



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
“РЯЗАНСКОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
“НЕФТЕХИММАШСИСТЕМЫ”  
(ОАО “РНТП “НХМС”)

РОССИЯ, 390046, г. Рязань, ул. Введенская, 115  
ФАКС: 4912-95-40-81, 44-53-23 - секретарь  
ТЕЛ.: 4912-24-14-43, 25-36-22- секретарь, 25-39-11, 25-66-35 – отдел продаж  
24-14-42- бухгалтерия  
[www.nhms.ru](http://www.nhms.ru) E-mail: [nhms@bk.ru](mailto:nhms@bk.ru)

Утвержден  
НМЕК.060320.001 РЭ1-ЛУ

36 3221



AB28

**АГРЕГАТ ЭЛЕКТРОНАСОСНЫЙ  
МЕМБРАНЫЙ ДОЗИРОВОЧНЫЙ**

**Руководство по эксплуатации**

**НМЕК.060320.001 РЭ**

(на 57 листах)

Инва. № подл	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инва. № дубл	Подпись и дата

СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1 Описание и работа .....	4
1.1 Назначение изделия .....	4
1.2 Технические характеристики .....	8
1.3 Состав .....	20
1.4 Устройство и работа .....	21
1.5 Маркировка .....	40
1.6 Обеспечение взрывобезопасности .....	40
1.7 Упаковка .....	40
2 Использование по назначению .....	41
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	41
2.2 Требования безопасности .....	41
2.3 Подготовка изделия к использованию .....	42
2.4 Использование изделия .....	46
3 Техническое обслуживание .....	48
3.1 Общие указания .....	48
3.2 Меры безопасности .....	48
3.3 Порядок технического обслуживания .....	48
3.4 Консервация .....	51
4 Текущий ремонт .....	53
4.1 Общие указания .....	53
4.2 Меры безопасности .....	53
4.3 Устранение последствий отказов, неисправностей и повреждений. . .	53
4.4 Планово – предупредительный ремонт .....	53
4.5 Ремонт взрывозащищенного оборудования .....	54
5 Хранение .....	55
6 Транспортирование .....	55
7 Утилизация .....	55
Лист регистрации изменений .....	57

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем руководство) предназначено для изучения агрегата электронасосного мембранного дозировочного типа АЭМД (далее – агрегат), предназначенного для объемного дозирования высокоагрессивных, токсичных и вредных текучих сред и жидкостей, а также для ознакомления обслуживающего персонала с правилами выполнения всех работ, проводимых в период эксплуатации.

При эксплуатации агрегата необходимо строго придерживаться предписаний и рекомендаций, изложенных в руководстве и вести учет технического обслуживания.

К монтажу, эксплуатации и обслуживанию агрегата допускаются лица, изучившие настоящее руководство, а также требования установленные в «Правилах устройств электроустановок» (ПУЭ), «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ) и «Межотраслевых правилах по охране труда (правилах безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001 РД153-34.0-03.150-00 (ПОТ), требования безопасности, включенные в технологические регламенты, разработанные предприятием, эксплуатирующим агрегат и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III, а также сдавшие экзамен на право монтажа и обслуживания насосного оборудования.

Конструкция проточной части агрегата, которая предназначена для подачи рабочих сред, обеспечивает полную герметизацию рабочей полости по отношению к атмосфере, поэтому агрегат не представляет опасности для жизни и здоровья человека.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Агрегат предназначен для объемного дозирования высокоагрессивных, токсичных и вредных текучих сред и жидкостей с концентрацией твердой неабразивной фазы до 10 % по массе и величиной зерна не более 1 % от номинального диаметра присоединительных патрубков, с кинематической вязкостью до 800 мм<sup>2</sup>/с, максимальной плотностью 2 000 кг/м<sup>3</sup>, температурой от минус 15 °С до плюс 100 °С.

1.1.2 Условное обозначение агрегата представляется следующим образом:



Примечание - Для агрегата обыкновенного исполнения « - » перед максимальной подачей не ставится.

1.1.3 Область применения агрегата определяется стойкостью (допустимостью контакта с дозируемой средой) применяемых в агрегате материалов:

- сталь 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т и 10Х17Н13М3Т по ГОСТ 5632-72 или сплавы титана ВТ1-0, ВТ5-1 и ОТ4 по ГОСТ 19807-91 - материалы проточной части агрегата;
- фторопласт-4 марки ХТЗ ТУ 84-522-75 - материал мембраны и уплотнений.

При разработке проекта привязки агрегата в местах эксплуатации потребителем разрабатываются и утверждаются меры безопасности для работы агрегата с конкретной жидкостью.

1.1.4 Работа агрегата обеспечивается электродвигателем, вращение вала которого преобразуется в возвратно-поступательное перемещение мембраны агрегата.

Агрегат работает в непрерывном режиме и обеспечивает заданную подачу. Регулирование подачи осуществляется с помощью устройства, изменяющего длину хода плунжера приводного механизма. Агрегат позволяет осуществлять дополнительное регулирование подачи за счет изменения частоты вращения электродвигателя от внешнего частотного преобразователя.

Агрегат взрывозащищенного исполнения, укомплектованный электродвигателем во взрывозащищенном исполнении, может устанавливаться и эксплуатироваться во взрывоопасных зо-

нах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ с возможным присутствием взрывоопасных смесей, относящихся к категории ПВ группе Т4 по ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98) и другим директивными документами, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Для сглаживания пульсаций потока жидкости, возникающих при работе агрегата, агрегат может комплектоваться пневмогидроаккумулятором типа ПГА НМЕК.060160.001 ТУ с соответствующими параметрами номинального режима.

1.1.5 Варианты исполнения агрегата и основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение агрегата	Подача при максимальной длине хода плунжера, л/ч	Предельное давление нагнетания, МПа, не более	Категория точности дозирования, не более	Коэффициент подачи, %, не менее	Номинальный диаметр патрубка:		
					нагнетательного	всасывающего	
АЭМД 1,6/63-Х	1,6	6,3	-	80	DN3	DN3	
« В - 1,6/63-Х			-				
« 2,5/63-Х	2,5		-				
« В - 2,5/63-Х			-				
« 4,0/63-Х	4,0		-		80	DN6	DN6
« В - 4,0/63-Х			-				
« 6,3/63-Х	6,3		-		90	DN10	DN10
« В - 6,3/63-Х			-				
« 16/63-Х	16,0	25,0	2,5	80	DN10	DN10	
« В - 16/63-Х			-				
« 25/250-Х	25,0	4,0	-	90	DN10	DN10	
« В - 25/250-Х			-				
« 40/40-Х	40,0	16,0	2,5	80	DN10	DN10	
« В - 40/40-Х			-				
« 40/160-Х	40,0	10,0	-	90	DN10	DN15	
« В - 40/160-Х			-				
« 63/100-Х	63,0	4,0	2,5	80	DN10	DN15	
« В - 63/100-Х			-				
« 100/40-Х	100,0	25,0	-	90	DN10	DN15	
« В - 100/40-Х			-				
« 100/250-Х	100,0	2,5	-	80	DN10	DN15	
« В - 100/250-Х			-				
« 160/25-Х	160,0	4,0	2,5	90	DN10	DN15	
« В - 160/25-Х			-				
« 160/40-Х	160,0	1,6	2,5	90	DN10	DN15	
« В - 160/40-Х			-				
« 400/16-Х	400,0	4,0	2,5	90	DN20	DN20	
« В - 400/16-Х			-				
« 400/40-Х	400,0	10,0	2,5	90	DN20	DN20	
« В - 400/40-Х			-				
« 500/100-Х	500,0	10,0	2,5	90	DN25	DN25	
« В - 500/100-Х			-				

Продолжение таблицы 1

Условное обозначение агрегата	Подача при максимальной длине хода плунжера, л/ч	Предельное давление нагнетания, МПа, не более	Категория точности дозирования, не более	Коэффициент подачи, %, не менее	Номинальный диаметр патрубка:					
					нагнетательного	всасывающего				
АЭМД 630/25-Х	630,0	2,5	2,5	90	DN25	DN25				
« В - 630/25-Х										
« 800/63-Х	800,0	6,3								
« В - 800/63-Х										
« 1000/16-Х	1 000,0	1,6								
« В - 1000/16-Х										
« 1000/100-Х		10,0								
« В - 1000/100-Х										
« 1250/40-Х	1 250,0	4,0					2,5	90	DN32	DN32
« В - 1250/40-Х										
« 1600/16-Х	1 600,0	1,6								
« В - 1600/16-Х										
« 1600/63-Х		6,3								
« В - 1600/63-Х										
« 2000/25-Х	2 000,0	2,5			2,5	90			DN32	DN32
« В - 2000/25-Х										
« 2500/10-Х	2 500,0	1,0								
« В - 2500/10-Х										
« 2500/40-Х		4,0								
« В - 2500/40-Х										
« 3200/16-Х	3 200,0	1,6	2,5	90			DN32	DN50		
« В - 3200/16-Х										
« 4000/25-Х	4 000,0	2,5								
« В - 4000/25-Х										
« 6400/16-Х	6 400,0	1,6			2,5	90			DN32	DN65
« В - 6400/16-Х										

Примечание – Х – исполнение любое разрешенное

### 1.1.6 Условия эксплуатации

Вид климатического исполнения агрегата УХЛ4 по ГОСТ 15150-69. Номинальное значение климатических факторов по ГОСТ 15150-69, но при этом температура окружающего воздуха от минус 15 °С до плюс 40 °С.

Номинальные рабочие значения механических ВВФ – по ГОСТ 30631-99 для группы механического исполнения М39.

Электрическое питание агрегата осуществляется трёхфазным переменным током с напряжением 220/380 В с допускаемыми отклонениями от номинального значения от минус 15 до плюс 10 %, частотой тока 50 Гц с допускаемым отклонением от минус 2 до плюс 2 %. Допускает-

ся использование агрегата совместно с частотным преобразователем для дистанционного регулирования подачи. При совместной работе с частотным преобразователем, параметры трёхфазного переменного тока агрегата соответствуют выходным параметрам частотного преобразователя.

1.1.7 Пример записи обозначения агрегата обыкновенного исполнения с подачей 400 л/ч, с предельным давлением нагнетания 1,6 МПа, с проточной частью, изготовленной из стали 10Х17Н13М3Т, при заказе и в документации другой продукции:

***Агрегат электронасосный мембранный дозировочный АЭМД 400/16-2 ТУ 38.310-453-002-2001.***

Пример записи обозначения агрегата взрывозащищённого исполнения с подачей 1 000 л/ч, с предельным давлением нагнетания 1,6 МПа, с проточной частью, изготовленной из стали 12Х18Н9Т, при заказе и в документации другой продукции:

***Агрегат электронасосный мембранный дозировочный АЭМД В-1000/16-1 ТУ 38.310-453-002-2001.***

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Масса агрегата приведена в таблице 2.

Таблица 2

Условное обозначение агрегата	Масса, кг, не более	Условное обозначение агрегата	Масса, кг, не более	Условное обозначение агрегата	Масса, кг, не более
АЭМД 1,6/63-1	35	АЭМД 1,6/63-2	35	АЭМД 1,6/63-3	32
« В - 1,6/63-1	42	« В - 1,6/63-2	42	« В - 1,6/63-3	39
« 2,5/63-1	35	« 2,5/63-2	35	« 2,5/63-3	32
« В - 2,5/63-1	42	« В - 2,5/63-2	42	« В - 2,5/63-3	39
« 4,0/63-1	35	« 4,0/63-2	35	« 4,0/63-3	32
« В - 4,0/63-1	42	« В - 4,0/63-2	42	« В - 4,0/63-3	39
« 6,3/63-1	40	« 6,3/63-2	40	« 6,3/63-3	36
« В - 6,3/63-1	48	« В - 6,3/63-2	48	« В - 6,3/63-3	44
« 16/63-1	90	« 16/63-2	90	« 16/63-3	82
« В - 16/63-1	100	« В - 16/63-2	100	« В - 16/63-3	90
« 25/250-1	130	« 25/250-2	130	« 25/250-3	117
« В - 25/250-1	140	« В - 25/250-2	140	« В - 25/250-3	126
« 40/40-1	90	« 40/40-2	90	« 40/40-3	82
« В - 40/40-1	100	« В - 40/40-2	100	« В - 40/40-3	90
« 40/160-1	130	« 40/160-2	130	« 40/160-3	117
« В - 40/160-1	140	« В - 40/160-2	140	« В - 40/160-3	126
« 63/100-1	130	« 63/100-2	130	« 63/100-3	117
« В - 63/100-1	140	« В - 63/100-2	140	« В - 63/100-3	126
« 100/40-1	110	« 100/40-2	110	« 100/40-3	100
« В - 100/40-1	120	« В - 100/40-2	120	« В - 100/40-3	108
« 100/250-1	150	« 100/250-2	150	« 100/250-3	130
« В - 100/250-1	180	« В - 100/250-2	180	« В - 100/250-3	160
« 160/25-1	110	« 160/25-2	110	« 160/25-3	100
« В - 160/25-1	120	« В - 160/25-2	120	« В - 160/25-3	107
« 160/40-1	130	« 160/40-2	130	« 160/40-3	117
« В - 160/40-1	140	« В - 160/40-2	140	« В - 160/40-3	126
« 400/16-1	170	« 400/16-2	170	« 400/16-3	153
« В - 400/16-1	185	« В - 400/16-2	185	« В - 400/16-3	161
« 400/40-1	180	« 400/40-2	180	« 400/40-3	162
« В - 400/40-1	200	« В - 400/40-2	200	« В - 400/40-3	180
« 500/100-1	460	« 500/100-2	460	« 500/100-3	420
« В - 500/100-1	480	« В - 500/100-2	480	« В - 500/100-3	440
« 630/25-1	190	« 630/25-2	190	« 630/25-3	171
« В - 630/25-1	210	« В - 630/25-2	210	« В - 630/25-3	200
« 800/63-1	480	« 800/63-2	480	« 800/63-3	440
« В - 800/63-1	500	« В - 800/63-2	500	« В - 800/63-3	460
« 1000/16-1	300	« 1000/16-2	300	« 1000/16-3	270
« В - 1000/16-1	330	« В - 1000/16-2	330	« В - 1000/16-3	300
« 1000/100-1	600	« 1000/100-2	600	« 1000/100-3	570
« В - 1000/100-1	630	« В - 1000/100-2	630	« В - 1000/100-3	600
« 1250/40-1	480	« 1250/40-2	480	« 1250/40-3	440
« В - 1250/40-1	500	« В - 1250/40-2	500	« В - 1250/40-3	460
« 1600/16-1	320	« 1600/16-2	320	« 1600/16-3	298



Продолжение таблицы 2

Условное обозначение агрегата	Масса, кг, не более	Условное обозначение агрегата	Масса, кг, не более	Условное обозначение агрегата	Масса, кг, не более
АЭМД В - 1600/16-1	350	АЭМД В - 1600/16-2	350	АЭМД В - 1600/16-3	328
« 1600/63-1	620	« 1600/63-2	620	« 1600/63-3	560
« В - 1600/63-1	650	« В - 1600/63-2	650	« В - 1600/63-3	590
« 2000/25-1	480	« 2000/25-2	480	« 2000/25-3	440
« В - 2000/25-1	500	« В - 2000/25-2	500	« В - 2000/25-3	460
« 2500/10-1	350	« 2500/10-2	350	« 2500/10-3	325
« В - 2500/10-1	380	« В - 2500/10-2	380	« В - 2500/10-3	355
« 2500/40-1	620	« 2500/40-2	620	« 2500/40-3	560
« В - 2500/40-1	650	« В - 2500/40-2	650	« В - 2500/40-3	590
« 3200/16-1	530	« 3200/16-2	530	« 3200/16-3	480
« В - 3200/16-1	560	« В - 3200/16-2	560	« В - 3200/16-3	510
« 4000/25-1	640	« 4000/25-2	640	« 4000/25-3	580
« В - 4000/25-1	670	« В - 4000/25-2	670	« В - 4000/25-3	610
« 6400/16-1	670	« 6400/16-2	670	« 6400/16-3	610
« В - 6400/16-1	700	« В - 6400/16-2	700	« В - 6400/16-3	630

1.2.2 Габаритные и установочные размеры агрегата (в соответствии с рисунками 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7) приведены в таблице 3.

