

**АО «КАТАЙСКИЙ НАСОСНЫЙ ЗАВОД»**



**Агрегаты электронасосные  
центробежные консольные  
типа «К»**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Н01.2.579.00.000 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа изделия.....	4
1.1 Назначение изделия .....	4
1.2 Технические характеристики.....	4
1.3 Устройство и работа .....	13
1.4 Маркировка и пломбирование... ..	14
1.5 Упаковка.....	14
2 Подготовка изделия к работе.....	15
2.1 Меры безопасности.....	15
2.2 Приемка и подготовка к монтажу.....	16
2.3 Монтаж.....	18
2.4 Подготовка к пуску.....	18
2.5 Порядок работы.....	19
2.6 Действия в экстремальных ситуациях.....	20
2.7 Возможные неисправности и способы их устранения .....	21
3 Техническое обслуживание.....	22
3.1 Виды и периодичность технического обслуживания .....	22
4 Разборка и сборка.....	24
4.1 Разборка агрегата.....	24
4.2 Сборка агрегата.....	25
4.3 Особенности сборки насосов с торцовым уплотнением.....	25
5 Консервация и переконсервация .....	30
6 Транспортирование и хранение.....	30
7 Утилизация .....	31
Рисунок 1 Габаритные и присоединительные размеры агрегатов.....	7
Рисунок 2 Продольный разрез насоса с мягким сальником.....	27
Рисунок 3 Исполнение с двойным мягким сальником .....	28
Рисунок 4 Исполнение с торцовым уплотнением.....	29
Приложение А Графические характеристики агрегатов.....	32
Приложение Б Материал основных деталей.....	42
Приложение В Сведения о хранении .....	43

Настоящее «Руководство по эксплуатации» Н01.2.579.00.000 РЭ предназначено для изучения обслуживающим персоналом конструкции агрегатов консольных типа «К» (в дальнейшем агрегатов) и для руководства при монтаже, эксплуатации, демонтаже и ремонте.

Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении агрегата, технические данные и основные параметры, характеризующие условия эксплуатации, об устройстве и работе агрегата, а также основных его узлов.

Изложены требования по технике безопасности, порядок подготовки к работе, порядок работы, возможные неисправности и меры по их устранению, требования по техническому состоянию, обслуживанию, порядок разборки и сборки агрегата.

К монтажу и эксплуатации агрегатов допускаются только квалифицированные механики и слесари, знающие конструкцию агрегата, обладающие опытом по техническому обслуживанию и ремонту и выдержавшие экзамены по правилам и инструкциям по технике безопасности.

Агрегаты типа «К» изготавливаются в соответствии с техническими условиями ТУ 26-06-1425-88.

Завод – изготовитель – РОССИЯ, АО «Катайский насосный завод».  
Адрес завода: 641700, Курганская обл., Катайск, ул. Матросова, 1,  
тел. (35 251) 29-5-87, 29-5-90, 29-3-33 Факс: (35251) 22-0-73, 29-3-26.,  
E-mail: ogk@knz.ru, www.knz.ru

**ВНИМАНИЕ!**

**Заглушки с всасывающего и напорного патрубков снимать непосредственно перед присоединением патрубков к трубопроводам.**

**Не допускается пуск насоса в «сухую», без заполнения его перекачиваемой жидкостью.**

**При наличии в линии нагнетания статического давления, работа насоса без обратного клапана на напорном трубопроводе не допускается.**

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

## 1.1 Назначение изделия

Агрегаты электронасосные типа «К» предназначены для перекачивания воды производственно-технического назначения (кроме морской) рН6-9 в стационарных условиях температурой от 273 до 358 К (от 0 °С до 85 °С) и других жидкостей, сходных с водой по плотности и химической активности (одинарный мягкий сальник).

Перекачиваемые жидкости не должны содержать механических примесей по объему более 0,1 % и размером более 0,2 мм.

Насосы изготавливаются с торцовым уплотнением для перекачивания жидкости температурой до 413 К (140 °С).

По специальному заказу изготавливаются насосы для подачи жидкости температурой до 378 К (105 °С) - двойной мягкий сальник.

Условное обозначение насоса соответствует ГОСТ 22247-96, например: К80-50-200(а, б) – С (СД,5)-УХЛ4,

где К – тип насоса (горизонтальный, консольный с опорой на корпусе);  
80 – диаметр всасывающего патрубка, мм;  
50 – диаметр напорного патрубка, мм;  
200 – номинальный диаметр рабочего колеса, мм;  
а, б – условное обозначение рабочего колеса с первой и второй обточкой, обеспечивающей работу агрегата в средней или нижней части поля «Q – H»;

С – одинарный мягкий сальник;

СД – двойной мягкий сальник;

5 – одинарное торцовое уплотнение;

УХЛ – климатическое исполнение;

4 – категория размещения агрегата при эксплуатации.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические данные приведены в таблице 1.

1.2.2 Габаритные и присоединительные размеры агрегатов, масса приведены на рисунке 1 и в таблице 2.

1.2.3 Графические характеристики агрегатов приведены в приложении А.

1.2.4 Драгоценных материалов и цветных металлов в насосах типа «К» не содержится.

1.2.5 Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов в двигателе – согласно документации на двигатель.

Таблица 1

Типоразмер насоса	Подача, Q, м <sup>3</sup> /ч (л/с)	Напор, Н, м (предельное отклонение +7% -5%)	Допускаемый кавитационный запас, Δh <sub>к</sub> , м, не более	Мощность насоса, N, кВт при ρ=1000 кг/м <sup>3</sup>	КПД насосной части, η,%, не менее	Частота вращения, n с <sup>-1</sup> (об/мин)	Утечка через уплотнение, л/ч, не более		Давление на входе, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более				
							уплотнение торцовое	уплотнение сальниковое	уплотнение торцовое	уплотнение сальниковое			
К80-65-160	50(13,9)	32	4,0	6,2	70	48(2900)	0,03	2,0	0,8 (8,0)	0,35 (3,5)			
К80-65-160а	45(12,5)	28	4,0	5,0	68								
К80-50-200	50(13,9)	50	3,5	10,5	65								
К80-50-200а	45(12,5)	40	3,5	8,0	61								
К100-80-160	100(27,8)	32	4,5	11,9	73								
К100-80-160а	90(25)	26	4,5	9,2	69								
К100-80-160б	80 (22,2)	20	6,7	4,5	65								
К100-65-200	100(27,8)	50	4,5	18,9	72								
К100-65-200а	90(25)	40	4,5	15,3	65								
К100-65-250	100(27,8)	80	4,5	31,1	70								
К100-65-250а	90(25)	67	4,5	24,5	67								
К100-65-250б	80(22,2)	60	4,5	20,1	65								
К150-125-250	200(55,6)	20	4,2	13,4	81			24(1450)					
К150-125-250а	180(50)	16	4,2	9,8	80								
К150-125-315	200(55,6)	32	4,0	22,9	76								
К150-125-315а	180(50)	26	4,0	17	75								
К200-150-250	315(87,5)	20	4,2	20,7	83								
К200-150-250а	290(80,56)	16	4,2	15,6	81								
К200-150-315	315(87,5)	32	4,2	33,5	82								
К200-150-315а	290(80,56)	26	4,2	25,7	80								
К200-150-400	400(111,1)	50	5,0	70,7	77								
К200-150-400а	400(111,1)	40	5,0	58,1	75								

## Примечания

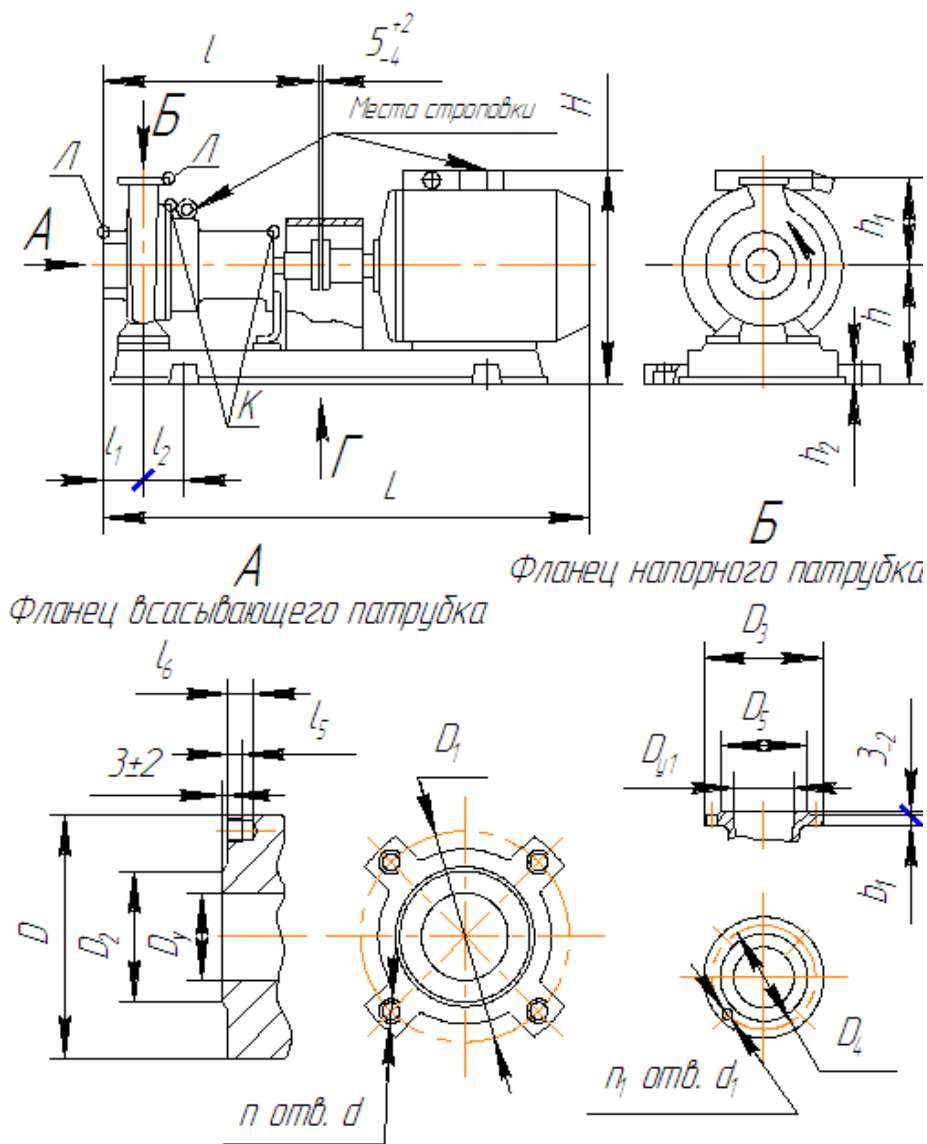
1 Производственные допустимые отклонения напоров не должны превышать плюс 7 % минус 5 %.

