

АО «КАТАЙСКИЙ НАСОСНЫЙ ЗАВОД»

36 3150



АЯ45

**АГРЕГАТЫ ЭЛЕКТРОНАСОСНЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ
ТИПА АХО
УНИФИЦИРОВАННОГО РЯДА
Руководство по эксплуатации
Н13.260.00.000 РЭ**

Содержание

1 Описание и работа изделия	4
2 Подготовка изделия к работе	19
3 Техническое обслуживание	28
4 Разборка и сборка	29
5 Действия в экстремальных ситуациях.....	31
6 Консервация	32
7 Транспортирование и хранение.....	32
8 Утилизация	32
Рисунок 1 Габаритный чертеж агрегата электронасосного	9
Рисунок 2 Продольный разрез насосов типа АХО с двойным торцовым уплотнением...	16
Рисунок 3 Продольный разрез насосов АХО125-100-315, АХО100-65-400 с двойным торцовым уплотнением.....	17
Рисунок 4 Продольный разрез насосов типа АХО с двойным торцовым уплотнением типа «Гандем».....	17
Рисунок 5 Схема строповки агрегата электронасосного.....	33
Рисунок 6 Схема строповки агрегата электронасосного с двигателем без рым-болтов..	33
Рисунок 7 Схема автоматизации комбинированная функциональная агрегата типа АХО с двойным торцовым уплотнением.....	34
Рисунок 8 Схема электрическая принципиальная агрегата типа АХО с двойным торцовым уплотнением.....	35
Рисунок 9 Эскизы съемников колеса рабочего и втулки защитной.....	36
Приложение А Характеристики агрегатов, испытанных на воде	37
Приложение Б Материал основных деталей насосов	44
Приложение В Сведения о хранении	45

Настоящее «Руководство по эксплуатации» Н13.260.00.000 РЭ предназначено для изучения обслуживающим персоналом конструкции агрегатов электронасосных типа «АХО» (в дальнейшем агрегатов) и для руководства при монтаже, эксплуатации, демонтаже и ремонте.

Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении агрегатов, 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 агрегатов.

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

Агрегаты типа «АХО» изготавливаются в соответствии с техническими условиями ТУ 26-06-1308-87.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала агрегаты должны быть заземлены.

Завод-изготовитель – РОССИЯ, АО «Катайский насосный завод». Адрес завода: 641700, Курганская обл., Катайск, ул. Матросова, 1, тел. (35251) 2-95-87, 2-95-90, 2-93-33, Факс: (35251) 2-20-73, 2-93-26, E-mail: ogk@knz.ru, www.knz.ru

ВНИМАНИЕ!

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

Пуск насоса при закрытой задвижке на всасывании не допускается.

Пуск насоса всухую, без заполнения его перекачиваемой жидкостью, не допускается.

Пуск насоса без заполнения маслом камеры кронштейна не допускается.

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 центробежные типа «АХО» унифицированного ряда в исполнении «К», «Е», «И», «Н» предназначены для перекачивания химически активных и нейтральных жидкостей плотностью не более 1850 кг/м^3 , содержащих твердые включения размером частиц до 1 мм, объёмная концентрация которых не превышает 1,5 %. Кинематическая вязкость перекачиваемой жидкости до $30 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ (30сСт).

Температура перекачиваемой жидкости от 0 до плюс 250 °С.

Скорость проникновения коррозии материала проточной части не превышает 0,1 мм/год.

Насосы изготавливаются в климатическом исполнении «У» и «Т» категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69, которые пригодны для работы, как в закрытых помещениях, так и вне помещений под навесом.

Значения температуры окружающего воздуха при эксплуатации для исполнения «У2» от минус 45 до плюс 40 °С, для исполнения «Т2» - от минус 10 до плюс 45 °С.

Агрегаты изготавливаются в общепромышленном исполнении и в исполнении для взрывоопасных и пожароопасных производств.

Агрегаты общепромышленного исполнения не допускают установки и эксплуатации их во взрыво - пожароопасных производствах и не должны использоваться для перекачивания горючих и легко воспламеняющихся жидкостей.

По заказу потребителей электронасосные агрегаты могут поставляться в исполнении для установки во взрывоопасных и пожароопасных зонах, в которых класс помещений В-Ia и ниже в соответствии с ПУЭ (Правила устройства электроустановок), для перекачивания жидкостей, пары которых образуют взрывоопасные смеси с воздухом категории IIА и IIВ по ГОСТ 30852.5-2002 и группы Т1, Т2, Т3, Т4 по ГОСТ 30852.11-2002.

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).

Условное обозначение насосов принято в соответствии с ГОСТ 10168.1-85:

(1)АХО(Е)40-25-160(а, б, д) – (К, Е, И, Н) –(СД, 5,55,55Т)-У2, где:

1 – агрегат без монтажного проставка;

АХ О– химический консольный для горячих и кристаллизующихся жидкостей;

Е – агрегат для взрыво или пожароопасного производства;

40– диаметр всасывающего патрубка, мм;

25– диаметр напорного патрубка, мм;

160– номинальный диаметр рабочего колеса, мм;

а, б – условное обозначение диаметра рабочего колеса с первой и второй обточкой для пониженного напора;

д – условное обозначение диаметра рабочего колеса для повышенного напора;

К, Е, И, Н– условное обозначение материала деталей проточной части;

СД – уплотнение с двойным мягким сальником;

5 - одинарное торцовое уплотнение (по согласованию с потребителем для перекачивания чистых жидкостей);

55 – двойное торцовое уплотнение;

55Т – двойное торцовое уплотнение типа «тандем» (по согласованию с потребителем для перекачивания чистых жидкостей);

У2 – климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение типоразмера насоса	Подача Q		Напор Н, м	Частота вращения n, с ⁻¹ об./мин)	Допускаемый кавитационный запас Δh _д м, не более	Мощность потребл. насосом N, кВт
	м ³ /ч	л/с				
АХО40-25-160	6,3	1,75	32	48(2900)	3	1,6
АХО40-25-160а	6	1,67	25			1,2
АХО40-25-160б	5	1,39	20			0,9
АХО40-25-160д	6,3	1,75	37			2,1
АХО50-32-160	12,5	3,47	32		3,5	2,6
АХО50-32-160а	11,5	3,19	25			1,96
АХО50-32-160б	10	2,78	20			1,36
АХО50-32-200	12,5	3,47	50			5,3
АХО50-32-200а	11,5	3,19	40			4
АХО50-32-200б	10	2,78	32			2,9
АХО65-40-200	25	6,95	50		4	7,2
АХО65-40-200а	24	6,67	40			5,45
АХО65-40-200б	23,5	6,53	32			4,27
АХО125-80-250	80	22,2	20		24(1450)	4
АХО125-100-315	125	34,7	32	17,5		
АХО125-100-315а	112	31,1	26	13,5		
АХО125-100-315б	102	28,3	21,5	10,5		
АХО100-65-400	50	13,9	50	3		16
АХО100-65-400а	44	12,2	39		12	
АХО100-65-400б	40	11,1	33		9	

Примечания

1 Мощность насосов дана при перекачивании жидкости плотностью 1000 кг/м³.

2 Отклонения напора от указанных не должны превышать ±10 % - для насосов с подачей до 25 м³/ч включительно, ±5 % для насосов с подачей свыше 25 м³/ч.

3 Критерием предельного состояния является снижение напора на 15 % для насосов с подачей свыше 25 м³/ч и 20 % для насосов с подачей до 25 м³/ч включительно вследствие износа деталей проточной части, а также увеличение вибрации насоса до величины, превышающей в 2 раза среднеквадратическое значение виброскорости.

1.2.2 Наибольшее избыточное давление на входе в насос в зависимости от типа применяемого уплотнения приведено в таблице 2

Таблица 2

Наименование уплотнения	Обозначение типа уплотнения	Наибольшее избыточное давление на входе в насос, МПа (кгс/см ²)
Двойной мягкий сальник	СД	0,35 (3,5)
Торцовое уплотнение одинарное, двойное	5, 55	0,8 (8)
Двойное торцовое уплотнение типа «тандем»	55Т	0,8 (8)

1.2.3 Графические характеристики насосов приведены в приложении А.

На характеристиках указаны зависимости напора, потребляемой мощности, коэффициента полезного действия и допускаемого кавитационного запаса от подачи насоса.

Приведенные характеристики получены по результатам заводских испытаний на воде.

В случае необходимости определения допустимой высоты всасывания насосов по допускаемому кавитационному запасу следует учесть упругость паров перекачиваемой жидкости, ее плотность, температуру и местное барометрическое давление.

1.2.4 В зависимости от плотности перекачиваемой жидкости и требований взрыво–пожароопасности насосы комплектуются различными по мощности и исполнению двигателями, приведенными в таблице 3. Мощность агрегатов указана в таблице 3.

Таблица 3

Типоразмер насоса	Плотность перекачиваемой жидкости, т/м ³					
	до 1,3			св. 1,3 до 1,85		
	Типоразмер двигателя	Мощность, кВт	Мощность агрегата N, кВт	Типоразмер двигателя	Мощность, кВт	Мощность агрегата N, кВт
АХО40-25-160	АДМ90L2	3	1,8	АДМ100S2	4	1,8
	АИМ90L2			АИМ100S2		
АХО40-25-160д	АИР 100S2	4	1,8	АИР 100L2	5,5	1,8
	АИМ100S2			АИМ100L2		
АХО40-25-160а	АДМ90L2	3	1,8	АДМ90L2	3	1,8
	АИМ90L2			АИМ90L2		
АХО40-25-160б	АДМ90L2	3	1,8	АДМ90L2	3	1,8
	АИМ90L2			АИМ90L2		
АХО50-32-160	АДМ100L2 АИМ100L2	5,5	2,9	АИР 112М2 АИМ112М2	7,5	2,9

Продолжение таблицы 3

Типоразмер насоса	Плотность перекачиваемой жидкости, т/м ³					
	до 1,3			св. 1,3 до 1,85		
	Типоразмер двигателя	Мощность, кВт	Мощность агрегата N, кВт	Типоразмер двигателя	Мощность, кВт	Мощность агрегата N, кВт
АХО50-32-160а	АДМ100S2	4	2,9	АДМ100L2	5,5	2,9
	АИМ100S2			АИМ100L2		
АХО50-32-160б	АДМ90 L2	3	20	АДМ100S2	4	2,9
	АИМ90L2			АИМ100S2		
АХО50-32-200	АИРМ132M2	11	6	5А160S2	15	6
	ВА132M2			АИМР160S2		
АХО50-32-200а	АИРМ112M2	7,5	6	АИРМ132M2	11	6
	АИМ112M2			ВА132M2		
АХО50-32-200б	АИРМ112M2	7,5	6	АИРМ112M2	7,5	6
	АИМ112M2			АИМ112M2		
АХО65-40-200	5А160S2	15	8	5А160M2	18,5	8
	АИМР160S2			АИМР160M2		
АХО65-40-200а	АИРМ132M2	11	8	5А160S2	15	8
	ВА132M2			АИМР160S2		
АХО65-40-200б	АИРМ112M2	7,5	8	АИРМ132M2	11	8
	АИМ112M2			ВА132M2		
АХО125-80-250	5А160S4	15	9,8	5А160M4	18,5	9,8
	АИМР160S4			АИМР160M4		
АХО125-100-315	5А200M4	37	20,2	5А200L4	45	20,2
	ВА200M4			ВА200L4		
АХО125-100-315а	АИР180M4	30	20,2	5А200M4	37	20,2
	АИМР180M4			ВА200M4		
АХО125-100-315б	АИР180S4	22	20,2	АИР180M4	30	20,2
	АИМР180S4			АИМР180M4		
АХО100-65-400	АИР180M4	30	18,9	5А200M4	37	18,9
	ВА180M4			ВА200M4		
АХО100-65-400а	АИР180S4	22	18,9	АИР180M4	30	18,9
	АИМР180S4			АИМР180M4		
АХО100-65-400б	5А160M4	18,5	18,9	АИР180S4	22	18,9
	АИМР160M4			АИМР180S4		

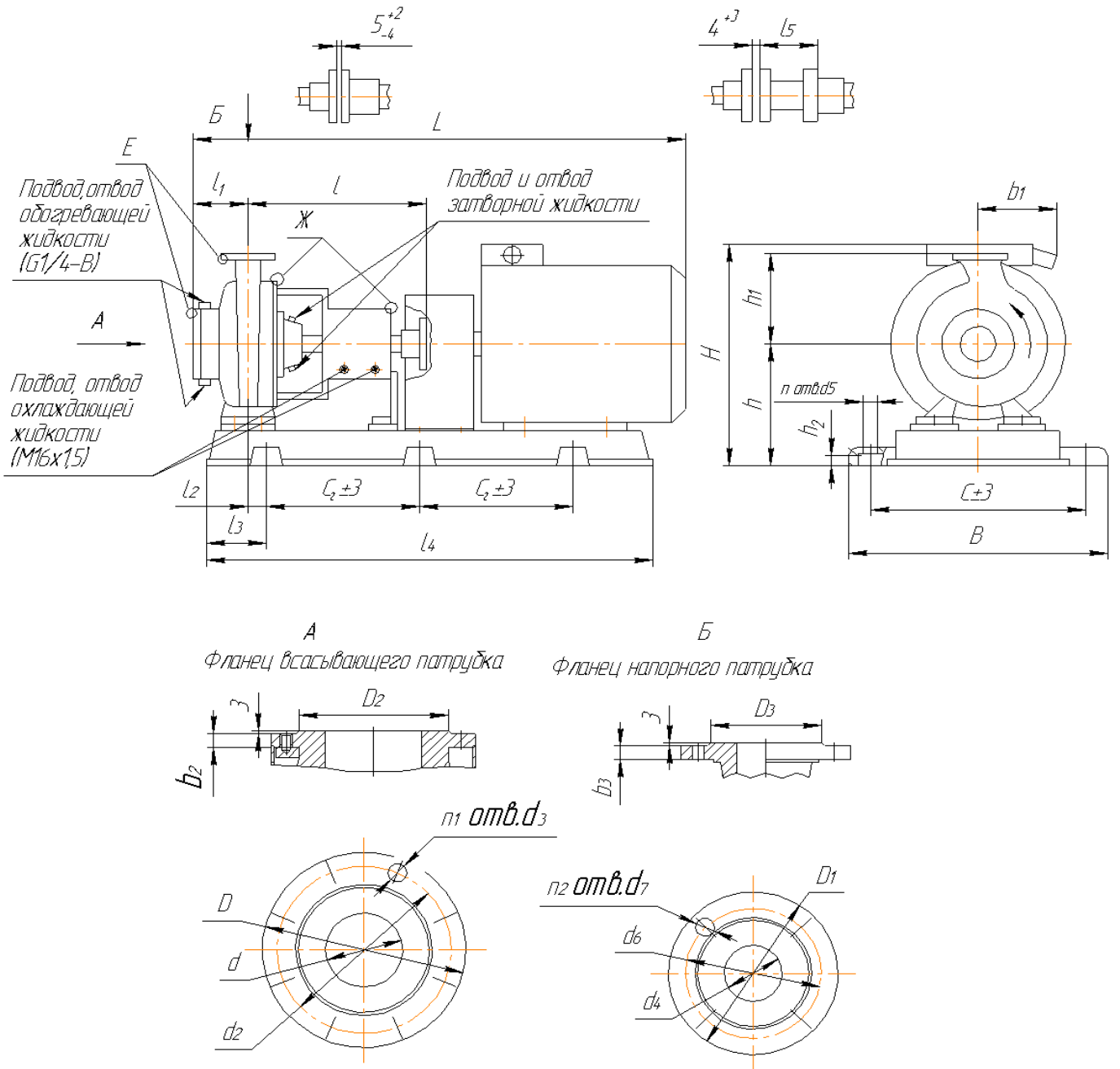
Примечание - Допускается замена другими модернизированными двигателями одного типоразмера с соответствующим числом оборотов и мощностью.

