



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
РЯЗАНСКОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
“НЕФТЕХИММАШСИСТЕМЫ”

РОССИЯ, 390046, г. Рязань, ул. Введенская, 115
ФАКС: 0912-44-74-35 - секретарь, 0912-44-53-23 – отдел маркетинга
ТЕЛ.: 0912-24-14-43, 25-36-22- секретарь, 25-39-11, 25-17-61 – отдел маркетинга
24-14-42- бухгалтерия

www.nhms.ru

E-mail: market@nhms.ru

Утвержден

НМЕК.490310.002 РЭ-ЛУ

37 4250



НО01

**КЛАПАН РЕГУЛИРУЮЩИЙ
ОДНОСЕДЕЛЬНЫЙ**

Руководство по эксплуатации

НМЕК.490310.002 РЭ

(на 35 листах)

Инд. № подл	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инд. № 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	13
1.4 Устройство и работа	13
1.5 Маркировка	20
1.6 Обеспечение взрывобезопасности	21
1.7 Упаковка	22
2 Использование по назначению	23
2.1 Требования безопасности	23
2.2 Подготовка изделия к использованию	23
2.3 Настройка клапана	24
2.4 Использование изделия	26
3 Техническое обслуживание изделия	28
3.1 Общие указания	28
3.2 Меры безопасности	28
3.3 Порядок технического обслуживания	28
3.4 Консервация	30
4 Текущий ремонт	31
4.1 Общие указания	31
4.2 Меры безопасности	31
4.3 Устранение последствий отказов, неисправностей и повреждений	31
4.4 Планово – предупредительный ремонт	31
4.5 Ремонт взрывозащищенного оборудования	33
5 Хранение	34
6 Транспортирование	34
7 Утилизация	34
Лист регистрации изменений	35

Руководство по эксплуатации клапана регулирующего односедельного (в дальнейшем – клапан) распространяется на клапаны типа ПОУ 29Р и ПОУ 30Р и предназначено для правильной и безопасной эксплуатации изделия.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках изделия, техническом обслуживании, транспортировании изделия, а также сведения о ресурсах, сроках службы, хранении и гарантиях изготовителя (поставщика), сведения об упаковывании.

Дополнительно следует пользоваться руководством по эксплуатации на пневматический мембранно-пружинный исполнительный механизм (в дальнейшем - МИМ) и на позиционер.

К эксплуатации допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый в условиях размещения изделия инструктаж.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

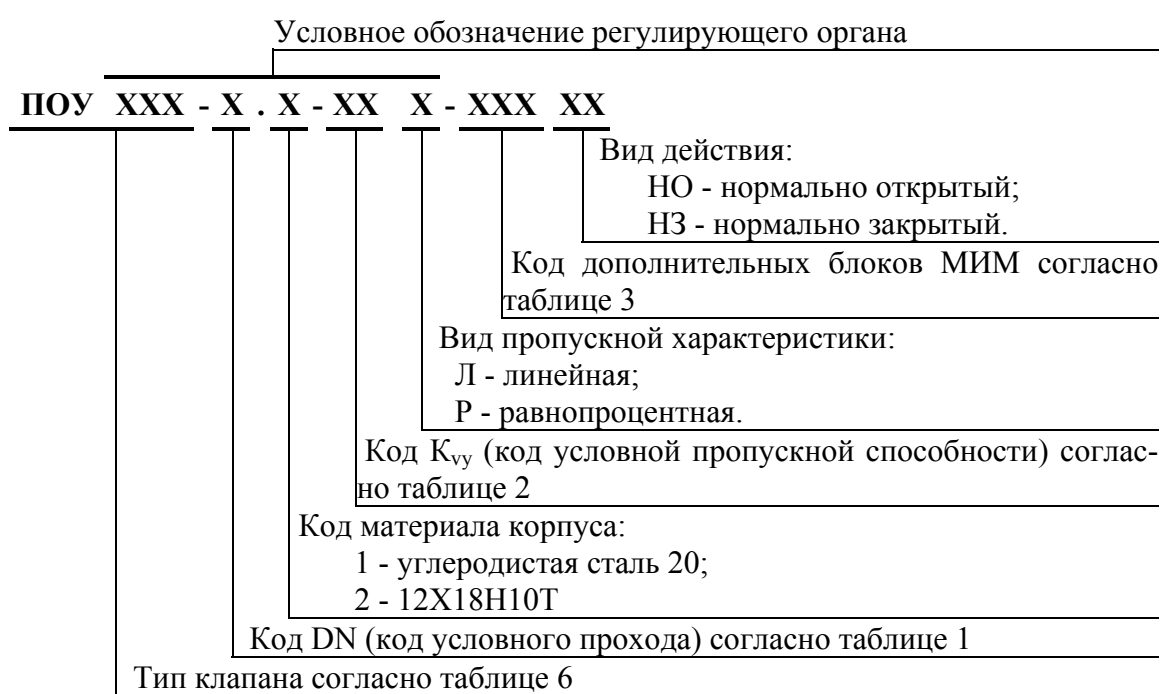
1.1.1 Клапан является стационарным элементом систем автоматического управления технологическими процессами и предназначен для регулирования расхода потока рабочей среды в системах автоматического управления технологическими процессами производства метилового и бутилового спиртов, аммиака, нефтепродуктов.

Рабочей средой для клапана являются жидкости, не агрессивные по отношению к материалам деталей клапана, непосредственно соприкасающихся с ними.

Клапан состоит из односедельного регулирующего органа (в дальнейшем – РО) и МИМа прямого или обратного действия, укомплектованного дополнительными блоками.

Условное обозначение клапана включает в себя: тип клапана, код DN (код условного прохода), код материала корпуса, код K_{vy} (код условной пропускной способности), вид пропускной характеристики, код дополнительных блоков МИМ, вид действия.

Условное обозначение клапана представляется следующим образом:



Материал основных деталей, непосредственно соприкасающихся с регулируемой рабочей средой, соответствует материалу корпуса, за исключением плунжера и седла затвора.

Плунжер затвора клапанов ПОУ29Р выполнен из стали 14X17H2 (шток) и сплава ВК6М ГОСТ 3882-74 (профильная часть), седло затвора – из стали 12X18H10T с запрессованной рабочей частью из сплава ВК6М.

Плунжер и седло затвора клапанов ПОУ 30Р выполнены из стали 12Х18Н10Т с наплавкой электродом марки УОНИ-13/Н1-БК(М).

Соответствие кода DN заданному условному проходу приведено в таблице 1.

Таблица 1

Код DN	1	2	3	4	5	6	7	8
Условный проход	DN 10	DN 15	DN 25	DN 32	DN 40	DN 65	DN 80	DN 100

Соответствие кода K_{vy} заданной условной пропускной способности приведено в таблице 2.

Таблица 2

Код K_{vy}	01	02	03	04	05	06	07	08
Условная пропускная способность K_{vy} , м ³ /ч	0,10	0,16	0,25	0,40	0,63	1,00	1,60	2,50
Код K_{vy}	09	10	11	12	13	14	15	16
Условная пропускная способность K_{vy} , м ³ /ч	4,00	6,30	10,00	16,00	25,00	40,00	63,00	100,00

Соответствие кода дополнительных блоков МИМ применяемому оборудованию приведено в таблице 3.