2 Параметры даны при работе в сети с частотой тока 50 Гц.

3 Критерием отказа является снижение напора на 10 % вследствие увеличения зазоров гидравлических уплотнений.

Критерием предельного состояния является снижение напора на 15 % вследствие износа деталей проточной части, а также увеличение вибрации насоса до величины, превышающей в 2 раза среднеквадратическое значение виброскорости.

Критерии отказов и предельных состояний для электродвигателей, комплектующих насосы, определяются нормативно – технической документацией на двигатели.

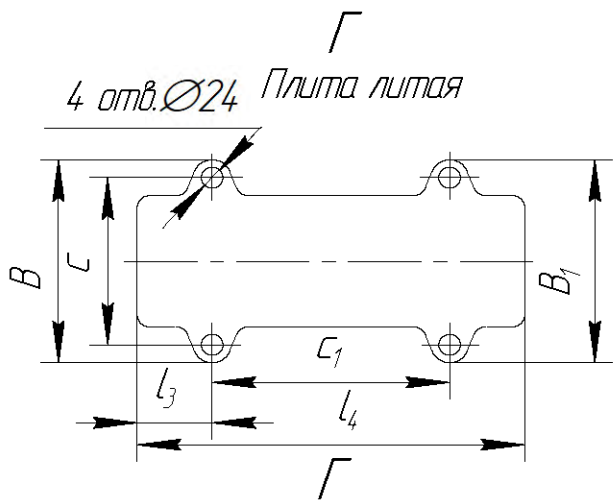


*А*  
Фланец всасывающего патрубка

*Б*  
Фланец напорного патрубка

- 1 Присоединительные размеров фланцев по ГОСТ 33259-2015, исполнение 1, ряд 2, указанные в таблице 2;
- 2 К – места установки гарантийных пломб,
- Л – места установки консервационных пломб.

Рисунок 1 – Габаритные и присоединительные размеры агрегатов типа «К»



Г

Для насоса К200-150-400  
6 отв. Ø33

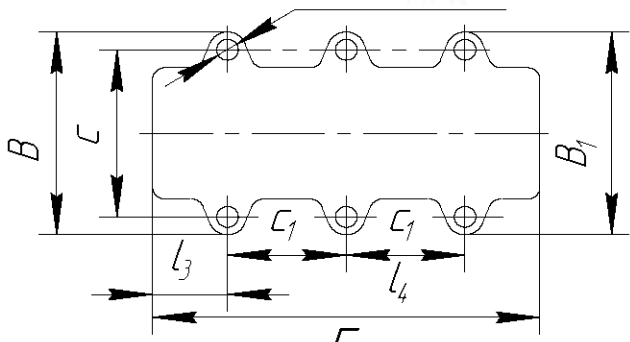




Таблица 2 - Габаритные и присоединительные размеры и масса агрегатов

Размеры в миллиметрах

Типоразмер агрегата	Двигатель		B	B <sub>1</sub>	C	C <sub>1</sub>	H	h	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	L	l	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	Масса насоса, кг	Масса агрегата, кг			
	Типоразмер	Мощ., кВт																			
К80-65-160	АИРМ112М2	7,5	427	427	350	480	395	220	180	35	925			65	130	790	50	145 (130)			
К80-65-160а	АИРМ112М2		(440)	(440)	(380)	(406)	(230)	(8)													
К80-65-160б																					
К80-50-200	АИР160S2	15	458	458	380	600	455	200			1120	485		95	157	886	56	235 (230)			
К80-50-200а	АИР132М2	11	428	428	350	530	425				990								105	834	
			(440)	(440)	(380)															(845)	
К100-80-160	АИР160S2	15	458	458	380	680	455	230			1235	100					78	265 (245)			
К100-80-160а	АИР132М2	11				600	425				210								40	1105	971
К100-80-160б	АИРМ112М2	7,5				410	410				1050								167	971	
К100-65-200	АИР180М2*	30	498	498	420	770	510	250	225		1290	600	93				1094	340			
	К100-65-200а	АИР180S2									22								1235	1100	320
	АИР160М2	18,5				700	475				1265						1051	275			
																		(1060)	(270)		

Продолжение таблицы 2

Размеры в миллиметрах

Типоразмер агрегата	Двигатель		B	B <sub>l</sub>	C	C <sub>l</sub>	H	h	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	L	l	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	Масса насоса, кг	Масса агрегата, кг
	Типоразмер	Мощ, кВт																
К100-65-250	А225М2 на раме	55	560	560	500	700	700	405	250	17	1470	625	125	145	240	1275	95	515
	А225М2		580 (550)	580 (550)	500 (490)		585 (588)	295							240 (1220)	520 (495)		
К100-65-250	5А200L2	45	568 (550)	568 (550)	490	700	555 (558)	270 (273)	250	40 (18)	1410	625	125	145	237 (240)	1194 (1200)	95	460 (440)
	А200L2										1435							435 (415)
К100-65-250а	А200М2	37	568 (550)	568 (550)	490	700	555 (558)	270 (273)	250	40 (18)	1435	625	125	145	237 (240)	1194 (1200)	95	435 (415)
	5А200М2										1365							(360)
К100-65-250б	АИР180М2	30	(550)	(550)		700	(535)	(273)			1310				(240)	(1125)		(360)
К150-125-250	АИР160М4*	18,5	475 (470)	475 (470)	395 (430)	700	435	320	355	40 (18)	1320	670	140	163	237 (245)	1102 (1090)	140	370(355)
	АИР160S4	15	(470)	(470)	(430)						455							1280 (1135)
К150-125-250а	АИРМ132М4	11	(470)	(470)	(430)	700	435	320	355	40 (18)	(1135)	670	140	163	(1020)	(1090)	140	(300)
К150-125-315	АИР180М4	30	540 (500)	510 (470)	430	700	610	350	355	40 (18)	1375	670	140	163	275 (283)	1170 (1165)	161	450 (425)
	А180М4										1405							430 (403)
К150-125-315а	АИР180S4	22	540 (500)	510 (470)	430	700	610	350	355	40 (18)	1325	670	140	163	275 (283)	1170 (1130)	161	430 (403)
	А180S4										1340							420 (393)

Продолжение таблицы 2

Размеры в миллиметрах

Типоразмер агрегата	Двигатель		B	B <sub>1</sub>	C	C <sub>1</sub>	H	h	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	L	l	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	Масса насоса, кг	Масса агрегата, кг			
	Типоразмер	Мощ., кВт																			
К200-150-250	АИР180М4	30									1375								460 (435)		
	А180М4										1395										
К200-150-250а	АИР180S4	22	540 (500)	510 (470)	430	700	610	350	375		1325 1335	690		163	275 (283)			1170 (1165)	170	440 (415) 430 (405)	
	А180S4																				1170 (1130)
К200-150-315	5А200L4*	45	600 (590)	600 (590)						40 (18)	1670									615 (595) 590 (565)	
	5А200М4	37									1600										
К200-150-315а	АИР180М4	30	(590)	(590)	520	770	670	385 (495)	400		(1515)	160	245	350 (378)					1410 (1400)	210	(525) (515)
	А180М4										(1540)										
К200-150-400	А250М4	90					715				1800	830									985 (900)
	5АМ250М4						765														
К200-150-400а	А250S4	75	795 (770)	795 (770)	700	600	715	435 (515)	450	70 (18)	1770			12	150 (140)	1550 (1525)				250	940 (858)
	5АМ250S4						765														

Примечания

1. Размеры и масса в скобках указаны для агрегатов с плитой из профиля (или рамой).
1. Допускается замена другими двигателями одного типоразмера, но разных серий с соответствующим числом оборотов и мощностью.
3. \*В новом проектировании не применять.
4. Допускается свисание лап двигателя по длине с плиты до 40мм.

## Продолжение таблицы 2

## Размеры в миллиметрах

Типоразмер агрегата	Всасывающий патрубок								Напорный патрубок						
	$D_y$	$D$	$D_1$	$D_2$	$d$	$n$	$L_5$	$L_6$	$D_{y1}$	$D_3$	$D_4$	$D_5$	$b_1$	$n_1$	$d_1$
К80-65-160	80	190	160	133	M16	4	22	31	65	180	145	122	17	4	18
К80-65-160а															
К80-65-160б															
К80-50-200	80	190	160	133	M16	4	22	31	50	160	125	102	17	4	18
К80-50-200а															
К100-80-160	100	210	180	158	M16	8	22	31	80	195	160	133	19	4	18
К100-80-160а															
К100-80-160б															
К100-65-200	100	210	180	158	M16	8	22	31	65	180	145	122	17	4	18
К100-65-200а															
К100-65-250б															
К100-65-250	100	210	180	158	M16	8	22	38	65	180	145	122	21	4	18
К100-65-250а															
К150-125-250	150	280	240	212	M20	8	25	35	125	245	210	184	23	8	18
К150-125-250а															
К150-125-315	150	280	240	212	M20	8	25	35	125	245	210	184	23	8	18
К150-125-315а															
К200-150-250	200	335	295	268	M20	8	25	35	150	280	240	212	25	8	22
К200-150-250а															
К200-150-315															
К200-150-315а															
К200-150-400	200	335	295	268	M20	8	25	35	150	280	240	212	25	8	22
К200-150-400а															

### 1.3 Устройство и работа

1.3.1 Электронасосный агрегат состоит из насоса и двигателя, смонтированных на общей фундаментной плите. Привод насоса осуществляется через упругую муфту (см. рисунок 1).

Направление вращения ротора – по часовой стрелке, если смотреть со стороны двигателя.

1.3.2 Насос – центробежный, горизонтальный, консольный, одноступенчатый (см. рисунок 2). Корпус насоса имеет лапы, которыми крепится к фундаментной плите. Корпус подшипников консольно крепится к корпусу насоса и имеет опорную лапу со стороны муфты. Ротор насоса вращается в подшипниковых опорах. Обозначения применяемых подшипников и торцовых уплотнений указаны в таблице 3.

