

**АО «КАТАЙСКИЙ НАСОСНЫЙ ЗАВОД»**



**Агрегаты электронасосные  
центробежные нефтяные  
типа НК**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
Н12.01.00.000 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа изделия.....	4
1.1 Назначение изделия.....	4
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Устройство и работа.....	9
1.4 Маркировка и пломбирование.....	10
1.5 Упаковка.....	11
2 Подготовка изделия к работе.....	11
2.1 Указание мер безопасности.....	11
2.2 Приемка и монтаж.....	13
2.3 Требования к трубопроводам.....	14
2.4 Действия в экстремальных ситуациях.....	15
2.5 Возможные неисправности и способы их устранения.....	16
3 Техническое обслуживание.....	18
3.1 Виды и периодичность технического обслуживания.....	18
4 Разборка и сборка.....	22
4.1 Разборка агрегата.....	22
4.2 Сборка агрегата.....	22
5 Консервация и переконсервация.....	23
6 Транспортирование и хранение.....	23
7 Утилизация.....	24
Рисунок 1 Габаритные и присоединительные размеры агрегатов типа «НК».....	25
Рисунок 2 Продольный разрез насоса.....	29
Рисунок 3 Схема подключения вспомогательных трубопроводов.....	30
Рисунок 4 Обвязка торцового уплотнения.....	31
Приложение А Графические характеристики насосов.....	32
Приложение Б Шумовые характеристики насосов.....	37
Приложение В Перечень запасных частей, поставляемых по отдельному договору и за отдельную плату.....	38
Приложение Г Материал основных деталей.....	40
Приложение Д Схема автоматизации.....	41
Приложение Е Сведения о хранении.....	42

Настоящее «Руководство по эксплуатации» Н12.01.00.000 РЭ предназначено для изучения обслуживающим персоналом конструкции агрегатов электронасосных типа «НК» (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 «НК» изготавливаются в соответствии с техническими условиями ТУ 26-06-1323-81.

#### **ВНИМАНИЕ!**

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

Не допускается пуск насоса «всухую», 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

Центробежные электронасосные агрегаты типа НК предназначены для подачи нефти и нефтепродуктов с температурой от 273 до 353 К (от 0 до плюс 80<sup>0</sup>С) и от 273 до 473 К (от 0 до плюс 200<sup>0</sup>С), от 273 до 423К (от 0 до плюс 150<sup>0</sup>), содержащих твердые включения в количестве не более 0,1% по объему с размером частиц не более 0,2 мм.

Агрегаты изготавливаются для эксплуатации во взрывоопасных и пожароопасных зонах класса В-1а и ниже в соответствии с ПУЭ (Правила устройства электроустановок) для перекачивания жидкостей, пары которых образуют взрывоопасные смеси с воздухом категории ПА и ПВ по ГОСТ 30852.5-2002 и групп Т1, Т2, Т3, Т4 по ГОСТ 30852.11-2002 и должны быть укомплектованы двойным торцовым уплотнением.

В зависимости от параметров перекачиваемой среды электронасосные агрегаты изготавливаются с типами уплотнений перечисленными в таблице 1.

Насосы и агрегаты предназначены для применения во взрывоопасных газовых средах в помещениях и наружных установках, кроме подземных выработок шахт, рудников и их наземных строений и относятся к оборудованию группы II по классификации ГОСТ 31441.1-2011 (EN 13463-1:2001).

Насосы и агрегаты предназначены для применения в местах, где вероятно возникновение взрывоопасной среды, создаваемой смесями воздуха и газов, паров и туманов и относятся к оборудованию с уровнем взрывозащиты Gb по классификации ГОСТ 31441.1-2011 (EN 13463-1:2001).

Температура поверхности насосов и агрегатов, не должна превышать минимальную температуру воспламенения горючего вещества при нормальном режиме эксплуатации и в случае ожидаемых неисправностей, что соответствует температурным классам Т1, Т2, Т3, Т4 по классификации ГОСТ 31441.1-2011 (EN 13463-1:2001).

Насосы и агрегаты относятся к неэлектрическому оборудованию с видом взрывозащиты «защита конструкционной безопасностью «с», предназначенного для применения в потенциально взрывоопасной среде, образованной смесью горючих газов с воздухом по ГОСТ 31441.5-2011 (EN 13463-5:2003).

Таблица 1 – Типы уплотнений

Наименование типа уплотнения	Обозначение	Температура перекачиваемой жидкости К (°С)
Двойной мягкий сальник	СД	273-353 (от 0 до +80)
Уплотнение торцовое модульное типа «тандем»	351/Г. Н1. 044	от 273 до 423 (AP1 Plan 11) (от 0 до +150) от 273 до 473 (AP1 Plan 52) (от 0 до +200)

Значения температуры окружающего воздуха при эксплуатации от +1 до +35°С.

Условное обозначение агрегатов:

Например: 4НК-5х1-СД-УХЛ4 ТУ 26-06-1323-81, где

4- диаметр всасывающего патрубка, уменьшенный в 25 раз;

Н- нефтяной;

К- консольный;

5- коэффициент быстроходности, уменьшенный, в 10 раз и округленный;

1- одноступенчатый;

СД- двойной мягкий сальник;

УХЛ- климатическое исполнение;

4 - категория размещения при эксплуатации.

Этот же насос с двойным торцовым уплотнением типа «тандем» имеет условное обозначение 4НК-5х1-55Т-УХЛ4, где

55Т – двойное торцовое уплотнение модульное типа «тандем».

## 1.2 Технические характеристики

Показатели назначения по параметрам приведены в таблице 2.

Насосы должны эксплуатироваться в интервале подач рабочей части характеристик насосов, приведенных в [Приложении А](#).

Эксплуатация насоса за пределами рабочей части характеристики не рекомендуется из-за чрезмерного увеличения радиальных нагрузок на вал насоса, ухудшения всасывающей способности насоса, а также возможной перегрузки двигателя.

Габаритные и присоединительные размеры агрегатов приведены на рисунке 1 и в таблице 5.

Таблица 2 – Основные технические данные

Типоразмер насоса	Диаметр рабочего колеса, мм	Поддача, м <sup>3</sup> /ч	Напор, м	Допускаемые кавитационные запасы, м	КПД насоса, % (не менее)	Частота вращения, с <sup>-1</sup> (об/мин)	Потребляемая мощность при $V=1 \text{ т/м}^3$ и $\gamma=0,01 \text{ см}^2/\text{с}$ , кВт	Давление на входе Липа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более	Двигатель	
									Типоразмер	Мощность, кВт
4НК-5х1	220	30	66	2,8	50	49 (2950)	10,8	0,68 (7)	АИМР160М2	18,5
		50	60	4,4	58		БА160М2		18,5	
		60	55	5,4	58					
	208	30	57	2,8	51		9,1		АИМР160S2	15
		50	52	4,4	58		12,2		БА160S2	15
		60	47	5,4	57		13,5			
	192	25	50	2,6	49		6,9		АИМР160S2	15
		45	46	3,8	57		9,9		БА160S2	15
		55	42	4,8	57		11,1			
		25	43	2,6	50		5,8			
5НК-5х1	275	45	38	3,8	57	8,2			БА132М2	11
		55	34	4,8	56	9,1				
		40	112	3,2	40	30,5	АИМР225М2	55		
	250	70	108	5,2	52	39,6	БА225М2	55		
		100	98	8,0	58	46,1	АВ225М2	55		
		40	92	3,2	41	24,5	АИМР200М2	37		
	225	70	88	5,2	54	31,1	АВ200М2	37		
		90	80	7,1	58	33,5	АВ200L2	45		
		40	74	3,2	45	18	АИМР180М2	30		
		60	71	4,5	54	21,5	БА180М2	30		
	80	66	6,1	56	25,7					

**Приложение Е**  
(обязательное)  
**СВЕДЕНИЯ О ХРАНЕНИИ**

Дата		Условия хранения	Должность, фамилия и подпись ответственного за хранение
установки на хранение	снятия с хранения		