Таблица 3

Код дополнительных блоков МИМ	Дополнительные блоки МИМ
02	Позиционер пневматический
02Э	Позиционер электропневматический (электропневмопозиционер)
05	Позиционер пневматический и боковой ручной дублер (БРД)
05Э	Электропневмопозиционер и БРД

Вид входного сигнала и диапазон изменения, в зависимости от применяемых дополнительных блоков МИМ, установлен следующий:

- для блоков с кодами 02 и 05 – пневматический, давлением от 0,02 до 0,10 МПа, по ГОСТ 26.015-81;

- для блоков с кодами 02Э и 05Э – электрический, постоянный ток величиной от 4,0 до 20,0 мА, по ГОСТ 26.011-80.

Давление воздуха питания позиционера указано в таблице 4.

Таблица 4

Тип клапана	Условный проход	Давление питания позиционера, МПа
ПОУ 29Р	DN 10 и DN 15	0,30 ± 0,03
ПОУ 29Р ПОУ 30Р	DN 25 и DN 32 DN 40 DN 65 DN 80 и DN 100	0,250 ± 0,025

Класс загрязненности сжатого воздуха - 1 по ГОСТ 17433-80.

Электропневмопозиционеры, применяемые в качестве дополнительных блоков МИМ с кодами 02Э и 05Э, изготавливаются во взрывозащищенном исполнении.

Рабочее положение клапанов - любое, предпочтительно МИМом вверх.

Отклонение хода плунжера (максимального действительного хода плунжера относительно условного хода плунжера) клапана не превышает ± 2,5 %.

Вид климатического исполнения клапанов У1 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от минус 50 до плюс 50 °С.

Основные параметры используемых МИМов представлены в таблице 5.

Таблица 5

Тип	Код DN	МИМ				
		Параметры				
		Диаметр заделки мембраны, мм	Эффективная площадь, см ²	Условный ход штока, мм	Диапазон	
усилий пружины, Н	давления воздуха в рабочей полости, МПа					
ПОУ 29Р	1; 2	250	400	16	1600 - 7750	0,040 – 0,195
ПОУ 29Р	3	320	630	25	2500 - 12500	0,040 – 0,200
ПОУ 30Р	5					
ПОУ 29Р	4	400	1000	25	4000 - 17200	0,040 – 0,172
ПОУ 30Р	6 - 8	320	630	40	2500 - 12250	0,040 – 0,195

Верхнее значение рабочей температуры поверхностей МИМ, подвергаемых нагреву солнцем - плюс 55 °С.

По защищенности от воздействия окружающей среды клапаны соответствуют обычному исполнению по ГОСТ 12997-84 и предназначены для эксплуатации в условиях атмосферы типа II по ГОСТ 15150-69.

По устойчивости к механическим воздействиям клапаны виброустойчивого исполнения по группе L3 ГОСТ 12997-84.

1.1.2 Пример записи при заказе и в документации другой продукции клапана регулирующего односедельного типа ПОУ 29Р, имеющего характеристики:

- условный проход DN 10;
- материал корпуса – коррозионностойкая сталь 12Х18Н10Т;
- условная пропускная способность 0,10 м³/ч;
- пропускная характеристика - равнопроцентная;
- дополнительные блоки МИМ –электропневмопозиционер и боковой ручной дублер;
- вид действия - нормально открытый –

Клапан регулирующий односедельный ПОУ 29Р-1.2-01Р-05Э НО НМЕК.490310.002 ТУ.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Типы клапана с указанием технических характеристик представлены в таблице 6. Сокращения, принятые в таблице, следующие: $t_{\text{раб.среды}}$ - температура рабочей среды; S_y - условный ход плунжера, $\Delta P_{\text{доп}}$ - допустимый перепад давления.

Таблица 6

Тип клапана	Условное давление	$t_{\text{раб.среды}}, ^\circ\text{C}$	Уплотнение штока	Корпус	Соединение с трубопроводом	Коды исполнения (код DN . код материала корпуса - код K_{vy})	S_y , мм	Код дополнительных блоков МИМ	Пропускная характеристика	$\Delta P_{\text{доп}}$, МПа
ПОУ 29Р	PN 320	От - 40 до +200 включ.	Сальниковое	Угловой	Фланцевое с линзовым уплотнением	1.1-01 - 1.1-04; 1.2-01 - 1.2-04; 2.1-04 - 2.1-07; 2.2-04 - 2.2-07	16	02, 02Э, 05, 05Э	Л, Р	32,0
						3.1-07 - 3.1-10; 3.2-07 - 3.2-10; 4.1-10, 4.1-11; 4.2-10, 4.2-11	25			
ПОУ 30Р						5.1-11, 5.1-12; 5.2-11, 5.2-12	40			10,0
						6.1-12 - 6.1-14; 6.2-12 - 6.2-14; 7.1-14, 7.1-15; 7.2-14, 7.2-15; 8.1-15, 8.1-16; 8.2-15, 8.2-16				7,0

1.2.2 Габаритные и присоединительные размеры клапанов приведены на рисунке 1 и в таблице 7.

1.2.3 Максимальная масса клапана с учетом дополнительных блоков МИМ приведена в таблице 8.

1.2.4 Регулирующий орган испытан водой на прочность давлением $P_{\text{пр}} = 45$ МПа и герметичность мест соединений и сальникового уплотнения давлением $P_{\text{пр}} = 32$ МПа.

1.2.5 Подвижная система клапана имеет плавный ход, без рывков и заеданий. Для клапана вида действия НО полное перемещение плунжера в положение «закрыто» (для клапана вида действия НЗ - в положение «открыто») осуществляется при подаче в МИМ следующих управляющих сигналов:

- для клапана с кодами дополнительных блоков МИМ 02 и 05 - пневматического сигнала величиной от $(0,020 \pm 0,005)$ до $(0,100 \pm 0,005)$ МПа;

- для клапана с кодами дополнительных блоков МИМ 02Э и 05Э - электрического сигнала постоянного тока величиной от $(4,00 \pm 0,01)$ до $(20,00 \pm 0,01)$ мА.

