20	65	11	11	32,6

Приложение В А



Электронасосный агрегат типа "X" с двойным торцовым уплотнением.

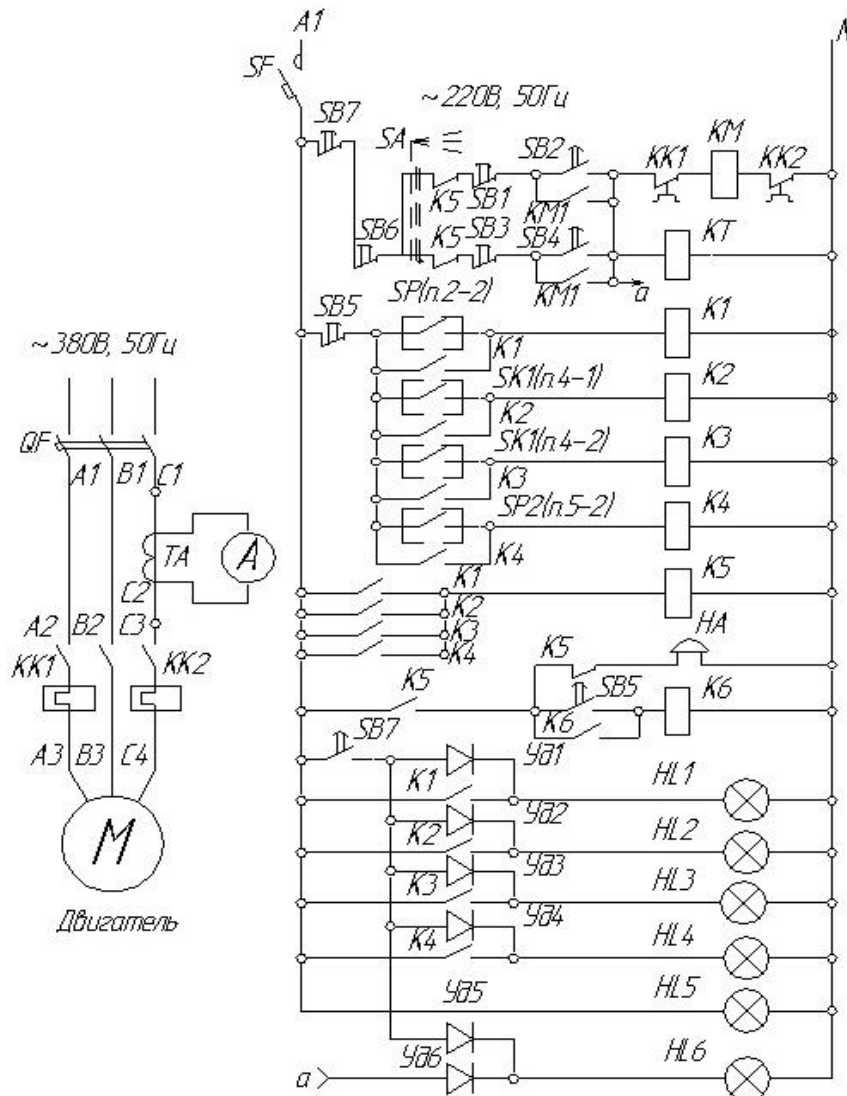
Схема комбинированная функциональная

1. Данную схему рассмотреть со схемой электрической принципиальной.
2. Двигатель заземлите.
3. Насос заземлите для снятия зарядов статического электричества.
4. При необходимости для использования в качестве затворной жидкости. Для химически активной жидкости устанавливается разделитель.
5. Использование электрооборудования: средств автоматики, кантарля и управления по уровню взрывозащиты или степени защиты должно соответствовать ПУЭ.

Прз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
1-1	Визуальный показател уровня	1	
2-1	Дроссельная шайба	1	
2-2(2-3)	Манометр показывающий	2	
4-1(4-2)	сигналы звуковой с мембранным разделителем		
3-1(3-2)	Термопреобразователь сопротивления		
TM 9204 ТУ4 211-003-1229699		2	
3-3	Преобразователь температуры	1	
5-1	Пусковое устройство	1	
5-2	Ключ управления	1	
5-3(5-4)	Кнопочный пост управления	1	
5-5(5-6)	Кнопочный пост управления взрывозащитного исполнения	1	
5-7	Кнопочный пост управления	1	
	одноэлементный		
5-8	Кнопочный пост управления	1	
	одноэлементный		
	взрывозащитного исполнения	1	

Приложение Б Б

1 В скобках указаны позиции приборов по схеме автоматизации
2 Данную схему рассматривать совместно со схемой автоматизации



Электронасосный агрегат типа X с двойным торцовым уплотнением. Схема электрическая принципиальная.