Таблица 3

Типоразмер насоса	Обозначение подшипников	Обозначение торцового уплотнения
K80-65-160 K80-50-200	307 ГОСТ 8338-75	212.N2.032
K100-80-160 K100-65-200 K100-65-250	309 ГОСТ 8338-75	212.N2.040
K150-125-250 K150-125-315 K200-150-250	311 ГОСТ 8338-75	212.N2.045
K200-150-315	314 ГОСТ 8338-75	212.N2.055
K200-150-400	46314 ГОСТ 831-75	

Подшипники смазываются консистентной смазкой Литол –24 ГОСТ 21150-87 или другой, качеством не ниже указанной, через пресс – масленки, которые находятся в крышках подшипников. Подшипники по наружному диаметру в корпусе подшипников устанавливаются по скользящей посадке, по внутреннему диаметру на вал с натягом.

Для измерения температуры подшипников применяются датчики ТСМ – 02 или ТСП – 02 по ТУ 95 2464-93 или аналогичные. Датчики в комплект поставки не входят и устанавливаются потребителем.

Установка датчика производится в корпусе подшипников в месте расположения бобышки, в которой резьбовое отверстие диаметром М8х1 выполняется по заявке потребителя (см. рисунок 2, поз. 14).

Установка воздушника (см. рисунок 2, поз. 13) производится также в корпусе подшипников, в котором выполняется резьбовое отверстие диаметром М16х1,5 по заявке потребителя.

1.3.3 Уплотнение вала насоса - одинарный или двойной мягкий сальник, состоящий из отдельных колец сальниковой набивки АП-31 10х10 ГОСТ 5152-84, установленных с относительным смещением разрезом на 120° или одинарное торцовое уплотнение (Рисунки 2, 3 и 4).

1.3.4 Материалы основных деталей указаны в приложении Б.

1.4 Маркировка и пломбирование

1.4.1 Маркировка насоса наносится на табличке, которая содержит следующие данные:

- надпись – сделано в России;
- наименование, товарный знак и адрес завода – изготовителя;
- знак соответствия;
- обозначение ТУ, по которому изготовлен агрегат;
- заводской номер агрегата;
- подачу, напор, частоту вращения, мощность;
- массу агрегата;
- месяц и год выпуска;
- клеймо ОТК.

1.4.2 Всасывающий и напорный патрубки насоса должны быть закрыты заглушками и опломбированы.

Места установки гарантийных и консервационных пломб указаны на рисунке 1.

1.5 Упаковка

1.5.1 Для упаковки агрегата и запасных частей применяются ящики, принятой на заводе конструкции, в соответствии с ГОСТ 2991-85, ГОСТ 24634-81.

1.5.2 Перед упаковкой агрегат консервируется по ГОСТ 9.014-78. Группа изделия II – 2, вариант защиты ВЗ – I, вариант упаковки ВУ – 0. Обработанные поверхности деталей насоса и запасных частей должны быть покрыты консервационным маслом НГ – 204у.

Срок действия консервации насоса – 2 года, ЗИП -5 лет.

1.5.3 Паспорт и руководство по эксплуатации упакованы в пакет из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354-82 толщиной не менее 70 мкм.

1.5.4 Насосы могут поставляться без упаковки в контейнерах, в крытых вагонах.

## **2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ**

### **2.1 Меры безопасности**

2.1.1 Требования безопасности согласно ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 31839-2012, ОСТ 26-06-2028-96 с ниже приведенными дополнениями:

- строповку агрегата производить за специальные конструктивные элементы (рисунок 1);
- перед эксплуатацией агрегат заземлить;
- не допускаются нагрузки на патрубки;
- не допускается пуск агрегата без щитка ограждения муфты;
- не допускается работа агрегата без обратного клапана или задвижки на линии нагнетания;
- не допускается пуск агрегата «всухую», т.е. без предварительного заполнения перекачиваемой жидкостью;
- не допускается работа агрегата вне рабочей части характеристики.

2.1.2 При работе агрегата запрещается:

- снимать щиток ограждения муфты;
- подтягивать сальник.

2.1.3 При эксплуатации агрегата необходимо строго соблюдать сроки технического обслуживания и ремонта.

2.1.4 При проведении ремонтных работ двигатель должен быть полностью отключен от электрической сети, и должна быть исключена возможность случайного его включения.

2.1.5 Агрегат не предназначен для эксплуатации во взрывоопасных и пожароопасных производствах.

2.1.6 На рабочих местах и зонах в производственных помещениях при эксплуатации агрегата должны быть предусмотрены меры по снижению шума и вибрации.

Шумовые и вибрационные характеристики не должны превышать допустимых значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Типоразмер насоса	Типоразмер двигателя	Корректированный уровень звуковой мощности, дБА	Общий уровень виброскорости, дБ	Среднеквадратическое значение виброскорости, мм/с
K80-65-160	АИР112М2	90	95	2,8
K80-50-200	АИР160S2	95	95	2,8
K100-80-160	АИР160S2	96	95	2,8
K100-65-200	АИР180S2	98	99	2,3
K100-65-250	5А200L2	101	99	2,3
K150-125-250	АИР160S4	87	99	4,5
K150-125-315	АИР180М4	90	99	4,5
K200-150-250	АИР180М4	91	99	4,5
K200-150-315	5А200М4	92	99	4,5
K200-150-400	5АМ250М4	109	103	7,1

Примечание – Шумовые характеристики проверяются при проведении периодических испытаний насосов в соответствии с ГОСТ Р ИСО 3746-2013, вибрационные – с ГОСТ 6134-2007 и ГОСТ 12.1.012-90.

## 2.2 Приёмка и подготовка к монтажу

2.2.1 После доставки агрегата на место монтажа проверить комплектность агрегата, сохранность консервационных пломб и заглушек на всасывающем и напорном патрубках, соответствие паспортным данным.

2.2.2 При получении агрегата без двигателя необходимо выполнить следующие работы:

- снять монтажные шайбы с пальцев муфты;
- снять консервацию с вала двигателя;
- нагреть полумуфту двигателя до температуры 80-100 °С;
- напрессовать муфту на вал двигателя;
- установить двигатель на плиту, предварительно закрепив;
- отрегулировать соосность валов насоса и двигателя при помощи

регулирующих прокладок, подкладывая их под двигатель или насос.

Набор регулировочных прокладок допускается до толщины 2,5 мм;

- окончательно закрепить двигатель.

2.2.3 При полной исправности передать агрегат на монтажную



площадку для установки на фундамент.

2.2.4 Место установки должно удовлетворять следующим требованиям:

- должен быть обеспечен свободный доступ к агрегату для его обслуживания во время эксплуатации;

- при подготовке фундамента необходимо предусмотреть 50-80 мм запаса по высоте для последующей подливки фундаментной плиты цементным раствором;

- всасывающий и напорный трубопроводы должны быть на отдельных опорах. Передача нагрузок от трубопроводов на фланцы насоса не допускается;

- для обеспечения безкавитационной работы насоса всасывающий трубопровод должен быть герметичен, не иметь резких перегибов, колен большой кривизны, подъемов и по возможности должен быть коротким, прямым. Прокладывать его необходимо наклонно с подъемом к насосу, чтобы избежать образования воздушных мешков. В зависимости от условий работы, установить задвижку или приемный клапан;

- на насосе, работающем с разрежением, на входе установка обратного клапана обязательна;

- на напорном трубопроводе необходимо предусмотреть задвижку и обратный клапан. Установка обратного клапана обязательна при наличии в напорной линии статического давления, вызывающего образование обратного потока в насосе при его остановке.

Обратный клапан может устанавливаться как до задвижки, так и после. Обратный клапан служит для предотвращения разгона ротора в обратную сторону, а также предотвращения повышения давления в зоне уплотнения при внезапном отключении двигателя;

- диаметры напорного и всасывающего трубопроводов должны быть не менее диаметров соответствующих патрубков.

Если диаметр трубопровода больше диаметра патрубка, то между ними устанавливается переходной конический патрубок с углом конусности не более 10 ° на напорном трубопроводе и не более 15° на всасывающем трубопроводе;

- при установке фильтра на всасывающем трубопроводе, фильтр должен иметь живое сечение, площадь которого в 3-4 раза больше всасывающего патрубка;

- на всасывании насоса установить мановакуумметр. Установка прибора производится между насосом и задвижкой. А на нагнетании – манометр для измерения давления перекачиваемой жидкости устанавливается за задвижкой.

## 2.3 Монтаж

2.3.1 Установить агрегат с фундаментными болтами на фундамент, подготовленный по габаритным размерам агрегата (рисунок 1; таблица 2). При этом масса фундамента должна превышать не менее чем в 4 раза массу агрегата.

2.3.2 Залить колодцы с фундаментными болтами быстросхватывающимся раствором цемента.

После затвердевания цемента в колодцах затянуть фундаментные болты.

2.3.3 Проверить центровку агрегата по полумуфтам с использованием клинового щупа и линейки, по скобам или индикатором. Замеры для определения перекоса и параллельного смещения осей производятся в четырех положениях валов при совместном их повороте соответственно на 90, 180, 270 градусов. Центровка агрегата по полумуфтам считается удовлетворительной, если смещение осей валов насоса и двигателя не превышает 0,1 мм, а разность расстояний между торцами полумуфт, определяющая излом осей, не превышает 0,15 мм.

2.3.4 Перед присоединением трубопроводов расконсервировать насос двукратным заполнением внутренней полости горячей водой, прокрутить вал вручную с последующим сливом воды.

2.3.5 Подсоединить всасывающий и напорный трубопроводы. Трубопроводы должны быть очищены от посторонних предметов и грязи. Снятие заглушек с насоса необходимо производить непосредственно перед монтажом для исключения попадания посторонних предметов. Допустимая непараллельность присоединяемых фланцев трубопроводов и фланцев насоса должна быть не больше 0,15 мм на длине 100 мм. Запрещается устранять перекося и зазор во фланцевом соединении подтяжкой болтов. Запрещается установка косых прокладок.

2.3.6 Смонтированную систему испытать на герметичность и прочность пробным давлением не менее  $P_{пр} = 1,5 P_p$  (где  $P_p$  – рабочее давление).

## 2.4 Подготовка к пуску

2.4.1 Проверить исправность запорной арматуры.