1.2.5 Габаритно-присоединительные размеры агрегатов и масса приведены на рисунке 1 и в таблице 4.

Варианты исполнения муфты соединительной

Вариант муфты без монтажного проставки

Вариант муфты с монтажным проставком



1 Присоединительные размеры фланцев по ГОСТ 33259-2015, исполнение В, ряд 2 для Ру, указанного в таблице 2.

2 Присоединительные размеры фланцев для взрывозащищенного исполнения и насосов АХО40-25-160, АХО50-32-200, АХО50-32-160, АХО65-40-200, АХО125-80-250 по ГОСТ 33259-2015, исполнение D, ряд 2 для Ру, указанного в таблице 2.

Е – места установки консервационных пломб

Ж – места установки гарантийных пломб

Рисунок 1 – Габаритный чертеж агрегата электронасосного

Таблица 4— Габаритные и присоединительные размеры и масса агрегатов

Размеры в миллиметрах

Типо-размер агрегата	Типоразмер двигателя	<i>B</i>	<i>b</i> ₁	<i>C</i>	<i>C</i> ₂	<i>C</i> ₃	<i>H</i>	<i>h</i>	<i>h</i> ₁	<i>h</i> ₂	<i>L</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₃	<i>l</i> ₄	<i>l</i> ₅	<i>n</i>	<i>d</i> ₅	Масса агрегата, кг
АХО40-25-160 1АХО40-25-160	АДМ 100L2	418 (400)	-	345	600	-	339(349)	192 (202)	160	35 (8)	960 860*	404 385*	80	44	130 (115)	885 (860) 860*	80	4	24	145(130)145*
	АИМ100L2		170				467(477)				1020 920*									180(160)175*
	АДМ100S2		-				339(349)				930 830*									140(125)140*
	АИМ100S2		170				467(477)				995 895*									175(156)170*
	АДМ90L2		-				339(249)				900 790*									135(115)130*
	АИМ90L2		170				447(457)				975 865*									160(145)160*
АХО50-32-160 1АХО50-32-160	АИРМ112М2	425	-	345	600	-	365	202	160	40 (8)	1010 910*	404 385*	80	38 (44)	150 (115)	977 (885) 885*	80	4	24	200(158)180*
	АИМ112М2	(400)	170				495				1070 970*									223(181)215*
	АДМ100L2	-	339(349)				960 860*				150(133)145*									
	АИМ100L2	170	467(477)				1020 920*				182(165)180*									
	АДМ100S2	418	-				339(349)				930 830*									145(128)140*
	АИМ100S2	(400)	170				467(477)				995 895*									176(159)175*
	АДМ90L2	-	317(327)				900 790*				138(119)135*									
	АИМ90L2	170	447(457)				975 865*				166(147)165*									

Продолжение таблицы 4

Размеры в миллиметрах

Типоразмер агрегата	Типоразмер двигателя	<i>B</i>	<i>b₁</i>	<i>C</i>	<i>C₂</i>	<i>C₃</i>	<i>H</i>	<i>h</i>	<i>h₁</i>	<i>h₂</i>	<i>L</i>	<i>l</i>	<i>l₁</i>	<i>l₂</i>	<i>l₃</i>	<i>l₄</i>	<i>l₅</i>	<i>n</i>	<i>d₅</i>	Масса агрегата, кг																								
АХ50-32-200 1АХ50-32-200	5А160М2	460 (440)	196	380 [370]	750 [720]	-	455	230 [290]	180	40 (8)	404 385*	80	80	54 (55)	150 (125)	1065 (1050) [1030]	80	4	24	295(255)270*																								
	АИМР160М2		210				565													1300 1285*	320(280)300*																							
	5А160S2		196				472													1355 1255*	275(235)[250]260*																							
	АИМР160S2		170				565													1260 1160*	295(255)[270]285*																							
	АИРМ132М2	425 (400)	115	345	600	-	423													230 [290]	180	40 (8)	404 385*	80	80	54 (58)	150 (128)	997 (940) 897*	80	4	24	215(180)205*												
	ВА132М2		132				493																									1155 1055*	235(200)225*											
	АИРМ112М2		-				408																									1010 910*	195(155)185*											
	АИМ112М2		170				533																									1070 970*	230(190)220*											
АХ65-40-200 1АХ65-40-200	АИР180S2	514 (470) [415]	210	430 (420) [370]	750 (800) [720]	-	540(510)[590]	280 (250) [330]	180	70 (8) [16]	404 385*	100	100	54 (55) [82]	150 (125) [150]	1122 (1080) [1030] 1022*	100	4	24													330(290)[285]325*												
	АИМР180S2	514 [415]		196	430 [370]		750 [720]																									-	635(685)	1270 1190*	366[325]365*									
	5А160S2	460 (400)	210	380 [370]	750 [720]	-	475[535]																									230 [290]	180	40 (8)	404 385*	100	100	54 (55) [82]	150 (125) [150]	1065 (1050) [1030]	80	4	24	280(240)[252]265*
	АИМР160S2						196																																					565[625]
	5А160М2						210													475[535]	1270	295(255)[270]																						
	АИМР160М2						210													565[625]	1300	320(280)[295]																						

Продолжение таблицы 4

Размеры в миллиметрах

Типо-размер агрегата	Типоразмер двигателя	<i>B</i>	<i>b</i> ₁	<i>C</i>	<i>C</i> ₂	<i>C</i> ₃	<i>H</i>	<i>h</i>	<i>h</i> ₁	<i>h</i> ₂	<i>L</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₃	<i>l</i> ₄	<i>l</i> ₅	<i>n</i>	<i>d</i> ₅	Масса агрегата, кг					
АХО65-40-200 1АХО65-40-200	АИРМ132М2	425 (400)	115	345	600	-	425(495)	222 (230)	180	40 (8)	1155	404* 385*	100	54 (58)	150 (128)	997 (940) 897*	100	4	24	231(195)215* 249(211)230*					
	ВА132М2		145																						
	АИРМ112М2		-				400(408)	222 (230)													1010	39 (44)	150 (114)	997 (885)	210(172)
	АИМ112М2		170																						
АХО125-80-250	5А 160S4	630	196	530	515	515	580	355	280	70	1395	500	125	-3	120	1270	138	6	33	380					
	АИМР 160S4		210				690				1455									400					
	5А160М4		196				580				1425									395					
	АИМР160М4		210				690				1495									425					
АХО125-100-315	5А 200L4	630	210	530	610	610	615	380	315	70	1610	530	140	-3	120	1465	138	6	33	580					
	ВА 200L4		305				740				1650									635					
	5А 200М4		210				615				1555									560					
	ВА 200М4		305				740				1610									640					
	АИР 180М4		196				640				1495									530					
	АИМР 180М4		210				735				1560									600					
	АИР 180S4		196				640				1445									510					
	АИМР 180S4		210				735				1510									570					

Продолжение таблицы 4

Размеры в миллиметрах

Типо-размер агрегата	Типоразмер двигателя	<i>B</i>	<i>b₁</i>	<i>C</i>	<i>C₂</i>	<i>C₃</i>	<i>H</i>	<i>h</i>	<i>h₁</i>	<i>h₂</i>	<i>L</i>	<i>l</i>	<i>l₁</i>	<i>l₂</i>	<i>l₃</i>	<i>l₄</i>	<i>l₅</i>	<i>n</i>	<i>d₅</i>	Масса агрегата, кг
АХО100-65-400	5А 200М4	670 [630]	210	570	595	595	695[735]	410 [450]	330	70 [15]	1565	655	125	3	120 [100]	1430 [1390]	138	6	33	665[585]
	ВА 200М4		305				760[800]				1600									710 [630]
	АИР 180М4		196				670[710]				1480									610 [530]
	АИРМ 180М4		210				765[805]				1550									665 [585]
	АИР 180S4		196				670[710]				1430									590 [510]
	АИМР 180S4		210				765[805]				1500									630 [550]
	5А 160М4		196				650[690]				1500									560 [480]
	АИМР 160М4		210				750[790]				1530									600 [520]

Примечания

1 Ось отверстия слева от оси напорного патрубка.

2 Размеры и массы, заключённые в скобки, указаны для агрегатов с плитой из профиля, в квадратных скобках на раме.

3 * - Для агрегатов без монтажного проствака.

1.2.6 Присоединительные размеры всасывающего и напорного патрубков приведены в таблице 5.

Таблица 5

Типоразмер насоса	Всасывающий патрубок						Напорный патрубок							Р _у , МПа
	Д	Д ₂	д	д ₂	д ₃	н ₁	Д ₁	Д ₃	д ₄	д ₆	д ₇	н ₂	б ₂	
АХО40-25-160	145	88	40	110	М16	4	115	68	25	85	14	4	12	1,6
АХО50-32-160	160	102	50	125	М16	4	135	78	32	100	18	4	13	
АХО50-32-200	165	102	50	125	М16	4	135	78	32	100	18	4	14	
АХО65-40-200	185	122	65	145	М16	4	145	88	40	110	18	4	14	
АХО125-80-250	250	184	125	210	М16	8	195	133	80	160	18	8	17	1,0
АХО125-100-315	245	184	125	210	М16	8	215	158	100	180	18	8	17	1,6
АХО100-65-400	235	158	100	190	М20	8								2,5
							180	122	65	145	18	4	15	1,6

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Агрегат электронасосный состоит из насоса, двигателя и щитка ограждения, смонтированных на общей фундаментной плите, профиле или раме. Привод насоса осуществляется через упругую муфту, которая имеет два исполнения: с монтажным проставком, без монтажного проставка (см. рисунок 1).

Монтажный проставок позволяет производить разборку насоса без отсоединения двигателя от плиты.

Поставка агрегатов с монтажным проставком осуществляется по заказу потребителя.

Щиток ограждения служит для защиты обслуживающего персонала от вращающихся частей.

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

1.3.2 Насосы, входящие в агрегаты, являются центробежными, горизонтальными, одноступенчатыми с открытым рабочим колесом (рисунок 2, 3, 4).

Подвод перекачиваемой жидкости к насосу осуществляется горизонтально, отвод-вертикально вверх.

Насос состоит из трех основных узлов: приводной, проточной частей и узла уплотнения.

В приводную часть входят: кронштейн, вал с подшипниковыми опорами, закрытыми крышками, и соединительная муфта с упругими элементами, передающая крутящий момент от привода. Вал выполняется сборным и состоит из двух частей.

Часть вала I, находящаяся в перекачиваемой среде, изготавливается из нержавеющей стали.

Смазка подшипников жидкая маслом И-20А или И-30А ГОСТ 20799-75 или другим, качеством не ниже указанных.

Для охлаждения масла смазывающего подшипники в кронштейне предусмотрена камера, в которую на проток подается холодная вода из технического водопровода.

Для измерения температуры подшипников применять датчики типа ТСМ, ТСП по ТУ 952464-93 или аналогичные. Датчики в комплект поставки не входят и устанавливаются потребителем.

Установка датчиков производится в опорном кронштейне, в местах расположения подшипников. Для этого в опорном кронштейне имеются бобышки с резьбовыми отверстиями М8х1 (глубина сверления – 26 мм, глубина нарезки резьбы – 12 мм).

Проточная часть предназначена для приема перекачиваемой жидкости и преобразования ее кинетической энергии движения после рабочего колеса в энергию давления.

Проточная часть состоит из колеса рабочего, корпуса насоса, корпуса сальника или корпуса торцового уплотнения.

Колесо рабочее служит для передачи механической энергии двигателя потоку жидкости.

Колесо рабочее крепится на валу насоса гайкой, имеющей правую резьбу.

Корпус насоса предназначен для подвода перекачиваемой жидкости к рабочему колесу и преобразования кинетической энергии жидкости после рабочего колеса в энергию давления.

Корпус насоса имеет лапы, которыми крепится к фундаментной плите или раме и камеру обогрева, которая служит для подачи в нее горячей воды или пара для предварительного прогрева проточной части насоса (рисунок 2, 3, 4).