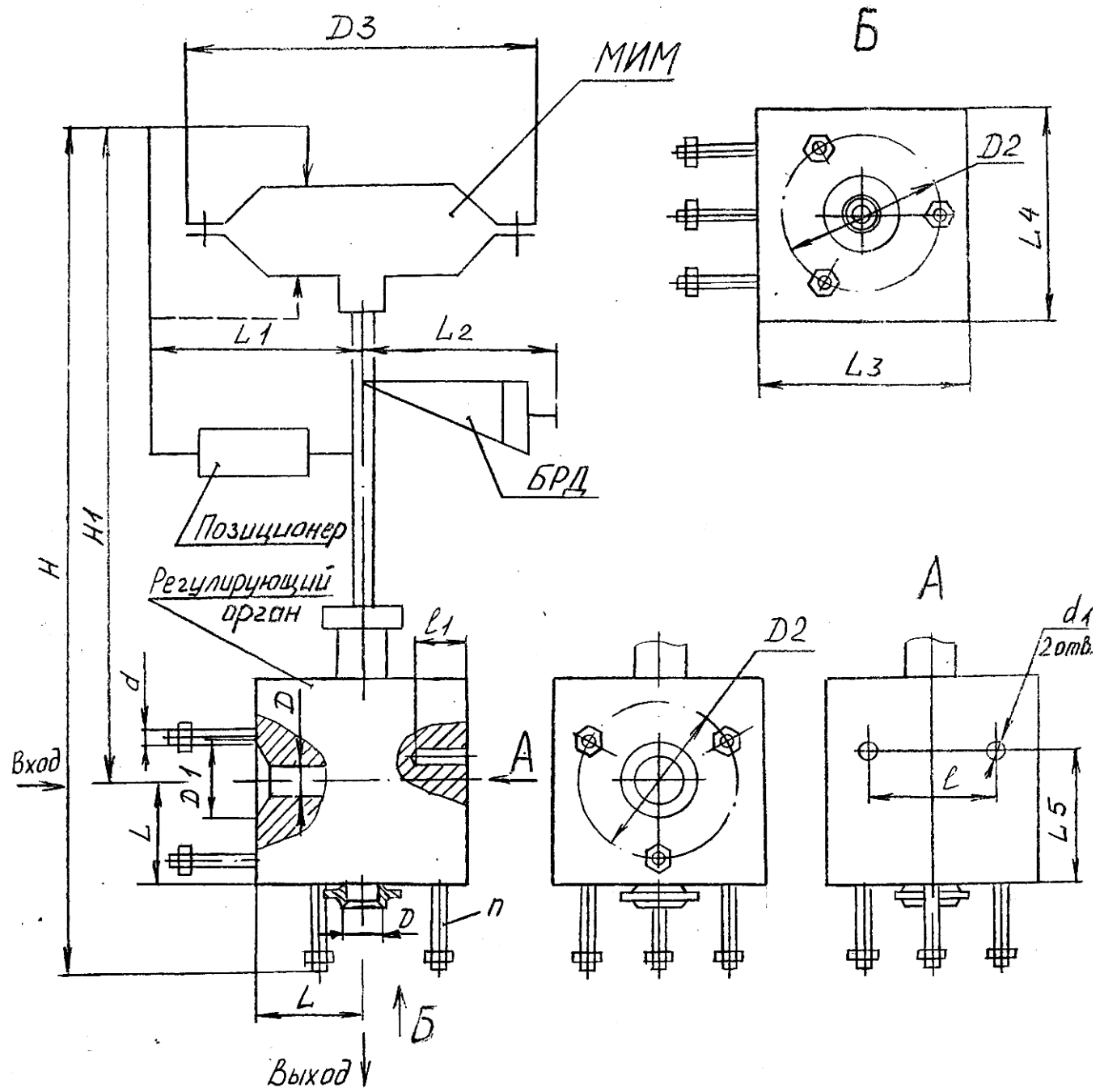


Рисунок 1 – Габаритные и присоединительные размеры клапана типа ПОУ 29Р, ПОУ30Р

Таблица 7

Размеры, мм	Тип клапана							
	ПОУ 29Р				ПОУ 30Р			
DN	10	15	25	32	40	65	80	100
Sy	16		25		25	40		
H	710	745	930	1150	890	1095	1145	1210
H ₁	600	630	775	975	815	845	870	905
L	45	50	70	85	75	110	125	140
L ₁	133		145	175	145			
L ₂	265		355	355	355			
L ₃	90	100	115	137,5	145	210	235	265
L ₄	80	90	90	105	150	220	250	280
L ₅	45	50	70	85	75	110	125	140
l	53	60	60	70	100	140	160	
l ₁	15	15	15	20	20	25	25	25
D	10	15	25	32	40	70	90	100
D ₁	18	28	37	43	55	90	115	125
D ₂	60	68	80	95	115	170	195	220
D ₃	310		380	470	380			
d	M16			M20	M22	M30	M33	M36
d ₁	M12			M16	M16	M20		
n	3		4		6			

Таблица 8

Тип клапана	DN	Максимальная масса клапана с дополнительными блоками МИМ, кг	
		с позиционером (коды 02, 02Э)	с позиционером и ручным дублиером (коды 05, 05Э)
ПОУ 29Р	10	27	34
	15	29	36
	25	46	60
	32	71	85
ПОУ 30Р	40	86	100
	65	131	145
	80	151	165
	100	220	234

1.2.6 Расход воды $Q_{дон}$ через закрытый клапан при перепаде давления 0,2 МПа не превышает величины, указанной в таблице 9.

1.2.7 Нечувствительность α не превышает 0,003 МПа.

1.2.8 Тангенс угла наклона участков действительной пропускной характеристики не отличается от тангенса угла наклона участков расчетной пропускной характеристики более чем на $\pm 50\%$ для значений относительного хода от 0,1 до 0,9.

Таблица 9

Клапан		K _{vy}	Q _{доп}	
тип	DN		см ³ /мин	дм ³ /мин
ПОУ 29 Р	10	0,10	0,017	-
		0,16	0,027	
		0,25	0,042	
		0,40	0,067	
	15	0,63	0,330	
		1,00	0,520	
		1,60	0,830	
		1,60	1,330	
	25	2,50	2,670	
		4,00	4,170	
		6,30	6,670	
		6,30	10,500	
	32	6,30	10,500	
		10,00	16,700	
ПОУ 30Р	40	16,00	1,7	
		25,00	2,5	
	65	40,00	4,0	
		40,00	6,5	
	80	63,00	10,5	
		63,00	16,0	
100	100,00			

Отклонение действительной максимальной пропускной способности $K_{v \max}$ от условной пропускной способности K_{vy} не превышает $\pm 10\%$ - для линейной пропускной характеристики и $\pm 15\%$ - для равнопроцентной пропускной характеристики.

Диапазон регулирования клапана с линейной пропускной характеристикой не менее 7. Диапазон регулирования клапана с равнопроцентной пропускной характеристикой не менее 16.

1.2.9 Клапан, согласно ГОСТ 27.003-90, является изделием конкретного назначения, вида I, непрерывного длительного применения, отказ или переход в предельное состояние которого не приводит к последствиям катастрофического (критического) характера, восстанавливаемым, стареющим и изнашиваемым одновременно, ремонтируемым необезличенным способом, обслуживаемым, контролируемым перед применением.

Средняя наработка на отказ клапана, T_0 , с учетом технического обслуживания не менее 1 000 ч для клапана типа ПОУ 29Р и 2 000 ч для клапана типа ПОУ 30Р.

Критерием отказа является повышенный расход воды через закрытый клапан (1.2.6) и превышение нечувствительности клапана (1.2.7). При обнаружении отказа клапан отправляется в текущий ремонт для замены быстроизнашиваемых изделий.

Быстроизнашиваемые изделия: плунжер, седло, направляющая втулка, уплотнительные кольца РО, прокладки, а также мембрана, втулки, манжета, кольца МИМ, детали позиционера по документации на него.