Продолжение таблицы 2

Типоразмер насоса	Диаметр рабочего колеса, мм	Подача, м <sup>3</sup> /ч	Напор, м	Допускаемый кавитационный запас, м	КПД насоса, % (не менее)	Частота вращения, с <sup>-1</sup> (об/мин)	Потребляемая мощность при V=1 м <sup>3</sup> и y=0,01 см <sup>2</sup> /с, кВт	Давление на входе L <sub>вх</sub> (кгс/см <sup>2</sup> ), не более	Двигатель	
									Типоразмер	Мощность, кВт
5НК-9х1	210	50	56	2,9	53	49 (2950)	14,4	0,68 (7)	АИМП180S2	22
		70	54	3,2	60		BA180S2		22	
		95	45	3,7	64					
	200	50	51	2,9	54		12,2		АИМП160M2	18,5
		70	47	3,2	61		14,6		BA160M2	18,5
		95	40	3,7	64		16,1			
	190	45	46	2,9	53		10,6		АИМП160M2	18,5
		65	44	3,1	61		12,6		BA160M2	18,5
		85	38	3,5	64		13,7			
	180	45	41	2,9	54		9,3		АИМП160S2	15
		65	38	3,1	64		10,5		BA160S2	15
		85	32	3,5	52		12			
170	40	36	3,2	40	30,5					
	60	34	5,2	52	39,6					
	80	28	8,0	58	46,1					
305	60	128	4,0	44	47,5					
	90	125	5,8	56	54,7					
	120	115	7,8	59	63,7					
6НК-6х1	280	60	108	4,0	46	38,4			АИМП225M2	55
		90	103	5,8	57	44,4			AB225M2	55
		110	98	7,0	59	49,8			AB225M2	55
	250	50	87	3,4	44	26,9			АИМП200M2	37
		75	88	4,8	58	30,7			AB200M2	37
		95	79	6,0	58	35			AB200L2	45

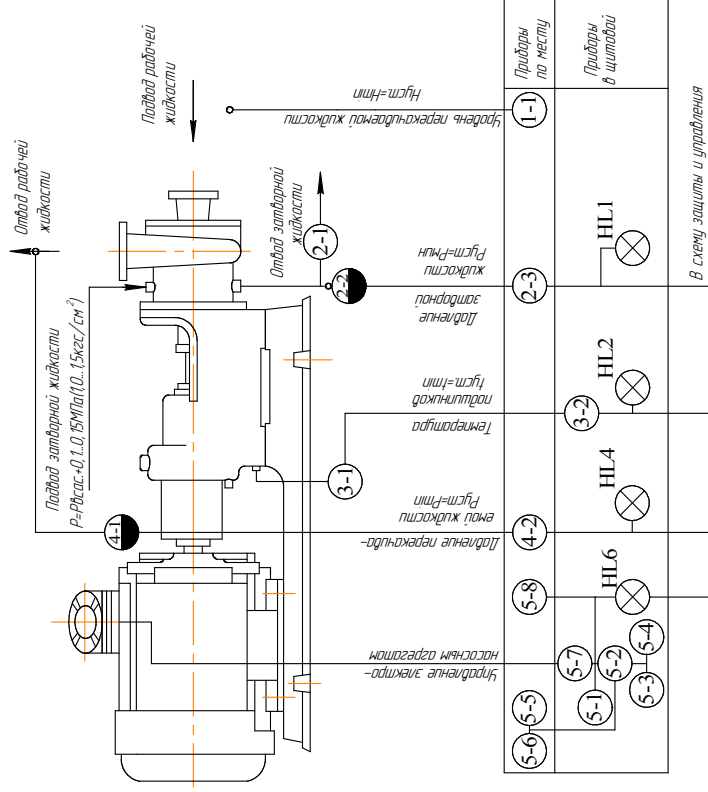
## Продолжение таблицы 2

Типоразмер насоса	Диаметр рабочего колеса, мм	Поддача, м³/ч	Напор, м	Допускаемый кавитационный запас, м	КПД насоса, % (не менее)	Частота вращения, с <sup>-1</sup> (об/мин)	Потребляемая мощность при V=1 т/ч и $\gamma=0,01 \text{ см}^2/\text{с}$ , кВт	Давление на входе $Mpa$ (кгс/см²), не более	Двигатель	
									Типоразмер	Мощность, кВт
6НК-9х1	235	70	75	3,3	60	49 (2950)	23,8	0,68 (7)	АИМР200М2	37
							30,8		АВ200М2	37
							32,8		АВ200Л2	45
	230	75	72	3,5	62	49 (2950)	23,7	АИМР200М2	37	
							27,8	АВ200М2	37	
							30,2	АВ200Л2	45	
	222	75	65	3,5	63	49 (2950)	21,1	АИМР180М2	30	
							24,8	ВА180М2	30	
							27,1	АИМР180М2	30	
	212	65	60	3,1	54	49 (2950)	17,1	АИМР180М2	30	
							24,7	ВА180М2	30	
							23,1	АИМР180С2	22	
205	65	54	3,1	62	49 (2950)	15,4	АИМР180С2	22		
						18,3	ВА180С2	22		
						20,2	АИМР180С2	22		
195	60	48	2,9	61	49 (2950)	12,7	АИМР180С2	22		
						16,2	ВА180С2	22		
						16,7	АИМР180С2	22		

Примечание – допускается замена другими модернизированными взрывозащищенными двигателями одного типоразмера.

### Приложение Д (Обязательное)

Схема автоматизации комбинированная функциональная агрегатом типа НК с торцевым уплотнением



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1-1	Визуальный указатель уровня	1	
2-1	Дроссельная шайба	1	
2-2 4-1	Разделитель мембранный	2	
2-3 4-2	Манометр электроконтактный	1	
3-1	Термопреобразователь сопротивления ТЭМ	1	
3-2	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 взрывозащищенного исполнения	1	
5-7	Кнопочный пост управления взрывозащищенного исполнения	1	
5-8	Кнопочный пост управления взрывозащищенного исполнения	1	

1. Двигатель взземити
2. Исполнительные электрооборудования, средств автоматики, контроля и исполнения по уровню взрывозащиты или степени защиты должны соответствовать ПУЭ.



Приложение Г  
(обязательное)  
Материал основных деталей

Наименование детали	Материал	Нормативный документ
Корпус спиральный Патрубок всасывающий Колесо рабочее Кронштейн опорный Муфта	СЧ 25 СЧ 25 СЧ 20 СЧ 20	ГОСТ 1412-85
Втулка защитная Вал	Сталь 20-3ГП Сталь 40Х-3	ГОСТ 1050-2013 ГОСТ 4543-2016

### 1.3 Устройство и принцип работы

Агрегат электронасосный (рисунок 1) состоит из насоса и двигателя, смонтированных на общей фундаментной плите (на раме).

Все материалы, применяемые в насосах, для назначенных условий эксплуатации обладают термической стабильностью, соответствующей наименьшей и наибольшей температурам, при которых они будут эксплуатироваться.

Материал основных деталей указан в приложении Г.

Вращающий момент ротору насоса передается от двигателя через упругую муфту, огражденную щитком.

Насосы комплектуются взрывозащищенным двигателем, щитком ограждения с пластмассовой обшивкой с внутренней стороны, двойным торцовым уплотнением модульного типа «тандем», отбойником из неискрообразующего материала.

Насос состоит из приводной и проточной частей.

Приводная часть представляет собой опорный кронштейн, в котором на шарикоподшипниках вращается вал насоса; шарикоподшипники закрыты крышками. Проточная часть состоит из спирального корпуса, который крепится к фланцу опорного кронштейна, рабочего колеса, насаженного на конец вала, и всасывающего патрубка, присоединенного к спиральному корпусу.

Насосы поставляются с напорным патрубком, направленным вертикально вверх. На напорном патрубке спирального корпуса предусмотрено резьбовое отверстие для присоединения манометра, заглушаемое при поставке пробкой.

Рабочее колесо выполнено из двух дисков, соединенных лопатками. Передний диск имеет входное отверстие, задний - разгрузочные отверстия для выравнивания осевого давления.

Рабочее колесо имеет уплотняющие кольца, которые в паре с уплотняющими кольцами, запрессованными в спиральном корпусе и всасывающем патрубке, образуют уплотнения для уменьшения перетока жидкости из области высокого давления в область низкого давления.

Рабочее колесо крепится на валу насоса гайкой, имеющей левую резьбу для предотвращения самоотвинчивания.

На фланце патрубка имеется резьбовое отверстие для присоединения мановакуумметра, которое при поставке глушится пробкой.

Уплотнение вала насоса, в месте выхода его из корпуса – двойной мягкий сальник, или модульное торцовое уплотнение типа «тандем». Сальниковое уплотнение состоит из 8 шт. отдельных колец асбестового шнура L=223 мм сечение 10×10 марки АП-31 ГОСТ 5152-84, установленных с относительным смещением разрезом на 120°. Между

кольцами набивки установлено кольцо сальника, в которое через трубку переводную от нагнетальной спирали подводится жидкость для создания гидрозатвора.

Для предотвращения износа вала под сальниковой набивкой на него надета защитная втулка.