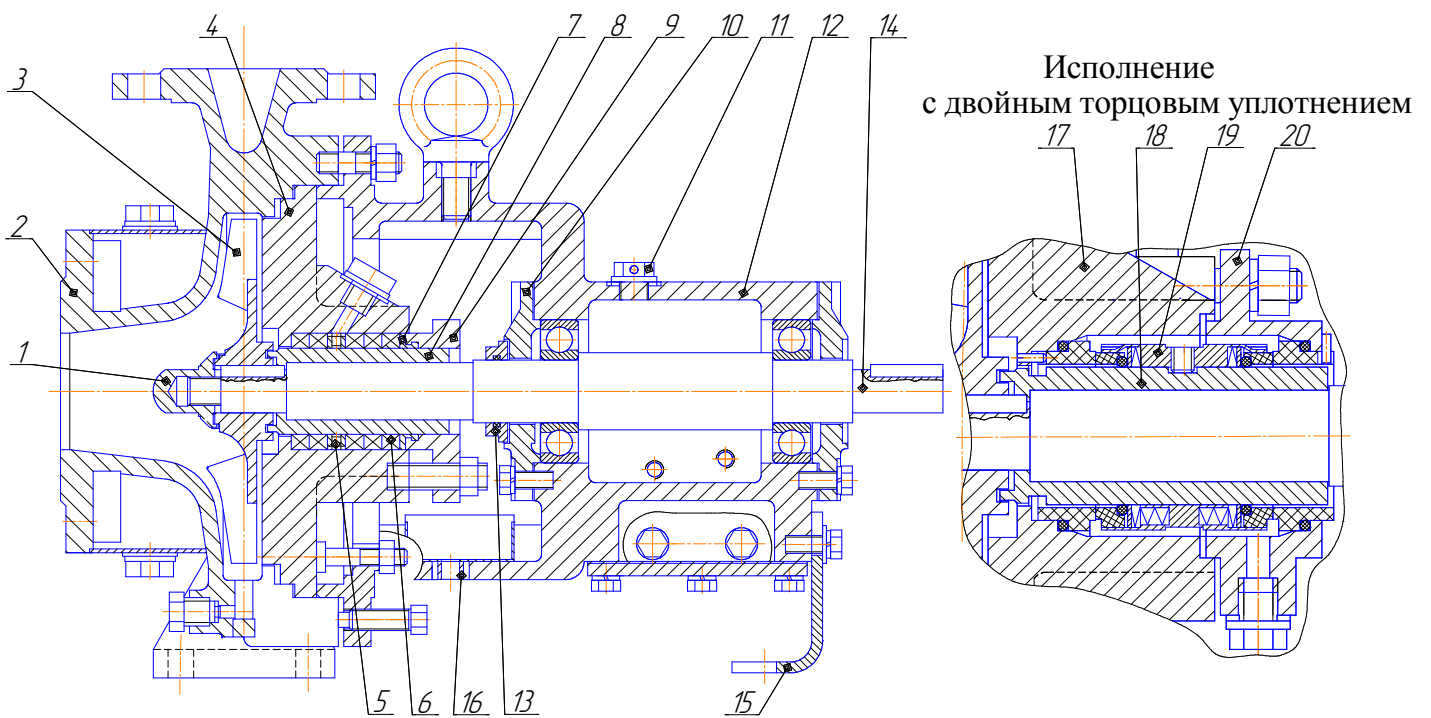
Узел уплотнения предназначен для предотвращения вытекания перекачиваемой жидкости из проточной части по валу.

Насос может быть изготовлен с мягким сальником или с торцовым уплотнением, или с торцевым уплотнением «тандем».

Часть вала насоса, находящаяся под уплотнением, защищена втулкой.

Материал основных деталей насоса указан в приложении Б.

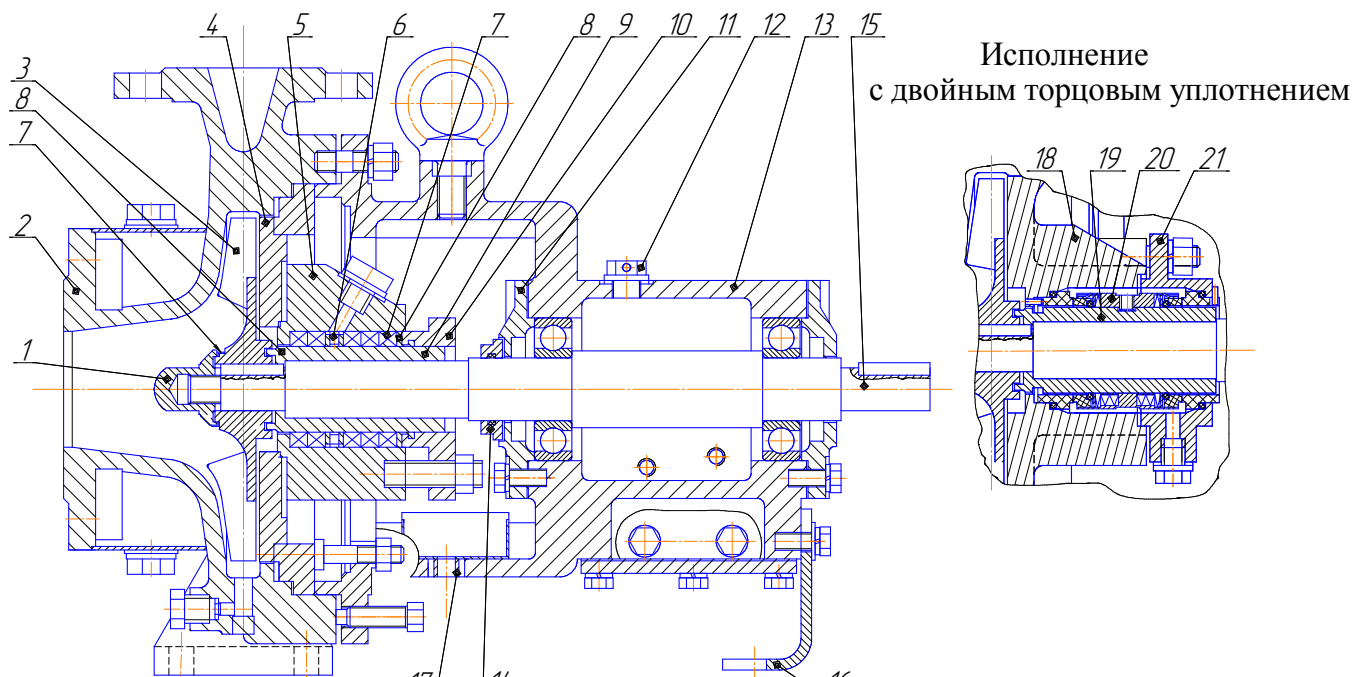
Насосы, изготовленные во взрывобезопасном исполнении, отличаются от общепромышленного исполнения тем, что комплектуются взрывозащищенным двигателем, щитком ограждения с пластмассовой обшивкой с внутренней стороны, обязательно двойным торцовым уплотнением, отбойником из неискрообразующего материала. Уплотнительные поверхности фланцев выполняются с пазом по ГОСТ 33259-2015, исполнение D, ряд 2 по условному давлению P_u и условному проходу (d и d_4), указанных в таблице 5.



- 1 - Гайка рабочего колеса; 2 - Корпус насоса; 3 - Колесо рабочее; 4 - Корпус сальника; 5 - Кольцо сальника; 6 - Набивка сальниковая; 7 - Кольцо; 8 - Втулка защитная; 9 - Крышка сальника; 10 - Крышка подшипника; 11 - Воздушник; 12 - Кронштейн; 13 - Отбойник; 14 - Вал; 15 - Лапа; 16 - Поддон; 17 - Корпус торцового уплотнения; 18 - Втулка торцового уплотнения; 19 - Уплотнение торцовое; 20 - Крышка уплотнения.

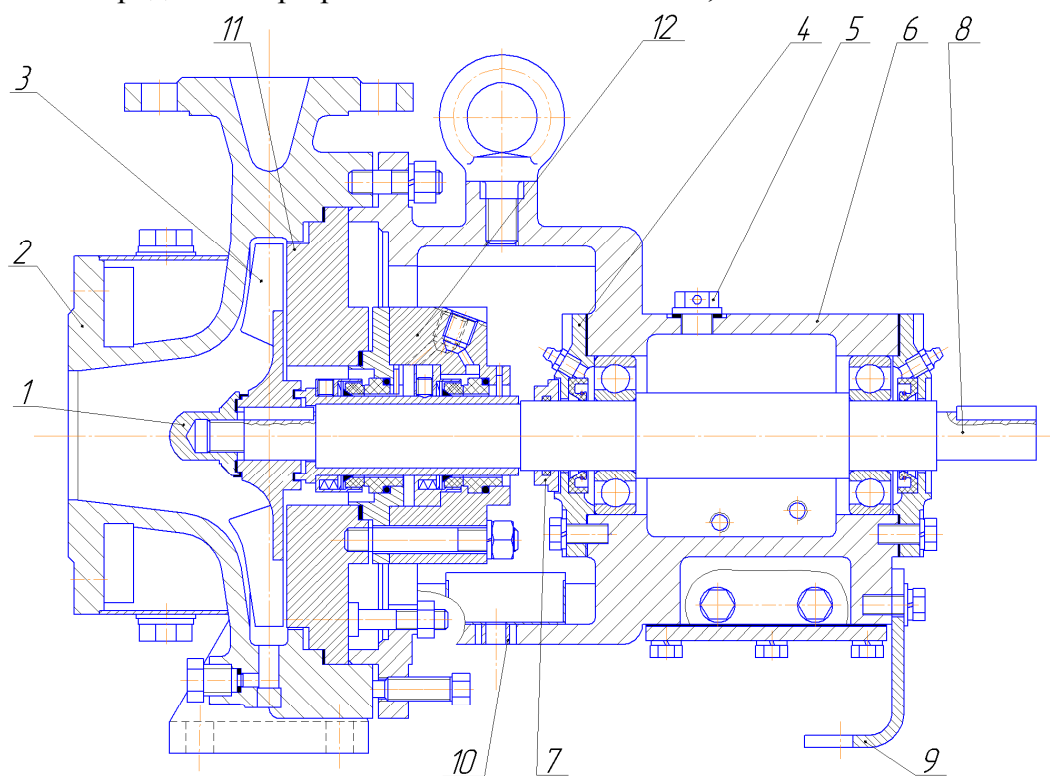
Рисунок 2 - Продольный разрез насосов АХО40-25-160, АХО50-32-160, АХО50-32-200, АХО65-40-200, АХО125-80-250

Рисунок 2 – Продольный разрез насосов типа АХО с двойным торцовым уплотнением



- 1 - Гайка рабочего колеса; 2 - Корпус насоса; 3 - Колесо рабочее; 4 - Крышка корпуса; 5 - Корпус сальника; 6 - Кольцо сальника; 7 - Набивка сальниковая; 8 -Кольцо; 9 -Втулка защитная; 10 - Крышка сальника; 11 - Крышка подшипника; 12 - Воздушник; 13 - Кронштейн; 14 - Отбойник; 15 - Вал; 16 - Лапа; 17 - Поддон; 18 - Корпус торцового уплотнения; 19 - Втулка торцового уплотнения; 20 -Уплотнение торцовое; 21 - Крышка уплотнения.

Рисунок 3 - Продольный разрез насоса АХО125-100-315, АХО100-65-400



- 1 - Гайка рабочего колеса; 2 - Корпус насоса; 3 - Колесо рабочее; 4 - Крышка подшипника; 5 - воздушник; 6 - Кронштейн; 7 - отбойник; 8 - Вал; 9 - Лапа; 10 - поддон; 11 - Корпус торцевого уплотнения; 12 - Модуль торцевого уплотнения типа "тандем".

Рисунок4 – Продольный разрез насосов типа АХО с двойным торцовым уплотнением типа «Тандем»

1.4 Маркировка и пломбирование

1.4.1 Маркировка агрегатов (насосов) наносится на табличке, укрепленной на видимом месте насоса:

1.4.4.1 Маркировка агрегатов (насосов) общепромышленного исполнения выполняется по ГОСТ 31839-2012 и содержит.

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

1.4.1.2 Маркировка агрегатов взрывозащитного исполнения выполняется по ГОСТ31441.1-2011 и содержит все те же сведения, что и для агрегатов (насосов) Общепромышленного исполнения, и дополнительно: II Gb IIА/IIВ Тх Х, где

II - обозначение группы взрывозащиты;

A, B - обозначение подгруппы взрывозащиты;

Gb - обозначение уровня взрывозащиты;

Тх - обозначение температурного класса (х - значение температурного класса устанавливается в зависимости от исполнения насоса, температуры перекачиваемой среды и температурного класса, примененного взрывобезопасного приводного двигателя и Ex-компонентов);

Х - специальные условия безопасного применения.

A также содержит:

- наименование органа по сертификации и номер сертификата;
- изображение специального знака взрывобезопасности.

1.4.2 Всасывающий и напорный патрубки насоса закрыты заглушками и опломбированы.

1.4.3 Места установки гарантийных и консервационных пломб указаны на рисунке 1.

1.4.4 Типоразмер двигателя указан на табличке, прикрепленной на корпусе двигателя.

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 10198-91 и ГОСТ 24634-81. Вариант упаковки ВУ-О.

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

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

1.5.4 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 Меры безопасности

2.1.1 Требования безопасности согласно ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 31839-2012, ОСТ 26-06-2028-96, ПУЭ, для агрегатов взрывозащитного исполнения дополнительно-согласно ГОСТ 31438.1-2011, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ ИЕС 60079-14-2011, ПБВХП (Правила безопасности взрыво –пожароопасных химических производств) с ниже приведенными дополнениями:

- строповку агрегата производить за специальные конструктивные элементы (рисунки 5, 6);

- перед эксплуатацией агрегат заземлить;

- не допускается работа насоса без обратного клапана или задвижки на линии нагнетания;

- не допускается пуск насоса без щитка ограждения муфты и щитка ограждения узла уплотнения;

- не допускается пуск агрегата «всухую», т.е. без предварительного заполнения перекачиваемой жидкостью;

- не допускается пуск насоса без заполнения маслом камеры кронштейна;

- не допускается протечка перекачиваемой жидкости в местах уплотнения соединений.

- не допускается эксплуатация агрегата без средств защиты и контрольно – измерительных приборов. Рекомендуемые схемы защиты приведены на рисунках 7 ,8.

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.

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.

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

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

2.1.2 При работе насоса запрещается:

- снимать щиток ограждения муфты;

- снимать щиток ограждения узла уплотнения.

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

2.1.4 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 7.

Таблица 7

Типоразмер насоса	Корректированный уровень звуковой мощности, дБА	Среднее квадратическое значение виброскорости, мм/с
АХО40-25-160	98	2,8
АХО50-32-160	102	4,5
АХО50-32-200	107	4,5
АХО65-40-200	107	4,5
АХО125-80-250	102	4,5
АХО125-100-315	103	4,5
АХО100-65-400		
Примечание – Шумовые характеристики проверяются при проведении периодических испытаний насосов в соответствии с ГОСТ Р ИСО 3746-2013, вибрационные – с ГОСТ 6134-2007 и ГОСТ 12.1.012-2004.		