2.4.2 Проверить от руки вращение ротора насоса, ротор должен проворачиваться свободно без заеданий.

2.4.3 Подготовить двигатель к пуску. Вынуть пальцы муфты и кратковременным пуском проверить направление вращения. Вращение ротора должно быть по часовой стрелке, если смотреть со стороны двигателя.

2.4.4 Соединить полумуфты и установить щиток ограждения муфты.

2.4.5 При исполнении насоса с торцовым уплотнением заполнить камеру торцового уплотнения жидкостью, воздух удаляется автоматически.

2.4.6 При исполнении насоса с двойным мягким сальником (температура перекачиваемой жидкости до 378 К (105 °С) обеспечить подвод охлаждающей затворной жидкости.

Для подвода охлаждающей жидкости в крышке корпуса предусмотрено отверстие G<sup>3</sup>/8, которое при поставке глушится пробкой.

## 2.5 Порядок работы

2.5.1 Пуск агрегата, работающего под заливом, производить в следующей последовательности:

- открыть задвижки на всасывающем и напорном патрубках и заполнить насос рабочей жидкостью, удалив из него воздух;
- подать затворную жидкость, если насос с двойным сальниковым уплотнением под давлением, превышающим давление на входе в насос на 1 -1,5 кгс/см<sup>2</sup> в количестве 5 -10 л/ч (при исполнении насоса с одинарным мягким сальником или с торцовым уплотнением подвод охлаждающий жидкости не производится);
- закрыть задвижку на напорном трубопроводе;
- включить двигатель, после создания насосом напора постепенно открыть задвижку на напорном трубопроводе. Задвижкой на напорном трубопроводе установить режим работы в пределах рекомендуемой зоны подач (Приложение А).

2.5.2 Пуск агрегата, работающего с разрежением на всасывании, производить в следующей последовательности:

- открыть задвижку на всасывании, залить насос и всасывающий трубопровод жидкостью. На всасывании насоса должен быть установлен обратный клапан.

Последующие операции производить в соответствии с пуском агрегата, работающего под заливом.

**ВНИМАНИЕ: Не допускается работа насоса при закрытой напорной задвижке свыше 2 мин и регулирование работы насоса задвижкой, установленной на всасывающем трубопроводе.**

2.5.3 Пуск агрегатов допускается на открытую задвижку на напорном трубопроводе при выполнении следующих условий:

- система должна быть заполнена водой;
- исключены причины возникновения гидроудара;
- насос должен работать в рабочей зоне характеристики;
- наличие пускозащитной аппаратуры, соответствующей мощности электродвигателя и его характеристикам.

2.5.4 При эксплуатации агрегата соблюдать следующие требования:

- следить за состоянием подшипников, установившаяся температура подшипников насоса не должна превышать 343 К (70 °С);
- следить за уплотнением насоса. При правильной подтяжке через мягкий сальник должна просачиваться жидкость отдельными каплями или тонкой струйкой;
- наблюдать за состоянием муфты.

В случае неполадок в работе агрегата выключить двигатель и устранить неисправность.

#### 2.5.5 При остановке агрегата:

- плавно закрыть задвижку на напорном трубопроводе;
- отключить двигатель;
- закрыть задвижку на всасывании.

При остановке агрегата на длительное время слить жидкость из насоса, разобрать насос, промыть детали, протереть их насухо. Законсервировать обработанные поверхности деталей.

#### 2.6 Действия в экстремальных ситуациях

2.6.1 Насос не представляет опасности для окружающей среды.

2.6.2 При возникновении аварийных ситуаций, отказов, неисправностей, приведенных в таблице 5 агрегат должен быть остановлен для восстановления работоспособного состояния или ликвидации аварии.

2.6.3 Аварийный останов агрегата производят в следующем случае:

- при несчастном случае;
- при нарушениях в работе электрооборудования (перегрузке по току двигателя, запаху горячей изоляции, дыма или огня из двигателя);
- при повышении температуры нагрева подшипников выше 70 °С;
- при резком повышении потребляемой мощности;
- при резком увеличении утечки через торцовое уплотнение;
- при резком возрастании вибрации (свыше 4,5 мм/с);
- при нарушении герметичности трубопроводов;
- в других случаях, приводящих к аварийной ситуации.

2.6.4 При аварийной остановке агрегата сначала отключить двигатель нажатием кнопки «Стоп», закрыть задвижку на напорном трубопроводе, закрыть задвижку на всасывающем трубопроводе.

2.6.5 Аварийный останов агрегата может производиться при пусконаладочных работах и при работе в режимах нормальной эксплуатации.

2.6.5 К ошибочным действиям персонала приводящим, к аварии относятся действия:

- работа агрегата без щитка ограждения;
- эксплуатация агрегата без средств защиты и контрольно-

измерительных приборов.

## 2.7 Возможные неисправности и способы их устранения

2.7.1 Возможные неисправности способы их устранения указаны в таблице 5.

Таблица 5

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Агрегат при пуске не развивает напора, стрелки приборов сильно колеблются	Насос не достаточно залит рабочей жидкостью	Полностью залить насос
	Во всасывающем трубопроводе имеется подсос воздуха	Проверить герметичность всасывающей линии и произвести подтяжку соединения
	Увеличилось сопротивление всасывающей линии вследствие засорения	Проверить и очистить всасывающую линию
Агрегат не обеспечивает подачу в рабочей части характеристики	Большое сопротивление на напорном трубопроводе	Увеличить открытие задвижкой на напорной линии
	Износились уплотнения рабочего колеса или засорилась проточная часть насоса	Проверить зазоры в уплотнении рабочего колеса и очистить проточную часть насоса
Агрегат не обеспечивает требуемый напор при данной	Работа насоса в кавитационном режиме	Прикрыть задвижку на напорной линии или увеличить давление на входе в насос
	Снижение скорости вращения	Проверить двигатель
	Засорение каналов проточной части	Очистить проточную часть насоса
Чрезмерная утечка через уплотнение	Плохая набивка сальника	Проверить или заменить набивку
	Давление на входе в насос выше допустимого	Отрегулировать давление на входе в насос
	Износ уплотнения вала	Заменить уплотнение
	Плохо притерты пары торцового уплотнения	Притереть детали пары трения или заменить уплотнение

Продолжение таблицы 5

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Повышенный шум и вибрация	Работа насоса в кавитационном режиме	Прикрыть задвижку на напорной линии или увеличить давление на входе в насос
	Недостаточная жесткость крепления насоса и двигателя	Проверить подтяжку крепежа насоса, двигателя и трубопроводов
	Нарушение центровки вала насоса с валом двигателя	Проверить и исправить центровку валов
	Механические повреждения в насосе, задевание вращающихся деталей о неподвижные, износ подшипников	Устранить механические повреждения

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Виды и периодичность технического обслуживания.

3.1.1 Предусматриваются следующие виды технического обслуживания:

- повседневное;
- периодическое (не реже 1 раза в 3 месяца).

Перечень основных работ, проводимых при техническом обслуживании, приведен в таблице 6.

Таблица 6

Виды обслуживания	Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент и материалы, необходимые для выполнения работы
Повседневное	<p>Произвести внешний осмотр. Убедиться в отсутствии течи по фланцевым соединениям, при необходимости подтянуть крепеж</p>	<p>Грязь и посторонние предметы на насосе не допускаются. Течь через фланцевые соединения не допустима</p>	<p>Ветошь, стандартный инструмент</p>
	<p>Проверить величину утечки через уплотнение. Убедиться в отсутствии нагрева подшипников качения, крышек подшипника и крышки корпуса</p>	<p>Величина утечки не должна превышать указанной в таблице 1. Чрезмерный нагрев деталей не допускается</p>	
Периодическое	<p>Выполнить работы повседневного обслуживания. Произвести подтяжку всех крепежных деталей насоса, а также крепления насоса к фундаментной плите</p>		<p>Стандартный инструмент</p>

Продолжение таблицы 6

Виды обслуживания	Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент и материалы, необходимые для выполнения работы
Периодическое	Добавить смазку в камеру подшипника (через первые 800 часов работы произвести полную замену смазки). Через 4000 часов работы произвести ревизию проточной части (корпуса насоса, крышки корпуса и рабочего колеса)		Смазка консистентная ЛитоЛ –24 ГОСТ 21150-87
	При наличии износа на втулке защитной заменить ее.		

Примечание – Все работы производить при отключенном двигателе.

## 4 РАЗБОРКА И СБОРКА

### 4.1 Разборка агрегата

4.1.1 Разборку агрегата произвести в следующей последовательности:

- обесточить двигатель, отвернуть болты крепления и снять двигатель с фундаментной плиты;
- разборку насоса производить без отсоединения корпуса насоса от трубопроводов:
- отвернуть пробку и слить рабочую жидкость из насоса;
- отвернуть гайки крепления корпуса подшипников к корпусу насоса;
- отвернуть болты крепления лапы к фундаментной плите;
- вынуть приводную часть насоса вместе с рабочим колесом из корпуса насоса;
- отвернуть гайку рабочего колеса и снять рабочее колесо и две прокладки;
- отвернуть гайки, снять крышку сальника;
- снять крышку корпуса с сальниковой набивкой, вынуть кольцо нажимное, набивку из крышки корпуса;
- снять втулку защитную и шпонку с вала.



## 4.2 Сборка агрегата

4.2.1 Сборку агрегата производить в порядке, обратном разборке. Перед сборкой агрегата все детали необходимо подготовить к сборке, т. е. очистить от грязи и ржавчины. Острые кромки у всех деталей притупить.

4.2.2 При замене подшипников перед напрессовкой на вал нагреть их в масле до температуры 373 К (100 °С).

При затяжке крышек подшипника между задним подшипником и крышкой подшипника выдержать осевой зазор 0,2 –0,5 мм (Рисунок 2).

Заполнить камеру подшипников смазкой шприцем через пресс-масленку.

Смазка должна заполнять не более 1/3 объема камеры, так как полное заполнение камеры может явиться одной из причин нагрева подшипников.

## 4.3 Особенности сборки насосов с торцовым уплотнением

4.3.1 При сборке уделить внимание чистоте рабочего места и деталей уплотнения, особенно при замене уплотнения в работавшем насосе.

Тщательно очистить посадочные места под ответное кольцо и вал (штулку) от твердого налета, но избегать царапин.

При установке допускаются только незначительные осевые усилия! Избегать перекосов!