Таблица 3

Условное обозначение агрегата	L, мм	B, мм	H, мм	l, мм	ll, мм	a, мм	k, мм	h, мм	d1, мм (труба)	d2, мм (труба)	b1, мм	b2, мм	b3, мм
АЭМД 1,6/63-X	440	212	480	180	20	180	10	265	5×1	5×1	—	—	—
« В - 1,6/63-X	440	212	520	180	20	180	10	265	5×1	5×1	—	—	—
« 2,5/63-X	440	212	480	180	20	180	10	265	5×1	5×1	—	—	—
« В - 2,5/63-X	440	212	520	180	20	180	10	265	5×1	5×1	—	—	—
« 4,0/63-X	440	212	480	180	20	180	10	265	5×1	5×1	—	—	—
« В - 4,0/63-X	440	212	520	180	20	180	10	265	5×1	5×1	—	—	—
« 6,3/63-X	440	212	480	180	20	180	10	265	8×1	8×1	—	—	—
« В - 6,3/63-X	440	212	520	180	20	180	10	265	8×1	8×1	—	—	—
« 16/63-X	545	225	530	270	25	195	60	270	14×2	12×2	—	—	—
« В - 16/63-X	545	225	580	270	25	195	60	270	14×2	12×2	—	—	—
« 25/250-X	800	310	610	342	18	125	25	320	16×3	16×3	—	—	—
« В - 25/250-X	800	310	670	342	18	125	25	320	16×3	16×3	—	—	—
« 40/40-X	555	235	530	270	25	195	50	320	16×3	16×3	—	—	—
« В - 40/40-X	555	235	580	270	25	195	50	320	16×3	16×3	—	—	—
« 40/160-X	800	310	610	342	18	125	25	320	16×3	16×3	—	—	—
« В - 40/160-X	800	310	670	342	18	125	25	320	16×3	16×3	—	—	—
« 63/100-X	800	310	610	342	18	125	25	320	16×3	16×3	—	—	—
« В - 63/100-X	800	310	670	342	18	125	25	320	16×3	16×3	—	—	—
« 100/40-X	570	225	530	270	25	195	72	285	20×2,5	14×2	—	—	—
« В - 100/40-X	570	225	580	270	25	195	72	285	20×2,5	14×2	—	—	—

Продолжение таблицы 3

Условное обозначение агрегата	L, мм	B, мм	H, мм	l, мм	ll, мм	a, мм	k, мм	h, мм	d1, мм (труба)	d2, мм (труба)	b1, мм	b2, мм	b3, мм
АЭМД 100/250-X	850	325	740	342	18	125	50	300	20×2,5	16×3	—	—	—
« В - 100/250-X	850	325	850	342	18	125	50	300	20×2,5	16×3	—	—	—
« 160/25-X	590	225	530	270	25	195	72	285	20×2,5	14×2	—	—	—
« В - 160/25-X	590	225	580	270	25	195	72	285	20×2,5	14×2	—	—	—
« 160/40-X	835	330	800	342	18	125	70	285	20×2,5	14×2	—	—	—
« В - 160/40-X	835	330	860	342	18	125	70	285	20×2,5	14×2	—	—	—
« 400/16-X	830	400	810	600	22	250	165	360	25×2,5	25×2,5	—	—	—
« В - 400/16-X	830	400	870	600	22	250	165	360	25×2,5	25×2,5	—	—	—
« 400/40-X	835	400	850	600	22	250	165	360	25×2,5	25×2,5	—	—	—
« В - 400/40-X	835	400	910	600	22	250	165	360	25×2,5	25×2,5	—	—	—
« 500/100-X	1420	454	970	800	114	410	190	515	32×3	32×3	—	—	—
« В - 500/100-X	1420	454	1110	800	114	410	190	515	32×3	32×3	—	—	—
« 630/25-X	885	400	850	600	22	250	90	505	32×3	32×3	—	—	—
« В - 630/25-X	885	400	910	600	22	250	90	505	32×3	32×3	—	—	—
« 800/63-X	1420	454	970	800	114	410	186	522	32×3	32×3	—	—	—
« В - 800/63-X	1420	454	1110	800	114	410	186	522	32×3	32×3	—	—	—
« 1000/16-X	885	400	870	600	22	250	85	520	38×3	32×3	—	—	—
« В - 1000/16-X	885	400	980	600	22	250	85	520	38×3	32×3	—	—	—
« 1000/100-X	1950	530	970	1250	310	410	190	515	38×3	32×3	22	180	260
« В - 1000/100-X	1950	530	1110	1250	310	410	190	515	38×3	32×3	22	180	260
« 1250/40-X	1400	454	970	800	114	410	178	538	38×3	32×3	—	—	—
« В - 1250/40-X	1400	454	1110	800	114	410	178	538	38×3	32×3	—	—	—
« 1600/16-X	915	400	940	600	22	250	110	610	38×3	38×3	—	—	—
« В - 1600/16-X	915	400	1050	600	22	250	110	610	38×3	38×3	—	—	—
« 1600/63-X	1950	530	970	1250	310	410	186	522	45×3	38×3	22	180	262
« В - 1600/63-X	1950	530	1110	1250	310	410	186	522	45×3	38×3	22	180	262
« 2000/25-X	1420	454	970	800	114	410	142	610	38×3	38×3	—	—	—
« В - 2000/25-X	1420	454	1110	800	114	410	142	610	38×3	38×3	—	—	—
« 2500/10-X	925	400	1040	600	22	250	102	820	57×3	38×3	—	—	—
« В - 2500/10-X	925	400	1150	600	22	250	102	820	57×3	38×3	—	—	—
« 2500/40-X	1950	550	970	1250	310	410	178	538	45×3	32×3	22	180	265
« В - 2500/40-X	1950	550	1110	1250	310	410	178	538	45×3	32×3	22	180	265
« 3200/16-X	1500	454	970	800	114	410	110	828	57×3	38×3	—	—	—
« В - 3200/16-X	1500	454	1110	800	114	410	110	828	57×3	38×3	—	—	—
« 4000/25-X	1950	550	970	1250	310	410	142	610	57×3	38×3	22	180	265
« В - 4000/25-X	1950	550	1110	1250	310	410	142	610	57×3	38×3	22	180	265
« 6400/16-X	1980	600	1140	1250	320	440	110	828	75×5	38×3	32	230	280
« В - 6400/16-X	1980	600	1200	1250	320	440	110	828	75×5	38×3	32	230	280

Примечание – X – исполнение любое разрешенное

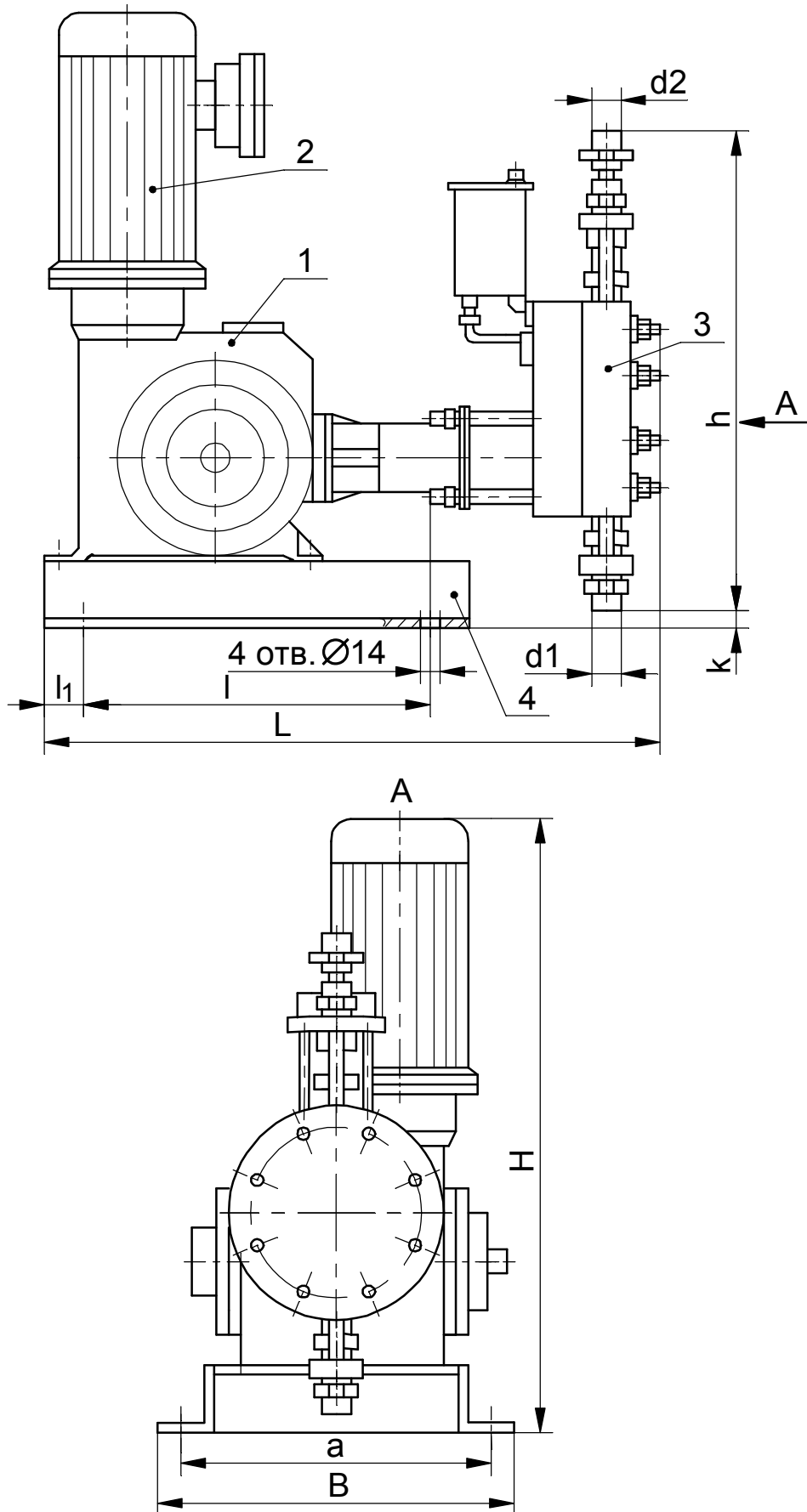


Рисунок 1 – Внешний вид агрегата с параметрами номинального режима 1,6/63; 2,5/63; 4,0/63 и 6,3/63. Габаритные и установочные размеры

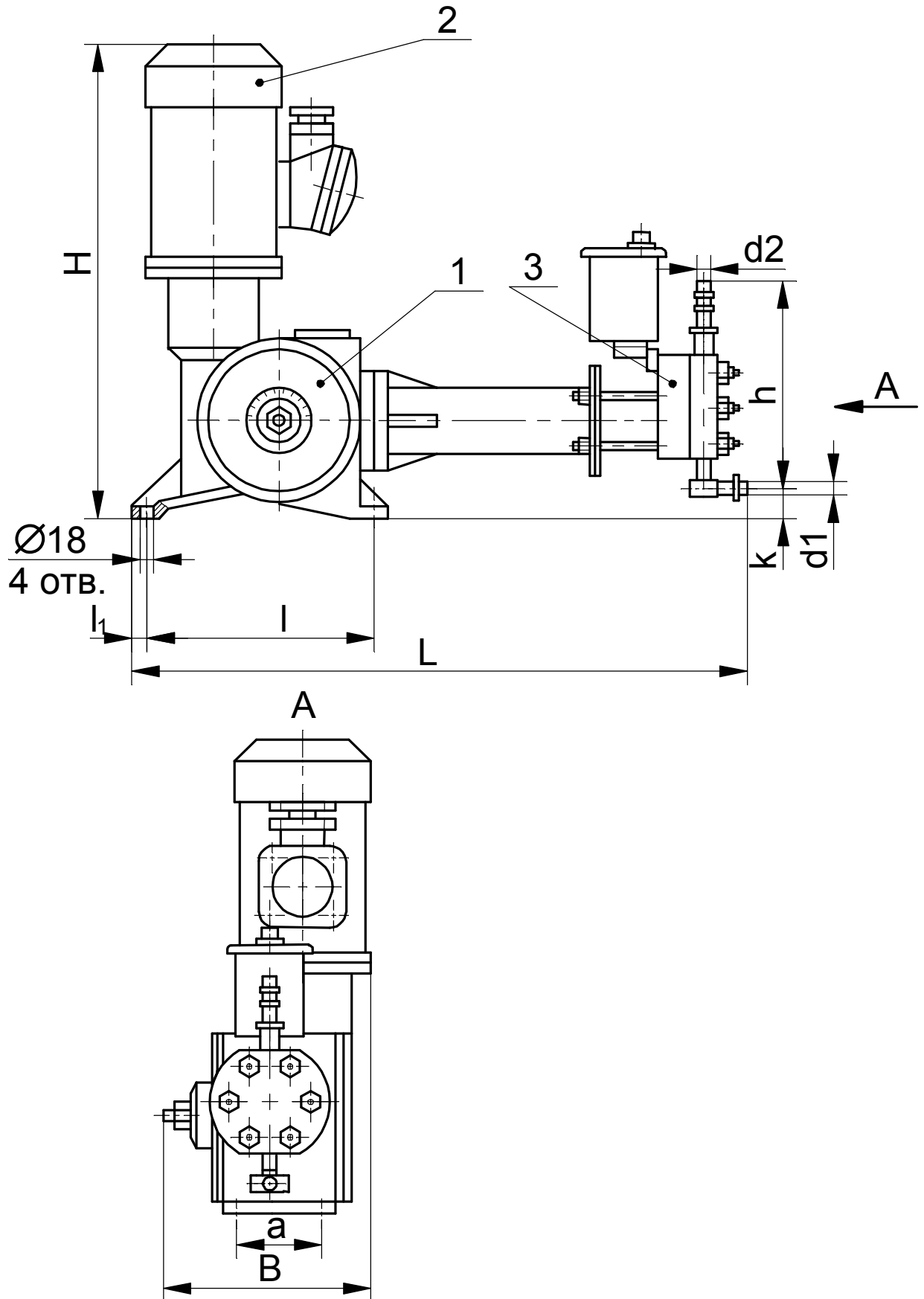


Рисунок 2 - Внешний вид агрегата с параметрами номинального режима 25/250; 40/160; 63/100; 100/250 и 160/40. Габаритные и установочные размеры

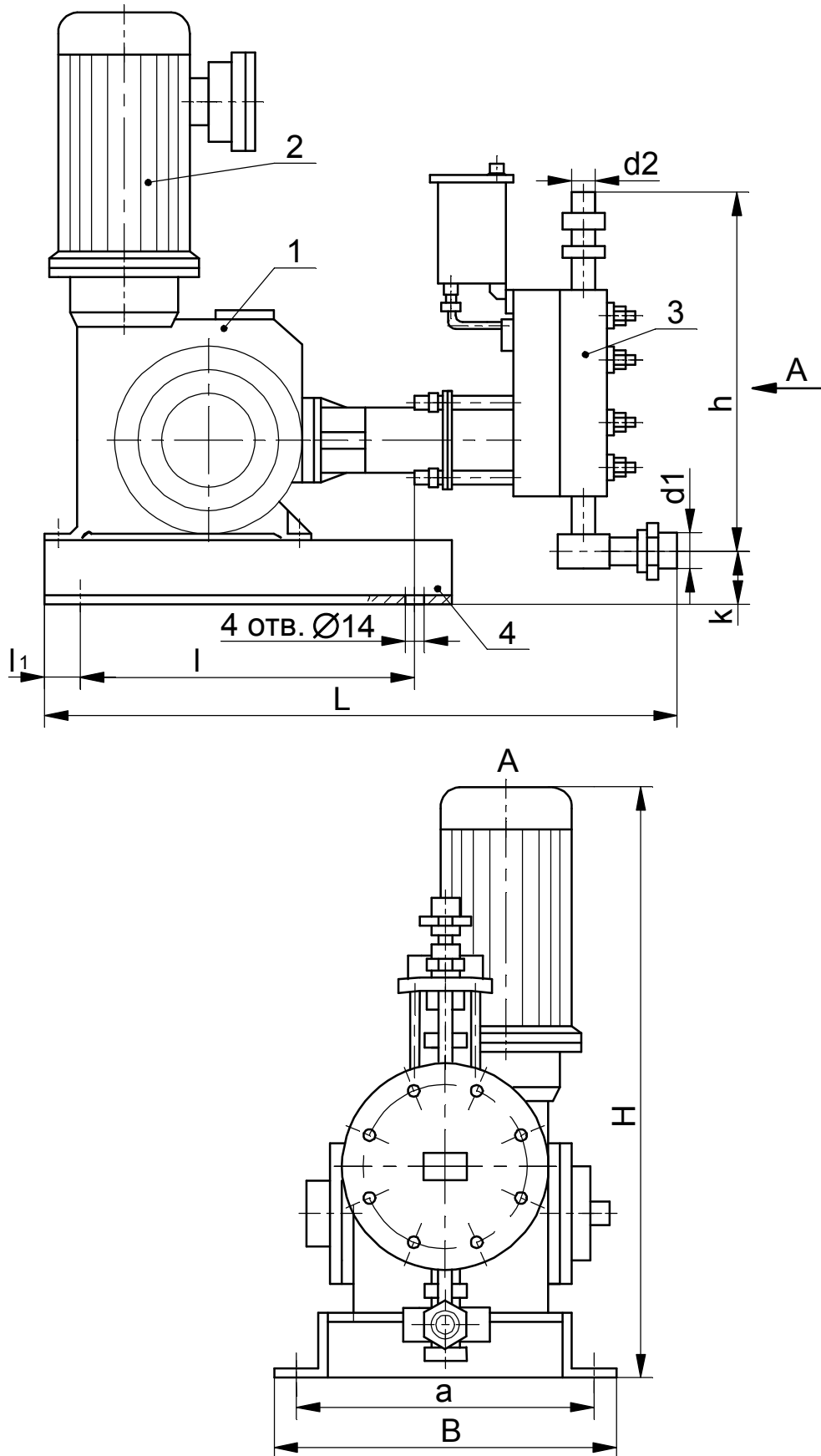


Рисунок 3 - Внешний вид агрегата с параметрами номинального режима 16/63; 40/40; 100/40 и 160/25. Габаритные и установочные размеры

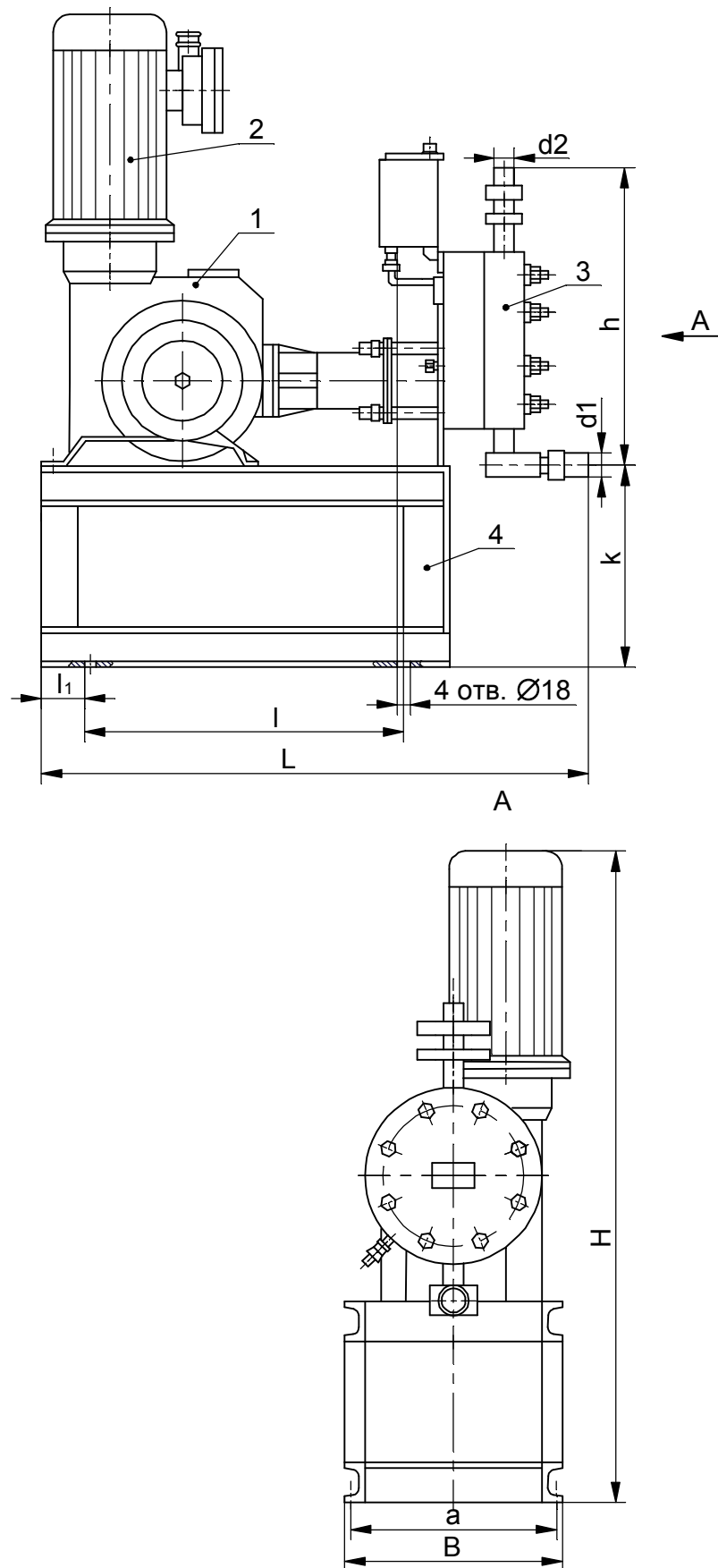


Рисунок 4 - Внешний вид агрегата с параметрами номинального режима 400/16; 400/40; и 630/25. Габаритные и установочные размеры