Подшипники вала (передний 310 ГОСТ 8338-75, допускается подшипник 6310 SKF, задний 66410 ГОСТ 831-75, допускается подшипник 7410BCBM SKF) смазываются маслом, И-20Аили И-30А ГОСТ 20799-88, заливаемым в масляную ванну опорного кронштейна. Другие виды смазки могут применяться только после подтверждения их пригодности заводом-изготовителем.

Для измерения температуры подшипников применяются датчики ТСМ – 02 или ТСП – 02 по ТУ 95 2464 – 93, которые должны быть взрывозащитного исполнения.

Датчики в комплект поставки не входят и устанавливаются потребителем.

Установка датчика производится в опорном кронштейне в месте расположения бобышки. Для этого в опорном кронштейне имеется резьбовое отверстие диаметром М8×1.

По вопросу приобретения датчиков можно обратиться г. Подольск, Московской обл. Факс: (0967) 54-85-89; (095) 239-17-49.

По требованию заказчика насос может быть поставлен с торцовым уплотнением. Инструкцию по эксплуатации торцового уплотнения при необходимости запросить НПК «Герметика» (107243, Россия, г. Москва, ул. Тагильская, 4, 8-095-167-12-73).

1.4 Маркировка агрегатов (насосов) наносится на табличке, укрепленной на кронштейне, выполненной по ГОСТ 31839-2012 и содержит:

- надпись – сделано в России;
- наименование, товарный знак и адрес завода – изготовителя;
- знак соответствия;
- обозначение ТУ, по которому изготовлен насос (агрегат);
- заводской номер насоса (агрегата);
- подачу, напор, частоту вращения, мощность;
- массу насоса (агрегата);
- месяц и год выпуска;
- обозначение группы и уровня взрывозащиты насоса (II Gb);
- обозначение вида взрывозащиты (с);
- обозначение температурного класса (Т<sub>4</sub>);
- наименование органа по сертификации и номер сертификата;

Наименование	Типоразмер агрегата					Примечание
	4НК-5×1	5НК-5×1	5НК-9×1	6НК-6×1	6НК-9×1	
Манометр ОБМ1-100-1,60 (16,0) кл. точности 2,5 или Манометр МТП-100-1,60 (16,0) кл. точности 2,5 или Манометр МПЗ-У-1,6МПа×1,5	1 шт.	–	1 шт.	–	1 шт.	
Манометр ОБМ1-100-2,50 (25,0) кл. точности 2,5 или Манометр МТП-100-2,50 (25,0) кл. точности 2,5 или Манометр МПЗ-У-2,5МПа×1,5	–	1 шт.	–	1 шт.	–	

**Приложение В**  
(обязательное)

**Перечень запасных частей, поставляемых по отдельному договору  
и за отдельную плату**

Наименование	Типоразмер агрегата					Примечание
	4НК-5×1	5НК-5×1	5НК-9×1	6НК-6×1	6НК-9×1	
Втулка защитная Н12.01.00.023	1 шт.					Для насосов с мягким сальником
Кольцо уплотняющее патрубка Н12.01.00.004				2 шт.	1 шт.	
Н12.02.00.004	1 шт.					
Н12.03.00.004		2 шт.				
Н12.04.00.004			1 шт.			
Н12.05.00.004					1 шт.	
Кольцо уплотняющее колеса рабочего Н12.01.00.006				2 шт.	1 шт.	
Н12.02.00.006	1 шт.					
Н12.03.00.006		2 шт.				
Н12.04.00.006			1 шт.			
Н12.05.00.005					1 шт.	
Гайка рабочего колеса Н12.06.00.007	1 шт.					
Вал Н12.01.00.201-01	1 шт.					
Кольцо К-3	32 шт.					Допускается поставка колец в заготовках
Контрольно- измерительные приборы: Мановакуумметр ОБМ1-100-0,9 (9,0) кл. точности 2,5 или Мановакуумметр МВП-100-0,9(9,0) кл. точности 2,5 или Мановакуумметр МВПЗ-У-0,9МПа×1,5	1 шт.					

- изображение специального знака взрывобезопасности;
- клеймо ОТК.

**1.5 Упаковка**

Для упаковки агрегата и запасных частей применяются ящики, принятой на заводе конструкции, в соответствии с ГОСТ 2991-85, ГОСТ 10198-91 и ГОСТ 24634-81. Вариант упаковки ВУ-О.

Агрегаты и насосы могут поставляться без упаковки в контейнерах, в крытых вагонах, на поддонах.

Паспорт и руководство по эксплуатации упакованы в пакет из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354-82 .

При погрузке и выгрузке упакованный агрегат следует поднимать за места, указанные на таре, неупакованный – за специальные конструктивные элементы.

**2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ**

**2.1 Указания мер безопасности**

2.1.1 Требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75, ОСТ 26-06-2028-96, ГОСТ 31839-2012, ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007, ГОСТ 31438.1-2011, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011, [ГОСТ 31610.0-2014](#), ГОСТ Р ИЕС 60079-14-2011.

**2.1.2 Взрывобезопасность насосов и агрегатов обеспечивается за счет:**

- конструкция насосов и агрегатов на их основе и применяемые материалы исключают возможность накопления и разряда статического электричества путем подключения насоса к контуру заземления;
- резьбовые соединения движущихся сборочных единиц рабочих органов оборудования имеют стопорящие устройства для предотвращения произвольного самоотвинчивания;
- в подвижных соединениях (вал привода), к которым возможен доступ внешней окружающей среды, зазоры или подбор материалов исключают возможность образования искр;
- конструкция соединений деталей, находящихся под давлением, исключает возможность прорыва уплотнений или раскрытия стыка;
- физические и химические свойства материалов рабочих органов и деталей оборудования, контактирующих с рабочими средами, не подвергаются изменениям и не могут являться инициаторами взрыва;
- материалы, конструкция и тип оборудования, выбираются в соответствии с конкретными условиями эксплуатации оборудования и

рабочими средами, что обеспечивает безопасность их применения при перекачивании опасных жидкостей и работе в потенциально опасных зонах и производствах;

- конструкция оборудования исключает соприкосновение металлических неподвижных частей с вращающимися деталями. Зазоры между вращающимися и неподвижными деталями не изменяются в процессе эксплуатации в меньшую сторону, чем обеспечивается предотвращение возникновения искры;

- конструкция подшипниковых узлов оборудования исключает образование искры при соприкосновении вращающихся деталей с неподвижными деталями;

- на корпусе насоса, раме или на опорной плите предусмотрено заземляющее устройство;

- агрегаты насосные комплектуются взрывобезопасными сертифицированными приводными электродвигателями группы II;

- в насосах предусмотрены гнезда для установки датчиков автоматического контроля, защиты и сигнализации за параметрами состояния насоса. Перечень контролируемых параметров, способы диагностики и места установки датчиков указываются изготовителем в руководствах по эксплуатации насосов и агрегатов на их основе.

2.1.3 Взрывобезопасность насосов и агрегатов на их основе обеспечивается взрывозащитой вида "с" по ГОСТ 31441.5-2011 (EN 13463-5:2003) и выполнением их конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ 31441.1-2011 (EN 13463-1:2001), ГОСТ 31438.1-2011 (EN 1127-1:2007), ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ ИЕС 60079-14-2011.

2.1.4 Безопасная эксплуатация оборудования может быть обеспечена только при эксплуатации и обслуживании в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации насосов и агрегатов на их основе.

Все комплектующие, работающие во взрывоопасных зонах должны быть во взрывобезопасном исполнении

Подъем и транспортирование насоса производить, пользуясь рым-болтом на опорном кронштейне.

Перед эксплуатацией электронасосный агрегат заземлить.

Заземление производить согласно ГОСТ 12.2.007.0 – 75.

Не допускается работа насоса без обратного клапана и задвижки на линии нагнетания.