1.2.10 Среднее время восстановления клапана, $T_{в}$, не считая времени демонтажа и монтажа, не более 8 ч.

1.2.11 Средний срок службы до списания, $T_{сл.ср.сп}$, не менее 6 лет.

Средний срок службы до капитального ремонта, $T_{сл.ср.к.р}$, не менее 2 лет.

Средний ресурс до списания, $T_{р.ср.сп}$, не менее 30 000 ч.

Средний ресурс до капитального ремонта, $T_{р.ср.к.р}$, не менее 10 000 ч.

Назначенный срок службы, $T_{сл.н}$, 8 лет.

Назначенный ресурс, $T_{р.н}$, 40 000 ч.

Критериями предельного состояния клапана являются:

а) уменьшение толщины стенок проточной части корпуса РО (δ), за счет износа при протекании рабочей среды, ниже допустимой величины, приведенной в таблице 10;

Таблица 10

Тип клапана	Условный проход	Толщина стенок δ , мм, не менее
ПОУ 29Р	DN 10	24
	DN 15	28
	DN 25	30
	DN 32	34
ПОУ 30Р	DN 40	48
	DN 65	62
	DN 80	65
	DN 100	68

б) образование раковин на внутренних поверхностях корпуса РО:

1) для клапана с условными проходами DN 10, DN 15, DN 25 и DN 32 - диаметром более 2,0 мм, глубиной более 2,0 мм и количеством более 15 шт.;

2) для клапана с условными проходами DN 40, DN 65, DN 80 и DN 100 - диаметром более 3,0 мм, глубиной более 2,0 мм и количеством более 10 шт.;

в) образование микротрещин на наружных поверхностях корпусов РО;

г) образование рисок и микротрещин на уплотнительных поверхностях корпусов РО;

д) образование рисок, микротрещин, раковин на уплотнительных поверхностях затвора РО;

е) наличие биения цилиндрической уплотнительной поверхности штока затвора РО более 0,05 мм, шероховатости (R_a) цилиндрической уплотнительной поверхности штока затвора РО более 0,63 мкм;

ж) наличие шероховатости (R_a) уплотнительной поверхности сальниковой камеры корпусов более 1,6 мкм;

и) изменение размеров резьбовых отверстий под упорные шпильки в корпусе, превышающих поле допуска 6H по ГОСТ 16093-81, размеров резьбы упорных шпилек, превышающих поле допуска 6g по ГОСТ 16093-81 и, как следствие, появление недопустимого люфта в соединении.

При обнаружении предельного состояния (1.2.11.а, 1.2.11.б, 1.2.11.в и 1.2.11.г) клапан отправляется в капитальный ремонт для замены бракованных деталей.

При обнаружении других предельных состояний клапан отправляется в капитальный ремонт для устранения дефектов или замены бракованных деталей.

В случае невозможности устранения дефектов, например из-за недоступности мест их расположения, а также при экономической нецелесообразности капитального ремонта производится списание клапана в установленном предприятием-потребителем порядке.

1.2.12 Средний срок сохраняемости, $T_{с.ср}$, не менее 4 лет.

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

Уровни звукового давления в октавных полосах не более приведенных в таблице 11.

Таблица 11

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

1.3 Состав

1.3.1 Клапан (рисунок 1) состоит из односедельного регулирующего органа (РО) и МИМа прямого или обратного действия, который может комплектоваться позиционером, пневматическим или электропневматическим, и боковым ручным дублером (БРД).

1.3.2 Состав МИМа приведен в руководстве по эксплуатации НМЕК.420240.001 РЭ.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия клапана заключается в компенсации усилий, пропорциональных входному сигналу и перемещению плунжера затвора, развиваемых чувствительным элементом и пружиной обратной связи позиционера.

При перемещении плунжера затвора изменяется проходное сечение регулирующего органа, что вызывает изменение гидравлического сопротивления и, как следствие, изменение пропускной способности клапана.

Конструкция клапана типа ПОУ 29Р вида действия НО и НЗ показана соответственно на рисунках 2 и 3.

Регулирующий орган состоит (рисунок 2) из следующих основных частей: корпуса 13, седла 14 с запрессованной рабочей частью 12, плунжера 9 с профильной частью 11, направляющей втулки 10, запрессованной в корпус, удлинительной втулки 8, деталей сальникового уплотнения, шайбы 7, уплотнительных фторопластовых колец 4, 5, 6, втулок 3 и 2, фланца 1, шпилек 17, гаек 18.

Шток плунжера регулирующего органа жестко соединен со штоком МИМа при помощи зажима 19.

Седло закреплено в корпусе винтами 20.

Упорные шпильки 15 и гайки 16 являются крепежными деталями фланцевого соединения клапана с трубопроводом. Уплотнение соединения на входе клапана осуществляется при помощи уплотнительной линзы ГОСТ 10493-81, входящей в комплект поставки изделия, на выходе клапана – при помощи уплотнительного элемента седла с формой и размерами уплотнительной линзы.

Резьбовые фланцы соединения входят в комплект поставки изделия.

В комплект поставки клапана типа ПОУ 29Р, предназначенных для эксплуатации при перепаде давления среды 29,5 – 32,0 МПа, включена в качестве монтажной детали линза с запрессованным в нее дросселем – втулкой из износостойчивого сплава марки ВК6-М.

Установка линзы на трубопроводе последовательно с клапаном (и после него) позволяет уменьшить перепад давления на регулирующем органе клапана и, следовательно, дополнительно уменьшить степень износа рабочих поверхностей седла и затвора.

Внутренний диаметр дросселя линзы выбран в зависимости от условной пропускной способности клапана таким образом, чтобы распределение перепада давления между клапаном и линзой не влияло на расходную характеристику клапана.

Конструкция клапана типа ПОУ 30Р вида действия НО и НЗ показана соответственно на рисунках 4 и 5.

Для уменьшения эрозионного износа рабочие поверхности плунжера 4 и седла 5 (рисунок 4) наплавлены специальным износостойчивым сплавом (электродом марки УОНИ-13/Н1-БК(М)).