Для снижения фрикционных сил в зоне вторичного уплотнения вал смазать мыльной водой.

Поверхности трения очистить от пыли, а непосредственно перед установкой протереть тканью, чтобы они были сухими, чистыми, без пыли.

4.3.2 Сборку торцового уплотнения производить в следующей последовательности:

- запрессовать ответное кольцо 3 пары трения с установленной на нем манжетой в гнездо крышки корпуса 1 (Рисунок 4).

Ответное кольцо устанавливается в гнездо с некоторым усилием;

- следить за равномерностью усилия запрессовки и отсутствием перекосов.

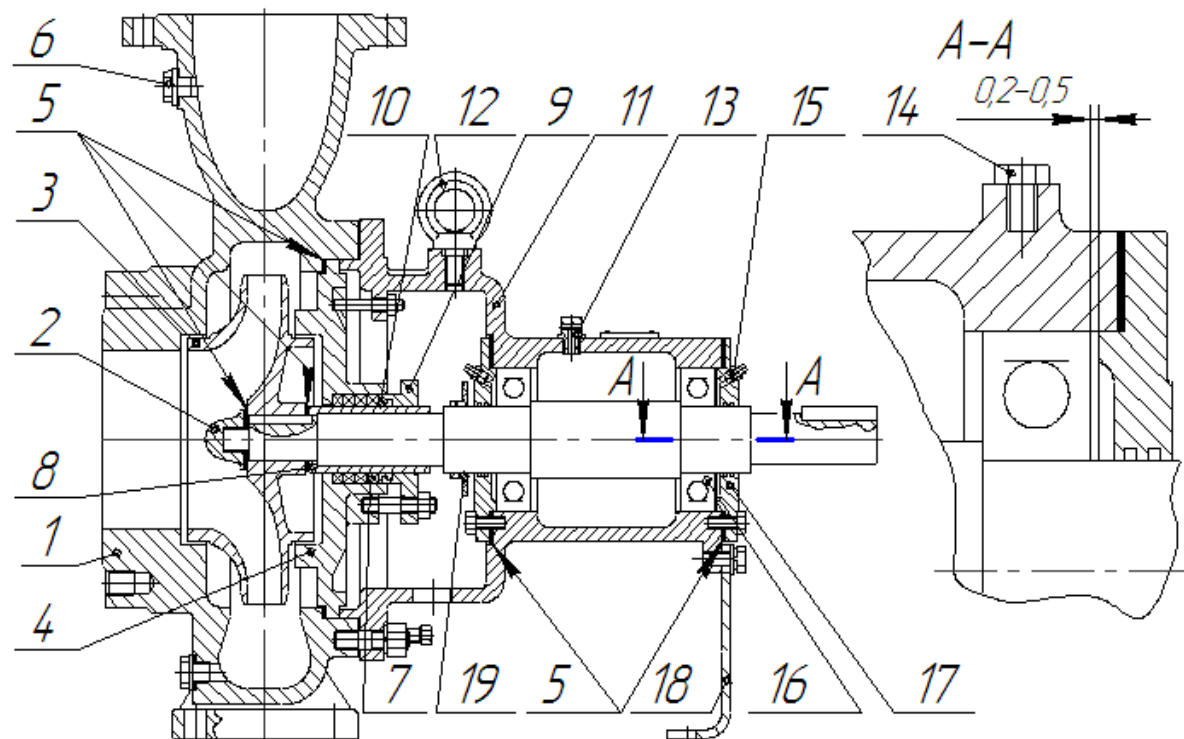
Лучше пользоваться оправкой с мягкой наклейкой, чтобы не поцарапать притертую поверхность ответного кольца;

- после установки ответного кольца в крышку корпуса необходимо удостовериться в наличии контакта торца манжеты с крышкой;

- перед установкой вращающегося узла 5, необходимо вал смазать мыльной водой;

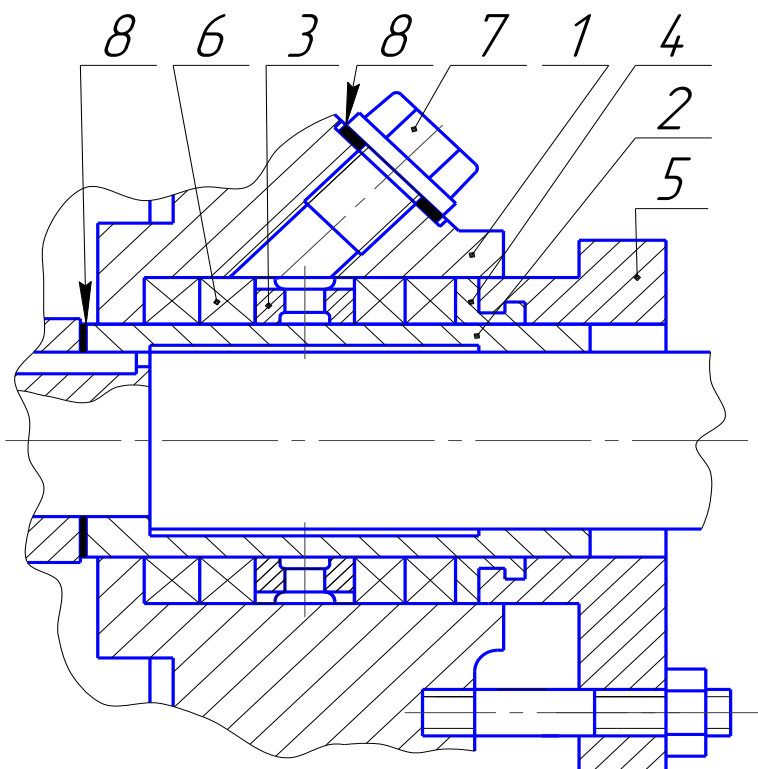
- после установки вращающегося узла на вал необходимо осмотреть уплотнение и убедиться в отсутствии смещения с рабочих позиций пружины и обечаек.

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



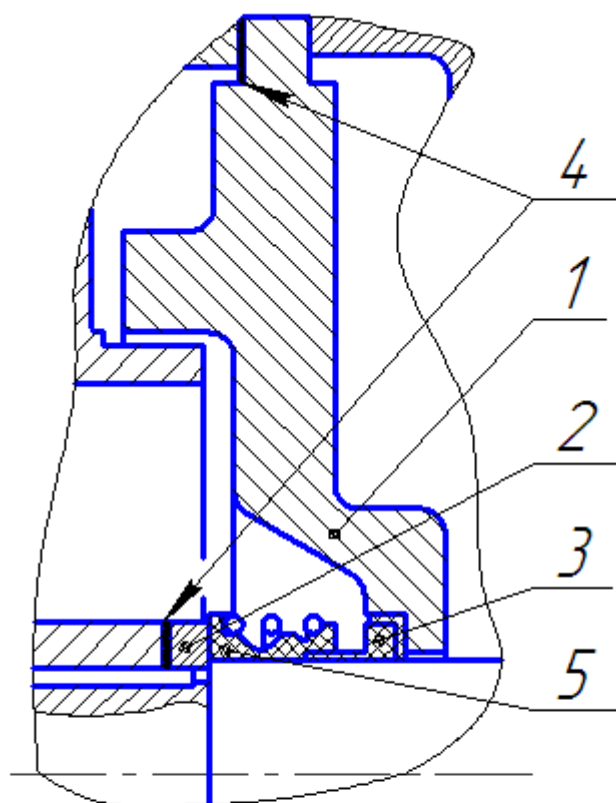
1-корпус насоса, 2-гайка рабочего колеса (болт), 3-колесо рабочее, 4-крышка корпуса, 5-прокладки, 6-пробка G3/8, 7-набивка сальниковая, 8-штулка защитная, 9-крышка сальника, 10-кольцо нажимное, 11-корпус подшипников, 12-рым-болт, 13-воздушник, 14-пробка M8x1, 15-маслёнка, 16-подшипник, 17-крышка подшипника, 18-лапа, 19-отбойник

Рисунок 2 - Продольный разрез насоса с мягким сальником



1-крышка корпуса; 2-втулка защитная; 3-кольцо сальника; 4-кольцо нажимное; 5-крышка сальника; 6-набивка сальниковая; 7-пробка  $G^3/8$ ; 8-прокладки.

Рисунок 3 – Исполнение с двойным мягким сальником (остальное – см. рисунок 2)



1-крышка корпуса; 2-втулка упорная;  
3-ответное кольцо; 4-прокладки;  
5-вращающийся узел.

Рисунок 4 – Исполнение с торцовым уплотнением (остальное см. рисунок 2)



## **7 УТИЛИЗАЦИЯ**

7.1 Агрегаты и применяемые в них материалы во время работы и вне рабочего состояния не выделяют токсичных и дурнопахнущих веществ, а также газов, способных образовывать взрывоопасные смеси.

7.2 Агрегаты при хранении, транспортировании, эксплуатации не представляют опасности для окружающей среды.