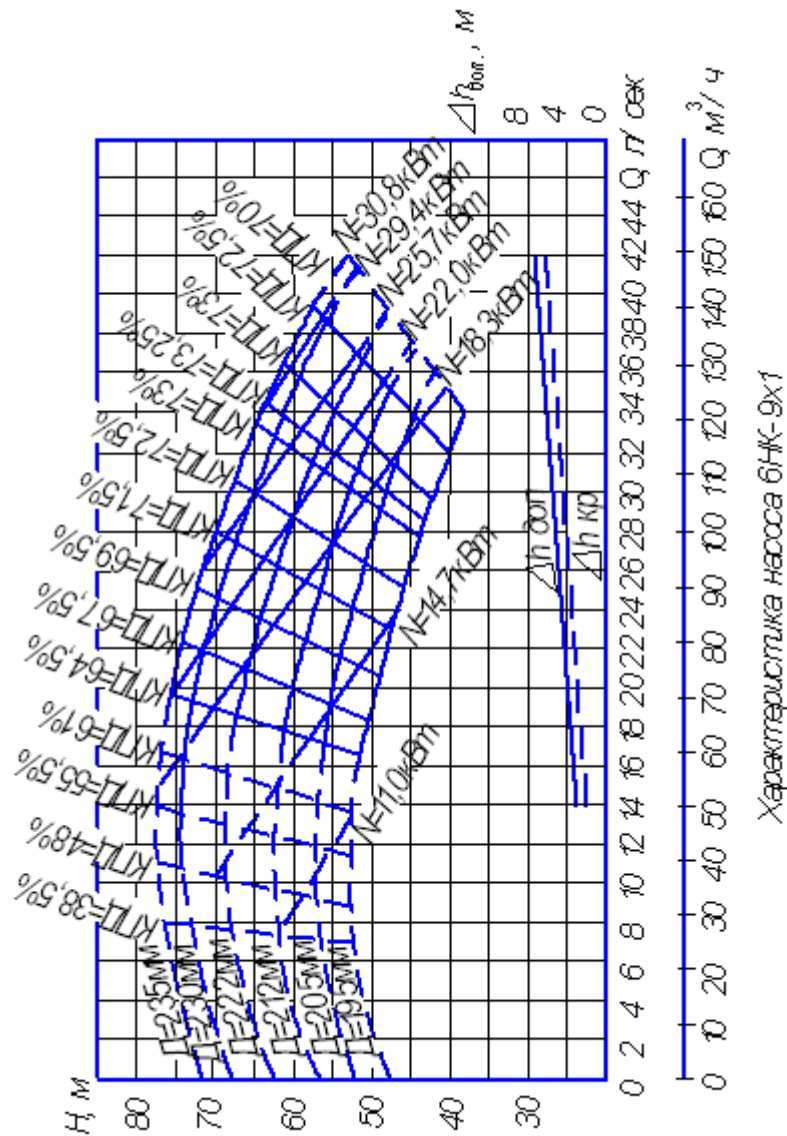
Не допускается пуск насоса без щитка ограждения муфты.

Не допускается работа электронасоса вне рабочей части характеристики.

Приложение Б  
(обязательное)  
Шумовые характеристики насосов типа «НК»

Типоразмер насоса	Типоразмер основного двигателя	Корректированный уровень звуковой мощности, дБА	Среднеквадратическое значение виброскорости, мм/с
4НК-5x1	АИМП160М2, ВА160М2	80	3,0
5НК-5x1	АИМП225М2, ВА225М2		3,0
5НК-9x1	АИМП180S2, ВА180S2		3,0
6НК-6x1	ВА250S2		4,5
6НК-9x1	АИМП200М2, ВА200L2, ВА200М2		3,0

ПРИМЕЧАНИЕ-Шумовые характеристики получены при проведении периодических испытаний насосов в соответствии с [ГОСТ Р ИСО 3746-2013](#).



Не подтягивать сальник во время работы.  
 При эксплуатации строго соблюдать сроки технического обслуживания и ремонта электронасоса.

Не допускается пуск насоса, не заполненного перекачиваемой жидкостью.

Не допускается эксплуатация электронасосного агрегата без средств защиты и контрольно-измерительных приборов, предусмотренных схемами защиты (см. Приложение Д).

Ремонтные работы проводить только при отключенном двигателе, и наличии задвижек на напорном и всасывающем трубопроводе.

Шумовые характеристики приведены в Приложении Б.

2.2 Приемка и монтаж

2.2.1 После доставки агрегата на место монтажа проверить комплектность агрегата, сохранность гарантийных пломб и заглушек на всасывающем и напорном патрубках.

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<sup>0</sup>С;
- напрессовать полумуфту на вал двигателя;
- установить двигатель на плиту, предварительно закрепить;
- отрегулировать соосность валов насоса и двигателя при помощи регулировочных прокладок, подкладывая их под двигатель или насос, двигатель закрепить окончательно.

**ПРИМЕЧАНИЕ** – Набор регулировочных прокладок допускается до толщины 2,5 мм.

2.2.3 При приемке насоса или агрегата электронасосного:

- проверить комплектность поставки в соответствии с паспортом насоса;
- проверить наличие пломб (фланцы всасывающего и напорного патрубков насоса опломбированы навесными пломбами);
  - убедиться в отсутствии повреждений;
- при полной исправности передать агрегат на монтажную площадку.

2.2.4 Перед монтажом электронасосного агрегата необходимо:

- установить агрегат с фундаментными болтами в плите (рисунок 1), на фундамент, подготовленный по габаритным размерам агрегата (рисунок 1; таблица 5). При этом масса фундамента должна превышать не менее чем в 4 раза массу агрегата.

- залить колодцы с фундаментными болтами быстросхватывающимся раствором цемента;

- после затвердевания цемента в колодцах затянуть фундаментные болты;

- проверить центрование валов;

2.2.5 Замеры для определения перекоса и параллельного смещения осей производится в четырех положениях валов при совместном их повороте

соответственно на 90, 180, 270 градусов.

2.2.6 Центрование электронасосного агрегата по полумуфтам считается удовлетворительным, если смещение осей валов насоса и двигателя не превышает 0,15 мм, а разность расстояний между торцами полумуфт, определяющая излом осей, не превышает 0,3 мм;

**ВНИМАНИЕ! Неудовлетворительная центровка валов насоса и двигателя по полумуфтам может привести к обрыву вала насоса.**

- присоединить напорный и всасывающий трубопроводы и вспомогательные трубопроводы. Присоединительные размеры патрубков приведены в таблице 5.

### 2.3 Требования к трубопроводам.

2.3.1 Трубопроводы (всасывающий и напорный) должны иметь опоры, исключающие передачу усилий на насос.

Всасывающий трубопровод должен быть герметичным, максимально коротким, не должен иметь резких перегибов, местных подъемов и колен большой кривизны. Всасывающий трубопровод прокладывать наклонно с подъемом к насосу, чтобы не допускать образования воздушных мешков.

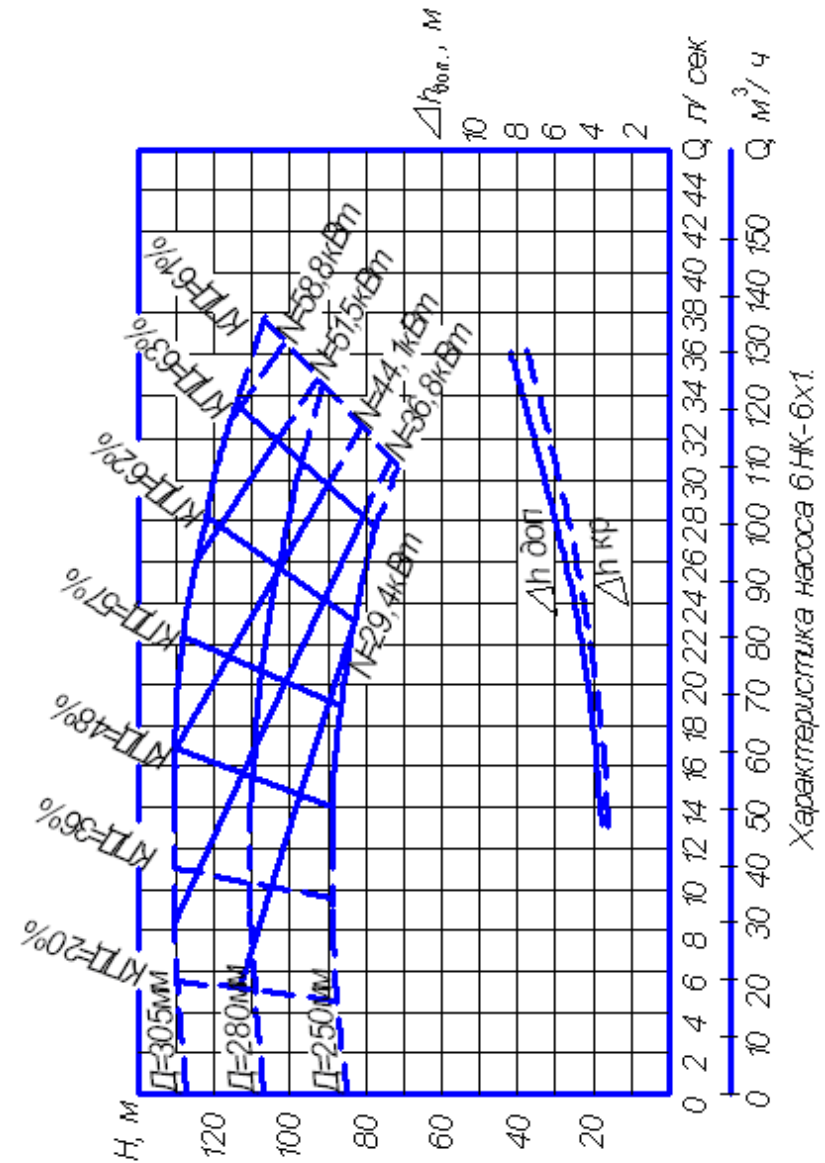
На всасывающем трубопроводе обязательно установите задвижку, шпindel которой должен быть расположен горизонтально во избежание воздушных мешков. В зависимости от условий работы на всасывающем трубопроводе установите обратный клапан.