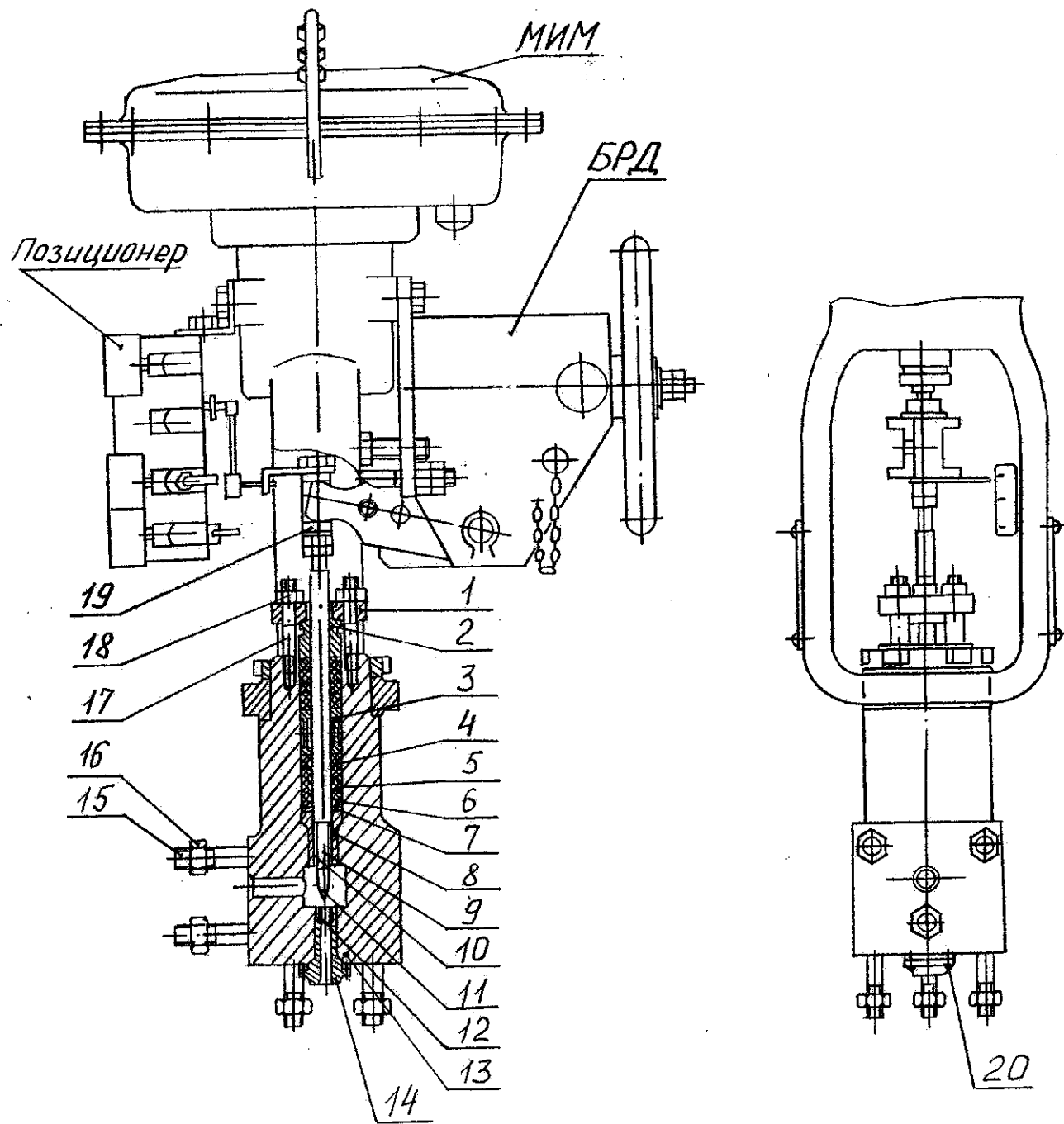


Рисунок 2 - Конструкция клапана типа ПОУ 29Р вида действия НО

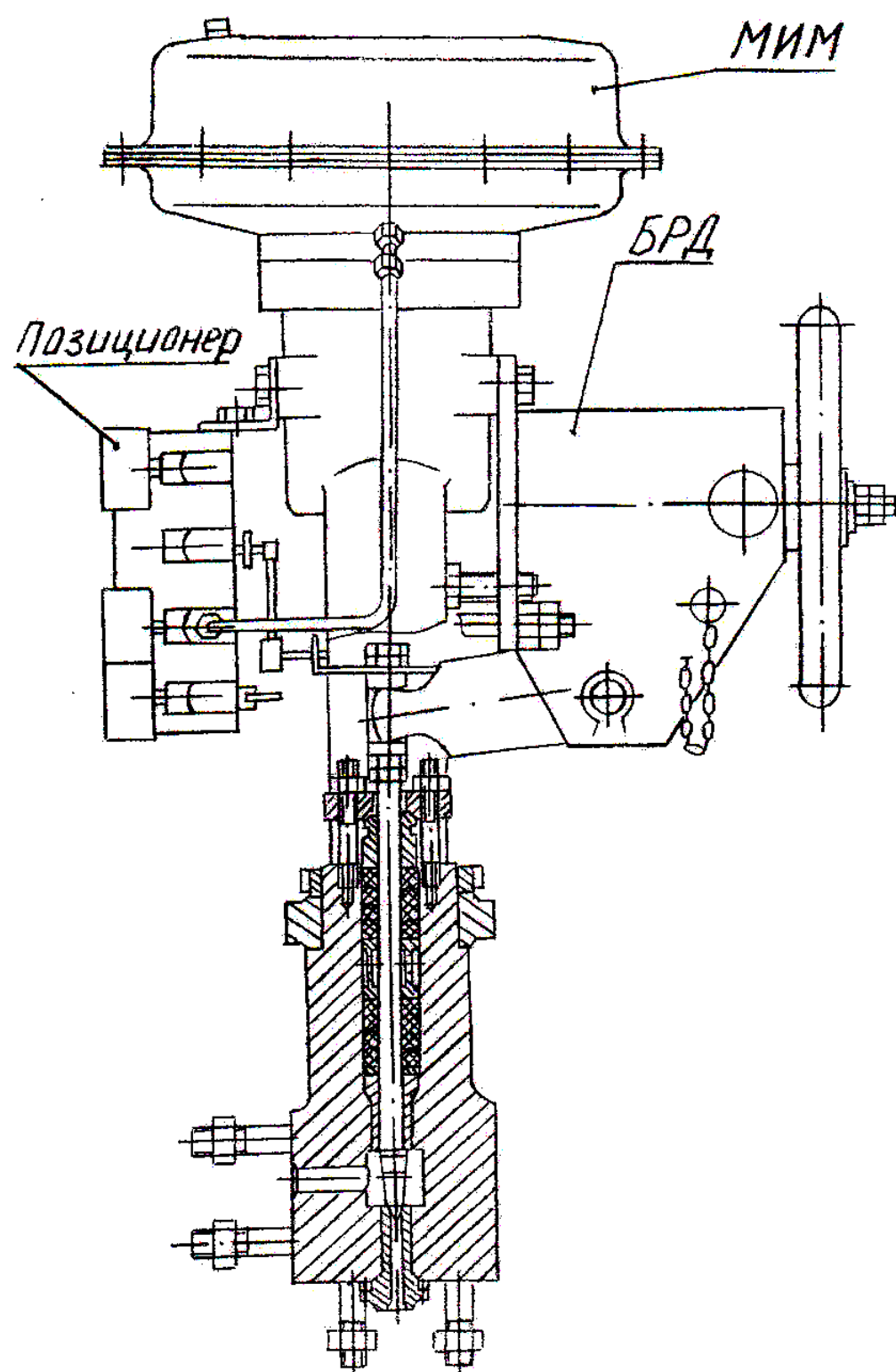


Рисунок 3 - Конструкция клапана типа ПОУ 29Р вида действия НЗ

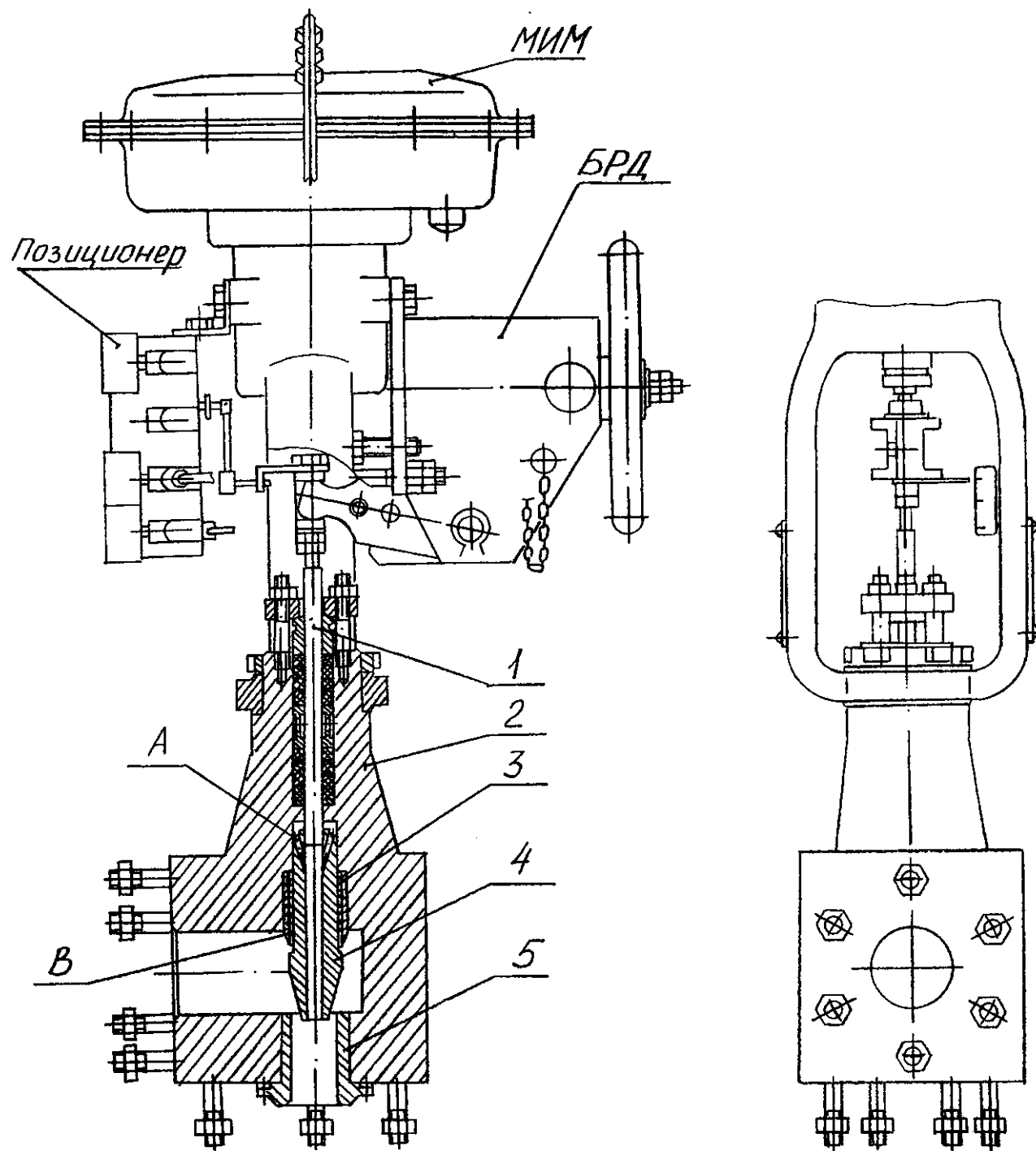


Рисунок 4 - Конструкция клапана типа ПОУ 30Р вида действия НО

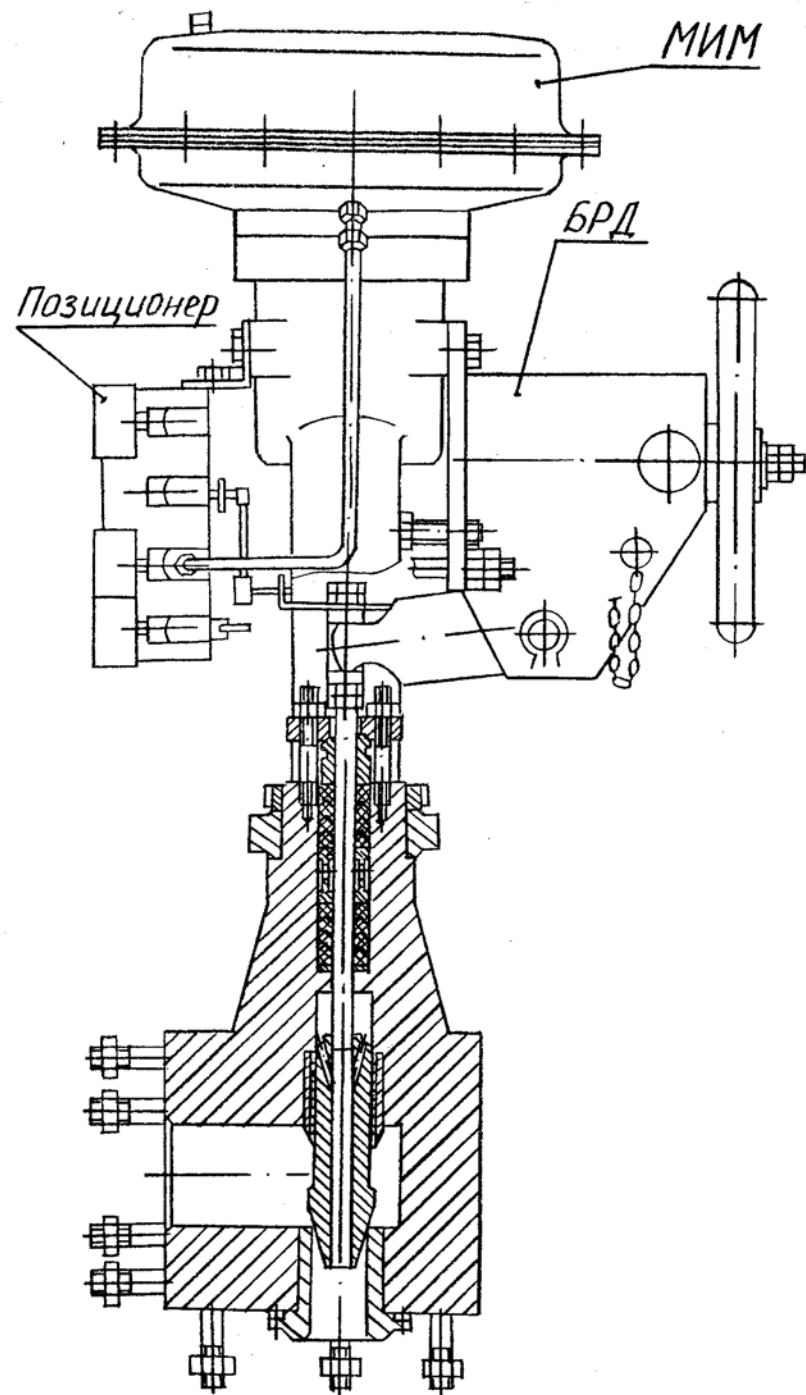


Рисунок 5 - Конструкция клапана типа ПОУ 30Р вида действия НЗ

Клапаны типа ПОУ 30Р (кроме ПОУ 30Р с диаметром условного прохода 40 мм) в отличие от описанных выше клапанов типа ПОУ 29Р выполнены разгруженными: в плунжере затвора имеются каналы А, сообщающие выходное отверстие регулирующего органа с камерой, расположенной над затвором, благодаря чему значительно уменьшено усилие, передаваемое плунжеру потоком дросселируемой среды.