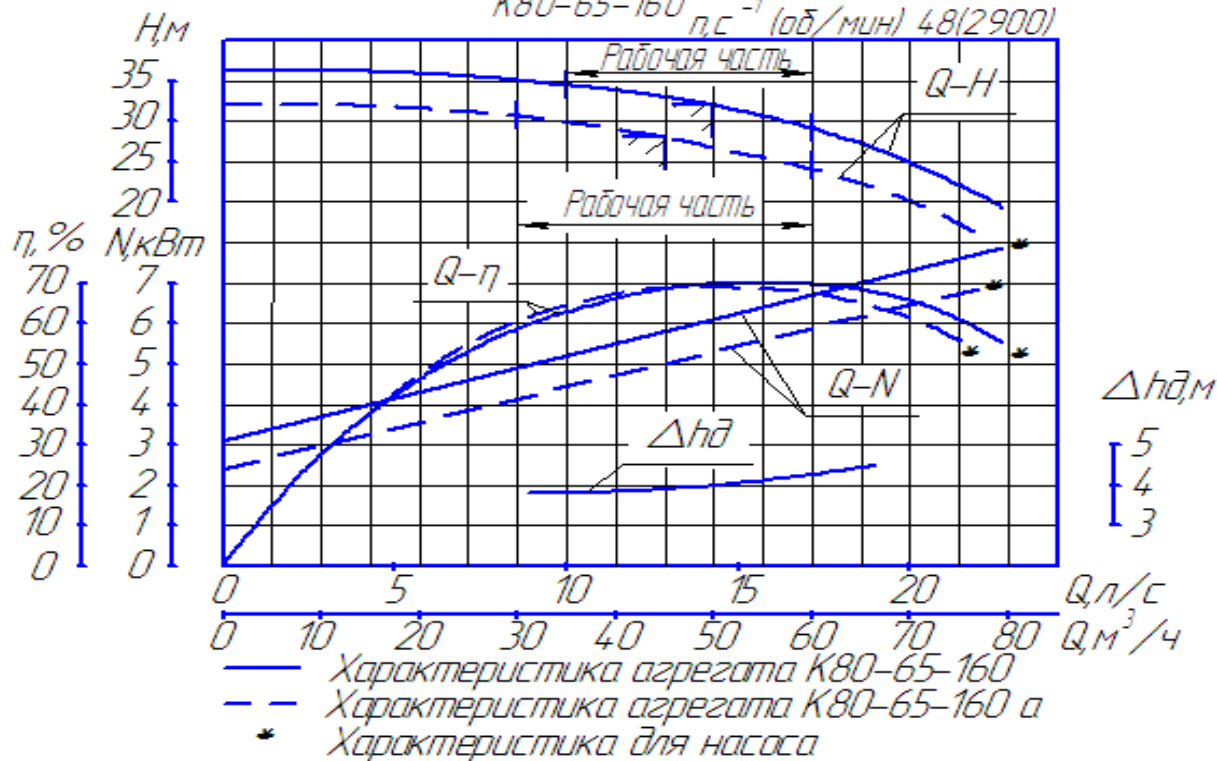
7.3 Утилизация насоса должна осуществляться в соответствии с принятым порядком на предприятии заказчика и производиться в следующей последовательности:

- остановить работу насоса в соответствии с п.2.5.5;
- снять контрольно-измерительные приборы;
- демонтировать агрегат, промыть;
- утилизировать по технологии обращения с металлическими отходами (ломом), принятой на месте эксплуатации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

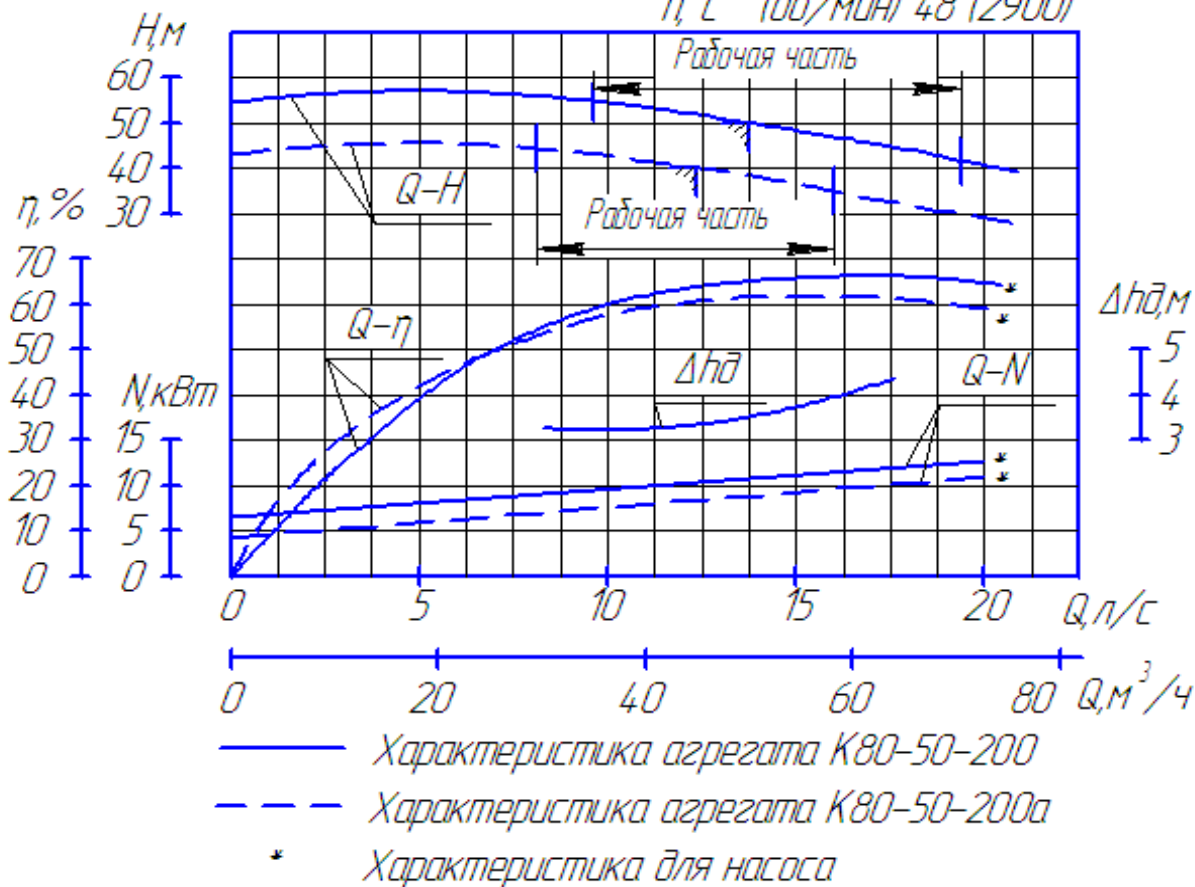
Характеристики агрегатов, испытанных на воде

К80-65-160  $\text{л.с}^{-1}$  (об/мин) 48(2900)



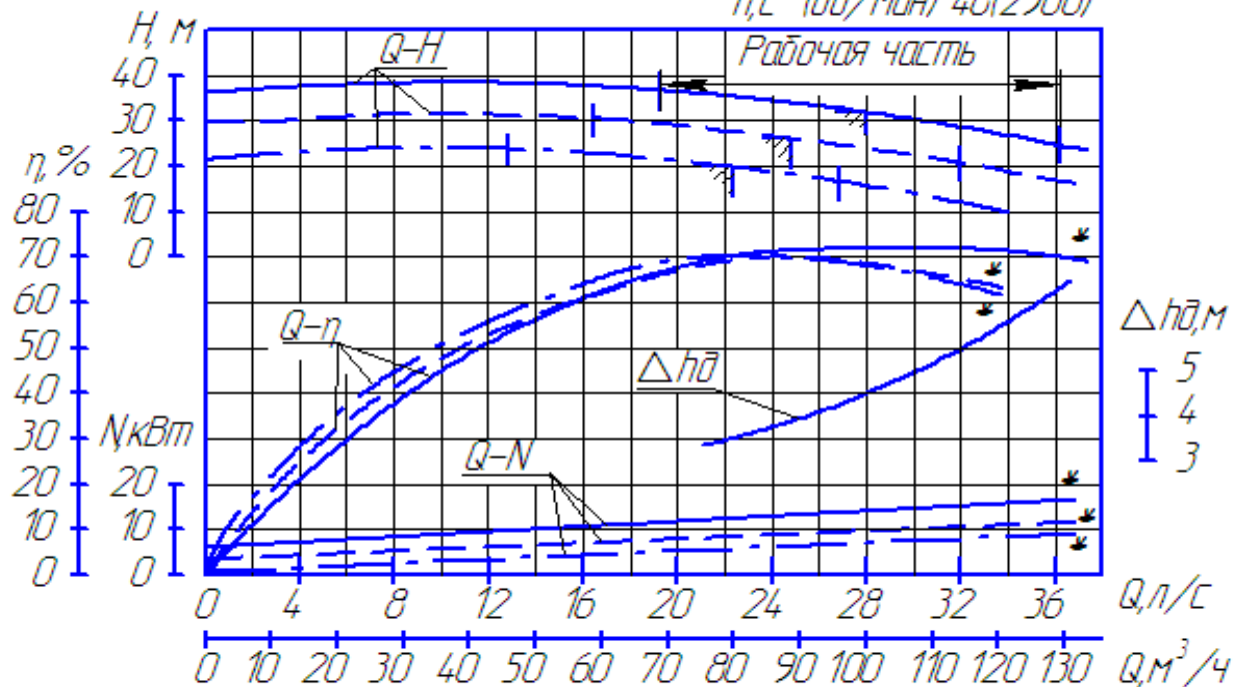


K80-50-200  
 $n, c^{-1}$  (об/мин) 48 (2900)



K100-80-160

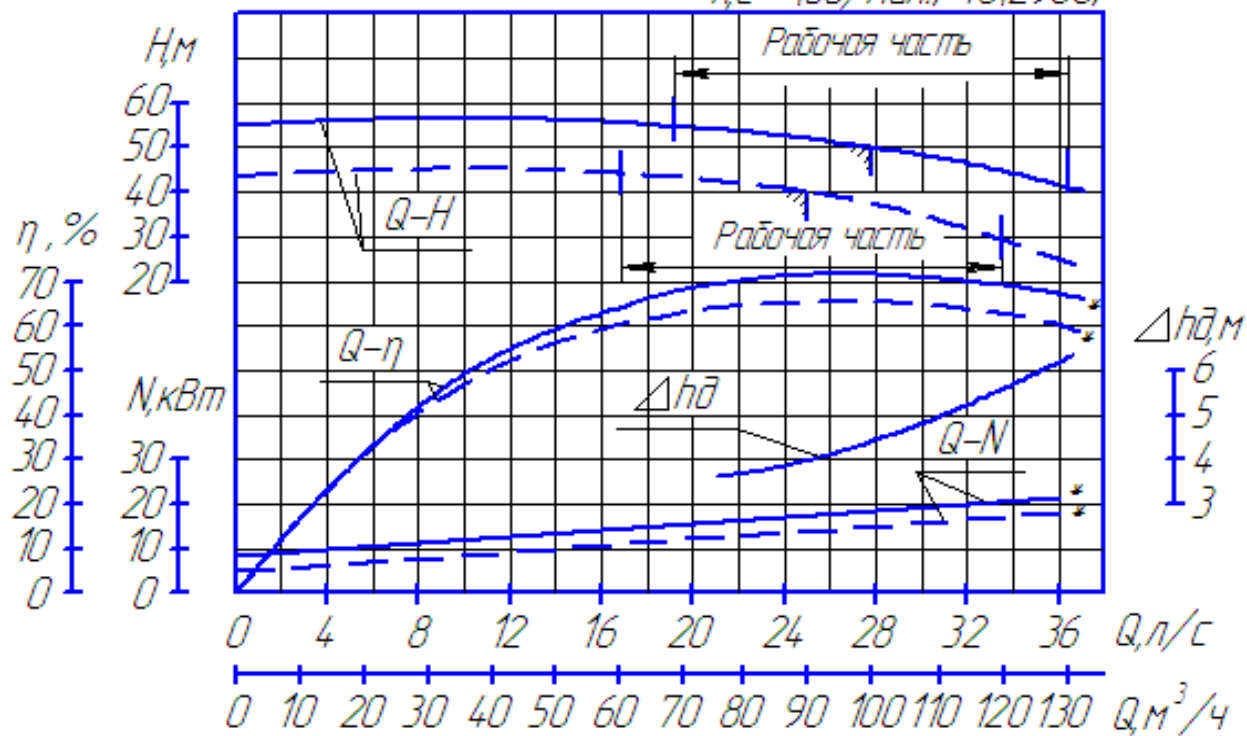
$n, c^{-1}$  (об/мин) 48(2900)