На напорном трубопроводе обязательно установить задвижку и обратный клапан.

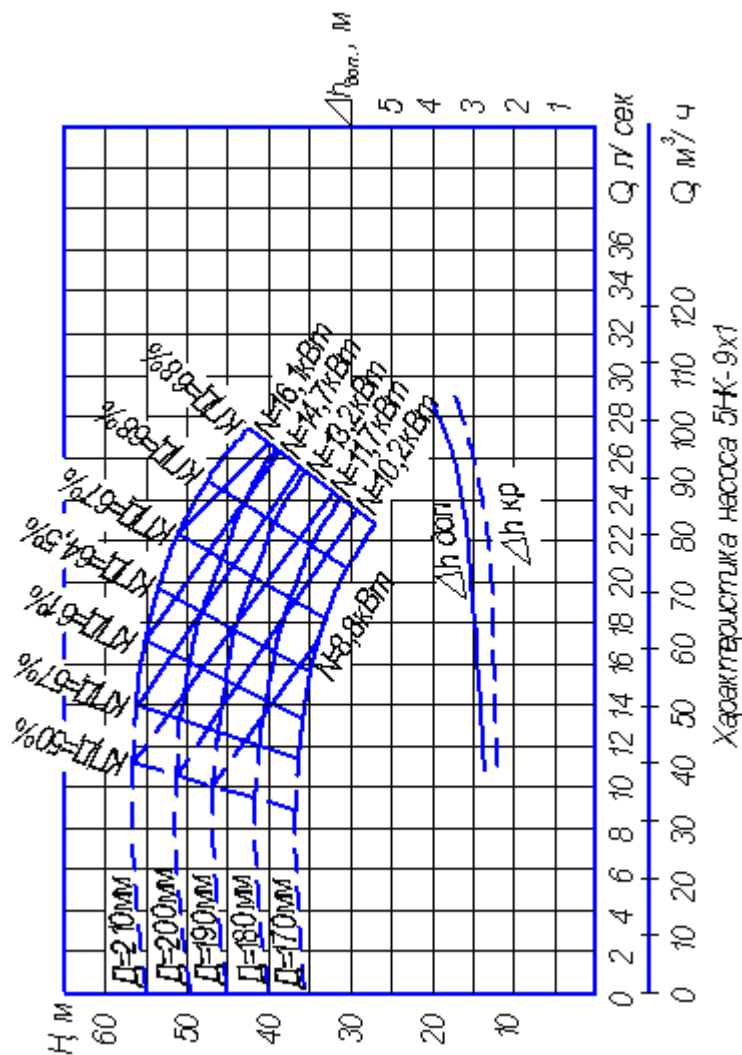
#### 2.3.2 Вспомогательные трубопроводы

Схема вспомогательных трубопроводов зависит от типа уплотнения вала. Для насосов с торцовым уплотнением и для насосов с мягким сальником схемы и диаметры трубопроводов приведены на рисунках 3,4 настоящего [руководства](#).

Трубопроводы, кроме трубопроводов для подачи уплотнительной жидкости в кольцо сальника, изготавливаются потребителем.







Давление воды в трубопроводах охлаждения:

- корпуса сальника и корпуса подшипника 1,5 – 2 кгс/см<sup>2</sup>;
- в трубопроводе (гибкий шланг) для подвода воды в крышку сальника для создания водяной завесы до 0,5 кгс/см<sup>2</sup>.

На каждом трубопроводе, подводящем воду установить вентили и манометры согласно схеме подключения.

Температуру и количество охлаждающей воды на выходе контролировать визуально (установите воронку).

### 2.3.3 Байпас (обводная линия)

При закрытой задвижке на напорной линии, а также в случае работы насоса при малых подачах перекачиваемая жидкость нагревается. Для предотвращения нагрева и испарения жидкости в насосах рекомендуется устанавливать байпас (обводную линию), по которому часть жидкости может поступать обратно в емкость.

Байпас может подключаться вручную или автоматически.

Во избежание вибрации байпас открывать в момент пуска насоса (при закрытой задвижке), а также при работе насоса с малой подачей.

### 2.4 Действия в экстремальных ситуациях

Насос не представляет опасности для окружающей среды.

При возникновении аварийных ситуаций, отказов, неисправностей, приведенных в таблице 4 агрегат должен быть остановлен для восстановления работоспособного состояния или ликвидации аварии.

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 °C**;
- 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.

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

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

К ошибочным действиям персонала приводящим, к аварии относятся действия:

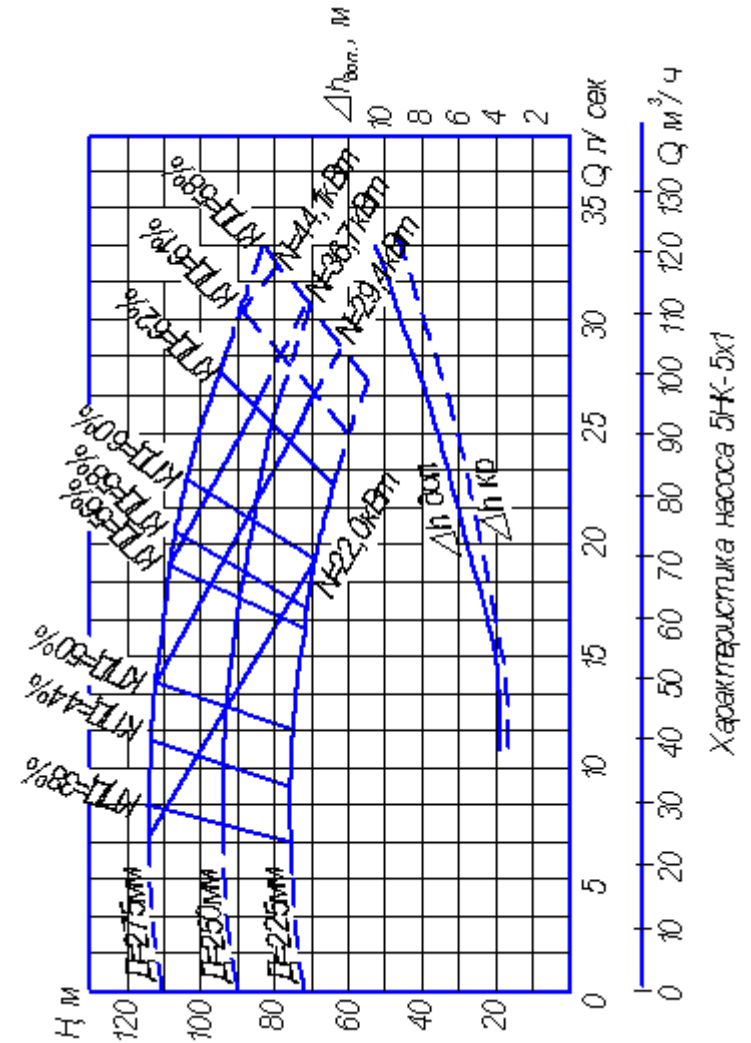
- работа агрегата без щитка ограждения;
- эксплуатация агрегата без средств защиты и контрольно-