2.1.5 Специальные условия безопасного применения агрегатов взрывозащитного исполнения

- насосы и агрегаты должны эксплуатироваться при диапазоне температур окружающей среды в условиях эксплуатации от -45 до +45 °С.

- насосы и агрегаты должны быть укомплектованы Ex-компонентами группы II, с уровнем взрывозащиты Gb по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.

- при отсутствии перекачиваемой среды эксплуатация насоса не допускается.

- при эксплуатации необходимо производить контроль и измерение параметров насосов и агрегатов, указанных в эксплуатационной документации изготовителя.

- взрывобезопасные приводные электродвигатели и другие Ex-компоненты, применяемые в насосах и агрегатах, должны выбираться исходя из диапазона температур окружающей среды при эксплуатации и условий эксплуатации.

- потребитель должен предусмотреть меры, исключающие возможность превышения максимально допустимой температуры всех поверхностей насосов и агрегатов, систем защиты и компонентов во взрывоопасной зоне при перекачивании нагретых жидкостей выше значений минимальной температуры воспламенения горючих веществ в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.

- при эксплуатации и обслуживании должны быть соблюдены требования и указания руководств по эксплуатации других взрывобезопасных компонентов насосов и агрегатов.

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

2.2 Приёмка и подготовка к монтажу

2.2.1 До начала монтажных работ должны быть закончены работы по устройству фундамента, дренажных каналов, контуров заземления.

2.2.2 После доставки агрегата на место монтажа необходимо проверить:

- соответствие оборудования паспортным данным (марка, заводской номер);

- комплект поставки;
- наличие консервационных пломб на всасывающем и напорном патрубках и гарантийных пломб;
- отсутствие повреждений и поломок;
- вращение ротора (должен проворачиваться вручную без заеданий).

2.2.3 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 закрепить;
- отрегулировать соосность валов насоса и двигателя при помощи регулировочных прокладок, подкладывая их под двигатель или насос, двигатель закрепить окончательно.

Набор регулировочных прокладок допускается до толщины 2,5 мм.

2.2.4 При полной исправности передать агрегат на монтажную площадку для установки на фундамент.

2.2.5 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:
- трубопроводы должны иметь опоры, исключаящие передачу усилий на насос;
- диаметры трубопроводов должны быть не менее диаметров соответствующих патрубков насоса.

При присоединении к насосу трубопровода большего диаметра, чем диаметр патрубка насоса, между патрубком и трубопроводом устанавливается переходной конический патрубок с углом конусности не более 10° на напорном трубопроводе и не более 15° на всасывающем трубопроводе, для обеспечения безкавитационной работы.

Всасывающий трубопровод должен быть герметичным, максимально коротким, не должен иметь резких перегибов, местных подъемов и колен большой кривизны.

Укладка всасывающего трубопровода должна производиться с постепенным уклоном от насоса к резервуару, питающему насос, во избежание образования воздушных мешков.

При установке насоса выше уровня жидкости на всасывающем трубопроводе должен устанавливаться приемный (обратный) клапан.

При монтаже напорного трубопровода необходимо предусмотреть установку задвижки и обратного клапана. 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, и служит для предотвращения разгона ротора насоса в обратную сторону, а также предотвращения повышения давления в зоне сальника при внезапном отключении двигателя.

В модуле торцового уплотнения типа «тандем», возможен подвод промывочной жидкости при необходимости промывки (где предусмотрено конструкцией торцового уплотнения типа «тандем»). Подвод промывочной жидкости подводится от напорного трубопровода.

Для обеспечения промывки насоса, продувки паром или инертным газом с целью полного освобождения его от остатков перекачиваемой жидкости при остановке на трубопроводах должны быть предусмотрены патрубки и штуцера.

2.2.6 Агрегат перед пуском расконсервации и разборке не подлежит.

2.3 Монтаж

2.3.1 Установить агрегат с фундаментными болтами в плите или раме на фундамент, подготовленный по габаритным размерам агрегата (рисунок 1, таблица 4). Горизонтальность плиты или рамы определяется установкой уровня на плиту или раму. Допустимые отклонения $-0,4$ мм на длине 1 м.

2.3.2 После предварительной выверки агрегата залить колодцы с фундаментными болтами на $2/3$ высоты бетоном и после достижения 60 % его прочности затянуть гайки фундаментных болтов, затем произвести окончательную выверку агрегата.

2.3.3 После проверки положения агрегата и предварительной центровки произвести подливку рамы бетоном с окантовкой по периметру. Общая масса фундамента вместе с подливкой должна в 3-5 раза превышать массу агрегата.

2.3.4 После затвердевания бетона произвести окончательную центровку валов насоса и двигателя по полумуфтам. Проверить центровку агрегата по полумуфтам с использованием клинового щупа и линейки или индикатором. Замеры для определения перекоса и параллельного смещение осей производятся в четырех положениях валов при совместном их повороте соответственно на 90, 180, 270 градусов. Центрование агрегата по полумуфтам считается удовлетворенным, 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.

ВНИМАНИЕ: Неудовлетворительная центровка валов насоса и двигателя может привести к обрыву вала насоса.

2.3.5 Присоединение трубопроводов к насосу необходимо производить только после фиксации насоса на фундаментной плите.

2.3.6 После присоединения трубопроводов к насосу повторно проверяется центровка валов агрегата.

2.3.7 Снятие заглушек с патрубков насоса для присоединения к нему испытанных трубопроводов разрешается только после окончательного монтажа трубопроводов, а также их очистки, промывки и продувки, во избежание попадания в насос каких-либо посторонних предметов.

2.3.8 Перед присоединением трубопроводов к насосу следует проверить чистоту всасывающего и нагнетательного патрубков насоса.

2.4 Подготовка к пуску

2.4.1 Проверить исправность запорной арматуры и срабатывание защитных устройств.

2.4.2 Налить масло в масляную камеру кронштейна до уровня центра нижнего шарика подшипника. Уровень масла контролируется масленкой постоянного уровня.

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

2.4.4 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.

Установить пальцы муфты и поставить щиток ограждения муфты.

2.4.4 В случае исполнения насоса с торцовым уплотнением вала насос заполнить перекачиваемой жидкостью, повернуть вал вручную на несколько оборотов. При отсутствии повышенной утечки насос годен к эксплуатации.

2.4.5 Обеспечить подвод охлаждающей жидкости при исполнении насоса с двойным торцовым уплотнением и с двойным мягким сальником. (В двойной мягкий сальник охлаждающую жидкость подводить при необходимости).

Диаметры резьбы для подвода охлаждающей жидкости приведены в таблице 8.

Таблица 8

Обозначение типоразмера насоса	Обозначение резьбы		
	Сальниковое уплотнение	Торцовое уплотнение	Модуль торцового уплотнения типа «тандем»
АХО40-25-160 АХО50-32-160	G 1/4	G 1/4	K1/4
АХО65-40-200	G 3/8		K1/2
АХО50-32-200 АХО125-80-250		-	
АХО125-100-315 АХО100-65-400	G 3/8	G 3/8	-

2.5 Порядок работы

2.5.1 Пуск агрегата осуществляется в следующей последовательности:

- подать в камеру обогрева пар или горячую воду в зависимости от температуры кристаллизации перекачиваемой жидкости давлением, не превышающим 3 кгс/см^2 ($0,3 \text{ МПа}$) для прогрева проточной части насоса;
- в камеру охлаждения подать холодную воду из технического водопровода.
- открыть полностью задвижку на всасывающем трубопроводе. Пуск насоса при закрытой задвижке не допускается;
- подать затворную жидкость в уплотнение (в двойное торцовое – на проток, в двойное сальниковое – в тупик от внешнего источника).

В качестве затворной жидкости применять любую нетоксичную, негорючую, невзрывоопасную, неагрессивную чистую жидкость, совместимую с рабочей средой.

Давление затворной жидкости должно превышать на $1-1,5 \text{ кгс/см}^2$ давления на всасывании и поддерживаться во время работы насоса.

Рекомендуемый расход, затворной жидкости для двойного торцового уплотнения при эксплуатации должен быть таким, чтобы ее температура на выходе не превышала $60 \text{ }^\circ\text{C}$.

В двойное сальниковое уплотнение затворная жидкость должна подаваться только в тех случаях, когда-либо перед уплотнением имеется разрежение, либо, когда недопустима утечка перекачиваемой жидкости, либо температура перекачиваемой жидкости выше $80 \text{ }^\circ\text{C}$.

В камере двойного торцового уплотнения давление затворной жидкости регулировать вентилем на выходе из камеры.

Для торцового уплотнения типа «тандем» установить систему обеспечения для циркуляции затворной жидкости.

- закрыть задвижку на напорном трубопроводе;
- включить двигатель;
- задвижкой на напорной линии установить необходимый режим работы в пределах рекомендуемой зоны подач (Приложение А).

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

2.5.2 В течение некоторого времени пронаблюдать за работой насоса. Насос должен работать спокойно без чрезмерной вибрации и шума.

В случае ненормальной работы агрегата закрыть задвижку на напорном трубопроводе, выключить двигатель и устранить неисправность.

2.5.3 При эксплуатации агрегата соблюдать следующие требования:

- следить, чтобы насос работал на режимах в пределах рекомендуемой рабочей зоны. Регулирование работы насоса производить задвижкой на напорной линии;
- следить за работой уплотнения вала;

Утечка перекачиваемой жидкости через сальниковое уплотнение должна быть в виде отдельных капель или тонкой струйки. Работа сальника всухую без утечки не допускается, так как в этом случае имеет место ускоренный износ защитной втулки и сальниковой набивки.

Внешняя утечка через мягкий сальник не должна превышать 2000 см³/ч.

Утечки через торцовое уплотнение (затворной жидкости через двойное торцовое уплотнение) не должны превышать 30 см³/ч;

- следить за состоянием подшипников. Установившаяся температура подшипников насоса не должна превышать температуру окружающего воздуха более чем на 50 °С и не должна превышать 80 °С;

- периодически проверять наличие смазки. В первый период работы насоса необходимо через 50 часов работы сменить смазку, в дальнейшем смену смазки производить в зависимости от ее чистоты.

- следить за состоянием крепежных деталей электронасосного агрегата.

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

2.5.4 Остановку агрегата производить в следующей последовательности:

- закрыть задвижку на напорном трубопроводе;
- отключить двигатель;
- закрыть задвижку на всасывающем трубопроводе;
- слить перекачиваемую жидкость из насоса;
- закрыть задвижку на линии подачи затворной жидкости в уплотнение;
- закрыть задвижку на линии подачи охлаждающей воды в камеру охлаждения кронштейна после охлаждения корпусных деталей насоса до температуры 60...70 °С .

При остановке агрегата на длительное время необходимо:

- промыть насос нейтрализующей жидкостью;
- промыть насос водой;
- разобрать насос;
- детали промыть и протереть насухо;
- в случае необходимости произвести ремонт и замену вышедших из строя деталей;
- все обработанные неокрашенные поверхности, способные корродировать в атмосферных условиях, подвергнуть консервации;
- собрать насос.

2.6 Возможные неисправности и способы их устранения

2.6.1 Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 9.

Таблица 9

Возможные неисправности	Причина	Способ устранения
Подача насоса ниже расчетной.	Засорилось рабочее колесо; большое сопротивление в напорном трубопроводе.	Прочистить рабочее колесо; проверить и устранить сопротивление.
Насос напор развивает, но жидкость не подает. Стрелки приборов не стоят на нуле.	Причины те же.	Способы устранения те же.
Насос потребляет большую мощность.	Сильно затянут сальник; рабочее колесо имеет более широкие каналы вследствие износа; подача больше расчетной.	Ослабить сальник, заменить сальниковую набивку; заменить рабочее колесо; уменьшить подачу закрытием напорной задвижки.
Ненормальный шум внутри корпуса, насос кавитирует.	Подача больше расчетной; большое сопротивление на всасывании; большая высота всасывания; имеется подсос воздуха на всасывании; высокая температура перекачиваемой жидкости.	Уменьшить подачу закрытием напорной задвижки; проверить сопротивление во всасывающем трубопроводе, осмотреть приемный клапан; уменьшить высоту всасывания; устранить подсос на всасывании; снизить температуру жидкости или уменьшить высоту всасывания.
Ненормальная работа, вибрация.	Плохая центровка валов насоса и двигателя.	Произвести центровку валов.
	Недостаточное количество смазки.	Проверить смазку подшипников.
Перегрев подшипников.	Плохая центровка валов насоса и двигателя. Недостаточное количество смазки.	Проверить и исправить центровку валов. Проверить смазку подшипников.

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).

3.2 Перечень основных работ, проводимых при техническом обслуживании, приведен в таблице 10.

Таблица 10

Виды обслуживания	Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент и материалы, необходимые для выполнения работы
Повседневное	Произвести внешний осмотр. Убедиться в отсутствии течи по фланцевым соединениям, при необходимости подтянуть крепеж	Грязь и посторонние предметы на насосе не допустимы. Течь через фланцевые соединения недопустима	Ветошь Стандартный инструмент
	Следить за работой уплотнения. Проверить величину утечки через уплотнение. При повышенной утечке агрегат остановить, произвести замену торцового уплотнения или сальниковой набивки.	Утечка наружу через торцовое уплотнение не должна превышать $0,03 \times 10^{-3} \text{ м}^3 / \text{ч}$ через мягкий сальник - $2 \times 10^{-3} \text{ м}^3 / \text{ч}$	Мензурка, секундомер, стандартный инструмент, запасные части
	Убедиться в отсутствии нагрева крышек подшипников насоса и двигателя, корпуса уплотнения вала насоса.	Температура крышек подшипников не должна превышать температуру окружающего воздуха более чем на 50°C и не должна превышать 80°C .	Органолептически, датчики типа ТСМ или ТСП
Периодическое	Проверить наличие смазки в камере подшипников. Проверить центровку агрегата и при ее нарушении отрегулировать.	Требование к центровке см. раздел «Приемка и подготовка к монтажу».	Шприц Индикатор часового типа. Щуп, линейка
Примечание – Все работы производить при отключенном двигателе.			