Автоматический выключатель	
Управление двигателем	Дистанционное
	Местное
Защита и блокировка	Давление затворной жидкости ниже нормы
	Температура 1-го подшипника выше нормы
	Температура 2-го подшипника выше нормы
	Давление перекачиваемой жидкости ниже нормы
Промежуточное реле аварийной остановки	
Звуковая сигнализация	Звоняк
	Снятия сигнала
Аппаратная сигнализация	Давление затворной жидкости ниже нормы
	Температура 1-го подшипника выше нормы
	Температура 2-го подшипника выше нормы
	Давление перекачиваемой жидкости ниже нормы
Сигнализация	Напряжение в цепь управления падает
	Двигатель включён

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примеч.
QF	Автоматический выключатель трехполюсный	1	
SF	Автоматический выключатель однополюсный	1	
SA	Универсальный ключ управления	1	
SB1..SB2	Кнопочный пост управления двухэлементный	1	
SB3..SB4	Кнопочный пост управления двухэлементный взрывозащитного исполнения	1	
SB5..SB8	Кнопочный пост управления одноэлементный	1	
SB9	Кнопочный пост управления одноэлементный взрывозащитного исполнения	1	
KM	Поисковое устройство	1	
K1..K6	Промежуточное реле	6	
HL1..HL6	Лампа сигнальная	6	
УВ1..УВ6	Диод	6	
HA	Звоняк	1	
KK1..KK2	Тепловое реле	2	
TA	Трансформатор тока	1	
A	Амперметр переменного тока	1	
KT	Реле времени	1	

Таблица В.1 - Материалы основных деталей

№ поз. Рис.1-5	Деталь	Х - К	Х - Е	Х - Л	Х - Д	Х - И	Х - Т	Х - В	Х - П
1	Кронштейн	СЧ 15	СЧ 15	СЧ 15	СЧ 15	СЧ 15	СЧ 15	СЧ 15	СЧ 15
2	Отбойник	12Х18Н9Т	12Х18Н9Т	12Х18Н9Т	12Х18Н9Т	12Х18Н9Т	ВТ1 - 0	Ст.3	ПП СВ30 -2Т
3	Корпус	12Х18Н9ТЛ	12Х18Н12М3ТЛ	ЧС 15	ЧХ 28	07ХН25МДТЛ	Сплав титановый ТЛЗ или ВТ – 5Л	СЧ 20 или СЧ 35	ПП СВ30 -2Т
4	Колесо рабочее	12Х18Н9ТЛ	12Х18Н12М3ТЛ	ЧС 15	ЧХ 28	07ХН25МДТЛ	Сплав титановый ТЛЗ или ВТ – 5Л	СЧ 20 или СЧ 35	ПП СВ30 -2Т
5	Крышка корпуса Корпус уплотнения Патрубок	12Х18Н9ТЛ	12Х18Н12М3ТЛ	ЧС 15	ЧХ 28	07ХН25МДТЛ	Сплав титановый ТЛЗ или ВТ – 5Л	СЧ 20 или СЧ 35	ПП СВ30 -2Т
6	Фланец прижимной	СЧ 15							
7	Гайка рабочего колеса Болт	12Х18Н9ТЛ	12Х18Н12М3ТЛ	07ХН25МДТЛ	12Х18Н9ТЛ	07ХН25МДТЛ	Пруток титановый ВТ1 - 0	Ст. 35 или 25Л Ст. 40Х	-
8 16	Втулка защитная насадка**	12Х18Н9ТЛ	12Х18Н12М3ТЛ	* 07ХН25МДТЛ или ЧС 15	* ЧХ 28 или 12Х18Н9ТЛ	07ХН25МДТЛ	Пруток титановый ВТ1 - 0	Ст. 35 или 25Л	ПП СВ30 -2Т АГ – 4С * или 07ХН25МДТЛ ВТ1-0 *
9	Фланец -стойка	СЧ 15							
10	Фланец – сальника	12Х18Н9ТЛ						Ст. 25Л или ст.40Х	12Х18Н9ТЛ
11	Втулка сальника	12Х18Н9ТЛ				06ХН28МДТ	ВТ1 - 0	Ст. 35, ст.40Х или 25Л	07ХН25МДТЛ* ВТ1-0
12	Крышка передняя	Полиамид (или СЧ 15)							
13	Вал	Сталь 12Х18Н10Т – (06ХН28МДТ) *					ВТ1 – 0 (12Х18Н10Т)*	Ст. 35, Ст.40Х	Ст.35
14	Крышка задняя	Полиамид (или СЧ 15,ст.3)							
15	Вал**	Ст. 35							

* по согласованию с заказчиком, в зависимости от перекачиваемой среды ** для исполнения по рис. 4а

ТАБЛИЦА КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ
деталей проточной части насосов для основных промышленных сред