измерительных приборов

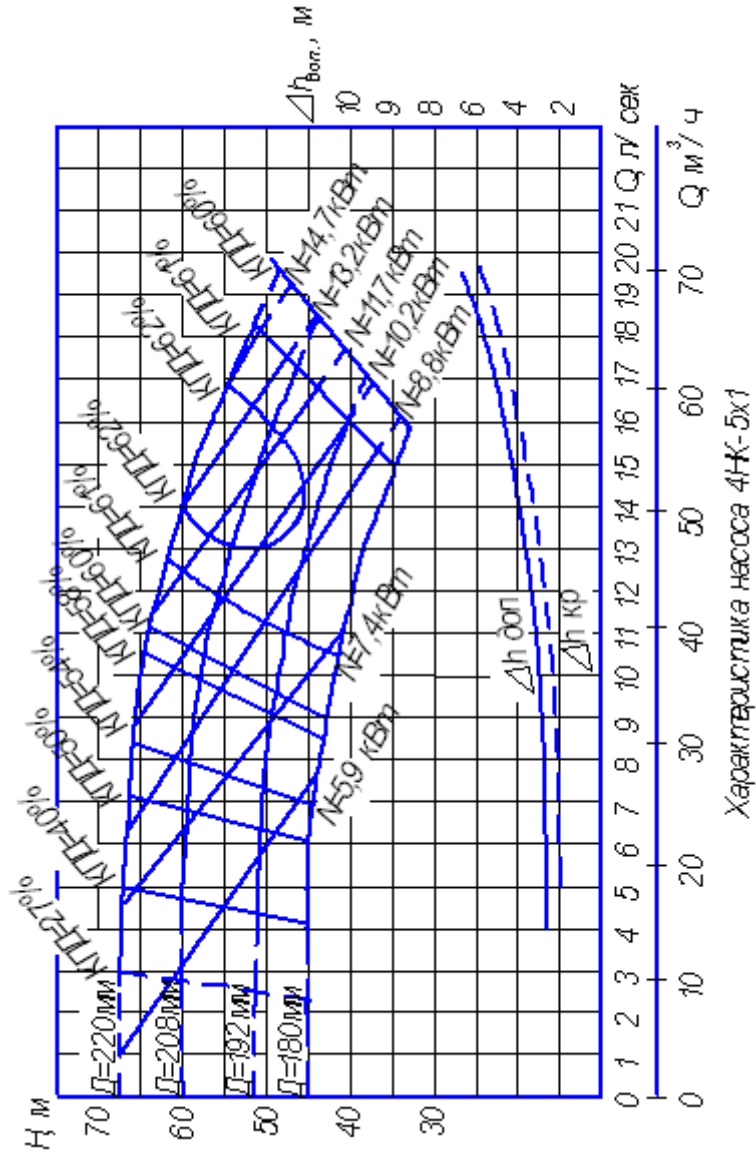
2.5 Возможные неисправности и способы их устранения

Таблица 3 - Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения неисправности
Насос не всасывает, стрелки манометра и мановакуумметра сильно колеблются	Насос не достаточно залит жидкостью. Подсос воздуха через неплотности трубопровода или приборов.	Залить насос жидкостью. Устранить подсос.
Насос не всасывает, мановакуумметр показывает большое разрежение	Не открывается приемный клапан: прижавел или тяжел для данного насоса.  Большое сопротивление во всасывающем трубопроводе.  Большая высота всасывания.	Исправить или заменить приемный клапан.  Уменьшить сопротивление.  Уменьшить высоту всасывания.
Насос напор развивает, но жидкость не подает. Стрелки приборов не стоят на нуле	Большое сопротивление в напорном трубопроводе.	
Снижение подачи ниже расчетной	Засорились рабочее колесо и приемная сетка.  Износились уплотнения.  Занижена частота вращения.	Почистить сетку и рабочее колесо.  Заменить уплотняющие кольца.  Увеличить частоту вращения.
Насос потребляет большую мощность	Сильно затянут сальник.  Рабочее колесо имеет более широкие каналы вследствие износа.	Ослабить сальник, заменить сальниковую набивку.  Заменить рабочее колесо.







Продолжение таблицы 3

Неисправность	Причина	Способ устранения неисправности
	Увеличенная подача насоса.	Уменьшить подачу закрывая задвижку на напорном трубопроводе.
Ненормальный шум в корпусе насоса, насос кавитирует	Увеличенная подача насоса	Уменьшить подачу, закрывая задвижку на напорном трубопроводе.
	Большое сопротивление на всасывании.	Проверить сопротивление в трубопроводе. Осмотреть приемный клапан.
	Большая высота всасывания Подсос воздуха на всасывании Высокая температура перекачиваемой жидкости	Неисправность устранить Снизить температуру жидкости или уменьшить высоту всасывания
Ненормальная работа, вибрация	Плохое центрование валов насоса и двигателя см. причины и способы устранения предыдущей неисправности	Отцентрировать валы
Перегрев подшипников опорного кронштейна	Недостаточное количество масла	Добавить масла
	Плохое центрование валов насоса и двигателя Наружная обойма подшипника зажата крышкой подшипника	Отцентрировать валы  Добиться зазора путем установки прокладки между крышкой и опорным кронштейном

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 При подготовке к работе:

- залить масло в масляную ванну кронштейна;
- проверить действие манометровых кранов и задвижек;
- проверить от руки вращения ротора насоса; ротор должен проворачиваться без заеданий;
- для насосов с мягкой сальниковой набивкой тщательно установить набивку сальника; кольцо сальника должно быть смещено в сторону крышки сальника на половину подводящего отверстия;
- подготовить двигатель к пуску согласно инструкции по обслуживанию двигателя;
- кратковременным пуском проверить направление вращения ротора двигателя; ротор должен вращаться против часовой стрелки, если смотреть со стороны двигателя.

3.1.1 Перед пуском насоса, укомплектованного торцовым уплотнением, руководствоваться инструкцией по эксплуатации торцового уплотнения.

#### 3.2 Для пуска насоса необходимо:

- установленные для испытания или эксплуатации агрегаты должны быть заземлены до подключения их к источнику питания.
- для обеспечения безопасности при эксплуатации агрегатов должно быть предусмотрено надежное крепление сборочных единиц и деталей не допускающее их ослабления и самоотвинчивания.
- агрегаты должны быть защищены от прямого воздействия высокочастотных полей, взрывоопасных и агрессивных паров и газов.

- насосы, предназначенные для горячих нефтепродуктов, равномерно прогреть перед пуском. Нагрев осуществляется в течении 3-4 часов в процессе работы насоса на циркуляции непрерывно подогреваемой жидкости, при этом разница температур между корпусом насоса и перекачиваемым нефтепродуктом не должно превышать 40°C;

- закрыть задвижку на напорном трубопроводе;
- включить систему охлаждения;
- открыть полностью задвижку на всасывающем трубопроводе;
- подать затворную жидкость в уплотнение двойное торцовое.

3.2.1 В качестве затворной жидкости для торцового уплотнения типа «тандем» применять масло И-12А ГОСТ 20799-75;

- заполнить насос и всасывающий трубопровод жидкостью;
- включить двигатель;
- установить необходимый режим работы с помощью задвижки на напорном трубопроводе.