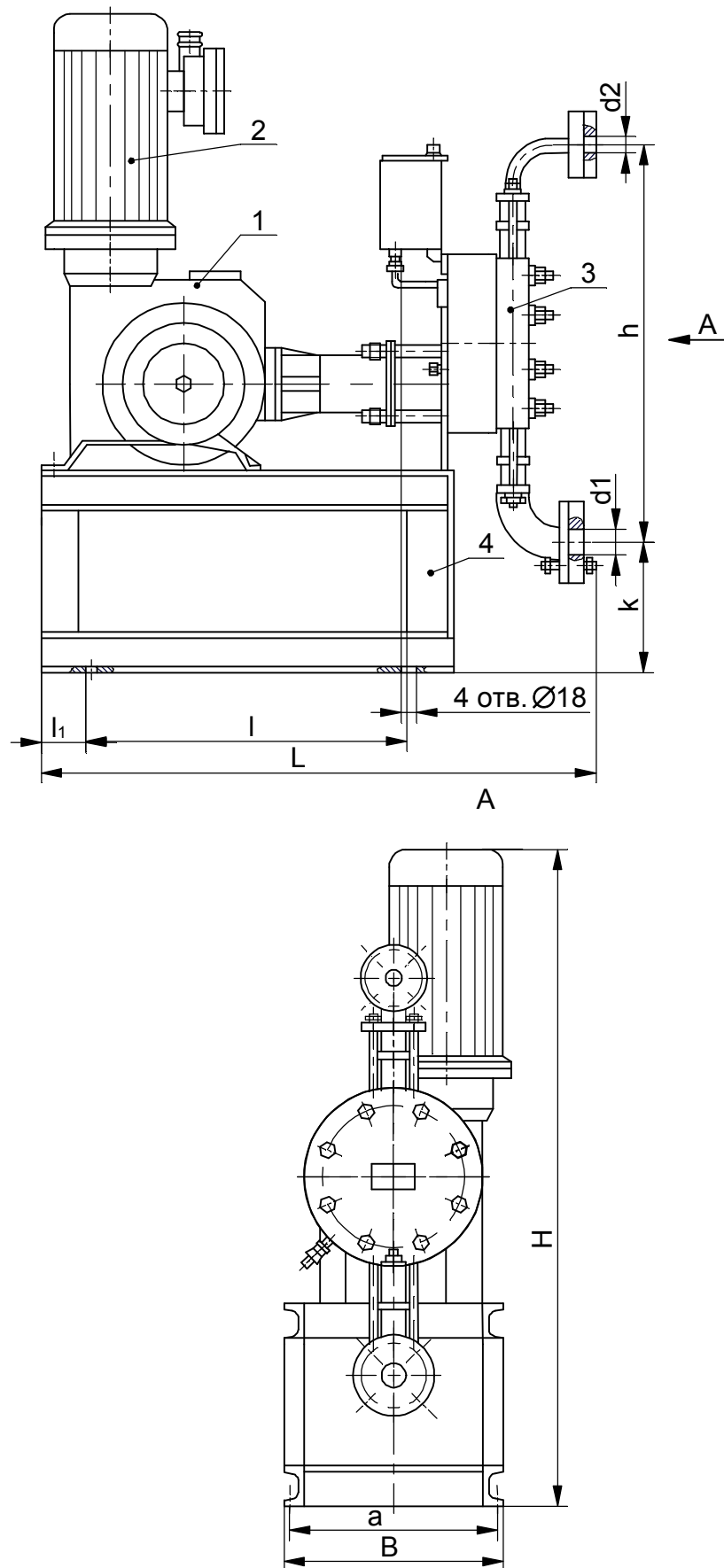


Рисунок 5 - Внешний вид агрегата с параметрами номинального режима 1000/16; 1600/16; и 2500/10. Габаритные и установочные размеры

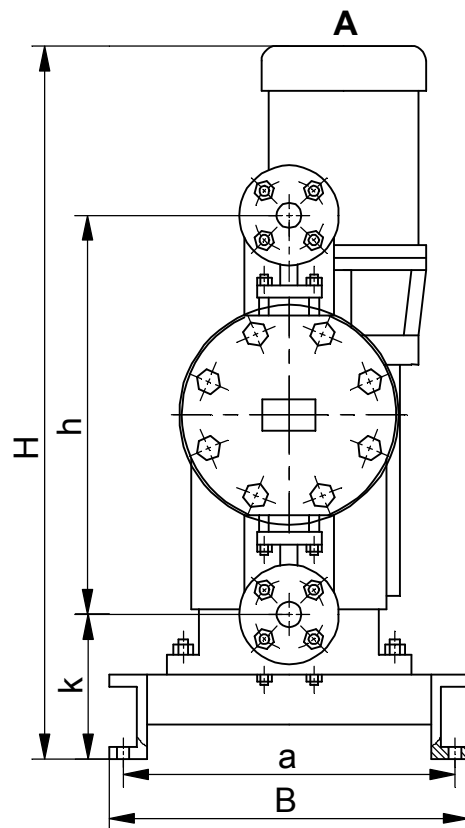
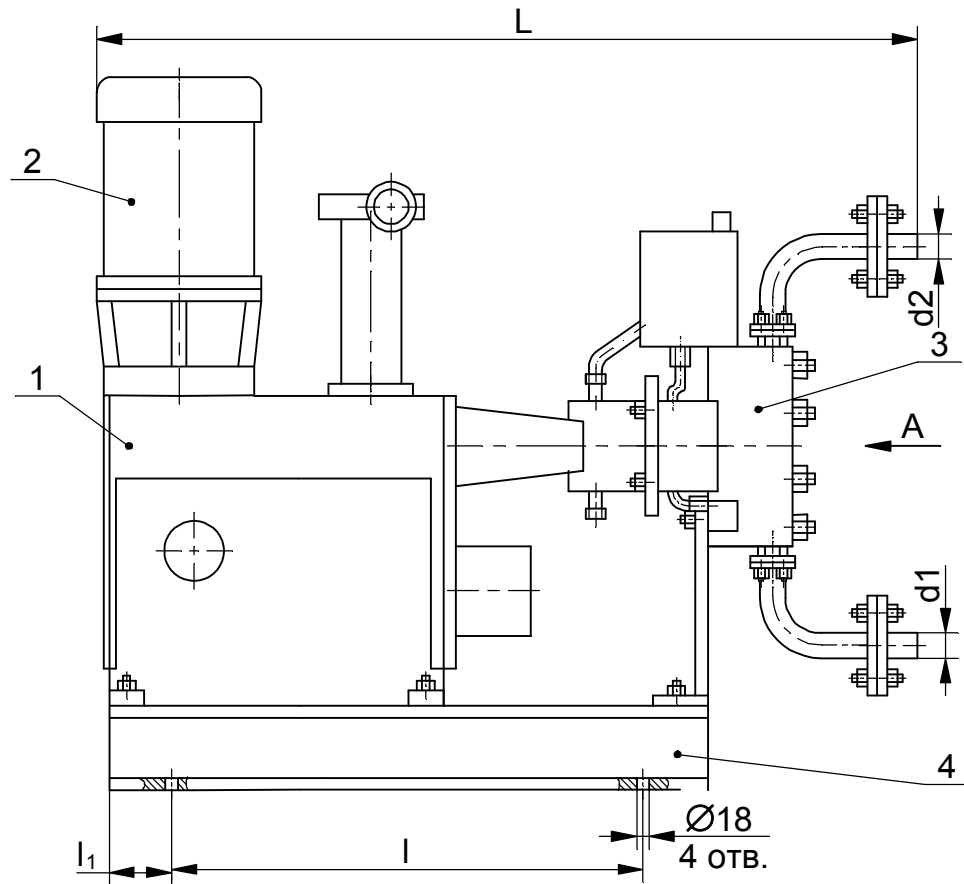


Рисунок 6 - Внешний вид агрегата с параметрами номинального режима 500/100; 800/63  
1250/40; 2000/25 и 3200/16. Габаритные и установочные размеры



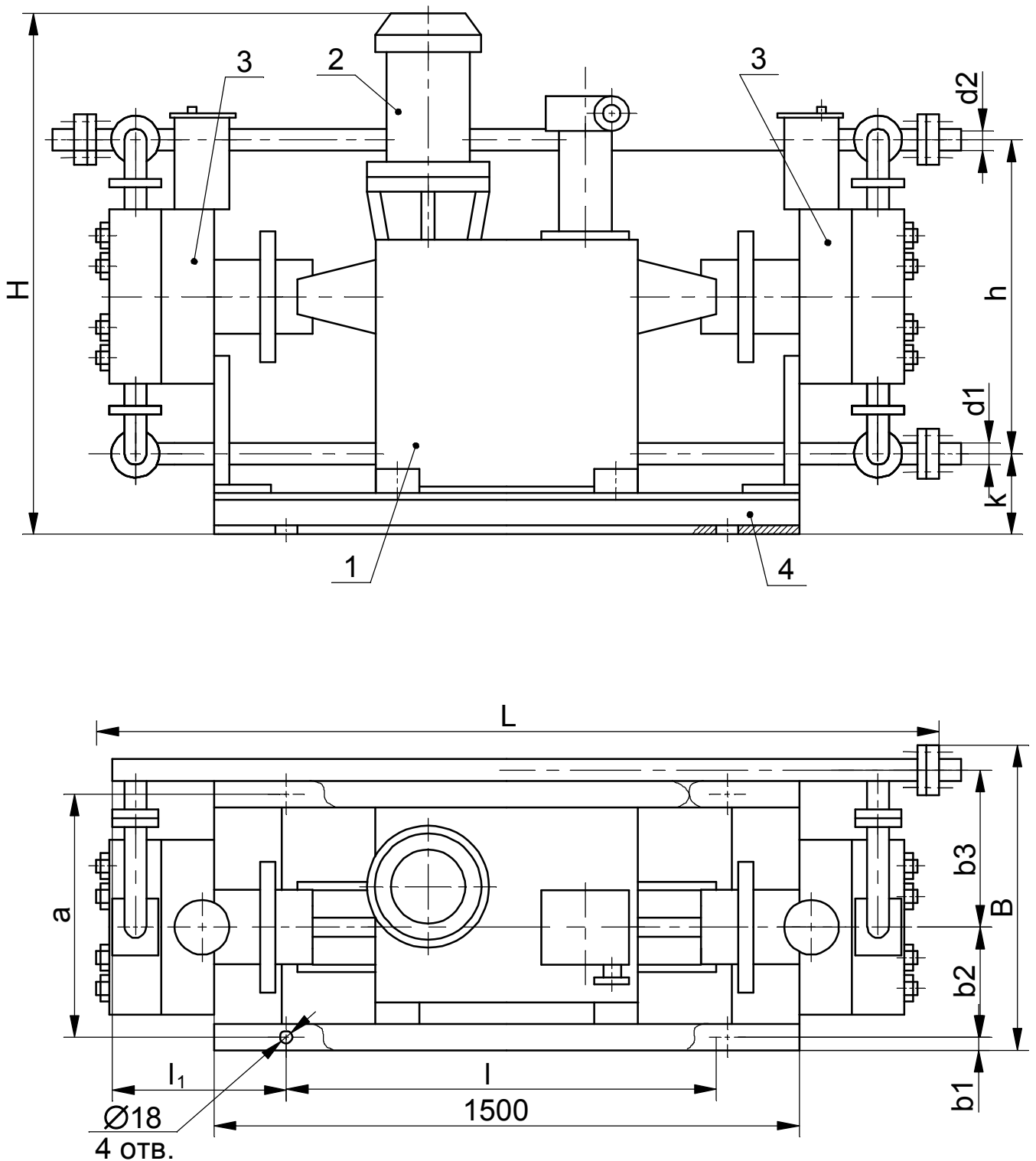


Рисунок 7 - Внешний вид агрегата с параметрами номинального режима 1000/100; 1600/63; 2500/40; 4000/25 и 6400/16. Габаритные и установочные размеры

1.2.3 Подача агрегата при максимальной длине хода плунжера, предельное давление нагнетания, категория точности дозирования, коэффициент подачи, номинальный диаметр нагнетательного патрубка и номинальный диаметр всасывающего патрубка соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.

Примечание – Значение подачи агрегата может отличаться от указанной в таблице 1 не более чем на плюс 30 %, минус 10 %.

1.2.4 Вакуумметрическая высота всасывания агрегата не превышает 3 м.

1.2.5 Диаметр плунжера приводного пульсатора, диапазон регулирования длины хода плунжера агрегата и число двойных ходов плунжера в минуту соответствуют значениям, приведенным в таблице 4. Число двойных ходов плунжера в минуту соответствуют номинальному значению параметров электрического питания агрегата.

Таблица 4

Условное обозначение агрегата	Диаметр плунжера, мм	Диапазон регулирования длины хода плунжера, мм	Число двойных ходов плунжера в минуту	Тип применяемого электродвигателя	Мощность электродвигателя, кВт
АЭМД 1,6/63-Х	5	4 - 16	100	АИР63А4У31М3081	0,25
« В - 1,6/63-Х				АИМ63А4У31М3081	
« 2,5/63-Х	6			АИР63А4У31М3081	
« В - 2,5/63-Х				АИМ63А4У31М3081	
« 4,0/63-Х	8			АИР63А4У31М3081	
« В - 4,0/63-Х				АИМ63А4У31М3081	
« 6,3/63-Х	10			АИР63А4У31М3081	
« В - 6,3/63-Х				АИМ63А4У31М3081	
« 16/63-Х	10	8 - 32	138	АИР71А4У31М3081	0,55
« В - 16/63-Х				АИМ71А4У31М3081	
« 25/250-Х	15	15 - 60	100	АИР80А4У31М3081	1,10
« В - 25/250-Х				АИМ80А4У31М3081	
« 40/40-Х	15	8 - 32	138	АИР71А4У31М3081	0,55
« В - 40/40-Х				АИМ71А4У31М3081	
« 40/160-Х	13	15 - 60	100	АИР80А4У31М3081	1,10
« В - 40/160-Х				АИМ80А4У31М3081	
« 63/100-Х	16			АИР80А4У31М3081	
« В - 63/100-Х				АИМ80А4У31М3081	
« 100/40-Х	25	8 - 32	138	АИР71А4У31М3081	0,55
« В - 100/40-Х				АИМ71А4У31М3081	
« 100/250-Х	20	15 - 60	100	АИР100S4У31М3081	3,00
« В - 100/250-Х				АИМ100S4У31М3081	
« 160/25-Х	32	8 - 32	138	АИР71А4У31М3081	0,55
« В - 160/25-Х				АИМ71А4У31М3081	
« 160/40-Х	25	15 - 60	100	АИР80А4У31М3081	1,10
« В - 160/40-Х				АИМ80А4У31М3081	
« 400/16-Х	40			АИР80А4У31М3081	
« В - 400/16-Х				АИМ80А4У31М3081	

Продолжение таблицы 4

Условное обозначение агрегата	Диаметр плунжера, мм	Диапазон регулирования длины хода плунжера, мм	Число двойных ходов плунжера в минуту	Тип применяемого электродвигателя	Мощность электродвигателя, кВт
АЭМД 400/40-Х	40	15 - 60	100	АИР90L4У31М3081	2,20
« В - 400/40-Х				АИМ90L4У31М3081	
« 500/100-Х	40		115	АИР100L4У31М3081	4,00
« В - 500/100-Х				АИМ100L4У31М3081	
« 630/25-Х	50		100	АИР90L4У31М3081	2,20
« В - 630/25-Х				АИМ90L4У31М3081	
« 800/63-Х			115	АИР100L4У31М3081	4,00
« В - 800/63-Х				АИМ100L4У31М3081	
« 1000/16-Х	60		100	АИР100S4У31М3081	3,00
« В - 1000/16-Х				АИМ100S4У31М3081	
« 1000/100-Х	40		115	АИР112М4У31М3081	5,50
« В - 1000/100-Х				АИМ112М4У31М3081	
« 1250/40-Х	65			АИР100L4У31М3081	4,00
« В - 1250/40-Х				АИМ100L4У31М3081	
« 1600/16-Х	80		100	АИР100S4У31М3081	3,00
« В - 1600/16-Х				АИМ100S4У31М3081	
« 1600/63-Х	50		115	АИР112М4У31М3081	5,50
« В - 1600/63-Х				АИМ112М4У31М3081	
« 2000/25-Х	80			АИР100L4У31М3081	4,00
« В - 2000/25-Х				АИМ100L4У31М3081	
« 2500/10-Х	100	100	АИР100S4У31М3081	3,00	
« В - 2500/10-Х			АИМ100S4У31М3081		
« 2500/40-Х	65	115	АИР112М4У31М3081	5,50	
« В - 2500/40-Х			АИМ112М4У31М3081		
« 3200/16-Х	100		АИР100L4У31М3081	4,00	
« В - 3200/16-Х			АИМ100L4У31М3081		
« 4000/25-Х	80	115	АИР112М4У31М3081	5,50	
« В - 4000/25-Х			АИМ112М4У31М3081		
« 6400/16-Х	100		АИР112М4У31М3081		
« В - 6400/16-Х			АИМ112М4У31М3081		

Примечание – Х – исполнение любое разрешенное

1.2.6 Электрическое питание агрегата (номинальное) осуществляется трёхфазным переменным током с напряжением 220/380 В с допускаемыми отклонениями от номинального значения от минус 15 до плюс 10 %, частотой тока 50 Гц с допускаемым отклонением от минус 2 до плюс 2 %.

1.2.7 Тип применяемого электродвигателя и мощность, потребляемая электродвигателем агрегата, соответствуют приведенным в таблице 4. Синхронная частота вращения электродвигателя при номинальном значении параметров электрического питания агрегата равна 1 500 об/мин.