Для уменьшения протечки среды через разгрузочные каналы в закрытом положении клапана в направляющей втулке 3, запрессованной в корпус 2, выполнены цилиндрические канавки В, образующие лабиринтное уплотнение плунжера.

В ПОУ 30Р с диаметром условного прохода 40 мм усилие на плунжере от действия среды незначительно, поэтому разгрузочные каналы в нем отсутствуют.

В плунжер ввернут шток 1, резьбовое соединение деталей заштифовано.

В остальном конструкция клапана типа ПОУ 30Р аналогична конструкции описанного выше клапана типа ПОУ 29Р.

Применяемые МИМы по конструкции аналогичны серийно-выпускаемым пневматическим мембранно-пружинным исполнительным механизмам по ГОСТ 13373-67. Отличием применяемых МИМов от стандартных является установка пружин повышенной жесткости в связи с условиями эксплуатации клапана при больших перепадах давления среды.

МИМ преобразует изменение входного сигнала в перемещение штока. При подаче сжатого воздуха в рабочую полость усилие, развиваемое на мембране, сжимает пружину, что вызывает перемещение штока, величина которого пропорциональна величине изменения входного сигнала.

Позиционер (рисунки 2 - 5) предназначен для обеспечения точности и увеличения перестановочного усилия МИМ. Описание конструкции и работы позиционера приведено в документации на позиционер, входящей в комплект поставки.

БРД (рисунки 1 - 5) предназначен для управления клапаном в случае аварийного отключения воздуха питания или поломки деталей МИМ (например, пружины).

При работе клапана в режиме автоматического управления фиксатор ручного дублера находится в нерабочем положении – специальном гнезде, при этом рычаги свободно поворачиваются вокруг оси и не вызывают перемещения плунжера регулирующего органа клапана.

При переходе на ручное управление фиксатор вынимается из гнезда и вставляется в отверстие сдвоенных рычагов, обеспечивая их жесткое соединение. Поворотом маховика рычаги перемещаются и через зажим перемещают плунжер регулирующего органа.

Подробное описание работы ручного дублера приводится в руководстве по эксплуатации на МИМ НМЕК.420240.001 РЭ.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка на клапане наносится четкими нестирающимися знаками.

1.5.2 На табличке, расположенной на кронштейне МИМа, нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак соответствия;
- наименование изделия: «Клапан регулирующий односедельный»;
- условное обозначение клапана (тип клапана, код DN, код материала корпуса, код K_{vy} , вид пропускной характеристики, код дополнительных блоков МИМ, вид действия);
- обозначение ТУ;
- условное давление PN;
- условный проход DN;
- условная пропускная способность K_{vy} , м³/ч;
- диапазон температуры окружающего воздуха $t_{ов}$;
- диапазон температуры рабочей среды t ;
- вид пропускной характеристики: «Л» – линейная, «Р» - равнопроцентная;
- вид действия: «НО» - нормально открытый, «НЗ» - нормально закрытый;
- материал корпуса;
- заводской номер, год выпуска.

Постоянные данные должны быть выполнены фотохимическим способом, переменные данные – гравированием.

1.5.3 На корпусе клапанов ударным способом или гравированием нанесено:

- условное давление PN;
- условный проход DN;
- материал корпуса;
- направление потока среды;
- заводской номер;
- год (две последние цифры);
- клеймо ОТК.

1.5.4 Маркировка (ударным способом или гравированием) и клеймо ОТК нанесены, кроме корпуса, также на деталях и сборках, воспринимающих нагрузку от давления рабочей среды, и перечисленных в таблице 12.

Регулирующий орган имеет клеймо ОТК окончательной проверки.

1.5.5 Маркировка тары содержит:

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

Таблица 12

Наименование	Маркировка				Примечание	
	Товарный знак изготовителя	Номер детали, сборки (или партии)	Марка материала	Технические данные		
Корпус	-	+	+	а) условное давление; б) условный проход; в) стрелка направления потока среды		
Седло	-	+	+	-		
Гайка ГОСТ 10495-80	+	+*	+	-	Входит в комплект поставки	
Линза ГОСТ 10493-81						
Шпилька упорная ГОСТ 11447-80			+		Обозначение резьбы	Входит в комплект поставки
Фланец ГОСТ 9399-81						
Линза	-	+	+	Стрелка направления потока среды	Входит в комплект поставки	
Фланец	-	+	+	-	Детали сальникового уплотнения	
Шпилька						
Гайка						
Примечания						
1 Знак «+» обозначает наличие маркировки, знак «-» - отсутствие.						
2 При наличии знака " * " маркируется номер партии.						

1.6 Обеспечение взрывобезопасности

1.6.1 Взрывозащищенность клапана обеспечивается:

- для клапана, имеющего в своем составе электропневмопозиционер (коды дополнительных блоков МИМ 02Э и 05Э) - видом взрывозащиты электропневмопозиционера: защитой вида «искробезопасная электрическая цепь *i*» по ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99), применяемой в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98), что подтверждено Разрешением на применение на взрывопожароопасных производствах и объектах и Сертификатами соответствия.

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

1.7 Упаковка

1.7.1 Клапан поставляют потребителю, упакованным в тару предприятия-изготовителя.

1.7.2 Клапан перед упаковыванием подвергают консервации по варианту временной противокоррозионной защиты ВЗ-1, внутренней упаковки ВУ-0 в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78. Резьбовые отверстия и проходные каналы закрывают колпачками или дисками, предохраняющими внутренние полости от загрязнения.

Консервация обеспечивает срок защиты без переконсервации клапанов три года.

1.7.3 Эксплуатационную документацию помещают в папку с надписью «Эксплуатационная и сопроводительная документация». Папка должна быть вложена в пакет из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354-82, после чего горловина пакета должна быть заварена.

Детали, входящие в комплект поставки, должны быть завернуты в полиэтиленовую пленку.

Пакет с документацией и завернутые детали, входящие в комплект поставки изделия, должны быть упакованы в специальный отсек ящика.

Упаковывание должно производиться в закрытом помещении при температуре воздуха от плюс 15 до плюс 35 °С.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Требования безопасности

2.1.1 Общие требования безопасности при эксплуатации клапана по ГОСТ 12.2.063-81.