- Характеристика агрегата K100-80-160
- - - Характеристика агрегата K100-80-160a
- · - · - Характеристика агрегата K100-80-160б
- \* Характеристика насоса

K100-65-200

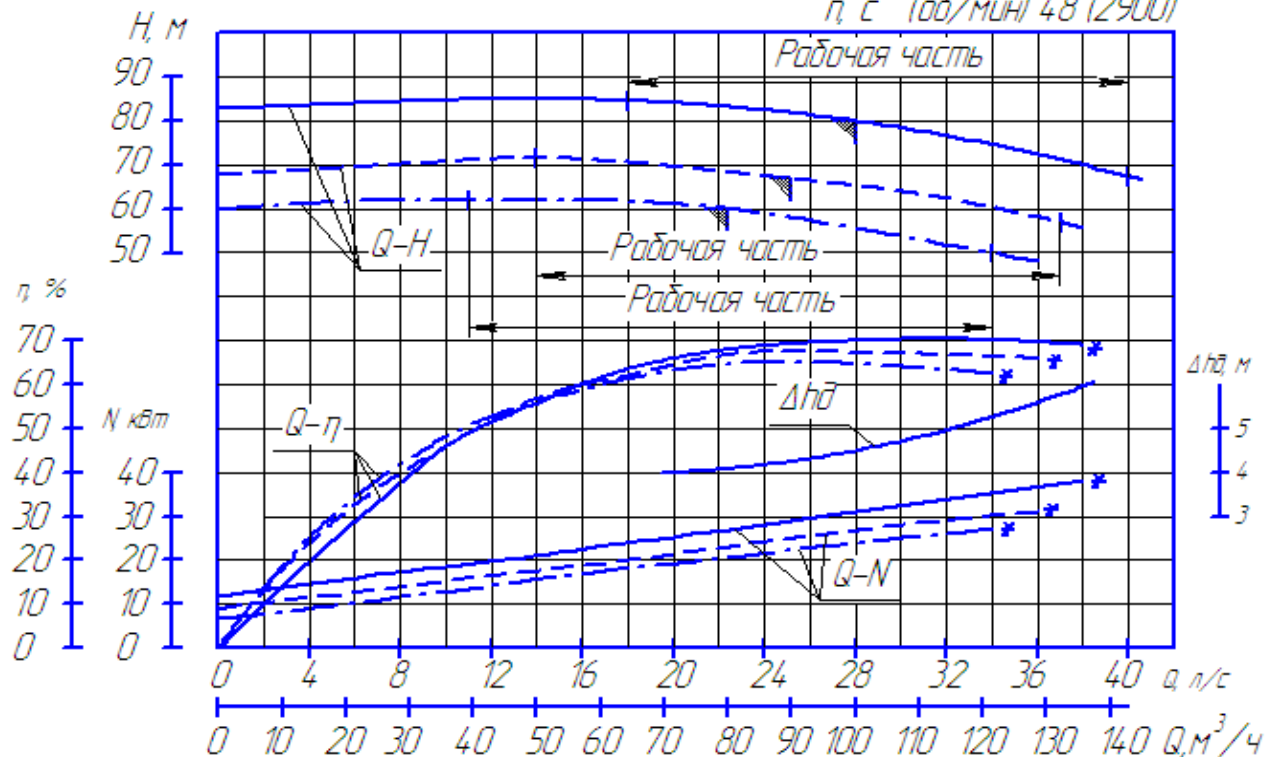
$n, c^{-1}$  (об/мин.) 48(2900)



- Характеристика агрегата K100-65-200
- - - Характеристика агрегата K100-65-200 а
- \* Характеристика для насоса

K100-65-250

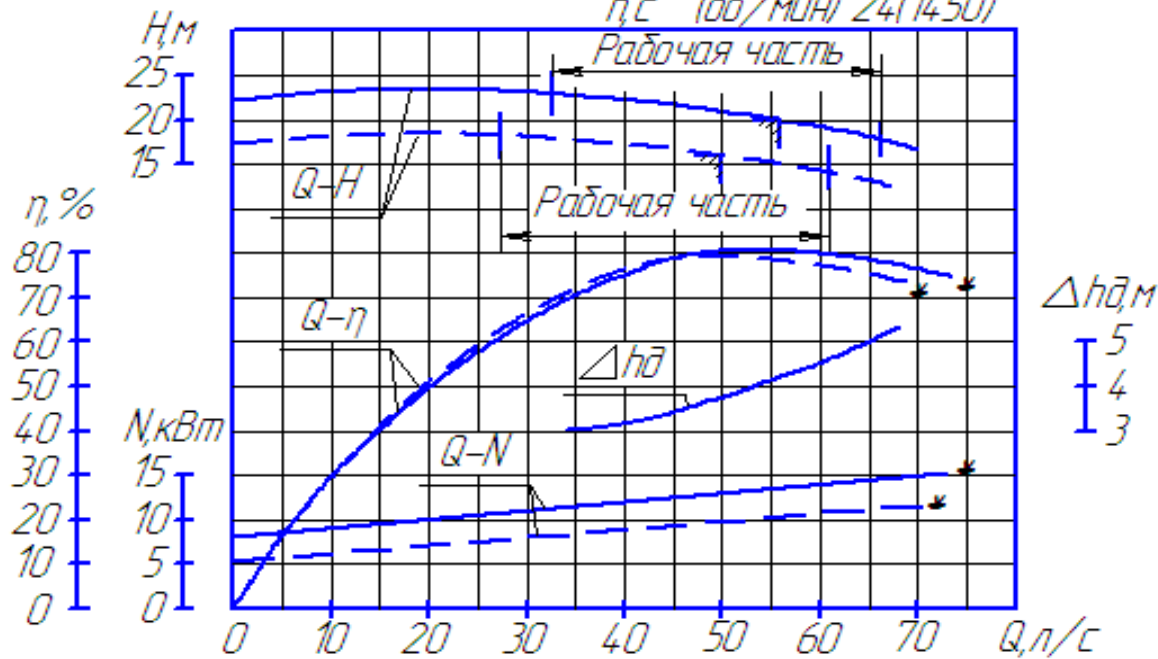
$n, c^{-1}$  (об/мин) 48 (2900)



- Характеристика агрегата К 100-65-250
- - - Характеристика агрегата К 100-65-250 а
- · - · - · Характеристика агрегата К 100-65-250 б
- \* Характеристика для насоса

K150-125-250

$n, c^{-1}$  (об/мин) 24(1450)

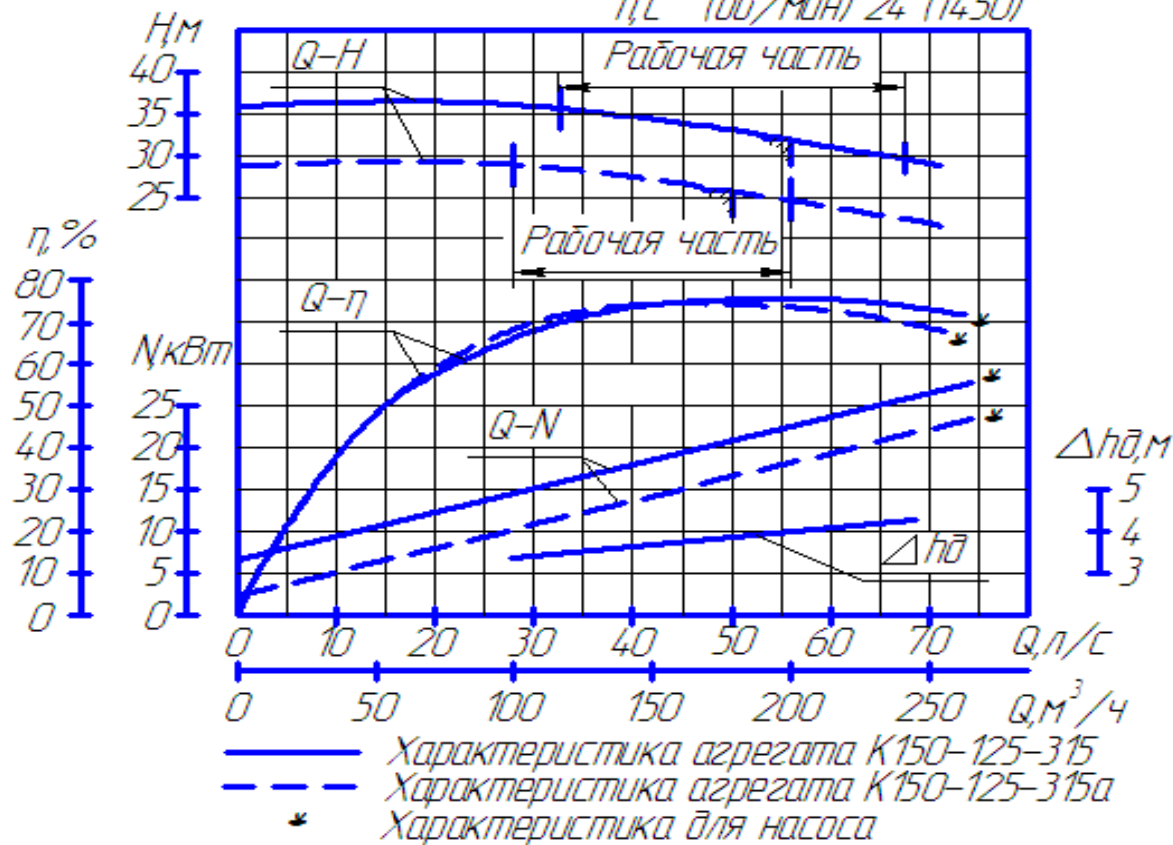


0 50 100 150 200 250  $Q, m^3/h$

- Характеристика агрегата K150-125-250
- - - Характеристика агрегата K150-125-250а
- \* Характеристика для насоса