Примечание – Допускается замена указанных типов электродвигателей другими, не ухудшающими качества и надежности агрегатов.

1.2.8 Агрегат, согласно ГОСТ 27.003-90, является изделием конкретного назначения, вида I, непрерывного длительного применения. Отказы или переход в предельное состояние агрегата не приводят к последствиям катастрофического характера.

Агрегат – изделие восстанавливаемое, изнашиваемое, ремонтируемое обезличенным способом, обслуживаемое в процессе эксплуатации и контролируемое перед применением.

Средняя наработка на отказ агрегата с учетом технического обслуживания, регламентируемого настоящим руководством, не менее 2 800 ч.

Критерием отказа является несоответствие требованиям 1.2.3 и 1.2.5 в части подачи агрегата, предельного давления нагнетания, категории точности дозирования, коэффициента подачи и числа двойных ходов плунжера в минуту. Для восстановления работоспособного состояния агрегата необходим текущий ремонт.

1.2.9 Среднее время восстановления агрегата, не считая времени демонтажа и монтажа, не более 4 ч.

1.2.10 Средний срок службы агрегата не менее 10 лет.

Критерием предельного состояния агрегата является износ червячной пары. Износ определяется по измерению пятна контакта зубьев червячного колеса в соответствии с ГОСТ 3675-81 для восьмой степени точности червячной передачи.

Износ червячной пары ведет к увеличению бокового зазора передачи и как следствие к разбалтыванию посадочных мест под подшипники в корпусе редуктора.

Целесообразность проведения капитального ремонта или списание агрегата определяет заказчик исходя из экономических затрат на восстановление агрегата.

1.2.11 Средний ресурс до капитального ремонта агрегата не менее 30 000 ч.

Критерием предельного состояния агрегата является появление резкого стука в приводном механизме (выработались шатунные вкладыши, втулка шатуна, ползун, интенсивный износ зубьев червячного колеса).

1.2.12 Назначенный ресурс агрегата 42 000 ч.

Критерием предельного состояния агрегата является повышенный износ червячной пары. Для восстановления работоспособного состояния агрегата необходим капитальный ремонт.

1.2.13 Уровень звука, создаваемый агрегатом, не более 80 дБ·А.

Уровни звукового давления в октавных полосах должны быть не более приведенных в таблице 5.

### 1.3 Состав

1.3.1 В состав агрегата входят следующие составные части:

- приводной механизм, в качестве которого в агрегатах используется червячный редуктор с электродвигателем в обыкновенном или во взрывозащищенном исполнении;

Таблица 5

Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц	Уровень звукового давления, дБ
31,5	107
63,0	95
125,0	87
250,0	82
500,0	78
1 000,0	75
2 000,0	73
4 000,0	71
8 000,0	69

- мембранная головка (одна или две), предназначенная для подачи рабочей среды и для обеспечения полной герметизации рабочей полости агрегата;

- рама.

#### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Агрегат является самостоятельным законченным изделием, работоспособность которого обеспечивается подачей напряжения питающей сети на входные клеммы электродвигателя. Внешний вид агрегата соответствует рисункам 1, 2, 3, 4, 5, 6 или 7.

#### 1.4.2 Приводные механизмы

1.4.2.1 Приводные механизмы агрегата с параметрами номинального режима 500/100; 800/63; 1000/100; 1250/40; 1600/63; 2000/25; 2500/40; 3200/16; 4000/25 и 6400/16 выполнены на базе серийно-выпускаемых приводных механизмов агрегатов электронасосных типа НД. Червячный редуктор приводного механизма в своем составе имеет устройство регулирования длины хода плунжера. Изменение длины хода плунжера осуществляется как на работающем агрегате, так и на выключенном. Длина хода плунжера устанавливается по соответствующей шкале.

Устройство и работа конкретных приводных механизмов агрегатов электронасосных типа НД описаны в поставляемой эксплуатационной документации.

1.4.2.2 Приводные механизмы агрегата с параметрами номинального режима 1,6/63; 2,5/63; 4,0/63; 6,3/63; 16/63; 25/250; 40/40; 40/160; 63/100; 100/40; 100/250; 160/25; 160/40; 400/16; 400/40; 630/25; 1000/16; 1600/16 и 2500/10 имеют однотипную конструкцию и имеют в своем составе червячный редуктор и электродвигатель.

Червячный редуктор (рисунок 8) служит для уменьшения числа оборотов приводного вала и преобразования вращательного движения вала электродвигателя в возвратно-поступательное движение ползуна посредством кривошипно-шатунного механизма.

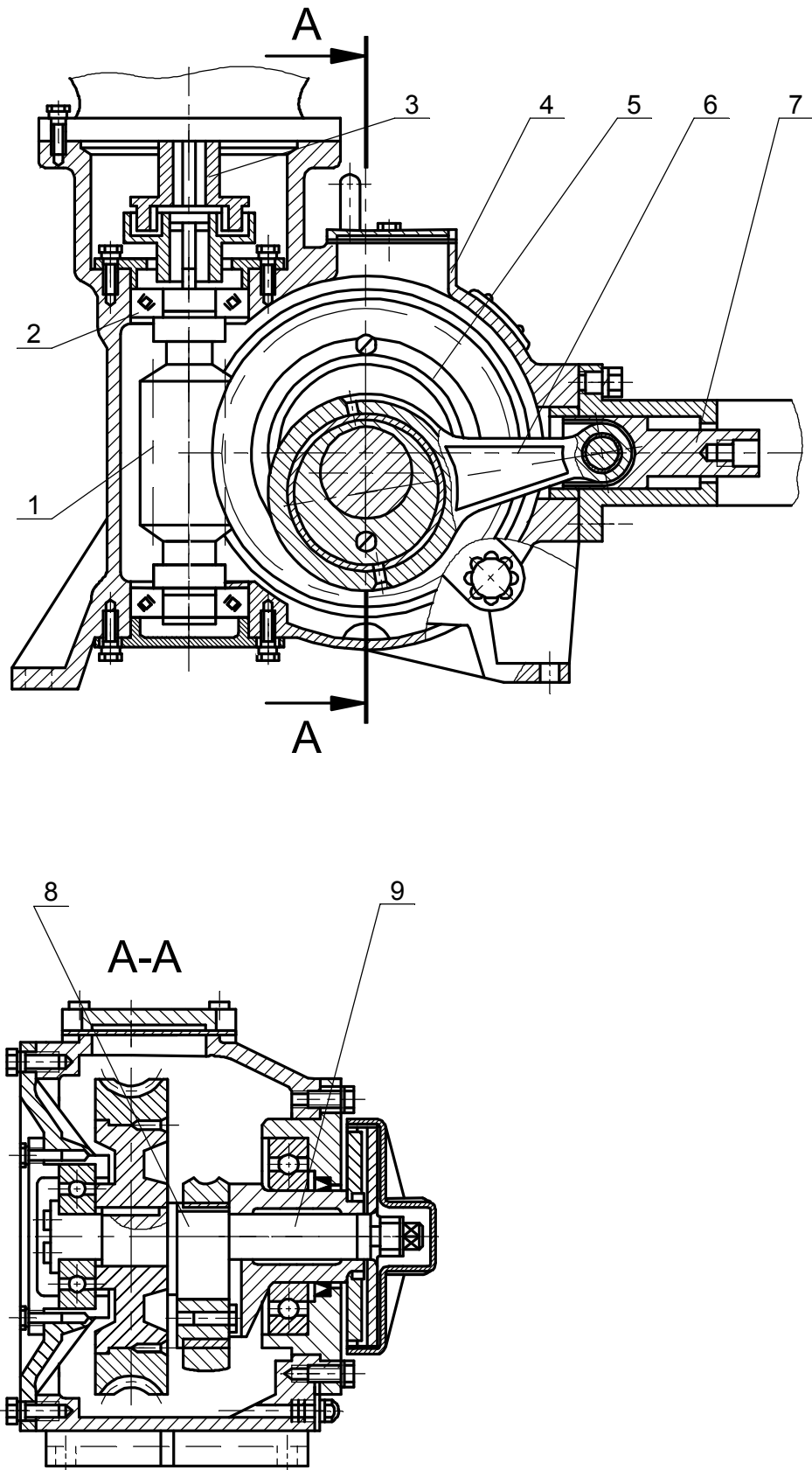


Рисунок 8 - Конструкция червячного редуктора агрегата с параметрами номинального режима 1,6/63; 2,5/63; 4,0/63; 6,3/63; 16/63; 25/250; 40/40; 40/160; 63/100; 100/40; 100/250; 160/25; 160/40; 400/16; 400/40; 630/25; 1000/16; 1600/16 и 2500/10

Червяк 1, выполненный за одно целое с валом, расположен вертикально в роликовых подшипниках 2. Верхний конец вала червяка соединен муфтой 3 с валом электродвигателя, который монтируется на корпусе 4.

Червячное колесо 5 закреплено на валу 9, имеющим эксцентриковую шейку, на которую надет эксцентрик 8. Изменяя положение эксцентрика относительно эксцентриковой шейки вала, можно менять эксцентриситет от максимума до нуля.

Шатун 6, надетый на эксцентрик, служит для преобразования вращательного движения вала червячного колеса в возвратно-поступательное движение ползуна 7, с которым при помощи резьбы соединен плунжер. Меняя эксцентриситет, получаем различную длину хода плунжера.

Регулировка длины хода плунжера производится при остановленном агрегате следующим образом:

- ослабив гайку 3 (рисунок 9), необходимо при помощи стержня повернуть регулировочное кольцо 1 относительно вала 4, удерживая вал от вращения за хвостовик при помощи ключа;
- установив риску регулировочного кольца 1 напротив соответствующего деления шкалы 2, необходимо затянуть гайку 3.

#### 1.4.3 Мембранные головки

1.4.3.1 Конструкции мембранных головок агрегатов представлены на рисунках 10, 11, 12 и 13.

Мембранные головки агрегатов конструктивно могут быть разделены на три функциональные полости:

- рабочую полость Б, непосредственно соприкасающуюся с перекачиваемой средой;
- гидравлическую полость нагнетания В, заполненную приводной жидкостью;
- гидравлическую полость С с запасом приводной жидкости.

Рабочая полость Б и гидравлическая полость нагнетания В разделяются между собой при помощи мембраны 14 (рисунок 10) или мембраны 19 (рисунки 11, 12 и 13). Мембраны осуществляют также герметизацию рабочей полости по отношению к атмосфере.

Разделение между гидравлической полостью нагнетания В и гидравлической полостью с запасом приводной жидкости С в мембранных головках, соответствующих рисунку 10, выполняется при помощи подпиточного клапана 7 и воздухоотделительного клапана 17, в мембранных головках, соответствующих рисункам 11 и 12, - при помощи подпиточного клапана 10 и воздухоотделительного клапана 14, а в мембранных головках, соответствующих рисунку 13, - при помощи подпиточного клапана 8 и воздухоотделительного клапана 16.

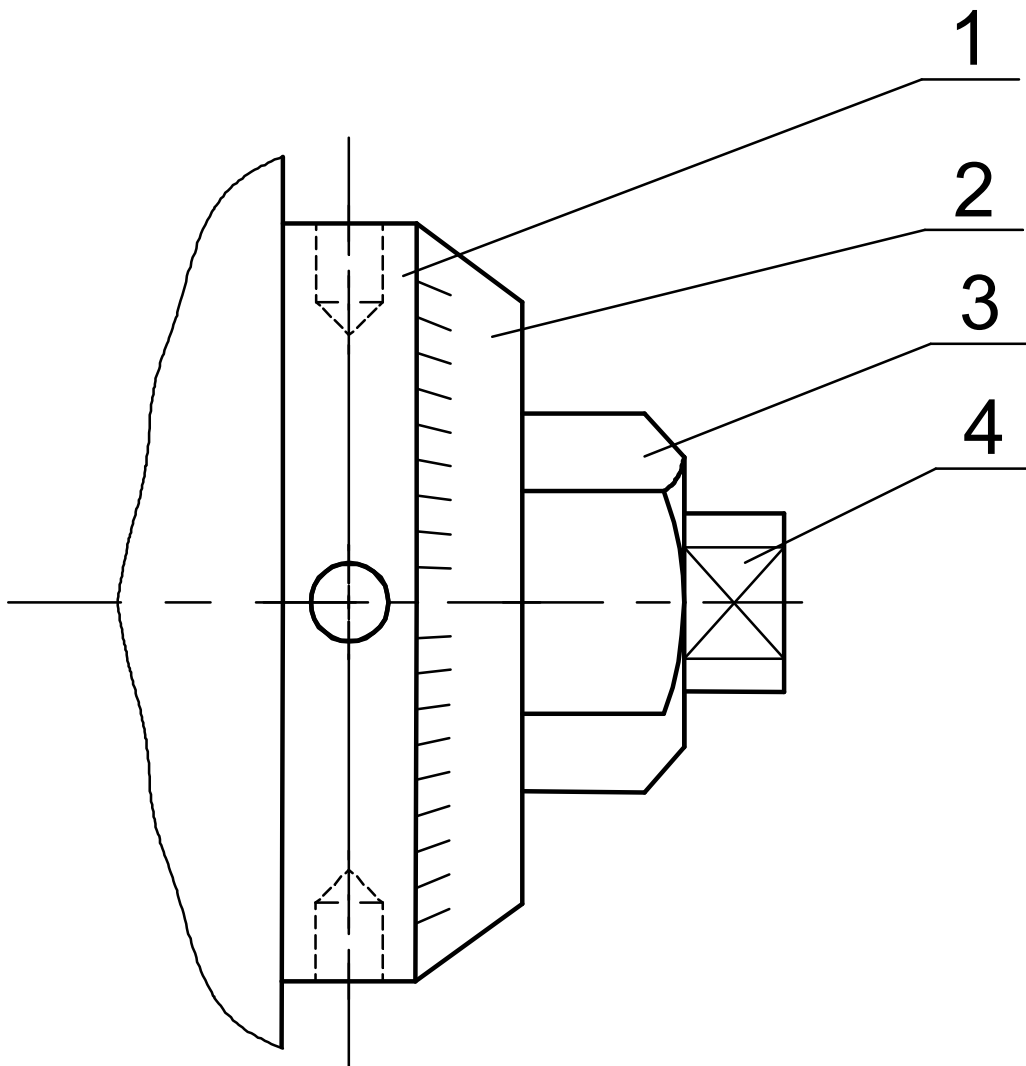


Рисунок 9 - Установка длины хода плунжера



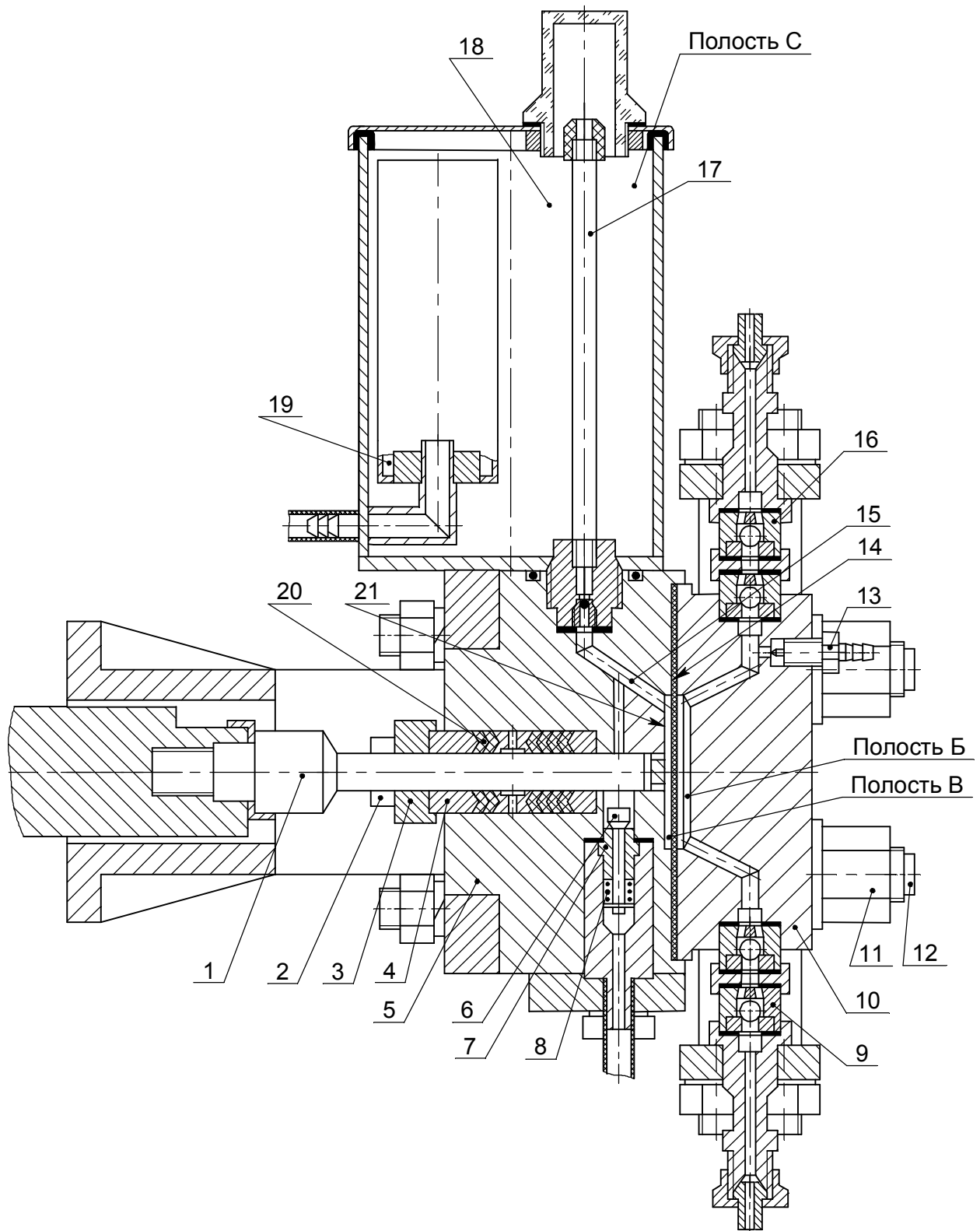


Рисунок 10 - Конструкция мембранной головки агрегата с параметрами номинального режима 1,6/63; 2,5/63; 4,0/63 и 6,3/63