**ВНИМАНИЕ:** Не допускается работа насоса при закрытой

*Обязка уплотнения торцового 351/ТН1044 с теплообменником ТО 0901*

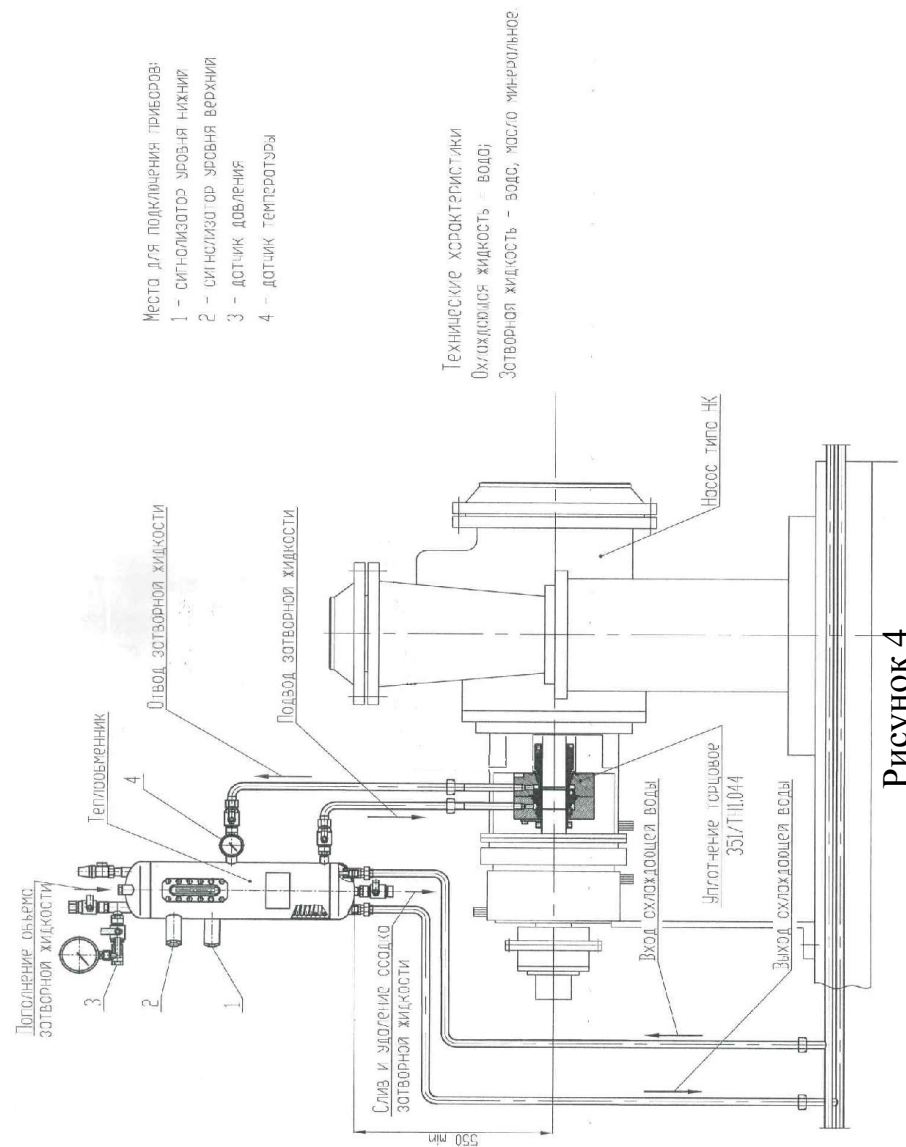
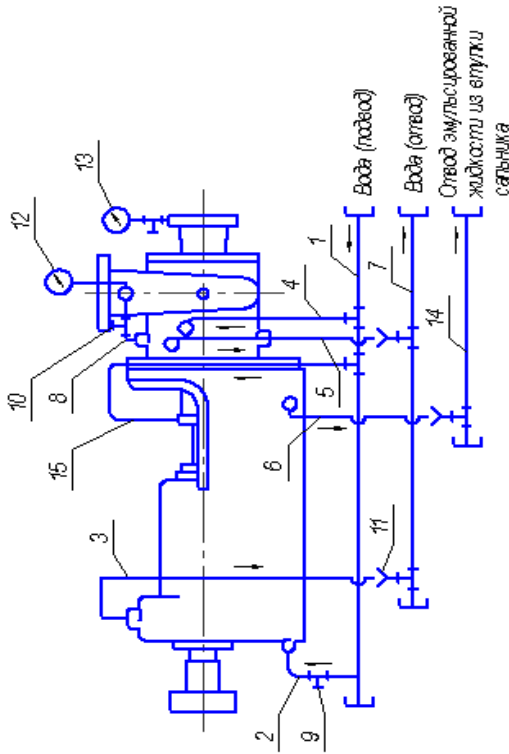


Рисунок 4

Схема подключения вспомогательных трубопроводов при работе насоса с сальниковым уплотнением с вакуумом на всасывании (при температуре +80 °С)



1 - подвод воды от центрального водопровода, труба 1 1/2"; 2 - подвод воды к корпусу подшипника, труба 3/4"; 3 - отвод воды от корпуса подшипника 3/4"; 4 - подвод воды в рубашку сальника, труба 3/4"; 5 - отвод воды из рубашки сальника, труба 3/4"; 6 - дренажная линия (эмульсионная вода), труба 3/4"; 7 - отвод воды (канализационная сеть) труба 2"; 8 - подвод перекачиваемой жидкости из напорного патрубка, труба 1/2"; 9 - вентиль, труба 3/4" (водяная линия); 10 - вентиль труба 1/2" (на линии гидравлического затвора); 11 - воронка (водяная линия); 12 - манометр; 13 - вакуумметр; 14 - отвод эмульсионной воды; 15 - гибкий шланг.

Рисунок 3

здвижке на напорном трубопроводе свыше двух минут и регулирование работы насоса с помощью задвижки на всасывающем трубопроводе;

- в случае ненормальной работы агрегата выключить двигатель и устранить неисправность.

При перекачивании жидкости температурой до 80°С подвод воды в рубашку сальника допускается не подводить.

3.3 Во время работы:

- следить за сальником насоса; при правильной подтяжке через сальник должна просачиваться жидкость отдельными каплями или тонкой струйкой; при работе насоса с торцовым уплотнением утечка жидкости через уплотнение должна быть не более 40 см<sup>3</sup>/ч.

- следить за состоянием подшипников; установившаяся температура подшипников насоса не должна превышать 70°С; двигателя – согласно инструкции завода – изготовителя;

- проверить уровень масла в масляной ванне, заменяйте масло в начальный период через 100 час. работы, в дальнейшем – в зависимости от его чистоты;

- следить за состоянием упругой втулочно-пальцевой муфты;

- следить за состоянием крепёжных деталей агрегата.

Периодически проводить диагностику (контроль технического состояния) агрегата согласно производственной инструкции или другой определяющей документации с учетом конкретных условий эксплуатации.

**Примечания.**

1 Критерием отказа является снижения напора на 10% вследствие увеличения зазоров гидравлических уплотнений (щелевые зазоры).

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

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

3.4 При остановке агрегата:

- плавно закрыть задвижку на напорном трубопроводе;

- выключить двигатель;

- закрыть задвижку на всасывающем трубопроводе;

- отключить систему охлаждения;

- слить жидкость из насоса.

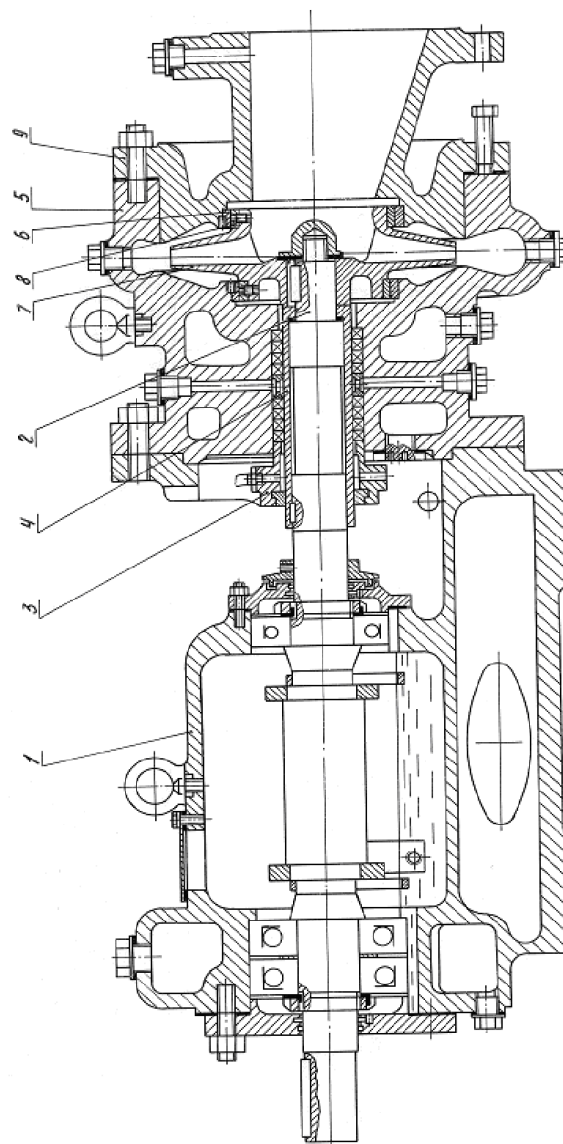
3.4.1 При остановке агрегата на длительное время слить жидкость из насоса и трубопроводов, извлечь кольца сальниковой набивки, разобрать насос, промыть детали, протереть их насухо. Законсервировать обработанные поверхности деталей.

3.4.2 При проведении технических осмотров и регламентных работ разрешается пользоваться только стандартным инструментом.

3.5 Предусматриваются следующие виды технического обслуживания:

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

Перечень основных работ, проводимых при техническом обслуживании, приведен в таблице 4.