K150-125-315

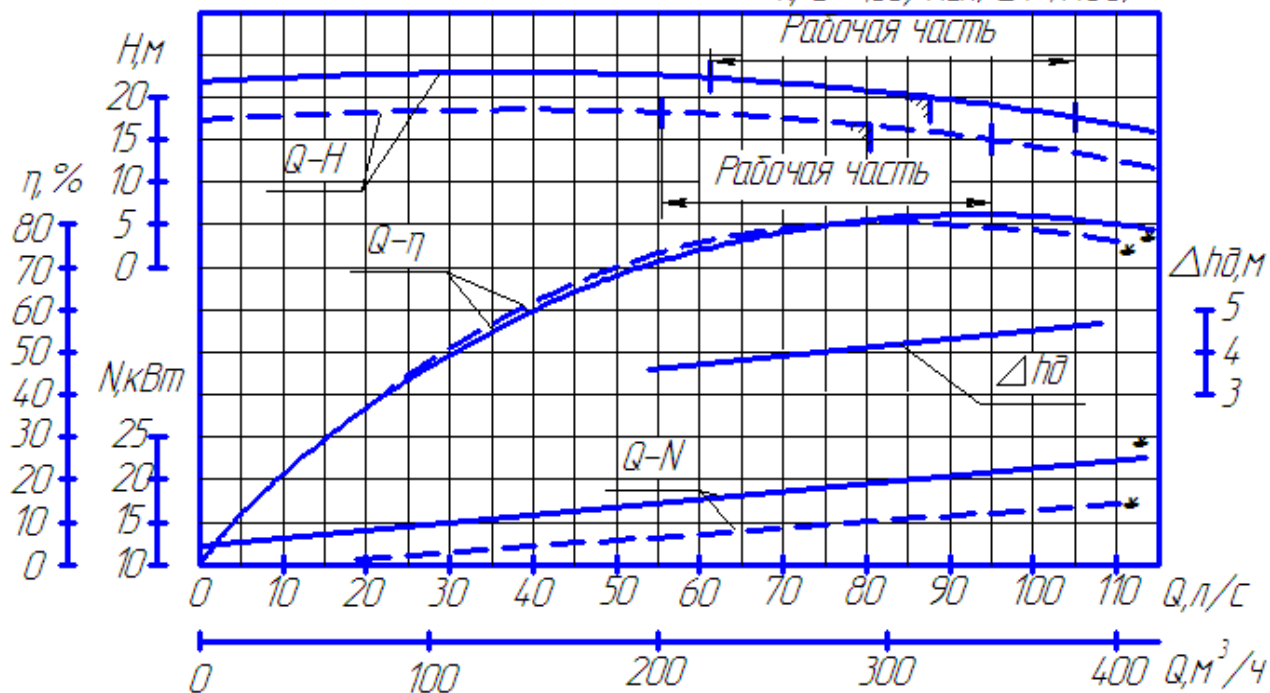
$n, c^{-1}$  (об/мин) 24 (1450)



K200-150-250

$n, c^{-1}$  (об/мин) 24 (1450)

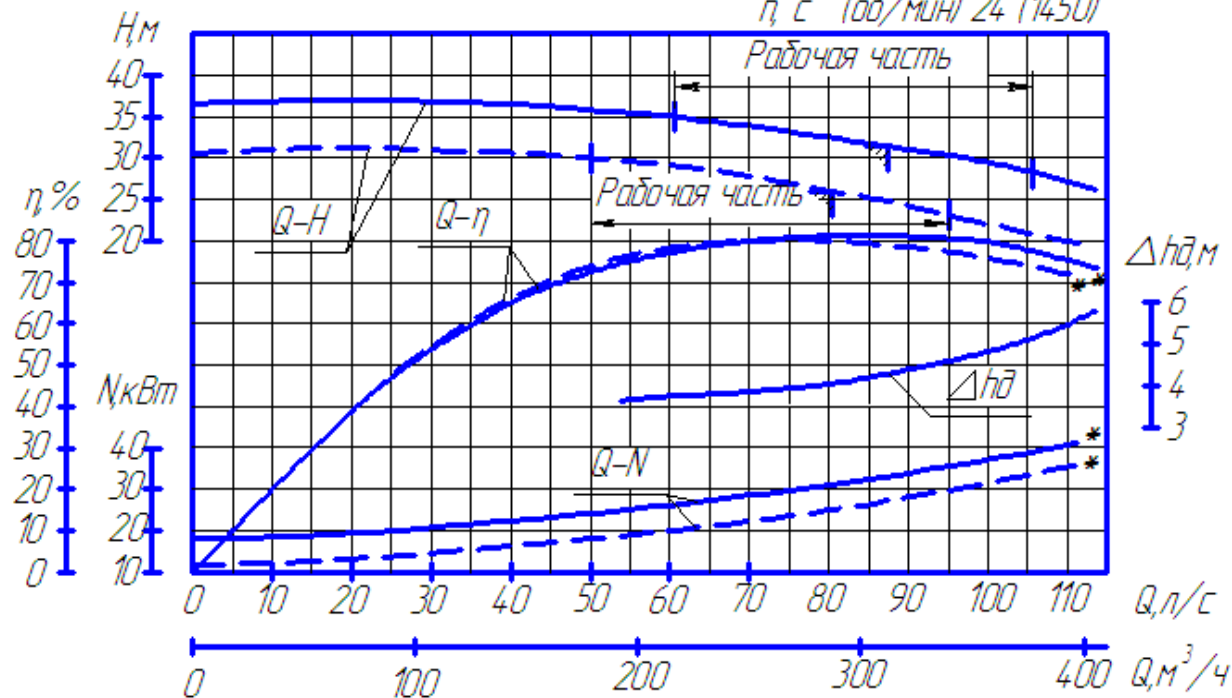
Рабочая часть



- Характеристика агрегата K200-150-250
- - - Характеристика агрегата K200-150-250a
- \* Характеристика для насоса

K200-150-315

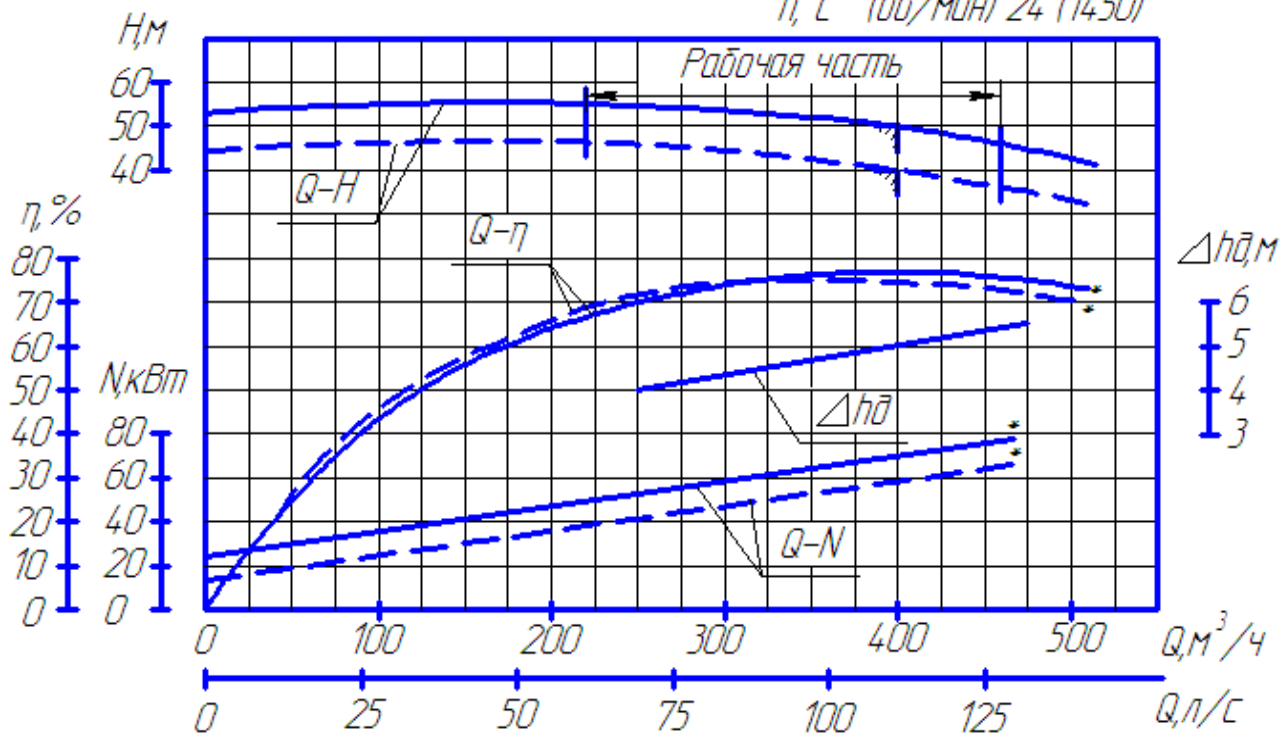
$n, \text{с}^{-1}$  (об/мин) 24 (1450)



- Характеристика агрегата K200-150-315
- - - Характеристика агрегата K200-150-315а
- \* Характеристика для насоса



K200-150-400  $n, c^{-1}$  (об/мин) 24 (1450)



- Характеристика агрегата K200-150-400
- - - Характеристика агрегата K200-150-400a
- \* Характеристика для насоса

**Приложение Б**  
(обязательное)

**Материал основных деталей**

Наименование	Марка материала	Нормативный документ
Корпус насоса Крышка корпуса Корпус подшипников Колесо рабочее	СЧ 20	ГОСТ 1412-85
Вал	Сталь 35 - ЗГП	ГОСТ 1050-2013

Приложение В  
(обязательное)  
СВЕДЕНИЯ О ХРАНЕНИИ

Дата		Условия хранения	Должность, фамилия и подпись ответственного за хранение
установ- ки на хранение	снятия с хране- ния		