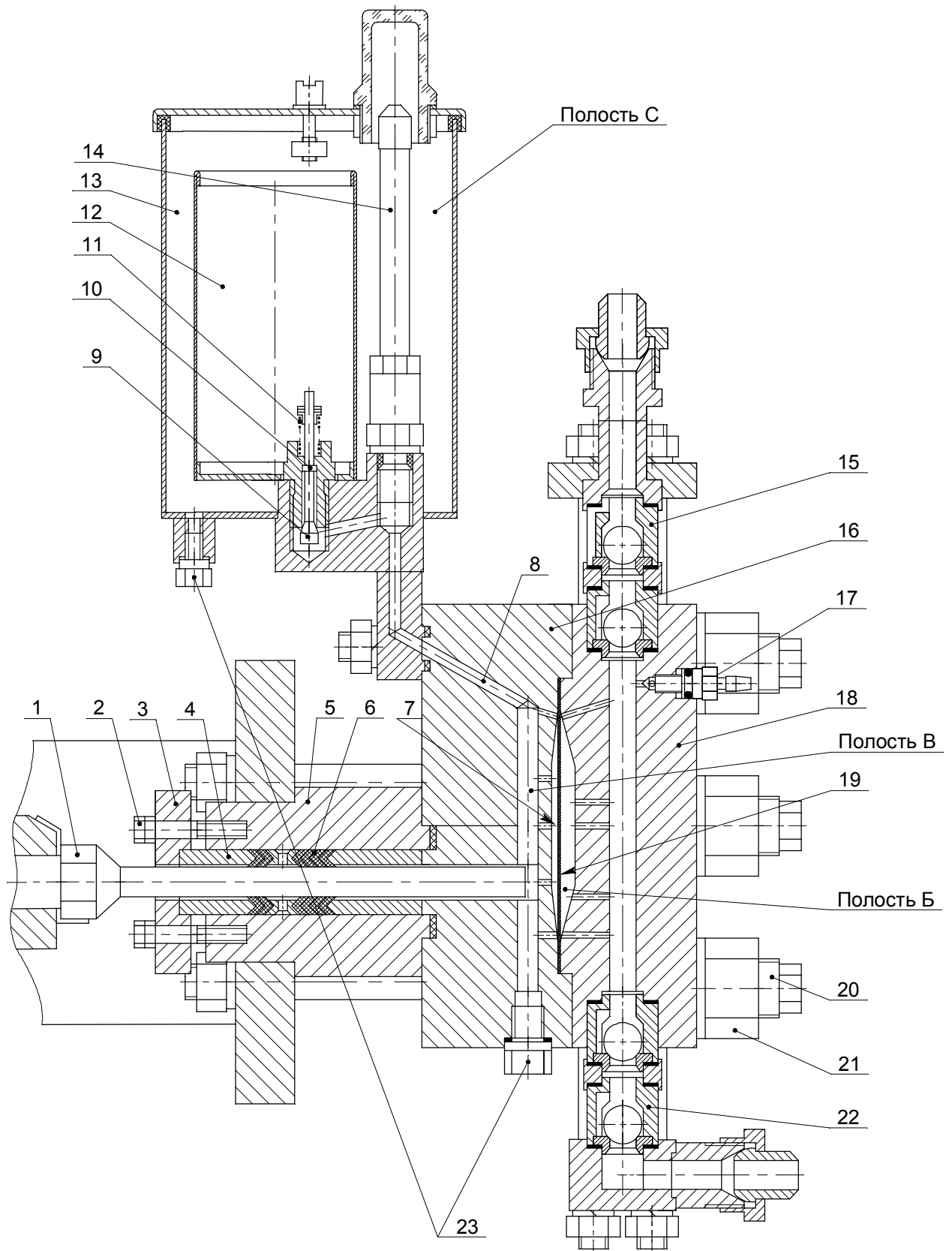


Рисунок 11 - Конструкция мембранной головки агрегата с параметрами номинального режима 16/63; 25/250; 40/40; 40/160; 63/100 и 100/250

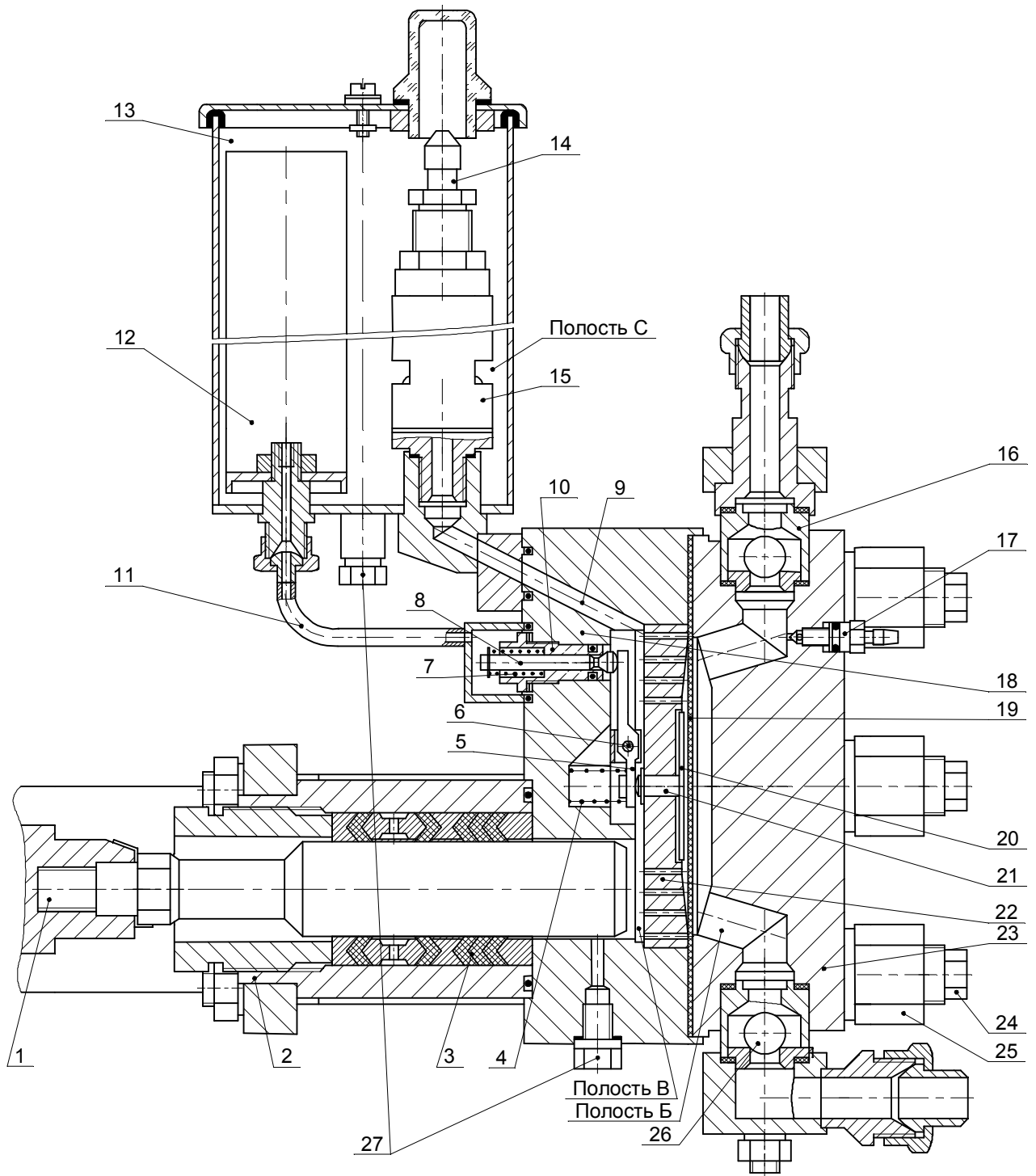


Рисунок 12 - Конструкция мембранной головки агрегата с параметрами номинального режима 100/40; 160/25 и 160/40

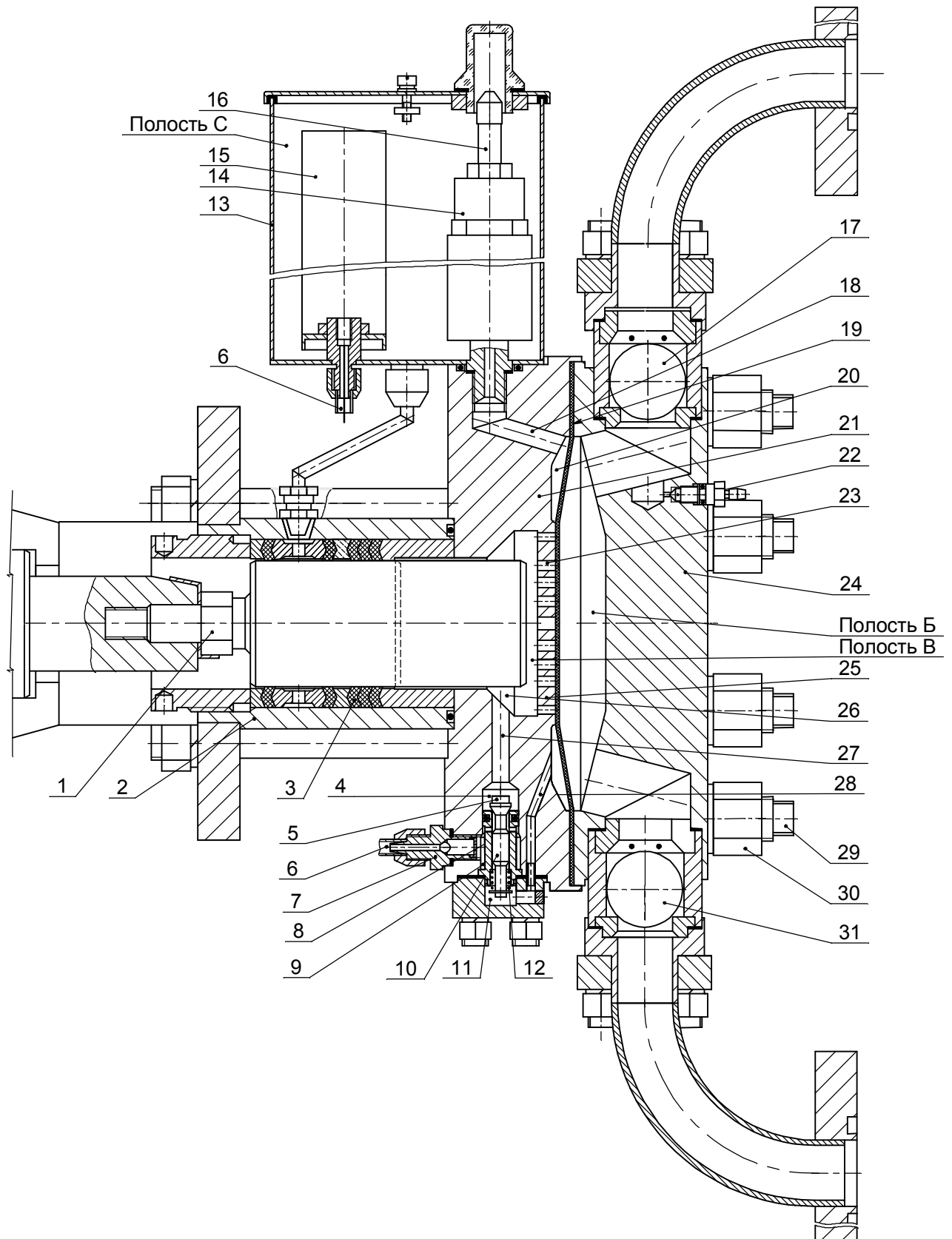


Рисунок 13 - Конструкция мембранной головки агрегата с параметрами номинального режима 400/16; 400/40; 500/100; 630/25; 800/63; 1000/16; 1000/100; 1250/40; 1600/16; 1600/63; 2000/25; 2500/10; 2500/40; 3200/16; 4000/25 и 6400/16

Задачей всех перечисленных клапанов является точно осуществлять процесс управления мембраной при ее движении с целью нагнетания рабочей среды. Перемещающийся вперед и назад плунжер 1 передает свое вытеснительное движение через гидравлическую жидкость на мембрану и только мембрана оказывает непосредственное воздействие на транспортируемую агрегатом рабочую среду и осуществляет собственно процесс нагнетания.

1.4.3.2 Мембранная головка агрегата с параметрами номинального режима 1,6/63; 2,5/63; 4,0/63 и 6,3/63 в соответствии с рисунком 10 содержит корпус 5 и фланец 10, между которыми установлена мембрана 14, представляющая собой плоский диск, изготовленный из фторопласта. Корпус 5 и фланец 10 стягиваются между собой с помощью шпилек 12 и гаек 11. В корпусе имеется стенка 21, ограничивающая ход мембраны влево.

В верхней части корпуса 5 расположен бак 18, предназначенный для запаса приводной жидкости. Внутри бака установлен воздухоотделитель 17, связанный каналом 15 с полостью нагнетания В и фильтр 19, из внутренней полости которого приводная жидкость через полиэтиленовую трубку подводится к подпиточному клапану 7.

Подпиточный клапан 7 содержит запорный элемент 6, поджатый к седлу клапана пружиной 8. В закрытом положении подпиточный клапан разделяет полость нагнетания В мембранной головки от приводной жидкости, находящейся в баке. Пружина 8 подпиточного клапана настраивается на усилие открытия запорного элемента 6 так, чтобы он открывался при абсолютном давлении разрежения равном 0,04 МПа, что для номинального диаметра седла DN4 составляет усилие пружины в пределах от 50 до 70 гс. Для контроля усилия пружины необходимо надавить свободным концом запорного элемента 6 на чашу настольных весов, до тех пор, пока конус элемента не поднимется с седла. Считанный в данный момент вес соответствует усилию регулировки пружины. Изменение усилия регулировки пружины производится путем перестановки шплинта в соответствующее отверстие запорного элемента. Описанная выше операция настройки проводится при вывернутом подпиточном клапане.

Рабочая полость Б содержит шариковые клапаны: нагнетательный 16 и всасывающий 9. В верхней части фланца 10 имеется клапан 13, с помощью которого осуществляется удаление воздуха из рабочей полости при пуске агрегата в работу.

Гидравлическая полость нагнетания мембранной головки содержит плунжер 1, шевронные манжеты 20, уплотнение которых производится поджатием втулки 4 через фланец 3 с помощью гаек 2.

1.4.3.3 Мембранная головка агрегата с параметрами номинального режима 16/63; 25/250; 40/40; 40/160; 63/100 и 100/250 в соответствии с рисунком 11 содержит корпус 16 и фланец 18, между которыми установлена мембрана 19, представляющая собой плоский диск, изготовленный из фторопласта.

Корпус 16 и фланец 18 стягиваются между собой с помощью шпилек 20 и гаек 21. В корпусе имеется стенка 7, ограничивающая ход мембраны влево.

В верхней части корпуса 16 расположен бак 13, предназначенный для запаса приводной жидкости. Внутри бака установлены подпиточный клапан 10 и воздухоотделитель 14, связанные каналом 8 с полостью нагнетания В. Перед подпиточным клапаном находится фильтр 12. Подпиточный клапан содержит запорный элемент 9, поджатый к седлу клапана пружиной 11. В закрытом положении подпиточный клапан разделяет полость нагнетания В мембранной головки от приводной жидкости, находящейся в баке.

Конструкция и настройка подпиточного клапана на усилие открытия запорного элемента аналогична описанному в 1.4.3.2. Для номинального диаметра седла DN5 регулировочное усилие пружины 11 находится в пределах от 100 до 120 гс.

Рабочая полость Б содержит шариковые клапаны: нагнетательный 15 и всасывающий 22. В верхней части фланца 18 имеется клапан 17, с помощью которого осуществляется удаление воздуха из рабочей полости при пуске агрегата в работу. Для слива масла из гидравлической полости нагнетания используются пробки 23.

Гидравлическая полость нагнетания мембранной головки содержит плунжер 1, цилиндр 5, шевронные манжеты 6, уплотнение которых производится поджатием втулки 4 через фланец 3 с помощью гаек 2.

1.4.3.4 Мембранная головка агрегата с параметрами номинального режима 100/40; 160/25 и 160/40 в соответствии с рисунком 12 содержит корпус 18 и фланец 23, между которыми установлена мембрана 19, представляющая собой плоский диск, изготовленный из фторопласта. Корпус 18 и фланец 23 стягиваются между собой с помощью шпилек 24 и гаек 25.

В полости нагнетания В имеется перфорированный диск 22, в центре которого помещен центральный диск 20, имеющий возможность совершать возвратно-поступательное движение. Толкатель 21 центрального диска контактирует с нижним концом рычага 5, шарнирно укрепленного на оси 6. С противоположной стороны на рычаг действует пружина 4. В корпус 18 ввернут подпиточный клапан 10, который в закрытом положении запорного элемента 8 разделяет полость нагнетания В от приводной жидкости, находящейся в баке 13.

Конструкция и настройка подпиточного клапана на усилие открытия запорного элемента аналогична описанному в 1.4.3.2. Для номинального диаметра седла DN5 регулировочное усилие пружины 7 находится в пределах от 100 до 120 гс.

В верхней части корпуса 18 расположен бак 13, предназначенный для запаса приводной жидкости. Внутри бака имеется предохранительный клапан 15, совмещенный с воздухоотделительным клапаном 14, которые связаны с полостью нагнетания В каналом 9. В баке также нахо-

дится фильтр 12, из внутренней полости которого приводная жидкость подводится к подпиточному клапану.

Рабочая полость Б содержит шариковые клапаны: нагнетательный 16 и всасывающий 26. В верхней части фланца 23 имеется клапан 17, с помощью которого осуществляется удаление воздуха из рабочей полости при пуске агрегата в работу.

Гидравлическая полость нагнетания мембранной головки содержит плунжер 1, цилиндр 2, шевронные манжеты 3, уплотнение которых производится поджатием нажимной гайки. Для слива масла из гидравлической полости нагнетания используются пробки 27.

Мембранные головки агрегата с параметрами номинального режима 100/40; 160/25 и 160/40 имеют предохранительный клапан 15, который осуществляет защиту агрегатов от повышения предельного давления нагнетания выше допустимого на величину от 15 до 20 %.

Предохранительный клапан в соответствии с рисунком 14 состоит из корпуса 4, седла 6, к которому с помощью пружины 3 поджат клапан 5. В клапан ввернут воздухоотделитель 1.

Настройка предохранительного клапана на заданное давление срабатывания производится изменением усилия пружины 3 с помощью винта 2.