1 - крышка сальника, 2 - вал, 3 - крышка сальника, 4 - втулка защитная, 5 - корпус спиральный, 6 - кольцо уплотняющее патрубка, 7 - колесо рабочее, 8 - кольцо уплотняющее колеса рабочего, 9 - патрубок всасывающий

Рисунок 2. Продольный разрез насоса

Типоразмер агрегата	Двигатель		В	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	H	h	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	L	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	Масса агрегата, кг
	Типоразмер	Мощность, кВт															
6НК-9х1	AB200L2	45			315				700(765)				1884			1225	800(751)
	AUMР200M2	37			390				680(74				1825			(1191)	665(620)
	BA200M2		560		410				730(815)								720(675)
	AUMР180M2	30	(550)	160		900	490	490	685(750)	330	250	20	1745	194	328	1225	630(584)
	BA180M2				210				730(795)	(395)			1725			(1146)	670(624)
	AUMР180S2	22			305				685(750)				1695			1225	570(523)
BA180S2								630(730)				1685			(1106)	600(553)	

Примечание – Размеры и масса агрегата в скобках, указаны для агрегатов с рамой.

Продолжение таблицы 5

Размеры в миллиметрах

Типоразмер агрегата	d <sub>1</sub>	d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D	n	b <sub>3</sub>	b <sub>3</sub>	φ <sub>1</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	D <sub>2</sub>	n <sub>1</sub>	b <sub>4</sub>
4НК-5х1	100	158	180	215			21	60	122	145	180	4	19		
5НК-5х1	125	188	210	245			23	75	138	160	18	195		23	
5НК-9х1						8	21	76						8	19
6НК-6х1	150	212	240	280			25	100	162	190	22	230			25
6НК-9х1							21								

Таблица 4- Перечень основных работ, проводимых при техническом обслуживании

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.</p> <p>Проверить величину утечки через уплотнение. Убедиться в отсутствии нагрева крышек подшипника и кронштейна опорного</p>	<p>Грязь и посторонние предметы на насосе не допустимы. Течь через фланцевые соединения не допустима. Величина утечки через уплотнение, м<sup>3</sup>/ч (л/ч), не более, торцовое – <math>4 \cdot 10^{-5}</math>(0,04), сальниковое - <math>3 \cdot 10^{-3}</math>(3). Чрезмерный нагрев деталей не допускается</p>	<p>Ветошь, стандартный инструмент</p> <p>Мензурка, секундомер, стандартный инструмент, органолептические датчики типа ТСМ и ТСП</p>
Периодическое	<p>Проверить наличие смазки в камере подшипников. Проверить центровку агрегата и при ее нарушении отрегулировать</p>	<p>Требование к центровке см. раздел «Приемка и монтаж»</p>	<p>Индикатор часового типа Щуп, линейка</p>

**Примечание** – Все работы производить при отключенном двигателе.

## 4 РАЗБОРКА И СБОРКА

### 4.1 При разборке насоса:

- обесточить двигатель;
  - отсоединить всасывающий, напорный и вспомогательные трубопроводы;
  - вывернуть болты, крепящие насос и двигатель к фундаментной плите, снять двигатель и насос;
  - снять вспомогательные трубопроводы;
  - отвернуть гайку шпилек, крепящие всасывающий патрубок к корпусу насоса, и снять патрубок с заточки корпуса;
  - отвернуть гайку рабочего колеса (резьба левая);
  - снять рабочее колесо с вала;
  - отсоединить крышку сальника;
  - отвернуть гайку шпилек, крепящих спиральный корпус к опорному кронштейну и снять корпус;
  - снять полумуфту с вала;
  - убрать шпонки с вала, снять защитную втулку и отбойник;
  - отсоединить крышки кронштейна и снять их;
  - вынуть ротор из расточки опорного кронштейна.
- Собрать насос в обратной последовательности.

### 4.2 При сборке:

- проверить вращение ротора, повернув его вручную за полумуфту, ротор должен вращаться свободно, без заеданий;
- проверить индикатором биение пояса уплотнения рабочего колеса на валу, которое должно быть не более 0,12 мм;
- при затяжке крышек кронштейна между задним подшипником и крышкой выдержать зазор 0,1 - 0,3 мм;
- при замене подшипников перед напрессовкой на вал необходимо нагреть их в масле до температуры 80 -100<sup>0</sup>С.

Подшипники по наружным диаметрам в кронштейне опорном устанавливаются по свободной посадке.

Разбирать и собирать двигатель в соответствии с инструкцией по обслуживанию двигателя.

Сведения об эксплуатации фиксировать в приложении Е.

Продолжение таблицы 5 – Габаритные и присоединительные размеры

Размеры в миллиметрах

Типоразмер агрегата	Двигатель		Мощность, кВт	В	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	H	h	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	L	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	Масса агрегата, кг
	Типоразмер	Мощность, кВт																
5НК-9x1	АИМП180S2	22	560	560	140	210	900	490	490	685(730)	330	245	20,5	1710	210	328	1225	580(535)
	BA180S2	18,5				305								1700				610(565)
	АИМП160M2	15	560	560	140	210	900	490	490	665(730)	330	245	20,5	1740	210	328	1225	545(500)
	BA160M2	11				260								1700				600(555)
	АИМП160S2	15	560	560	140	260	900	490	490	690(715)	330	245	20,5	1720	210	328	1225	530(480)
	BA160S2	11				200								1600				580(530)
BA132M2	11	560	560	140	200	900	490	490	658(723)	330	245	20,5	1600	210	328	1225	530(480)	
6НК-6x1	AB200L2	45	560	560	178	315	900	580	490	700(765)	330	320	22,5	1867	188	322	1225	860(840)
	BA250S2	75				450								1985				1125(1080)
	АИМП225M2	55	560	560	178	390	1000	490	490	720(740)	335	320	22,5	1817	188	322	1342	850(805)
	AB225M2	37				410								1997				915(870)
	АИМП200M2	37	560	560	178	410	900	490	490	680(715)	330	320	22,5	1815	188	322	1225	725(680)
	AB200M2	37				390								1815				805(760)





## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

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

7.3 После истечения срока службы агрегат электронасосный утилизировать.

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

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

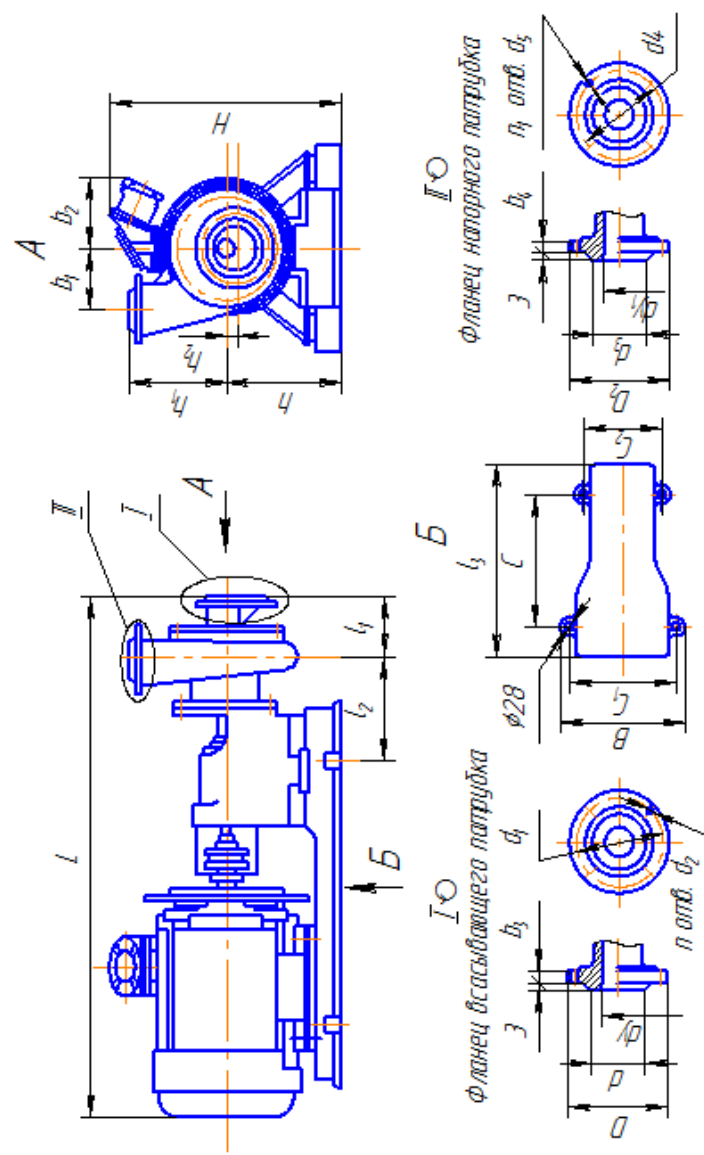


Рисунок 1 Габаритные и присоединительные размеры  
Присоединительные размеры фланцев по ГОСТ 33259-2015  
исполнение 1, ряд 2.