4 РАЗБОРКА И СБОРКА

4.1 Разборка агрегата

4.1.1 При разборке агрегата выполнить следующие работы:

- обесточить двигатель;
- отвернуть болты крепления щитка ограждения муфты к фундаментной плите
снять его;
- вынуть пальцы муфты, снять монтажный проставок, (вариант с монтажным проставком)
- вынуть пальцы муфты, отвернуть болты крепления двигателя к фундаментной плите, снять двигатель (вариант без монтажного проставка);
- отсоединить кронштейн от фундаментной плиты и от корпуса насоса;
- вынуть кронштейн в сборе с рабочим колесом и корпусом уплотнения из корпуса насоса при помощи отжимных винтов;
- отвернуть гайку рабочего колеса (резьба правая)
- снять с вала с помощью съемника (рисунок 9) рабочее колесо. Съемник изготавливается потребителем.
- отсоединить крышку уплотнения от корпуса уплотнения;
- отсоединить корпус уплотнения (корпус сальника или корпус торцового уплотнения) от кронштейна.
- снять с вала с помощью съемника (рисунок 9) защитную втулку. Съемник изготавливается потребителем;
- снять с вала полумуфту насоса, шпонку, отбойник;
- снять переднюю и заднюю крышки подшипников;
- вынуть вал с подшипниками из расточек кронштейна;
- спрессовать подшипники с вала (при необходимости их замены).

4.1.2 После разборки все детали промыть керосином и протереть насухо.

4.1.3 Разборка насоса с торцовым уплотнением производится в той же последовательности, что и с мягким сальником до снятия защитной втулки.

4.1.4 Разборка торцового уплотнения производится в следующей последовательности:

- снять с защитной втулки кольцо уплотняющее, кольцо клино-сферическое фторопластовое;
- отвернуть винты, стопорящие сепаратор с пружинами на втулке защитной (ключ прилагается в комплекте с торцовым уплотнением);
- снять сепаратор в сборе с защитной втулки;
- вынуть из крышки торцового уплотнения и корпуса уплотнения кольцо ответное и кольцо уплотнительное (вторичное уплотнение).

4.1.5 Разборка насоса с модульным торцовым уплотнением типа «тандем» производится в той же последовательности, что и с мягким сальником до отсоединения крышки сальника,

- предварительно перед началом разборки установить скобы монтажные из комплекта торцового уплотнения.

- отвернуть гайки крепления модульного торцового уплотнения, отсоединить корпус торцового уплотнения;

- снять модуль торцового уплотнения типа «тандем» с вала (заменить при необходимости).

4.2 Сборка агрегата

4.2.1 Сборку агрегата производить в порядке, обратном разборке.

4.2.2 Перед сборкой агрегата все детали необходимо подготовить к сборке, промыть и просушить.

4.2.3 Подшипники перед напрессовкой на вал нагреть в масле до температуры 80-100 °С.

Величина осевого зазора между задним подшипником и крышкой подшипника 0,2-0,5 мм.

Смазка согласно разделу «подготовка к пуску».

4.2.4 Проверить вращения ротора проворачиванием вручную за полумуфту. Ротор должен вращаться свободно без заеданий.

4.2.5 В сальниковую камеру установить набивку. При установке колец стыки их должны быть смещены на 120° один по отношению к другому. После установки последнего кольца набивки равномерно подтянуть гайки крышки сальника, а затем ослабить и снова завернуть от руки.

4.3 Особенности сборки насосов с торцовым уплотнением

4.3.1 Сборка торцового уплотнения проводится в порядке, обратном разборке. Особое внимание должно уделяться чистоте рабочего места и деталей уплотнения. Особо важно избегать любых повреждений поверхностей трения и вторичных уплотнений, ни в коем случае нельзя наносить смазку на торцовые поверхности трения.

При запрессовке ответного кольца необходимо следить за равномерностью усилия запрессовки и отсутствием перекосов. Лучше пользоваться оправкой с мягкой наклейкой, чтобы не повредить притертую поверхность трения.

Предварительно необходимо убедиться в попадании штифта в паз кольца ответного.

Последующий порядок сборки в той же последовательности, что и с мягким сальником.

4.3.2 Сборка модульного торцового уплотнения типа «тандем» проводится в порядке обратной разборке. Установить модульное торцовое уплотнение типа «тандем» на вал, установить корпус торцового уплотнения затянуть гайки. После окончательной сборки снять скобы монтажные с модульного торцового уплотнения типа «тандем».

Последующий порядок сборки в той же последовательности, что и с мягким сальником.

5 ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

5.1 Насос не представляет опасность для окружающей среды.

5.2 При возникновении аварийных ситуаций, отказов, неисправностей, приведенных в

п.2.6.1 и таблица 9 агрегат должен быть остановлен для восстановления работоспособного состояния или ликвидации аварии.

5.3 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 80 °С;
- при резком повышении потребляемой мощности;
- при резком увеличении утечки через торцовое уплотнение;
- при резком возрастании вибрации (не должно превышать значений указанных в таблице 7);
- 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.

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

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

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

6 КОНСЕРВАЦИЯ

Перед упаковкой агрегат консервируется по ГОСТ 9.014-78. Группа изделия П-2, вариант защиты ВЗ-I, обработанные поверхности деталей насоса и запасных частей должны быть покрыты консервационным маслом.

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

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование законсервированного агрегата допускается всеми закрытыми видами транспорта при воздействии климатических факторов по группе условий хранения 5 (ОЖ4) ГОСТ 15150-69.

Агрегат должен храниться в сухом помещении на деревянных подкладках.

В процессе хранения, свыше указанного срока действия консервации, необходимо проверять состояние консервационной смазки и обновлять ее по мере необходимости.

При соблюдении условий хранения и транспортирования срок службы агрегата – 5 лет.

Сведения о хранении фиксировать в приложении В.

Дата изготовления _____

 месяц год

8 УТИЛИЗАЦИЯ

Электронасосы 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.

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

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

- остановить работу насоса в соответствии с п. 2.5.4;
- снять контрольно-измерительные приборы;
- демонтировать агрегат, промыть;
- утилизировать по технологии обращения с металлическими отходами (ломом), принятой на месте эксплуатации.

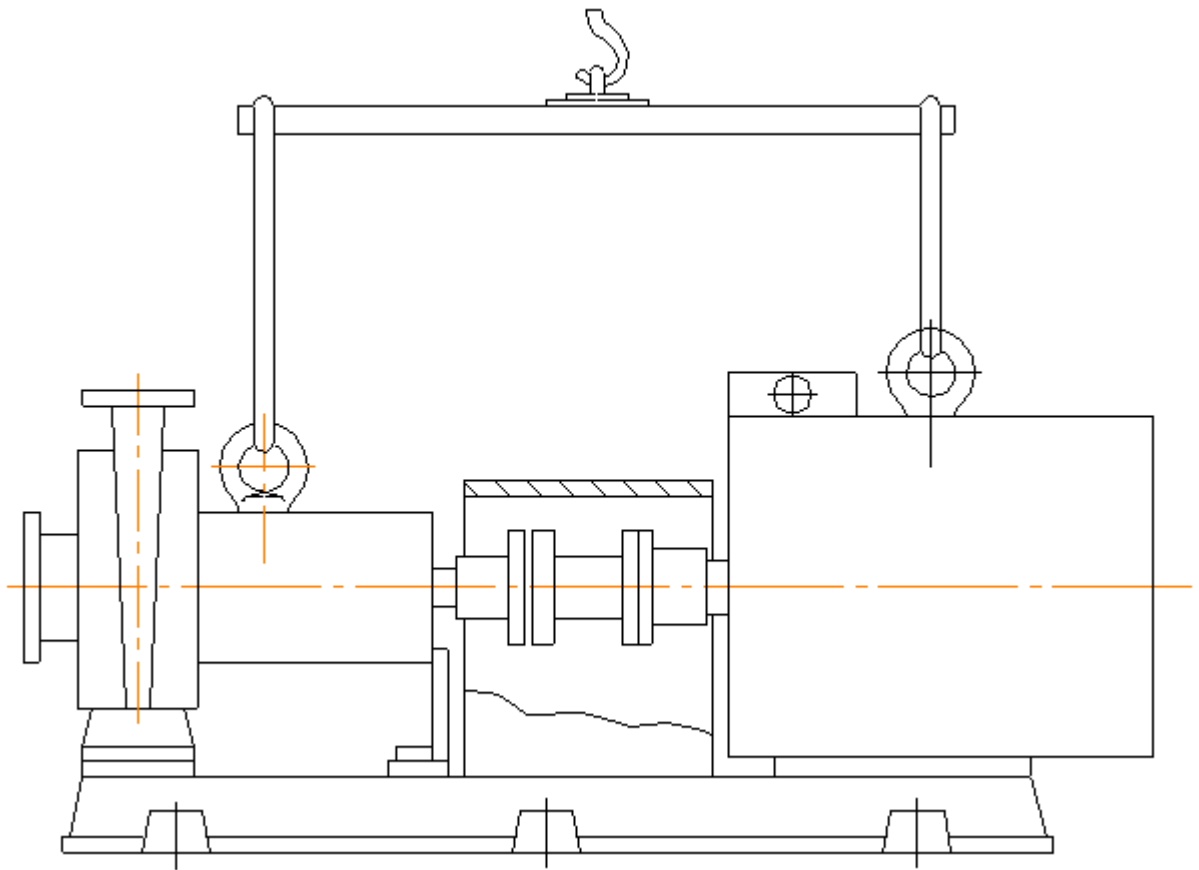


Рисунок 5 - Схема строповки агрегата электронасосного

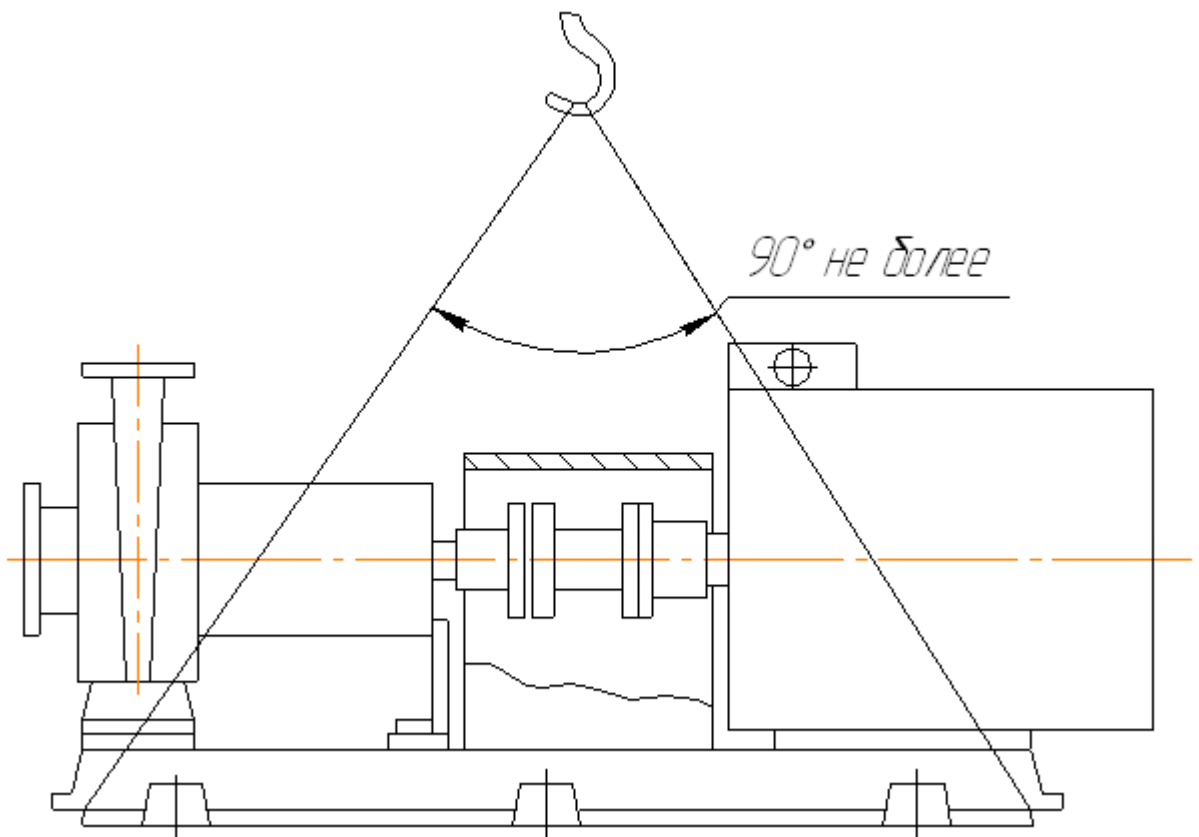
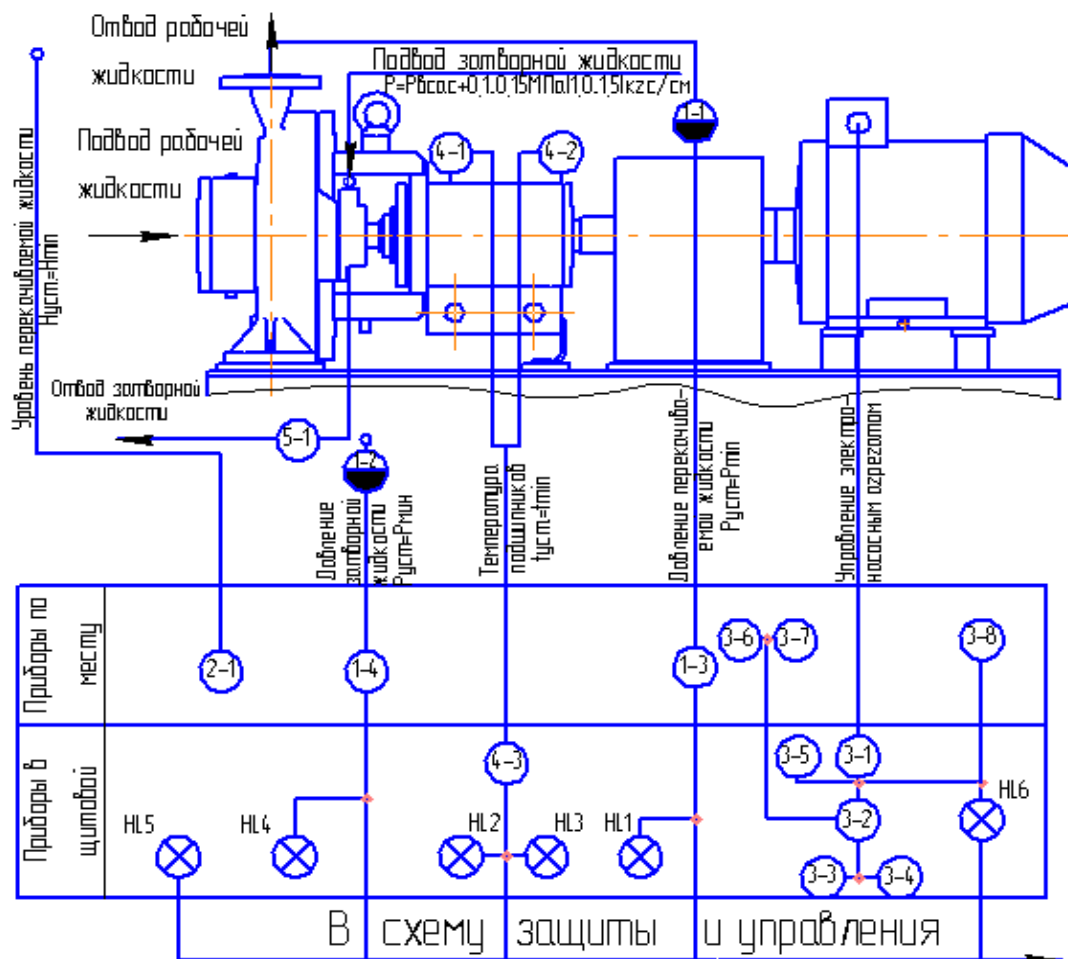