1.4.3.5 Мембранная головка агрегата с параметрами номинального режима 400/16; 400/40; 500/100; 630/25; 800/63; 1000/16; 1000/100; 1250/40; 1600/16; 1600/63; 2000/25; 2500/10; 2500/40; 3200/16; 4000/25 и 6400/16 в соответствии с рисунком 13 содержит корпус 21 с перфорированной стенкой 25, в которой имеются отверстия 23 и фланец 24. Между корпусом 21 и фланцем 24 установлена мембрана 19, представляющая собой плоский диск, изготовленный из фторопласта. Корпус и фланец стягиваются между собой с помощью шпилек 29 и гаек 30.

В верхней части корпуса 21 расположен бак 13, предназначенный для запаса приводной жидкости. Внутри бака имеется предохранительный клапан 14, совмещенный с воздухоотделительным клапаном 16, которые связаны с полостью нагнетания В каналом 18. В баке также находится фильтр 15, из внутренней полости которого приводная жидкость через обратный клапан 7 подводится к дифференциальному подпиточному клапану 8.

В нижней части корпуса 21 находится подпружиненный дифференциальный подпиточный клапан 8, в корпусе которого на одном конце штока имеется запорный элемент 5, другой конец штока выполнен в виде золотника 10, площадь сечения которого равна площади сечения проходного отверстия запорного элемента. Подпиточный клапан 8 условно образует три камеры: золотниковую камеру 11, подпиточную камеру 9 и отсечную камеру 4. В закрытом положении дифференциального подпиточного клапана, запорный элемент 5 разделяет отсечную камеру от подпиточной камеры.

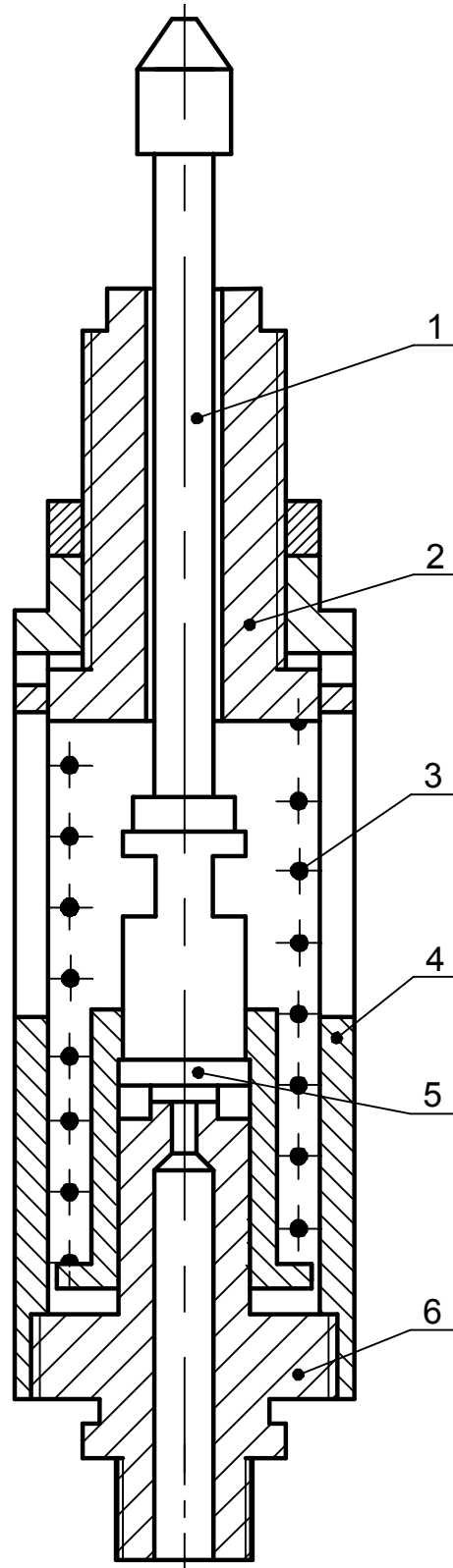


Рисунок 14 - Конструкция клапана предохранительного



Настройка дифференциального подпиточного клапана на усилие срабатывания аналогична настройке подпиточного клапана описанной в 1.4.3.2. Для номинального диаметра седла DN8 регулировочное усилие пружины 12 находится в пределах от 250 до 300 гс.

Гидравлическая полость нагнетания мембранной головки содержит плунжер 1, цилиндр 2, шевронные манжеты 3, уплотнение которых производится поджатием нажимной гайки.

Рабочая полость Б содержит шариковые клапаны: нагнетательный 17 и всасывающий 31. В верхней части фланца 24 имеется клапан 22, с помощью которого осуществляется удаление воздуха из рабочей камеры при пуске агрегата в работу.

Мембранные головки агрегатов имеют предохранительный клапан, который осуществляет защиту агрегатов от повышения предельного давления нагнетания выше допустимого на величину от 15 до 20 %.

Конструкция предохранительного клапана 14 аналогична конструкции предохранительного клапана агрегата с параметрами номинального режима 100/40; 160/25; 160/40, описанной в 1.4.3.4, и представлена на рисунке 14.

1.3.1.2.6 Конструкция воздухоотделительного клапана агрегата с параметрами номинального режима 1,6/63; 2,5/63; 4,0/63 и 6,3/63 представлена на рисунке 15, конструкция воздухоотделительного клапана остальных агрегатов - на рисунке 16.

Воздухоотделительный клапан обеспечивает исключение ошибок при дозировании, которые возможны вследствие накопления газа в гидравлической полости нагнетания В. Воздухоотделитель располагается в самой высокой геодезической точке мембранной головки и его задачей является выводить газовые пузырьки, которые собираются в жидкости, в атмосферу.

Воздухоотделительный клапан, в соответствии с рисунком 15, представляет собой двойной шаровой клапан с нижним седлом 3 и верхним седлом 6. Между седлами находится втулка 4, в отверстии которой расположен с зазором, относительно ее стенок, шарик 5. Седла помещены в корпус 1 и зажимаются в нем через прокладки 2 и 7 трубкой 9. Трубка заканчивается соплом 10. Шарик к нижнему седлу поджимается массой штока 8, чтобы создать дополнительное усилие на подъем шарика от нижнего седла в начале такта нагнетания.

Конструкция воздухоотделительного клапана, изображенного на рисунке 16, отличается от вышерассмотренного наличием пружины 13, создающей дополнительное усилие на шарик через шток 8. Пружина поджимается к штоку винтом 11 через втулку 12. Дополнительное усилие на шарик увеличивает время закрытия верхнего седла, в результате чего накопившиеся в приводной жидкости газы успевают выйти в атмосферу.

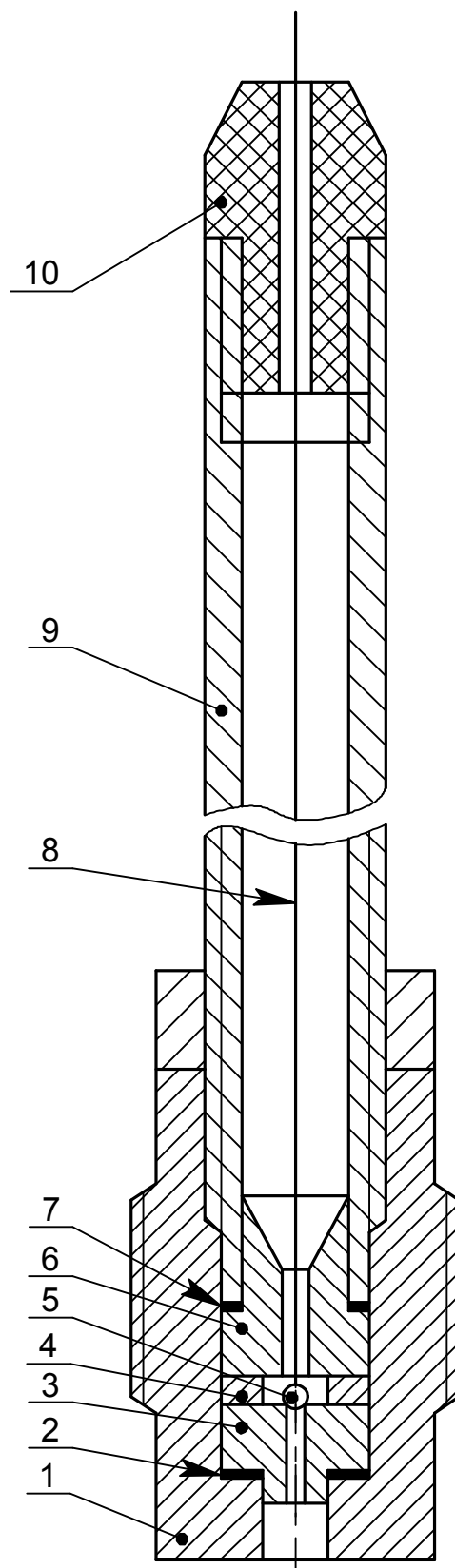


Рисунок 15 - Конструкция воздухоотделительного клапана агрегата с параметрами номинального режима 1,6/63; 2,5/63; 4,0/63 и 6,3/63

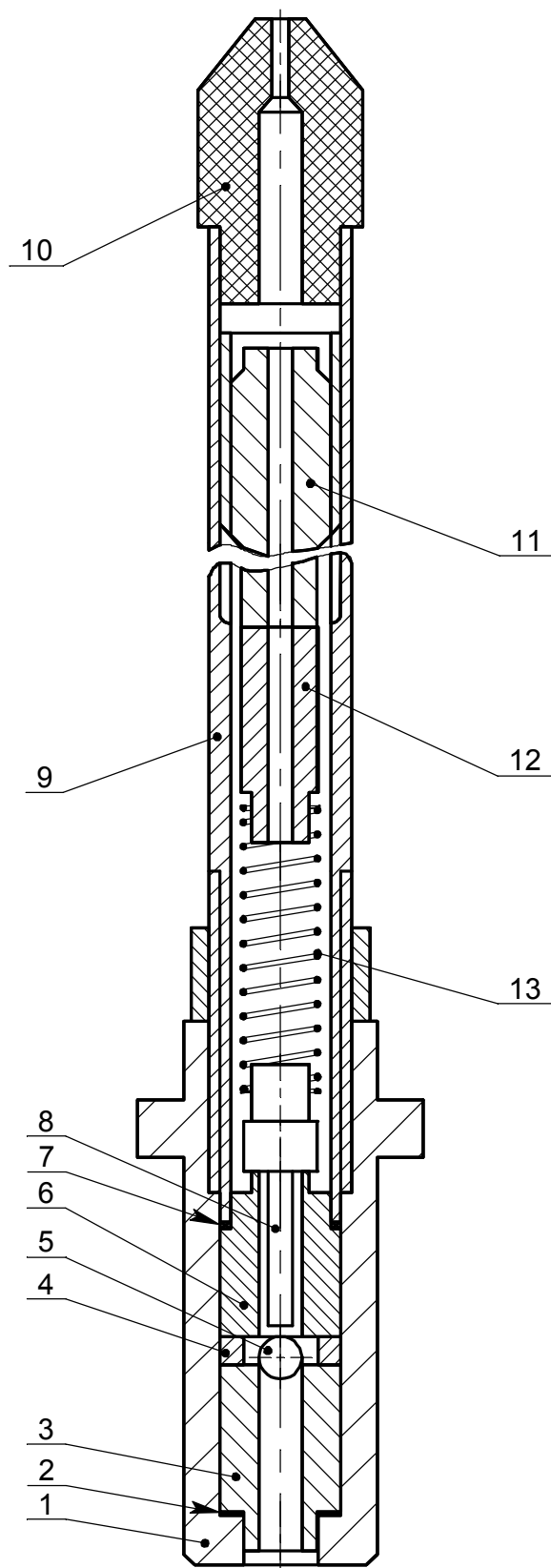


Рисунок 16 - Конструкция воздухоотделительного клапана (кроме агрегатов с параметрами номинального режима 1,6/63; 2,5/63; 4,0/63 и 6,3/63)

#### 1.4.4 Рама

Рама предназначена для закрепления на ней приводного механизма вместе с мембранной головкой. Для установки агрегата на постоянное рабочее место в раме имеется четыре отверстия под фундаментные болты. Диаметры отверстий приведены на рисунках 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7.

Агрегаты с параметрами номинального режима 25/250, 40/160, 63/100, 100/250 и 160/40 рамы не имеют.

#### 1.4.5 Принцип работы агрегата

1.4.5.1 Принцип работы приводных механизмов агрегата с параметрами номинального режима 500/100; 800/63; 1000/100; 1250/40; 1600/63; 2000/25; 2500/40; 3200/16; 4000/25 и 6400/16, выполненных на базе серийно-выпускаемых приводных механизмов агрегатов электронасосных типа НД, описан в поставляемой эксплуатационной документации.

1.4.5.2 Принцип работы приводных механизмов агрегата с параметрами номинального режима 1,6/63; 2,5/63; 4,0/63; 6,3/63; 16/63; 25/250; 40/40; 40/160; 63/100; 100/40; 100/250; 160/25; 160/40; 400/16; 400/40; 630/25; 1000/16; 1600/16 и 2500/10 поясняется рисунком 8. Основу приводных механизмов составляет червячный редуктор.

Вращательное движение вала электродвигателя через муфту 3 передается на червяк 1, приводящий в движение червячное колесо 5, закрепленное на эксцентриковом валу 6. Шатун 8, надетый на эксцентрик, преобразует вращательное движение вала червячного колеса в возвратно-поступательное движение ползуна 9, с которым соединен плунжер.

#### 1.4.5.3 Принцип работы мембранных головок

Принцип работы мембранных головок описывается в соответствии с рисунками 10, 11, 12 и 13.

1.4.5.3.1 Плунжер 1, совершающий возвратно-поступательные движения, приводит в возвратно-поступательное движение центральную часть мембраны 14 (рисунок 10) или мембраны 19 (рисунки 11, 12, 13), в результате чего происходит периодическое изменение объема рабочей полости Б. При увеличении объема рабочей полости Б происходит всасывание рабочей среды через клапан 9 (рисунок 10), или клапан 22 (рисунок 11), или клапан 26 (рисунок 12), или клапан 31 (рисунок 13). При уменьшении объема рабочей полости Б происходит подача рабочей среды в нагнетательный трубопровод через клапан 16 (рисунки 10 и 12), или клапан 15 (рисунок 11), или клапан 17 (рисунок 13).

1.4.5.3.2 Приводная жидкость всегда имеет внутри себя какое-то количество воздуха, особенно много его при пуске агрегата в работу. Воздух может также проникать внутрь приводной жидкости через неплотности, например, через манжеты уплотняющие плунжер. Наличие воздуха в приводной жидкости, способного сжиматься при давлении нагнетания, снижает точностные характеристики агрегата. Для вывода воздуха из приводной жидкости служит воздухоотделитель.

Воздухоотделитель устанавливается в самой верхней точке мембранной головки, поэтому при работе агрегата, выделившийся из жидкости воздух в конце хода всасывания, скапливается около воздухоотделителя и в начале очередного хода нагнетания свободно выходит в атмосферу. При дальнейшем перемещении плунжера вправо за счет гидродинамического воздействия приводной жидкости шарик 5 (рисунок 15) поднимется вверх, перекроет канал верхнего седла 6 и произойдет процесс нагнетания. В начале всасывания шарик 5 опустится вниз и перекроет канал нижнего седла 3. Масса штока 8, который поджимает шарик 5, подобрана таким образом, чтобы через сопло 10 выбрасывалось небольшое количество приводной жидкости в начале каждого хода нагнетания. Для мембранных головок, выполненных в соответствии с рисунками 11, 12 и 13, в воздухоотделительном клапане (рисунок 16) усилие пружины настраивается так, чтобы через сопло 10 выбрасывалось также небольшое количество приводной жидкости. Настройка производится при работающем агрегате, для чего необходимо снять с бака крышку, вывернуть сопло 10 и отверткой вращать регулировочный винт 11, добиваясь небольшого выброса жидкости.

Мембранные головки агрегата в процессе нагнетания всегда вытесняют несколько меньший объем жидкости по сравнению с объемом, вытесняемым плунжером, так как при каждом рабочем ходе плунжера какое-то небольшое количество приводной жидкости выбрасывается через воздухоотделитель, а также теряется через уплотнения плунжера. Это количество приводной жидкости (так называемые утечки) должно быть вновь добавлено в полость нагнетания В из бачка через подпиточный клапан.

1.4.5.3.2.1 Процесс подпитки мембранных головок агрегата с параметрами номинального режима 1,6/63; 2,5/63; 4,0/63; 6,3/63; 16/63; 25/250; 40/40; 40/160; 63/100 и 100/250 осуществляется следующим образом:

– перед концом хода всасывания мембрана ложится на поверхность стенки 21 корпуса 5 (рисунок 10) или стенки 7 корпуса 16 (рисунок 11) и при дальнейшем перемещении плунжера влево в полости В увеличивается разрежение. За счет этого открывается подпиточный клапан 7 (рисунок 10) или клапан 10 (рисунок 11), осуществляя подпитку полости В приводной жидкостью из бака 18 (рисунок 10) или 13 (рисунок 11), компенсируя потери приводной жидкости. В начале хода нагнетания, когда плунжер начнет перемещаться вправо, подпиточный клапан 7 (рисунок 10) или 10 (рисунок 11) закроется пружиной 8 (рисунок 10) или 11 (рисунок 11);

– объем рабочей полости Б в мембранных головках выполнен больше объема жидкости, вытесняемой за один ход нагнетания плунжером, поэтому мембрана в конце хода нагнетания не доходит до стенки фланца 10 (рисунок 10) или 18 (рисунок 11), что повышает надежность работы агрегата.

При пуске агрегатов в работу необходимо следить за тем, чтобы всасывающий трубопровод был открыт. При ошибочном перекрытии всасывающего трубопровода в рабочую полость Б не

будет поступать жидкость, поэтому полость нагнетания В будет переполняться приводной жидкостью за счет повышенного разряжения. При этом мембрана будет постепенно перемещаться вправо и ляжет на стенку фланца 10 (рисунок 10) или 18 (рисунок 11), что может привести к разрыву мембраны.

**ВНИМАНИЕ! - ПУСК И РАБОТА АГРЕГАТА С ПАРАМЕТРАМИ НОМИНАЛЬНОГО РЕЖИМА 1,6/63; 2,5/63; 4,0/63; 6,3/63; 16/63; 25/250; 40/40; 40/160; 63/100 И 100/250 ПРИ ЗАКРЫТОМ ВСАСЫВАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

1.4.5.3.2.2 Процесс подпитки мембранных головок агрегата с параметрами номинального режима 100/40; 160/25 и 160/40 осуществляется следующим образом:

- мембрана 19 (рисунок 12) в конце хода всасывания, смещаясь влево, контактирует с центральным диском 20 и перемещает его до упора в перфорированный диск 22;
- толкатель 21 центрального диска нажимает на конец рычага 5, который поворачивается по часовой стрелке относительно оси 6;
- верхний конец рычага отходит от запорного элемента 8 подпиточного клапана 10;
- мембрана ложится на профильную поверхность перфорированного диска 22 и, при дальнейшем перемещении плунжера 1, в полости нагнетания В увеличивается разряжение и за счет этого открывается запорный элемент 8 подпиточного клапана 10, осуществляя при этом автоматическую подпитку полости нагнетания и компенсируя потери приводной жидкости;
- в начале хода нагнетания мембрана 19 начнет перемещаться в сторону рабочей полости Б, рычаг 5 посредством пружины 4 поворачивается на оси 6 против часовой стрелки и блокирует подпиточный клапан 10, который в этот момент закроется пружиной 7.