Химические реагенты			Х-П	Х-Л	Х-К	Х-Е	Х-И	Х-Т	Х-Д
Наименование	Концентрация %	Температура С ⁰							
АЗОТНАЯ КИСЛОТА	1-80	20	+	В.С.	В.С.	В.С.	В.С.	В.С.	В.С.
	90	20	-	С.	С.	С.	С.	С.	С.
	1-80	60	+	О.С.	В.С.	В.С.	В.С.	В.С.	С.
	1-40	кипения	-	С.	С.	С.	С.	В.С.	О.С.
	50-80	кипения	-	О.С.	О.С.	О.С.	О.С.	С.	-
	90	82	-	-	О.С.	О.С.	С.	С.	-
СЕРНАЯ КИСЛОТА	0,1-1;2;3;5	30	+	В.С.	С.	В.С.	В.С.	С.	-
	10	30	+	В.С.	О.С.	С.	В.С.	-	-
	20-50	30	+	В.С.	-	С.	В.С.	-	-
	60-70	30	+	В.С.	-	О.С.	В.С.	С.	С.
	80-98	30	+	В.С.	С.	В.С.	В.С.	С.	С.
	3:5	50	+	С.	-	В.С.	В.С.	С.	-
	0,1-0,5	50	+	С.	-	С.	В.С.	В.С.	-
	1.2	50	+	С.	О.С.	В.С.	В.С.	С.	-
	10	50	+	С.	-	О.С.	В.С.	-	-
	20-80	50-70	-	С.	-	-	С.	-	-
	0,5-3	80	-	С.	-	О.С.	С.	-	-
	85-98	85	-	С.	О.С.	С.	С.	О.С.	С.
	5-10	75	+	-	-	-	С.	-	-
	85-98	100	-	-	-	-	О.С.	-	-
ФОСФОРНАЯ КИСЛОТА	1-90	20-50	+	В.С.	В.С.	В.С.	В.С.	-	С.
	1-50	85	-	С.	С.	В.С.	В.С.	-	С.
	60-90	85	-	С.	О.С.	С.	С.	-	С.
	1-50	100	-	С.	О.С.	О.С.	С.	-	С.
	60-80	100	-	С.	-	О.С.	С.	-	-
	Свыше 85	100	-	С.	-	-	С.	-	-
СОЛЯНАЯ КИСЛОТА	0,2-0,5	20-50	+	В.С.	О.С.	В.С.	В.С.	В.С.	-
	1-3	20	+	С.	-	В.С.	В.С.	С.	-
	1-3	60	+	С.	-	-	О.С.	О.С.	-
	5	20	+	С.	-	С.	В.С.	С.	-
	5	60	+	-	-	-	О.С.	-	-
	10	20	+	С.	-	О.С.	О.С.	О.С.	-
	10	60	+	-	-	-	О.С.	-	-
	20-37	20	+	О.С.	-	-	О.С.	-	-
	20-37	60	+	-	-	-	-	-	
ЩАВЕЛИВАЯ КИСЛОТА	0,5-10	20	+	В.С.	В.С.	В.С.	В.С.	С.	В.С.
	0,5-10	50	+	С.	О.С.	В.С.	В.С.	-	О.С.
	10-80	80	-	С.	-	О.С.	-	-	-
УКСУСНАЯ КИСЛОТА	1-80	20-80	+	В.С.	В.С.	В.С.	В.С.	С.	В.С.
	1-80	Свыше 80	-	С.	О.С.	С.	В.С.	В.С.	С.
СМЕСЬ СЕРНОЙ И УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ	2+25	80	-	С.	О.С.	О.С.	С.	-	-
	10+90	20	+	В.С.	С.	В.С.	В.С.	-	-
ЕДКИЙ НАТР	10-90	20-90	+	С.	В.С.	В.С.	В.С.	В.С.	С.
	10-90	100-120	-	О.С.	О.С.	С.	В.С.	С.	О.С.
ХЛОРНАЯ ИЗВЕСТИ	насыщенный	40	+	С.	О.С.	С.	С.	В.С.	С.
СМЕСЬ АЗОТНОЙ И СЕРНОЙ КИСЛОТЫ	50+50	60	+	В.С.	В.С.	В.С.	В.С.	С.	-
		95	-	-	О.С.	О.С.	С.	-	-
	50+10	85	-	-	О.С.	В.С.	В.С.	С.	-
	25+70	60	+	В.С.	В.С.	В.С.	В.С.	О.С.	-
		95	-	-	С.	С.	В.С.	-	-
СМЕСЬ СЕРНОЙ И ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ	25+2	40	+	В.С.	В.С.	В.С.	В.С.	С.	-
	1+30	20	+	В.С.	С.	В.С.	В.С.	-	-
ЖЕЛЕЗО ХЛОРНОЕ	2+40	80	-	С.	-	С.	С.	-	-
	1	20	+	С.	С.	С.	С.	В.С.	С.
	5-75	20	+	-	-	-	О.С.	В.С.	-

СТОЙКОСТЬ МАТЕРИАЛА – СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ (ММ/ГОД)

В.С.- весьма стойкие до 0,1; **С** – стойкие от 01 до 1; **О.С.** – относительно стойкие свыше 1,0 до 3 ; + - применим

Особые отметки.