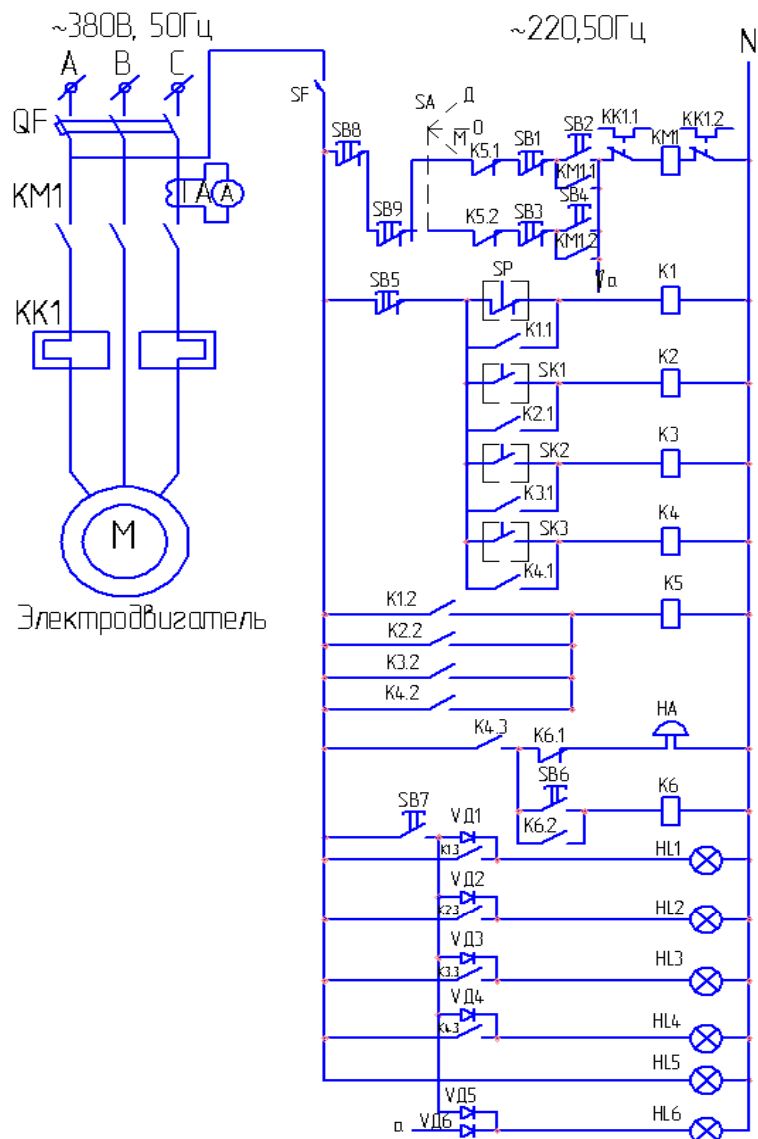
Рисунок 6 - Схема строповки агрегата электронасосного с двигателем без рым-болтов



Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
HL1..HL6	Лампа сигнальная	6	
1-1, 1-2	Разделитель мембранный	1	
1-3, 1-4	Манометр электроконтактный	1	
2-1	Сигнализатор уровня	1	
3-1	Пусковое устройство	1	
3-2	Ключ управления	1	
3-3, 3-4	Кнопочный пост управления	1	
3-5	Кнопочный пост управления одноэлементный	1	
3-6, 3-7	Кнопочный пост управления двухэлементный взрывозащищенного исполнения	1	
3-8	Кнопочный пост управления одноэлементный взрывозащищенного исполнения	1	
4-1, 4-2	Термопреобразователь сопротивления	1	
4-3	Преобразователь температуры	1	
5-1	Дроссельная шайба	1	

1. Данную схему рассматривать совместно со схемой электрической принципиальной.
2. Насос заземлите от снятия зарядов статического электричества.
3. Заземление электродвигателя производить в соответствии с "Правилами устройства электроустановок".

Рисунок 7 - Схема автоматизации комбинированная функциональная агрегата типа АХО с двойным торцовым уплотнением



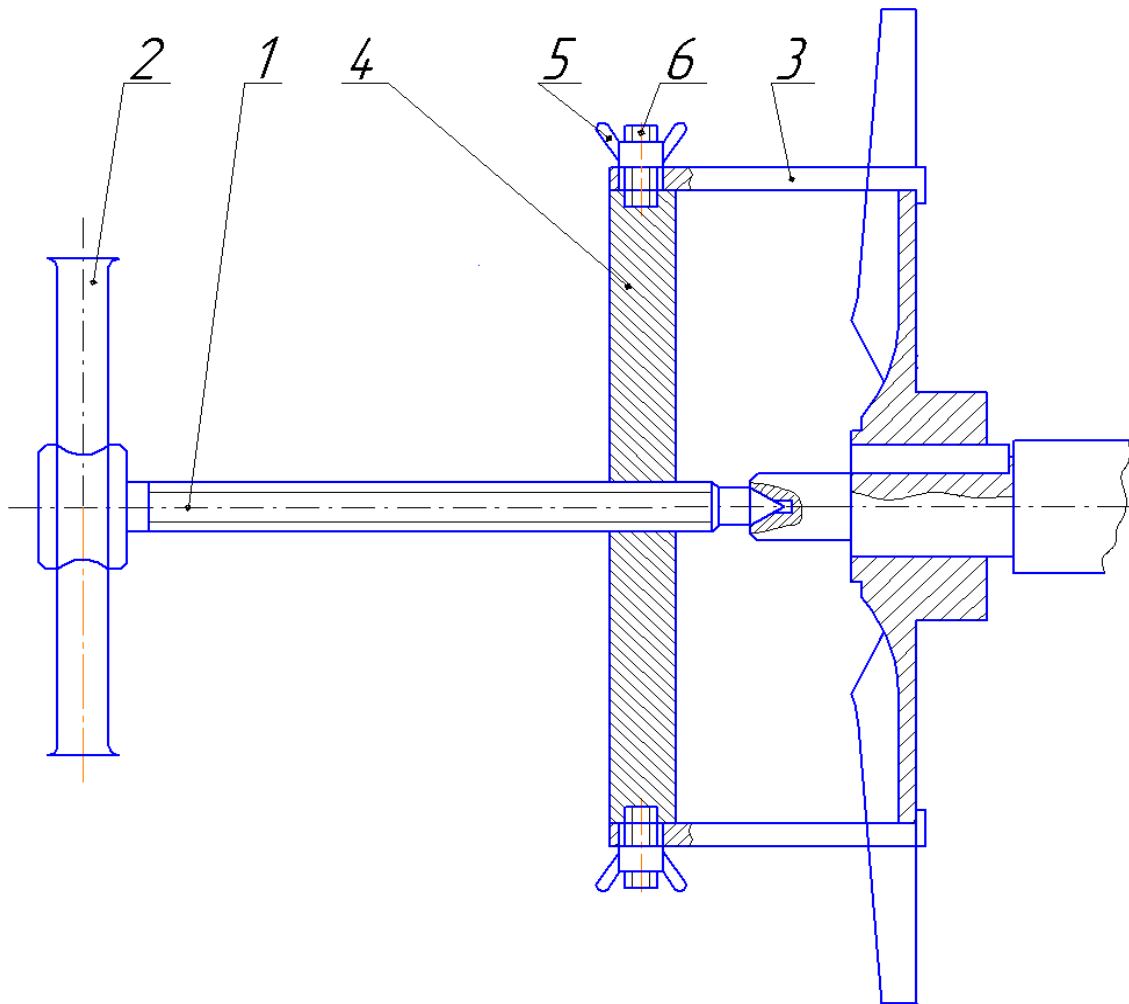
Электродвигатель

Автоматический выключатель	
Управление электродвигателем	Местное
	Дистанционное
Защита и блокировка	Давление перекачиваемой жидкости ниже нормы
	Температура 1-го подшипника выше нормы
	Температура 2-го подшипника выше нормы
	Давление затворной жидкости ниже нормы
Промежуточное реле аварийной остановки	
Звукосигнализация	Звонок
	Снятие сигнала
Проверка ламп	
* Лампа сигнальная Давление перекачиваемой жидкости ниже нормы	
* Лампа сигнальная Температура 1-го подшипника выше нормы	
* Лампа сигнальная Температура 2-го подшипника выше норм	
* Лампа сигнальная Давление затворной жидкости ниже нормы	
* Лампа сигнальная Напряжение в цепь управления подано	
* Лампа сигнальная * Электродвигатель включен	

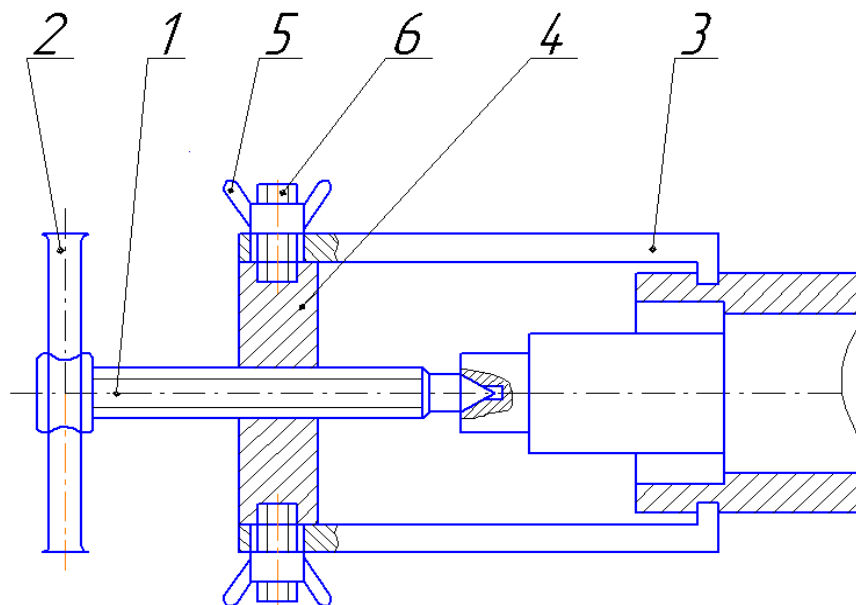
Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
QF	Автоматический выключатель	1	
SF	Автоматический выключатель	1	
SA	Универсальный ключ управления	1	
SB1-SB2	Кнопочный пост управления двухэлементный	1	
SB3-SB4	Кнопочный пост управления двухэлементный взрывозащищенного исполнения	1	
SB5...SB8	Кнопочный пост управления одноэлементный	4	
SB9	Кнопочный пост управления одноэлементный взрывозащищенного исполнения	1	
KM1	Магнитный пускатель	1	
K1.K6	Промежуточное реле	6	
HA	Звонок	1	
HL1.HL6	Лампа сигнальная	6	
V D1.V D6	Диод	6	
TA	Трансформатор тока	1	
A	Амперметр переменного тока	1	

Данную схему рассматривать совместно со схемой автоматизации комбинированной функциональной

Рисунок 8 - Схема электрическая принципиальная агрегата типа АХО с двойным торцовым уплотнением



1-винт упорный, 2-рукоятка, 3-захват, 4-траверса, 5-гайка, 6-шпилька



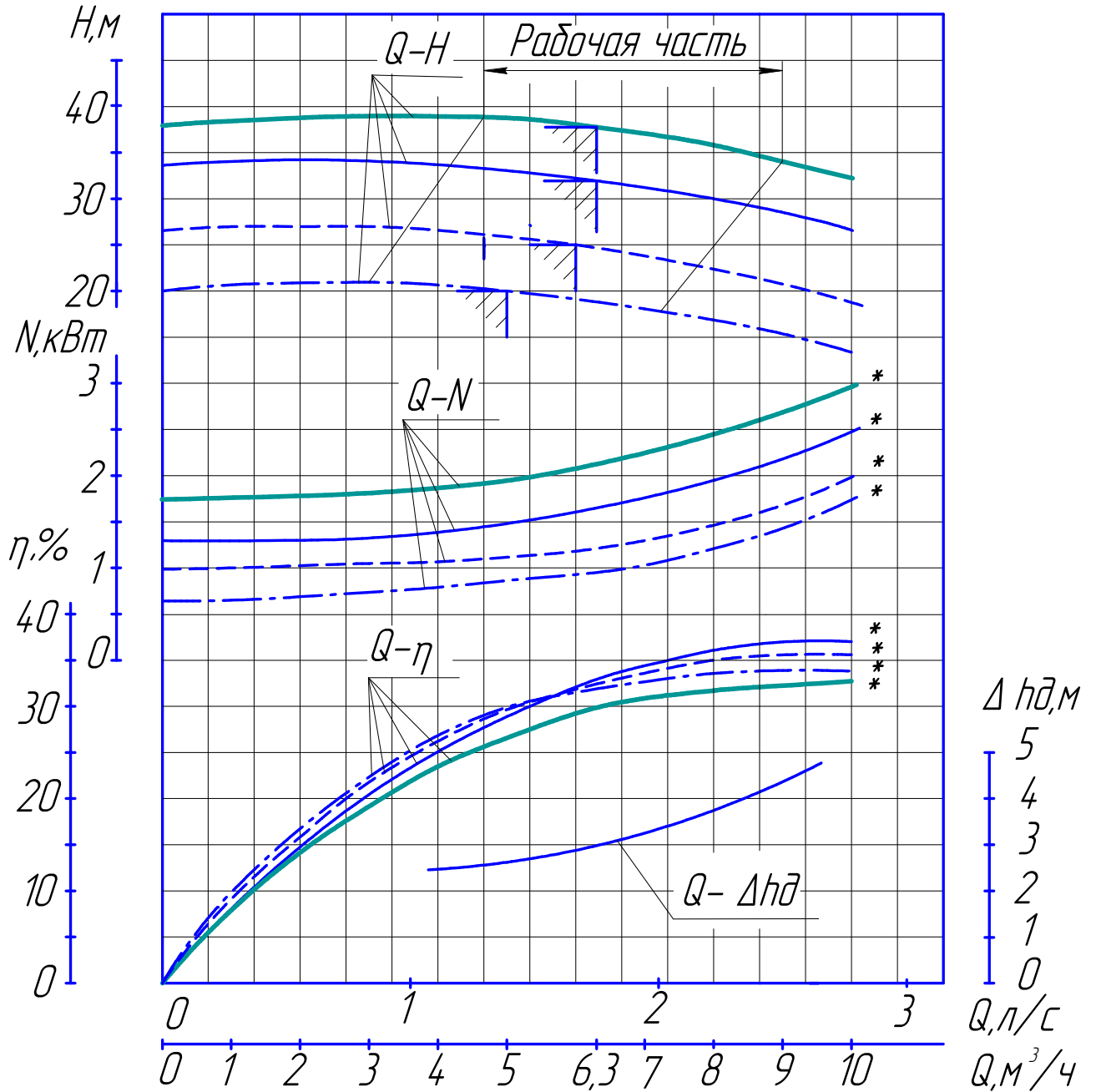
1-винт упорный, 2-рукоятка, 3-захват, 4-траверса, 5-гайка, 6-шпилька