Конструкция узла подпитки мембранной головки исключает переполнение полости нагнетания В приводной жидкостью в случае ошибочного перекрытия всасывающего трубопровода, так как подпиточный клапан заблокирован верхним концом рычага. В данной конструкции мембранная головка обладает повышенной всасывающей способностью, так как подпиточный клапан открывается только при крайнем левом положении мембраны в конце хода всасывания, а это в свою очередь гарантирует от переполнения полости нагнетания и предохраняет мембрану от постепенного перемещения ее в крайнее правое положение, и, следовательно, от разрыва мембраны.

Агрегаты с параметрами номинального режима 100/40; 160/25 и 160/40 допускают кратковременную работу (продолжительностью не более 30 мин) при закрытом всасывающем трубопроводе. Защита мембранной головки при превышении давления больше предельного давления нагнетания на величину от 15 до 20 % осуществляется с помощью встроенного в бак 13 предохранительного клапана 15, который перепускает приводную жидкость из полости нагнетания В в полость С.

1.4.5.3.2.3 Процесс подпитки мембранных головок агрегата с параметрами номинального режима 400/16; 400/40; 500/100; 630/25; 800/63; 1000/16; 1000/100; 1250/40; 1600/16; 1600/63; 2000/25; 2500/10; 2500/40; 3200/16; 4000/25 и 6400/16 осуществляется следующим образом:

– мембрана 19 (рисунок 13), при приближении плунжера 1 к положению соответствующему концу хода всасывания, ложится на перфорированную стенку 25, перекрывая в ней отверстия 23, при этом мембрана выполняет функцию запорного клапана, отсекающего определенный объем приводной жидкости от гидравлической полости нагнетания В, с образованием камеры вытеснителя 26 и кольцеобразной камеры 20;

– камера вытеснителя 26 гидравлически связана каналом 27 с отсечной камерой 4 подпиточного клапана 8;

– кольцеобразная камера 20 гидравлически связана каналом 18 с воздухоотделительным клапаном 16, а в нижней части через канал 28 с золотниковой камерой 11 подпиточного клапана 8;

– при дальнейшем движении плунжера 1 влево, в камере вытеснителя 26 увеличивается разрежение по сравнению с разрежением в кольцеобразной камере 20. На запорном элементе 5 и золотнике 10 подпиточного клапана 8 возникает перепад давления. В результате этого запорный элемент 5 открывается и отсечная камера 4 гидравлически связывается с подпиточной камерой 9 и приводная жидкость из бака 13, через трубопровод 6, обратный клапан 7 поступит в отсечную камеру 4 и далее через канал 27 в камеру вытеснителя 26, таким образом осуществляется компенсация потерь приводной жидкости.

Конструкция узла подпитки исключает переполнение полости нагнетания В приводной жидкостью, за счет того, что запорный элемент 5 не открывается самопроизвольно, так как в начале хода всасывания в камерах 4 и 11 давления равны между собой. Подпиточный клапан 8 открывается только в конце хода всасывания при упоре мембраны 19 в перфорированную стенку 25.

В начале хода нагнетания мембрана 19 начнет перемещаться в сторону рабочей полости Б и запорный элемент 5 закроется пружиной 12.

Объем рабочей полости Б сделан больше объема жидкости, вытесняемой за один ход нагнетания плунжером, поэтому мембрана в конце хода нагнетания не доходит до стенки фланца 24, что повышает надежность работы агрегата.

Мембранная головка допускает кратковременную работу агрегата (продолжительностью не более 30 мин) при закрытом всасывающем трубопроводе.

Защита мембранной головки при превышении давления больше предельного давления нагнетания на величину от 15 до 20 % осуществляется с помощью встроенного в бак предохранительного клапана 15.

## 1.5 Маркировка

1.5.1 На табличке, расположенной на корпусе мембранной головки, указано:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак соответствия;
- наименование изделия: «Агрегат электронасосный мембранный дозировочный»;
- условное обозначение агрегата (тип агрегата, обозначение взрывозащиты, максимальная подача, предельное давление нагнетания, код материала проточной части);
- обозначение ТУ;
- максимальная подача,  $Q$ , л/ч;
- предельное давление нагнетания,  $P_{пр}$ , МПа;
- диапазон температуры окружающего воздуха  $t_a$ : « $-15\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +45\text{ }^{\circ}\text{C}$ »;
- диапазон температуры рабочей среды  $t_{рс}$ : « $-15\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_{рс} \leq +100\text{ }^{\circ}\text{C}$ »;
- заводской номер, год выпуска.

Постоянные данные выполнены фотохимическим способом, переменные данные – гравированием.

1.5.2 Маркировка тары содержит:

- манипуляционные знаки, имеющие названия: «Верх», «Открывать здесь»;
- основные, дополнительные и информационные надписи.

## 1.6 Обеспечение взрывобезопасности

1.6.1 Взрывозащищенность агрегата обеспечивается:

- для агрегата взрывозащищенного исполнения, имеющего в своем составе электродвигатель во взрывозащищенном исполнении - видом взрывозащиты электродвигателя: защитой вида «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98), применяемой в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98), что подтверждено Разрешением на применение Ростехнадзора и Сертификатами соответствия.

- наличием внутренних и наружных соединительных контактных заземляющих зажимов и знаков заземления на электродвигателе.

## 1.7 Упаковка

1.7.1 Агрегат поставляется потребителю упакованным в тару предприятия-изготовителя.

Агрегат закрепляется к днищу ящика болтами.

Перед упаковыванием агрегат подвергают консервации по варианту временной противокоррозионной защиты ВЗ-1, внутренней упаковки ВУ-9, запасные части агрегата ВУ-4 с упаковочным средством УМ-3 в соответствии с ГОСТ 9.104-78, с применением полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82.

Эксплуатационную документацию на агрегат заворачивают отдельно в упаковочную бумагу по ГОСТ 8828-89, помещают в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82, после чего пакет заваривают или заклеивают и помещают в ящик с агрегатом.



## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Запрещается использовать агрегат для перекачки агрессивных сред, в которых скорость коррозии металла из которого выполнена проточная часть мембранной головки, больше 0,2 мм/год (сталь 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т и 10Х17Н13М3Т по ГОСТ 5632-72, сплавы титана ВТ1-0, ВТ5-1 и ОТ4 по ГОСТ 19807-91) или материал мембраны и уплотнительных прокладок (фторопласт-4 ТУ 84-522-75) не стоек в конкретной агрессивной среде.

### 2.2 Требования безопасности

2.2.1 Источником опасности при подготовке к использованию и эксплуатации агрегата является переменный трехфазный ток с напряжением 220/380 В, а также перекачиваемые агрегатом агрессивные, токсичные и взрывопожароопасные жидкости. Требования безопасности при работе с конкретными жидкостями должны разрабатываться и утверждаться потребителем при разработке проекта привязки агрегата в местах эксплуатации.

2.2.2 Общие требования безопасности при подготовке агрегата к работе соответствуют ГОСТ 12.2.003-91. Электрооборудование агрегата должно монтироваться в соответствии с действующими «Строительными нормами и правилами» (СНиП), ПУЭ.

Монтаж подводящих электрических цепей к электродвигателю во взрывозащищенном исполнении должен выполняться в соответствии с требованиями ПУЭ, ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98), ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98), ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96) и указаниями, приведенными в эксплуатационной документации на электродвигатель.

2.2.3 К монтажу, эксплуатации и обслуживанию агрегата допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, эксплуатационные документы на агрегаты электронасосные дозировочные одноплунжерные типа НД, а также требования, установленные в ПУЭ, ПТЭ и ПОТ, требования безопасности, включенные в технологические регламенты, разработанные предприятием эксплуатирующим агрегат и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III, а также сдавшие экзамен на право монтажа и обслуживания насосного оборудования.

2.2.4 Для безопасной работы с агрегатом необходимо:

- заземлить корпус электродвигателя;
- при техобслуживании агрегата, устранении неисправностей или дефектов электрические цепи обесточить, технологические линии - заглушить;
- перед разборкой агрегата освободить насосную камеру от перекачиваемой жидкости. При использовании агрегата для подачи агрессивных, токсичных жидкостей, кислот и щелочей осво-

бождать насосную камеру от рабочей среды в резиновых перчатках, резиновых сапогах, резиновом переднике, противогазе (или в защитных очках);

– перед пуском агрегата выпустить воздух из насосной камеры через клапан, соединённый полиэтиленовой трубкой со спецборником, так как в этот момент с воздухом выбрасывается небольшое количество рабочей среды;

– во время работы агрегата следить за герметичностью уплотнений гидравлических и пневматических узлов соединений.

2.2.5 Особые требования безопасности должны соблюдаться при дозировании агрессивных, токсичных и взрывоопасных жидкостей. Требования безопасности при работе с конкретными жидкостями должны разрабатываться и утверждаться потребителем при разработке проекта привязки агрегатов в местах эксплуатации.

2.2.6 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций, установленных ГОСТ 12.1.005-88.

## 2.3 Подготовка изделия к использованию

### 2.3.1 Особенности подготовки изделия к использованию

2.3.1.1 Освободить агрегат от упаковки, удалить консервационную смазку с наружных поверхностей.

2.3.1.2 Установить агрегат на рабочее место и произвести обвязку, обеспечив при этом надежную плотность в местах соединения агрегата с трубопроводами. Давление на выходе агрегата должно превышать давление на входе на величину не менее 0,05 МПа. Подключение всех трубопроводов к агрегату необходимо проводить так, чтобы их масса и усилия от деформаций не передавались на агрегат.

2.3.1.3 Для предотвращения разрыва нагнетательного трубопровода и поломок червячного редуктора и мембранной головки при повышении давления на выходе выше предельного на нагнетательном трубопроводе должен быть установлен электроконтактный манометр или предохранительный клапан.

2.3.1.4 В процессе работы агрегата создается пульсация потока жидкости и давления. Пульсация может привести к вибрации, нарушениям герметичности и к разрушению нагнетательного трубопровода. Для выравнивания потока жидкости рекомендуется ставить воздушные (газовые) колпаки, располагая их как можно ближе к рабочей части агрегата - нагнетательному клапану. Необходимо следить, чтобы часть колпака была заполнена нейтральным газом или воздухом. Объем компенсирующей воздушной (газовой) части колпака должен быть не менее 22 объемов жидкости, вытесняемой за один максимальный ход плунжера, умноженных на давление на выходе агрегата.

2.3.1.5 На всасывающем трубопроводе рекомендуется установить фильтр, так как попадание частиц на посадочную поверхность всасывающего клапана размером более указанных в 1.1.1 нарушает точность дозирования. Необходимо учесть, что фильтр требует периодической чистки с целью обеспечения вакуумметрической высоты всасывания на холодной чистой воде с температурой до 30 °С у среза всасывающего патрубка мембранной головки не менее 3 м.

2.3.1.6 Всасывающий трубопровод следует выполнять по возможности коротким.

2.3.1.7 При подаче жидкостей, склонных к отстою, не допускаются U-образные изгибы труб в вертикальной плоскости, а также горизонтальное расположение труб.

2.3.1.8 Применение всасывающих трубопроводов из эластичных материалов, деформирующихся под действием давления на входе, не допускается, так как в этих случаях снижается точность дозирования.

2.3.1.9 Если всасывающая (питающая) магистраль устанавливается с подпором, необходимо учесть следующее: клапанная система имеет свободно падающие шарики, поэтому при установке питающей магистрали с подпором возможно произвольное протекание жидкости в направлении нагнетания, как при работающем агрегате, так и при остановленном. Произвольное протекание жидкости при работе агрегата нежелательно, так как следствием его является передозировка. Поэтому величину допустимого подпора, при котором отсутствует произвольное протекание жидкости, следует для конкретных условий эксплуатации агрегата рассчитывать по следующей формуле:

$$H = \left( \frac{G - q}{F} + P \right) \cdot \frac{1}{j}, \quad (1)$$

где H - величина подпора, см;

G - вес шарика, кг;

q - вес перекачиваемой жидкости в объеме шарика, кг;

F - площадь сечения седла клапана, см<sup>2</sup>;

P - давление на выходе агрегата, кгс/см<sup>2</sup>;

j - плотность перекачиваемой жидкости, кг/см<sup>3</sup>.

2.3.1.10 Проверить маркировку электродвигателя (напряжение питания, частоту тока, категорию и вид защиты) на соответствие данным производственных условий. Подключить электрокабель к клеммам электродвигателя согласно паспорта на электродвигатель, места соединений изолировать.

Направление вращения ротора электродвигателя со стороны крыльчатки - по часовой стрелке.

### 2.3.2 Правила и порядок заправки изделия маслом

2.3.2.1 Гидравлическую полость нагнетания В мембранной головки заполнить приводной жидкостью - маслом с кинематической вязкостью не более 40 мм<sup>2</sup>/с (например маслом ВМГЗ ТУ 38.101479-86, АМГ-10 ГОСТ 6794-75, КС-19 ГОСТ 9243-75, И-20А, И-30А ГОСТ 20799-88 и др.) в следующей последовательности:

- снять крышку бака 18 (рисунок 10) или бака 13 (рисунки 11, 12 и 13);
- демонтировать воздухоотделитель 17 из бака 18 (рисунок 10), или воздухоотделитель 14 из бака 13 (рисунок 11), или клапан предохранительный 14 или 15 из бака 13 (рисунки 12 и 13);
- снять защитный кожух вентилятора электродвигателя;
- залить в бак приводное масло на уровень обеспечивающий расстояние от 40 до 50 мм ниже верха бака;
- на всасывающем и нагнетательном трубопроводе открыть запорную арматуру;
- вращать вручную вал электродвигателя за крыльчатку вентилятора, при этом масло из бака будет заполнять полость нагнетания мембранной головки. Крыльчатку вращать до тех пор, пока прекратится выделение пузырьков воздуха в баке из полости нагнетания. Крыльчаткой вентилятора установить плунжер в крайнее положение, соответствующее концу хода всасывания;
- на нагнетательном трубопроводе закрыть запорную арматуру;
- открыть на один оборот клапан 13 (рисунок 10), или клапан 17 (рисунки 11 и 12), или клапан 22 (рисунок 13) и подать в рабочую полость Б через клапан сжатый воздух давлением от 0,1 до 0,2 МПа. Мембрана должна переместиться в крайнее левое положение и лечь на стенку корпуса 5 (рисунок 10), или корпуса 16 (рисунок 11), или корпуса 18 (рисунок 12), или корпуса 21 (рисунок 13) и выдавить в бак лишний объем масла из полости нагнетания В;
- установить на место воздухоотделитель или предохранительный клапан, кожух вентилятора, крышку бака, снять давление воздуха, плотно завернуть клапан 13, или 17, или 22, открыть запорную арматуру на нагнетательном трубопроводе и долить в бак приводную жидкость до уровня примерно на 30 мм ниже верхнего края бака.

**ВНИМАНИЕ! – ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАЛИВАТЬ ПРИВОДНУЮ ЖИДКОСТЬ ВНУТРЬ ФИЛЬТРА 19, ИЛИ 12, ИЛИ 15 СООТВЕТСТВЕННО.**

2.3.2.2 Заполнить маслом И-40А или И-50А ГОСТ 20799-88 корпус редуктора приводного механизма. Заливка маслом производится через отверстие, закрытое пробкой или люк корпуса редуктора, закрытый крышкой. После заливки уровень масла в редукторе работающего агрегата должен закрывать 3/4 глазка маслоуказателя.

Смазка деталей редуктора, за исключением верхнего подшипника червяка, осуществляется путем разбрызгивания червячным колесом масла, заливаемого в корпус редуктора. При падении уровня масла ниже 1/4 глазка маслоуказателя необходимо долить масло.

Смазка верхнего подшипника червяка производится консистентной тугоплавкой смазкой УТ-1 ГОСТ 1957-73. При этом корпус подшипника заполняется на 2/3 свободного объема.

Замена масла, заливаемого в корпус редуктора, а также смазка верхнего подшипника производится первый раз через 200 ч работы агрегата, а в дальнейшем - через 1 500 ч работы.

### 2.3.3 Указания по включению изделия

#### 2.3.3.1 Перед включением агрегата в работу проверить следующее:

- корпус электродвигателя должен быть заземлен;
- усилия от трубопроводов не должны передаваться на патрубки мембранной головки.

2.3.3.2 Установить по лимбу приводного механизма, согласно 1.4.2.2 или указаниям, изложенным в эксплуатационной документации на агрегаты электронасосные типа НД, требуемую длину хода плунжера  $l$ , мм, рассчитанную по формуле:

$$l = \frac{Q_{\text{Зад}} \cdot L}{Q_{\text{Факт}}},$$

(2)

где  $Q_{\text{Зад}}$  – заданное значение часовой подачи агрегата, л/ч;

$L$  - максимальная длина хода плунжера, мм, (в соответствии с таблицей 1 паспорта НМЕК.060320.001ПС);

$Q_{\text{Факт}}$  - фактическая часовая подача агрегата, л/ч, (в соответствии с таблицей 3 паспорта НМЕК.060320.001ПС).

2.3.3.3 Открыть запорную арматуру на всасывающем и нагнетательном трубопроводе.

2.3.3.4 Включить электродвигатель агрегата, при этом обратить внимание на вращение вала электродвигателя. Вал должен вращаться по часовой стрелке, если смотреть со стороны крыльчатки.

2.3.3.5 Выпустить воздух из насосной камеры мембранной головки через клапан 13 (рисунок 10), или клапан 17 (рисунки 11 и 12), или клапан 22 (рисунок 13). Выходной конец клапана соединить полиэтиленовой трубкой со спецборником, так как в этот момент с воздухом выбрасывается небольшое количество рабочей среды. Агрегат должен начать перекачивать рабочую среду.

2.3.3.6 При появлении резкого стука, выделяющегося из шума работающего агрегата, необходимо остановить агрегат, выяснить и устранить неисправность. Снова включить агрегат, дать немного поработать, убедившись в стабильности работы, выключить агрегат.

2.3.3.7 При пуске агрегата после длительного перерыва в работе, в том случае, если в состоянии покоя агрегата рабочая полость мембранной головки находится под действием пониженного давления, мембрана может прогнуться в направлении вперед. При таком положении

мембраны при новом запуске агрегата в работу возникает опасность его повреждения, поэтому рекомендуется выполнить следующее:

- снять крышку бака;
- демонтировать (вывернуть) воздухоотделитель или предохранительный клапан;
- снять защитный кожух вентилятора электродвигателя;
- перевести крыльчаткой вентилятора плунжер в крайнее положение, соответствующее концу хода всасывания;
- на нагнетательном трубопроводе закрыть запорную арматуру;
- подать в насосную камеру через клапан 13 (рисунок 10), или клапан 17 (рисунки 11 и 12), или клапан 22 (рисунок 13) сжатый воздух давлением от 0,1 до 0,2 МПа. Мембрана должна переместиться в крайнее положение, соответствующее ходу всасывания;
- установить на место воздухоотделитель или предохранительный клапан, кожух вентилятора, крышку бака, снять давление воздуха, плотно завернуть клапан 13 (рисунок 10), или клапан 17 (рисунки 11 и 12), или клапан 22 (рисунок 13), открыть запорную арматуру на нагнетательном трубопроводе.

2.3.3.8 Отрегулировать утечку приводной жидкости через шевронные уплотнения плунжера путем их равномерного подтягивания нажимной гайкой. При этом нужно помнить, что чрезмерная затяжка шевронных уплотнений сокращает срок их службы и может вызвать сильный нагрев плунжера и корпуса цилиндра гидравлической части. Допустимая утечка приводной жидкости - от трех до четырех капель в минуту.

2.3.3.9 **ВНИМАНИЕ!** - **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧАТЬ АГРЕГАТ В РАБОТУ ПРИ ЗАКРЫТОМ ВСАСЫВАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ, ТАК КАК В ЭТОМ СЛУЧАЕ В МЕМБРАННОЙ ГОЛОВКЕ СОЗДАЕТСЯ ПОВЫШЕННОЕ РАЗРЕЖЕНИЕ, ЧТО ПРИВЕДЕТ К ПРЕЖДЕВРЕМЕННОМУ ОТКРЫТИЮ ПОДПИТОЧНОГО КЛАПАНА И ПЕРЕПОЛНЕНИЮ ПОЛОСТИ НАГНЕТАНИЯ ПРИВОДНОЙ ЖИДКОСТЬЮ. МЕМБРАНА ПЕРЕМЕСТИТСЯ В КРАЙНЕЕ ПРАВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ВОЗНИКНЕТ ОПАСНОСТЬ РАЗРУШЕНИЯ МЕМБРАНЫ. ДЛЯ НОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ АГРЕГАТА НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ ПОДПОР ВО ВСАСЫВАЮЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ НЕ МЕНЕЕ 1 МЕТРА ВОДЯНОГО СТОЛБА.**

## 2.4 Использование изделия

### 2.4.1 Меры безопасности при использовании изделия

2.4.1.1 Для безопасной работы агрегата должны быть выполнены следующие требования:

- эксплуатация агрегата должна производиться в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;

- во время работы агрегата следить за герметичностью уплотнений гидравлических и пневматических узлов соединений, следить за исправностью контрольной и предохранительной аппаратуры, контролировать температуру масла в редукторе и допустимые утечки приводной жидкости через шевронные уплотнения плунжера.

2.4.1.2 При проведении всех работ на агрегате соблюдаться требования безопасности, приведенные в 2.2 настоящего руководства

2.4.2 Состав обслуживающего персонала:

– слесарь МСР 5 разряда и слесарь КИПиА 6 разряда, прошедшие обучение и допущенные к эксплуатации данного оборудования.

2.4.3 Порядок выключения изделия

2.4.3.1 После окончания работы агрегат отключить от сети электрического тока, закрыть запорную арматуру на нагнетательном и всасывающем трубопроводе.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание является эффективным средством поддержания агрегата в постоянной готовности к работе с сохранением его технических характеристик.

3.1.2 Техническое обслуживание производится слесарем МСР 5 разряда и слесарем КИПиА 6 разряда.

#### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 При проведении технического обслуживания должны соблюдаться требования безопасности, приведенные в 2.2 настоящего руководства.

#### 3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Техническое обслуживание агрегата заключается в систематическом наблюдении за правильностью эксплуатации, периодическом техническом обслуживании, проверке технического состояния и устранении возможных неисправностей.

3.3.2 Систематическое наблюдение за правильностью эксплуатации осуществляет обслуживающий персонал, отвечающий за работоспособность агрегата, проводя ежедневно следующие работы:

- проверку затяжки резьбовых соединений;
- проверку уровня масла в корпусе редуктора (не менее 1/4 глазка маслоуказателя) и баке мембранных головок (не менее 1/2 бака);
- проверку наличия внешней утечки через фланцевые соединения мембранной головки. При необходимости производится подтяжка уплотнений в выключенном состоянии агрегата до устранения течи;
- контроль температуры масла в редукторе. Температура масла не должна превышать плюс 70 °С;
- проверку крепления агрегата к фундаменту (раме);
- проверку работы воздухоотделителя в соответствии с указаниями пункта 1.4.5.3.2;
- проверку контрольной и предохранительной аппаратуры, которая может входить в состав агрегата по технологическому обеспечению.

3.3.3 Периодическое техническое обслуживание проводится с целью предупреждения отказов в работе агрегата и поддержания его в рабочем состоянии в течение всего срока службы.

Периодическое техническое обслуживание проводится через каждые 3 000 – 3 500 ч работы агрегата.



При периодическом техническом обслуживании необходимо произвести следующие работы:

- слить масло из гидравлической полости нагнетания, мембранной головки и бака, для чего демонтировать воздухоотделитель 17 и клапан подпиточный 7 (рисунок 10), или пробки 23 (рисунок 11), или пробки 27 (рисунок 12), или пробки находящиеся в нижней части бака 13 и корпуса 21 (рисунок 13);

- промыть приводную камеру и бак керосином;

- проверить состояние контактных поверхностей клапанов 9 и 16 (рисунок 10), или клапанов 15 и 22 (рисунок 11), или клапанов 16 и 26 (рисунок 12), или клапанов 17 и 31 (рисунок 13).

В случае необходимости клапаны заменить новыми;

- проверить состояние уплотнительных прокладок и манжет плунжера проводного пульсатора. В случае необходимости прокладки и манжеты заменить новыми;

- проверить состояние рабочей поверхности плунжера;

- гидравлическую полость нагнетания мембранной головки заполнить чистым маслом по методике пункта 2.3.2.1;

- слить масло из корпуса редуктора;

- промыть корпус керосином;

- проверить состояние деталей приводного механизма. При необходимости заменить или восстановить детали кривошипно-шатунного механизма;

- заполнить маслом редуктор приводного механизма по методике 2.3.2.2.

3.3.3.1 Перед проведением работ по 3.3.3 необходимо произвести разборку агрегата в следующей последовательности:

- отключить агрегат от электросети;

- закрыть запорную арматуру на всасывающем и нагнетательном трубопроводе, освободить насосную камеру от перекачиваемой жидкости. При использовании агрегата для подачи агрессивных, токсичных жидкостей, кислот и щелочей освобождать насосную камеру в резиновых перчатках, резиновых сапогах, резиновом переднике, противогазе (или в защитных очках);

- после работы агрегата на агрессивных средах рекомендуется перед его разборкой прокачать промывочную жидкость;

- при необходимости отсоединить приводной механизм от мембранной головки, вывернуть плунжер из ползуна;

- снять кронштейн с приводного механизма, отсоединить ползун от шатуна;

- отсоединить отсчетное устройство, втулку, снять шатун с эксцентриком с вала.

Примечание - Снимать подшипники с валов и запрессованные детали без особой необходимости не рекомендуется.

3.3.3.2 Сборка агрегата производится в последовательности, обратной указанной в 3.3.3.1.

По окончании сборки проверить правильность сборки агрегата, для чего, установив максимальный ход плунжера, вращать вручную вал электродвигателя за крыльчатку вентилятора, чтобы плунжер плавно прошел весь путь вперед и назад.

3.3.3.3 Проверка работоспособности.

Перед установкой агрегата на постоянное рабочее место необходимо проверить его работоспособность, для чего требуется кратковременно в течении времени не более 15 с подать напряжение питания на электродвигатель, плунжер агрегата при этом должен совершать возвратно-поступательное движение.

3.3.4 Проверка технического состояния агрегата проводится с целью установления его пригодности для дальнейшего использования.

3.3.4.1 Порядок и содержание проверок устанавливается в таблице 6.

Таблица 6

Что проверяется, при помощи чего проверяется. Методика проверки	Периодичность	Технические требования
1 Прочность всех соединений. Произвести проверку надёжности крепления апробированием крепёжных элементов соответствующим инструментом (гаечными ключами, отвёртками)	Один раз в месяц	Все соединения должны быть надёжно закреплены
2 Герметичность фланцевых соединений мембранной головки. Проверяется визуально	То же	Места соединений должны быть герметичными
3 Отсутствие механических повреждений на комплектующих изделиях. Проверяется визуально	«	На комплектующих изделиях не должно быть механических повреждений
4 Отсутствие повреждений маркировки взрывозащиты на электродвигателе (для взрывозащищенного исполнения), предупредительных надписей, лакокрасочных и гальванических покрытий. Проверяется визуально	«	Маркировка взрывозащиты, предупредительных надписей, лакокрасочные и гальванические покрытия не должны иметь повреждений и следов коррозии
5 Состояние уплотнений вводного кабеля (производить при отключенном питании)	«	Уплотнения вводного кабеля на должны иметь повреждений.
6 Проверка качества защитного заземления электродвигателя. Проверку качества защитного заземления произвести мостом постоянного тока МО-62. Измерить сопротивление между клеммой заземления электродвигателя и шиной заземления.	Один раз в полгода и после каждого ремонта	Сопротивление заземления должно быть не более 0,1 Ом

3.3.4.2 Проверка технического состояния покупных изделий, входящих в состав агрегата, проводится в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

3.3.4.3 Эксплуатация агрегата с повреждениями и неисправностями запрещается.

3.3.5 Устранение возможных неисправностей

3.3.5.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование неисправности. Внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
Перерыв в подаче	<p>Закрываются запорные клапаны на всасывающем трубопроводе. Давление на выходе превышает рабочее на 25 - 50 %. Вакуумметрическая высота всасывания более 3 м. Патрубки клапанов ослабли и агрегат всасывает воздух.</p> <p>Подсос воздуха через уплотнения плунжера. Наличие воздуха в приводной камере мембранной головки.</p> <p>Собраны неправильно всасывающий и нагнетательный клапаны, отсутствует шарик, отсутствуют прокладки между клапанами и фланцем мембранной головки</p>	<p>Открыть клапаны.</p> <p>Уменьшить давление на выходе.</p> <p>Уменьшить высоту всасывания или создать подпор.</p> <p>Трубопроводы закрепить так, чтобы они не нагружали клапаны.</p> <p>Подтянуть нажимной стакан уплотнения.</p> <p>Проверить воздухоотделитель, герметичность его клапана, подтянуть нажимной стакан.</p> <p>Перебрать клапан, поставить шарик и прокладки</p>
Стук в приводном механизме	Выработались шатунные вкладыши, втулка шатуна, ползун, шток	Заменить выработанные детали
Нагрев узлов трения приводного механизма	Недостаточный уровень масла	Долить масло до контрольных отметок

### 3.4 Консервация

3.4.1 Все, подвергающиеся коррозии в атмосферных условиях, обработанные, но не окрашенные поверхности деталей, входящие в комплект поставки, законсервированы в соответствии с ГОСТ 9.014-78. Вариант временной противокоррозионной защиты агрегата и запасных частей ВЗ-1. Срок защиты без переконсервации агрегата три года, запасных частей – пять лет. Детали агрегата, выполненные из нержавеющей стали или титановых сплавов, консервации не подлежат.

3.4.2 Агрегат поставляется в собранном виде и не требует разборки при монтаже и расконсервации.

3.4.3 При остановке агрегата на длительный срок, при передаче на другой объект или для хранения на складе более шести месяцев агрегат должен быть законсервирован.

Консервация производится следующим образом:

- агрегат освободить от перекачиваемой жидкости;
- слить масло из корпуса редуктора через сливную пробку и залить чистое в количестве 0,3 л;

- все неокрашенные, не имеющие антикоррозионного покрытия детали (кроме изготовленных из нержавеющей сталей и сплавов, из неметаллических материалов, из цветных сплавов, не подвергающихся атмосферной коррозии), смазать смазкой пластичной ПВК ГОСТ 19537-83.

3.4.4 При контрольных проверках состояния законсервированных частей агрегата в период длительного хранения при обнаружении ржавчины необходимо полностью удалить старую смазку и ржавчину и произвести консервацию заново.

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 4.1 Общие указания

4.1.1 Для поддержания работоспособности агрегата необходимо своевременно производить профилактический уход и текущий ремонт.

Профилактический уход позволяет выявить и устранить замеченные неисправности и определить необходимость очередного ремонта. Профилактический уход производится ежедневно и включает в себя проверки, изложенные в пункте 3.3.2 настоящего руководства.

Текущий ремонт агрегата производят при возникновении отказов и неисправностей, выявленных при техническом обслуживании.

Текущий ремонт включает в себя устранение последствий отказов, неисправностей и повреждений при эксплуатации агрегатов и планово – предупредительный ремонт.

4.1.2 Текущий ремонт осуществляют ремонтные бригады предприятия-потребителя, прошедшие обучение и допущенные к ремонту данного оборудования.

### 4.2 Меры безопасности

4.2.1 При проведении текущего ремонта должны соблюдаться требования безопасности, приведенные в 2.2 настоящего руководства.

### 4.3 Устранение последствий отказов, неисправностей и повреждений

4.3.1 Устранение последствий отказов, неисправностей, связанных с износом быстроизнашиваемых деталей, осуществляется заменой их из состава комплекта запасных частей, поставляемого совместно с агрегатом.

Устранение последствий повреждений осуществляется восстановлением работоспособного состояния комплектующих изделий или проведением восстановительных работ.

4.3.2 Восстановление работоспособного состояния комплектующих изделий производится в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

4.3.3 Восстановительные работы проводятся в соответствии с указанным в 3.3.5.1 методом устранения.

### 4.4 Планово – предупредительный ремонт

4.4.1 Планово – предупредительный ремонт производить в зависимости от условий эксплуатации агрегата и в соответствии с установленным на объекте графиком.

4.4.2 При планово – предупредительном ремонте через 8 000 ч работы необходимо произвести:

- разборку гидроцилиндра и клапанов (нагнетательного и всасывающего), проверку степени износа седел и корпусов клапанов, проверку состояния рабочей поверхности плунжера;
- проверку состояния шевронных уплотнений. При необходимости уплотнения заменить.

4.4.3 При планово – предупредительном ремонте через 20 000 ч работы (средний ремонт) необходимо выполнить:

- полный объем планово – предупредительного ремонта в соответствии с 4.4.2;
- полную разборку агрегата с промывкой и осмотром всех деталей;
- проверку степени износа деталей редуктора, их ремонт, замену или восстановление (полу-муфты, ползуна, червяка, червячного колеса, вала эксцентрика, втулки шатуна);
- замену или восстановление изношенных деталей гидроцилиндра и клапанов;
- обкатку агрегата на холостом ходу и при рабочих параметрах.

4.4.4 При обнаружении предельного состояния агрегата (1.2.10 – 1.2.12) или невозможности восстановления работоспособного состояния агрегата в ходе планово – предупредительного ремонта, агрегат отправляется в капитальный ремонт.

Капитальный ремонт включает:

- полный объем планово – предупредительного ремонта;
- оценку состояния базовых деталей гидроцилиндра, редуктора, подшипников, электродвигателя, клапанов с их заменой или восстановлением.

При экономической нецелесообразности капитального ремонта, производится списание агрегата в установленном предприятием-потребителем порядке и отправка агрегата на утилизацию.

4.4.5 Соблюдение сроков и порядок чередования ремонтов являются условием нормальной длительной эксплуатации агрегата.

#### 4.5 Ремонт взрывозащищенного оборудования

4.5.1 Ремонт агрегата во взрывозащищенном исполнении, должен производиться в соответствии с ПТЭ, ПОТ, РД-16.407-89 «Ремонт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования».

4.5.2 Ремонт электродвигателя во взрывозащищенном исполнении производится предприятиями, имеющими лицензию Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на право ремонта соответствующего взрывозащищенного оборудования.

## 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Агрегат должен храниться в упакованном виде. Агрегат в упаковке при складировании на землю необходимо укладывать на прокладки. Условия хранения 2 по ГОСТ 15150-69.

5.2 При длительном хранении агрегата необходимо один раз в год внешним осмотром проверять состояние законсервированных частей агрегата и при необходимости производить пере-консервацию в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

5.3 Назначенный срок хранения агрегата – три года.

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Транспортирование агрегата должно производиться в состоянии поставки (таре и упаковке предприятия-изготовителя).

6.2 Транспортирование агрегата должно производиться всеми видами транспорта (кроме воздушного) в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

6.3 Упакованные агрегаты должны быть закреплены в транспортных средствах.

Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных агрегатов должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

6.4 Условия транспортирования агрегата в части воздействия климатических факторов - по условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

6.5 Агрегат выдерживается не менее 12 ч в нормальных климатических условиях после транспортирования при отрицательной температуре.

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Отработавший свой срок службы или списанный, как экономически нецелесообразный для восстановления, агрегат подлежит утилизации.

7.2 Утилизация агрегата производится в соответствии с нормами ГОСТ 1639-93 и нормативно-технической документации по утилизации, действующей на предприятии-потребителе.

7.3 Материалы и комплектующие изделия, используемые при изготовлении агрегата, не оказывают негативного влияния на здоровье людей и окружающую среду.

7.4 Конструкция проточной части агрегата, которая предназначена для подачи рабочей среды, обеспечивает полную герметизацию рабочей полости по отношению к атмосфере, поэтому

агрегат исключает негативное влияние на окружающую среду и он удовлетворяет требованиям по технической и экологической безопасности.

7.5 Агрегат является экологически безопасным, так как рабочая полость гидравлической части агрегата в процессе работы легко промывается нейтральной к перекачиваемому продукту жидкостью. Промывка обеспечивает экологически чистое состояние используемых материалов, что позволяет после окончательного износа агрегата производить утилизацию изделия без дополнительной подготовки.