Рисунок 9 – Эскизы съёмников колеса рабочего и втулки защитной

Приложение А
(обязательное)

Характеристики агрегатов, испытанных на воде

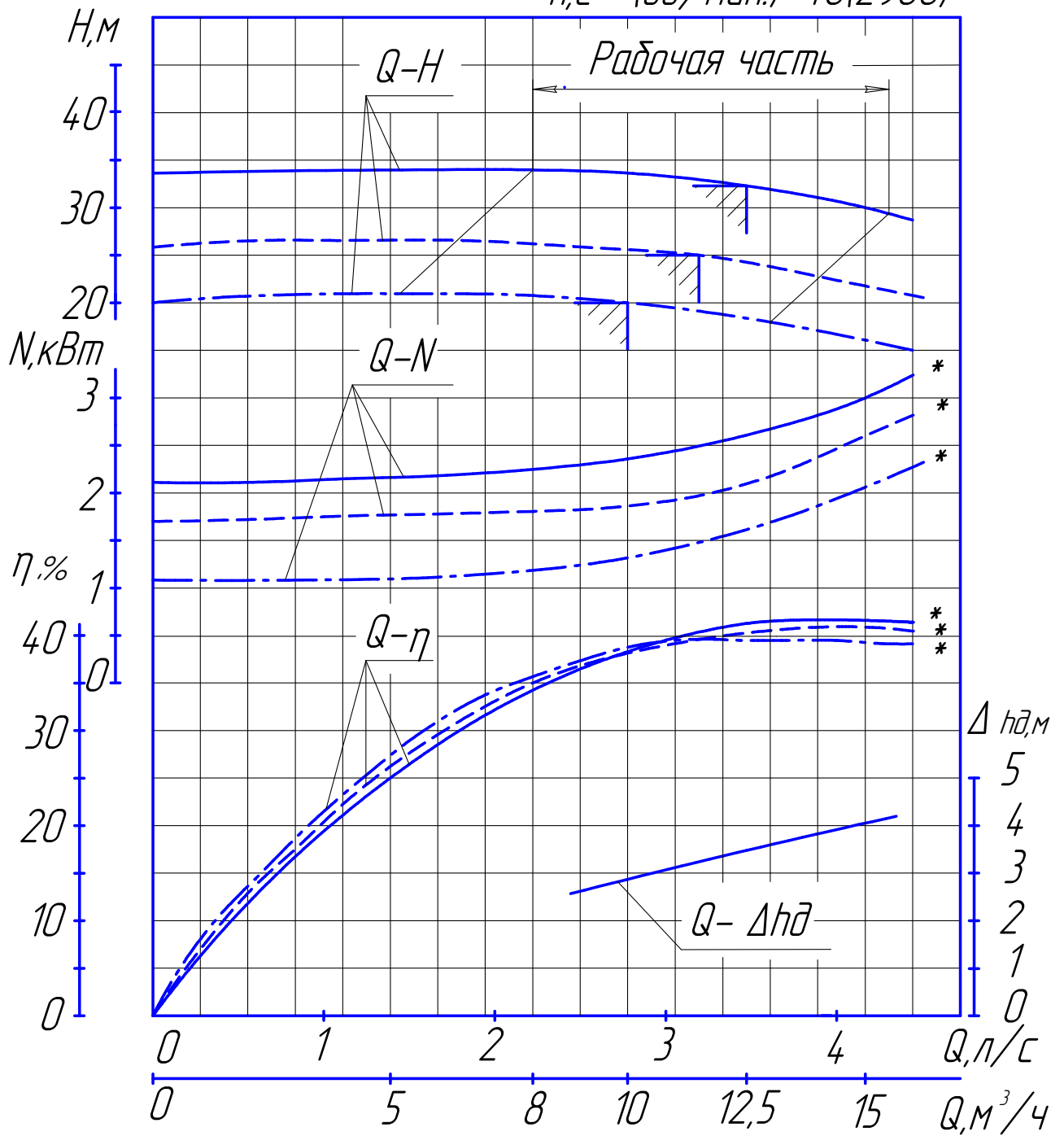
АХ040-25-160
 $n, c^{-1} (обд/мин.) = 48(2900)$



- Характеристика агрегата АХ040-25-160-сплошная линия
- Характеристика агрегата АХ040-25-160а-штриховая линия
- Характеристика агрегата АХ040-25-160б-штрихпунктирная линия
- Характеристика агрегата АХ040-25-160в-двойная сплошная линия
- * Характеристика насоса

AX050-32-160

n, c^{-1} (об/мин.) = 48(2900)



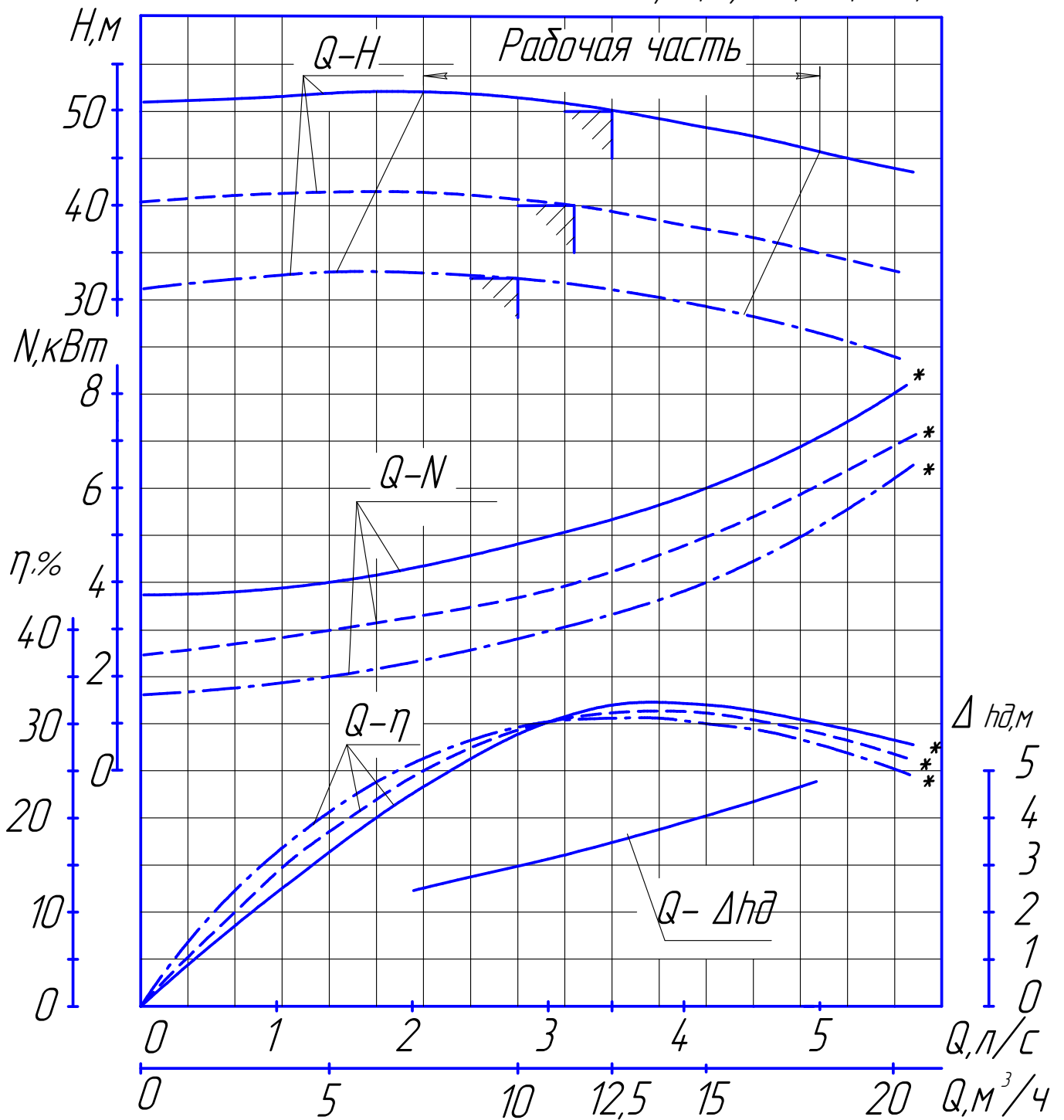
Характеристика агрегата AX050-32-160-сплошная линия

Характеристика агрегата AX050-32-160a-штриховая линия

Характеристика агрегата AX050-32-160b-штрихпунктирная линия

* Характеристика насоса

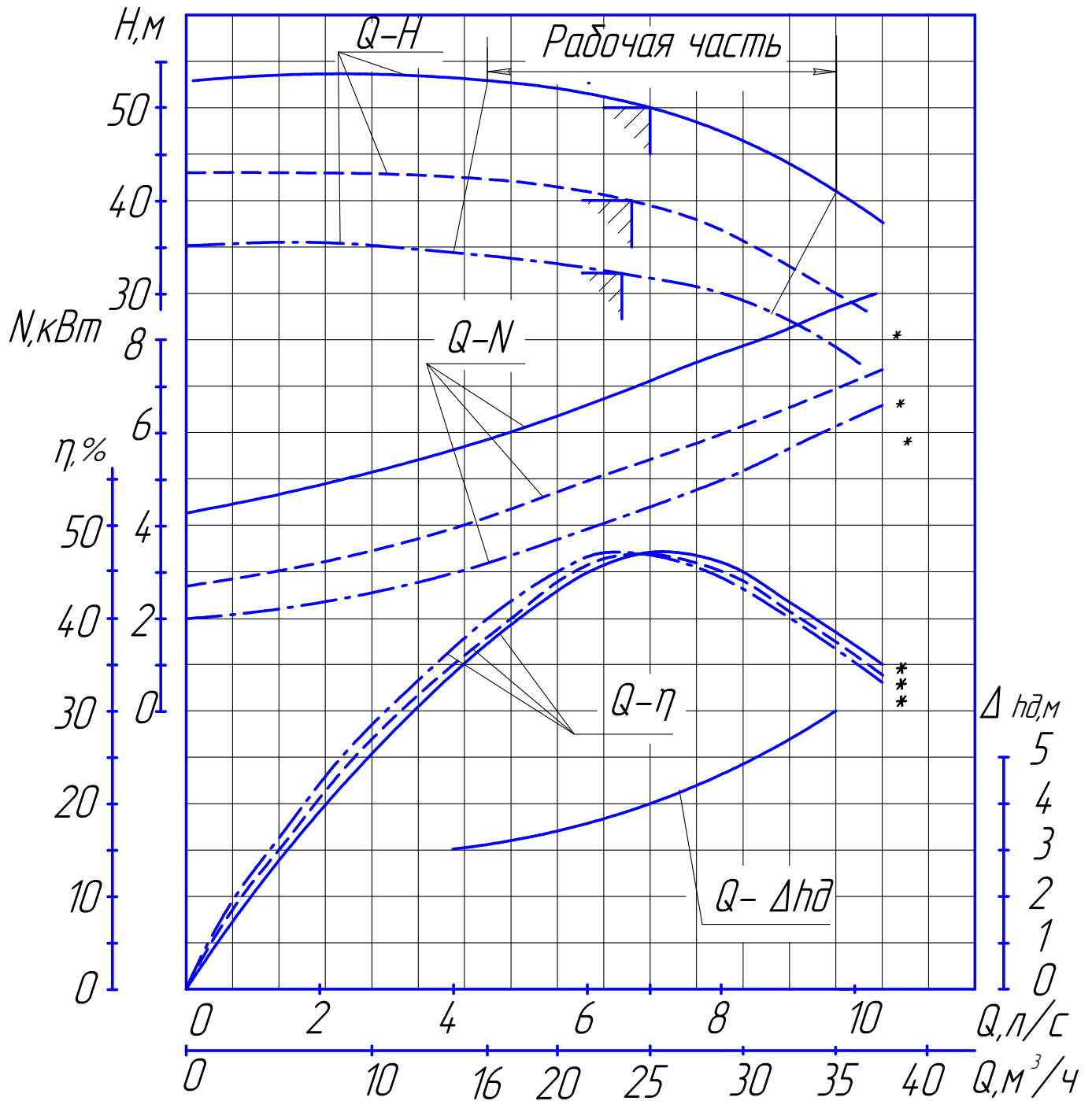
AX050-32-200
 $n, c^{-1} (\text{об/мин.}) = 48(2900)$



Характеристика агрегата AX050-32-200- сплошная линия
 Характеристика агрегата AX050-32-200а-штриховая линия
 Характеристика агрегата AX050-32-200б-штрихпунктирная линия
 *Характеристика насоса

AX065-40-200

n, c^{-1} (об/мин.) = 48(2900)



Характеристика агрегата AX065-40-200- сплошная линия

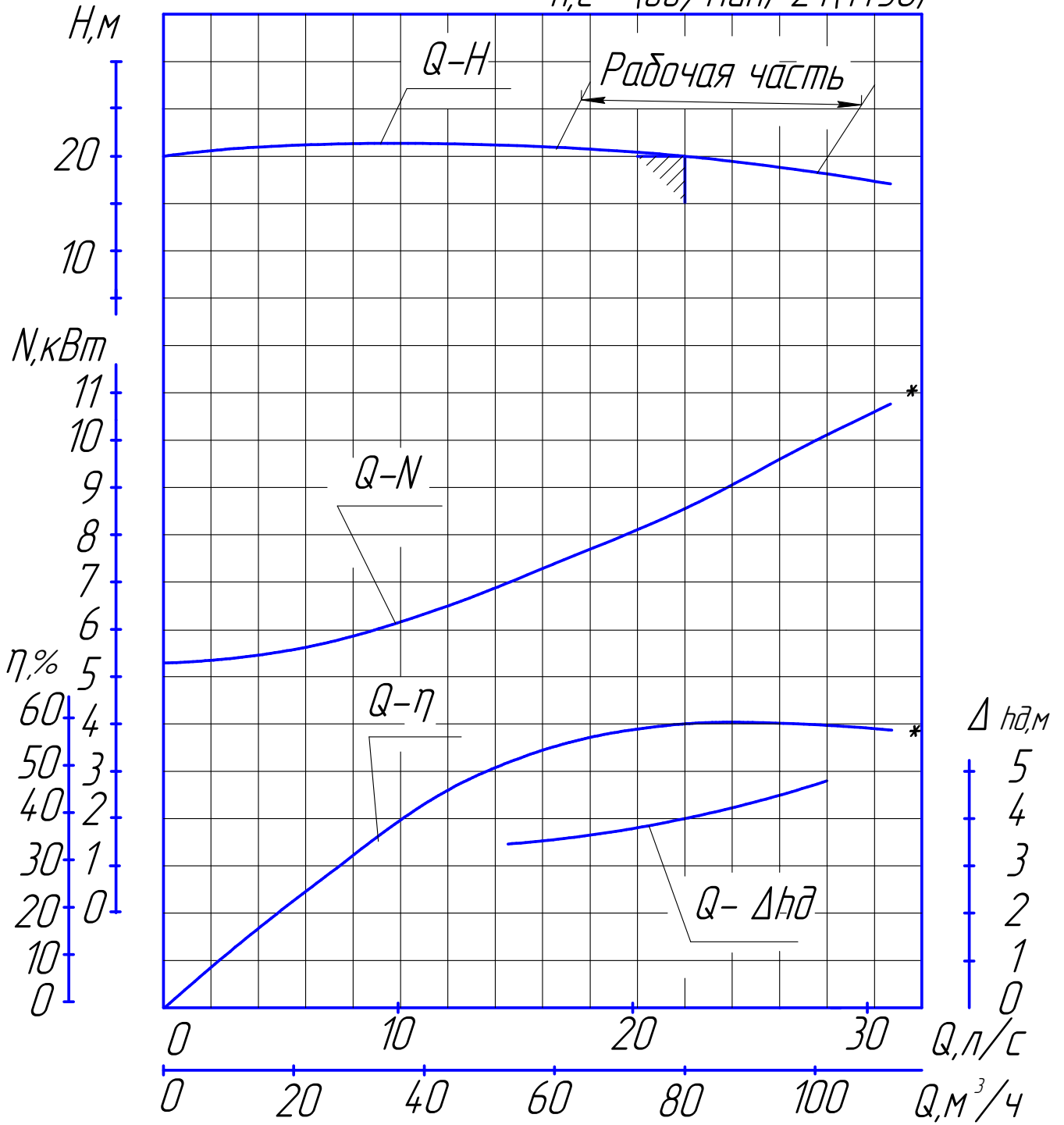
Характеристика агрегата AX065-40-200а-штриховая линия

Характеристика агрегата AX065-40-200б-штрихпунктирная линия

*Характеристика насоса

AX0125-80-250

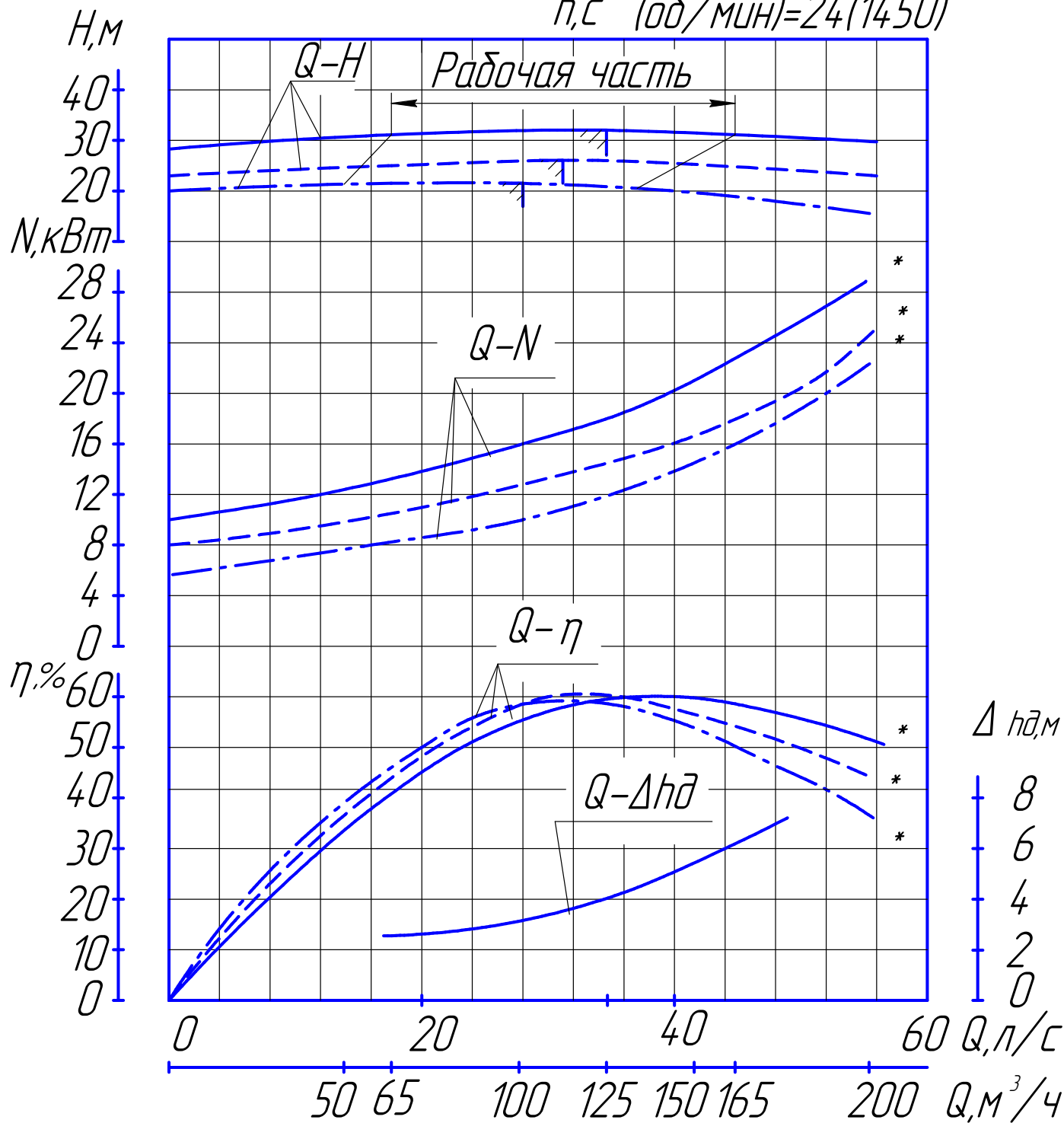
n, c^{-1} (об/мин) = 24 (1450)



* Характеристика насоса

AX0125-100-315

n, c^{-1} (об/мин) = 24 (1450)



Характеристика агрегата AX0125-100-315-сплошная линия

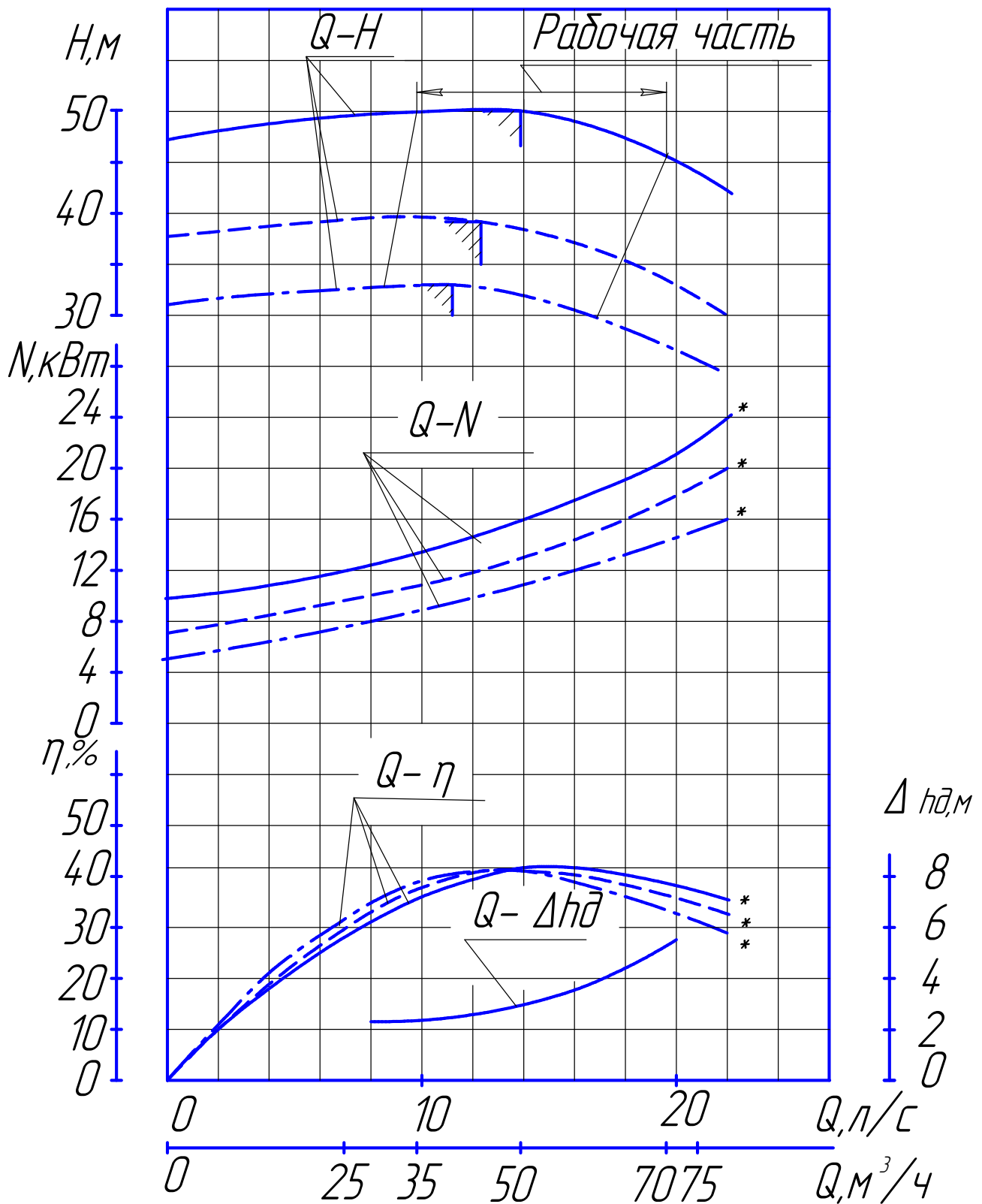
Характеристика агрегата AX0125-100-315а-штриховая линия

Характеристика агрегата AX0125-100-315б-штрихпунктирная линия

* Характеристика насоса

АХ0100-65-400

n, c^{-1} (об/мин) = 24 (1450)



Характеристика агрегата АХ0100-65-400- сплошная линия

Характеристика агрегата АХ0100-65-400а-штриховая линия

Характеристика агрегата АХ0100-65-400б-штрихпунктирная линия

*Характеристика насоса

Приложение Б
(обязательное)

Материал основных деталей насосов

Наименование деталей	Материал для исполнений		
	К	Е	И
Корпус уплотнения	12Х18Н9ТЛ ГОСТ 977-88	12Х18Н12М3ТЛ ГОСТ 977-88	07ХН25МДТЛ ТУ 26-06-1414-84
Корпус сальника			
Колесо рабочее			
Корпус насоса			
Крышка уплотнения			
Крышка корпуса	12Х18Н9ТЛ ГОСТ 977-88	12Х18Н12М3ТЛ ГОСТ 977-88	07ХН25МДТЛ ТУ 26-06-1414-84
	Сталь 12Х18Н9Т-6 ГОСТ 5949-75	Сталь 10Х17Н13М2Т-6 ГОСТ 5949-75	Сталь 06ХН28МДТ-6 ГОСТ 5949-75
Втулка защитная	Сталь 12Х18Н9Т-6 ГОСТ 5949-75	Сталь 10Х17Н13М2Т-6 ГОСТ 5949-75	Сталь 06ХН28МДТ-6 ГОСТ 5949-75
Втулка торцового уплотнения			
Часть вала I			
Часть вала II	Сталь 35-3ГП ГОСТ 1050-88		
Кронштейн	СЧ20 ГОСТ 1412-85		

Наименование деталей	Материал для исполнений
	Н
Корпус уплотнения	Сплав ХН65МВЛ ТУ26-06-1413-84
Корпус сальника	
Колесо рабочее	
Корпус насоса	
Крышка уплотнения	
Крышка корпуса	Сплав ХН65МВЛ ТУ26-06-1413-84
	Сплав ХН65МВ ТУ14-1-3239-81
Втулка защитная	Сплав ХН65МВ ТУ14-1-3239-81
Втулка торцового уплотнения	
Часть вал I	
Часть вал II	Сталь 35-3ГП ГОСТ 1050-88
Кронштейн	СЧ20 ГОСТ 1412-85

Приложение В
(обязательное)

Сведения о хранении

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