2.1.2 К гидравлическим испытаниям допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.1.3 Применение пневмогидроаккумуляторов при гидравлических испытаниях не допускается.

2.1.4 Для обеспечения безопасной работы категорически запрещается:

- устанавливать на объект клапаны без предварительной проверки герметичности мест соединений;

- производить работы по устранению дефектов при наличии давления рабочей среды в трубопроводе;

- использовать клапаны на параметры, превышающие указанные в таблице 6;

- эксплуатировать клапаны при наличии протечек рабочей среды в окружающую среду.

2.1.5 Монтаж подводящих электрических цепей к электропневмопозиционерам должен выполняться в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ Р 51330.13-99 и указаниями, приведенными в эксплуатационной документации на электропневмопозиционеры.

2.1.6 К монтажу, эксплуатации и обслуживанию клапанов должны допускаться лица, изучившие руководство по эксплуатации НМЕК.490310.002 РЭ.

2.1.7 К монтажу, эксплуатации и обслуживанию клапанов с электропневмопозиционерами должны допускаться лица, изучившие также требования, установленные в 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 техники безопасности, включенные в технологические регламенты, разработанные предприятием, эксплуатирующим клапаны, и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Перед монтажом клапана проверьте соответствуют ли его технические характеристики эксплуатационным требованиям и произведите его настройку.

2.2.2 Категорически запрещается использовать клапан на параметры, превышающие указанные в эксплуатационной документации.

2.2.3 При монтаже клапана следует руководствоваться техническими требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» (ПБ 03-585-03), а также других нормативных документов, действующих на предприятии.

2.2.4 Клапан монтируется в помещении или на открытой площадке, при этом должен быть обеспечен легкий доступ к нему и предусмотрена возможность проведения настройки и разборки на месте. Работы по разборке клапана проводить только при отсутствии давления рабочей среды в трубопроводе и с соблюдением требований безопасности, действующих на конкретном технологическом объекте.

2.2.5 Клапан рекомендуется устанавливать на трубопроводе вертикально (МИМом вверх). Направление потока рабочей среды должно совпадать с направлением стрелки на корпусе регулирующего органа.

2.2.6 При монтаже с обводной линией клапан устанавливается на главном трубопроводе. Прямой участок трубопровода до и после клапана должен быть не менее 6 DN.

2.2.7 На трубопроводах перед и после клапана рекомендуется устанавливать запорную арматуру.

2.2.8 Консервационные заглушки снимаются непосредственно перед установкой клапана на трубопровод.

2.2.9 При соединении клапана с трубопроводом необходимо обеспечить защиту внутренних полостей клапана от попадания сварного грата и окалины.

2.2.10 На линии питания сжатым воздухом клапана с позиционером смонтируйте фильтр - стабилизатор давления.

2.2.11 При монтаже клапана типа ПОУ 29Р, предназначенного для эксплуатации при перепадах давления 29,5 - 32,0 МПа, рекомендуется устанавливать на трубопроводе после клапана дроссельную линзу для уменьшения величины перепада на регулирующем органе с целью:

- а) уменьшения эррозионного износа рабочих поверхностей седла и плунжера;
- б) предотвращения понижения температуры среды на выходе клапана ниже минус 40°C, если дросселируется криогенная среда (например, жидкий аммиак).

Линзу следует устанавливать таким образом, чтобы направление потока среды совпадало с направлением стрелки на наружной поверхности линзы.

2.2.12 При монтаже клапана на открытой площадке пневматические линии должны быть изготовлены из металлических труб (медные или из нержавеющей стали). Диаметр труб – 8 × 1 мм.

2.3 Настройка клапана

2.3.1 Присоедините рабочую полость МИМа к источнику пневматического сигнала с давлением от 0,02 до 0,40 МПа, предварительно отсоединив ее от выходной линии позиционера.

От штуцера, расположенного на крышке МИМа, отсоедините трубку для подачи воздуха в рабочую полость МИМа. Подсоедините к штуцеру пневматическую линию со стабилизатором давления воздуха и манометром.

Для нормально закрытого клапана вывертыванием штока из зажима МИМа установите зазор между нижней крышкой и подвижной системой механизма $0,5 - 1,0$ мм.

Отрегулируйте момент трогания затвора при заданном давлении воздуха P в рабочей полости МИМа. Регулировка осуществляется установкой предварительного натяга пружины с помощью регулирующей гайки МИМа.

Величина давления воздуха P , при котором должен начинаться перемещаться затвор, приведена в таблице 13, при этом величина перемещения не должна превышать $0,15$ мм.

Таблица 13

Тип клапана	Условный проход	P, МПа	
		Вид действия	
		НО	НЗ
ПОУ 29Р	DN 10	0,033	0,113
	DN 15		
	DN 25	0,030	0,090
	DN 32	0,027	0,047
ПОУ 30Р	DN 40	0,030	0,100
	DN 65		
	DN 80	0,032	0,070
	DN 100		

Давление контролируется образцовым манометром класса 0,4 со шкалой $0,16$ МПа, а перемещение – индикатором часового типа с ценой деления $0,01$ мм.

Для нормально открытого клапана, постепенно увеличивая давление воздуха в линии, переместите затвор до соприкосновения с седлом, при этом ход затвора должен быть $(16 \pm 0,4)$, $(25 \pm 0,62)$ или (40 ± 1) мм в зависимости от типа клапана, что достигается регулировкой длины свинчивания штока в зажиме МИМа.

Проверка соприкосновения плунжера с седлом осуществляется вывертыванием штока затвора из зажима. Момент контакта определяется перемещением плунжера вверх, при этом величина перемещения не должна превышать $0,15$ мм.

Отсоедините от штуцера на крышке МИМа пневматическую линию и подсоедините трубку от позиционера.

К линии питания позиционера подвести через фильтр сжатый воздух под давлением $(0,4 - 0,6)$ МПа.

При помощи стабилизатора отрегулируйте давление сжатого воздуха на его выходе (на входе позиционера) в соответствии с данными, приведенными в таблице 5. Контроль за величиной давления осуществляется манометром, установленным в линии питания позиционера.

Рядом последовательных регулировок позиционера добейтесь, чтобы при изменении управляющего пневматического сигнала для позиционера пневматического от $(0,02 \pm 0,0005)$ МПа до $(0,1 \pm 0,0005)$ МПа (или входного электрического сигнала для позиционера электропневматического от $(4 \pm 0,1)$ мА до $(20 \pm 0,1)$ мА) плунжер затвора регулирующего органа переместился на полный ход. Допускается при давлении $(0,02 \pm 0,0005)$ МПа (при сигнале $(4 \pm 0,1)$ мА) перемещение затвора на 0,2 мм.

Затвор нормально открытого клапана при входном сигнале $(0,1 \pm 0,0005)$ МПа должен упираться в седло.

При этом давление воздуха в рабочей полости МИМа должно быть:

- $(0,25 - 0,3)$ МПа для ПОУ 29Р с условными проходами DN 10 и DN 15;
- $(0,20 - 0,25)$ МПа для остальных клапанов.

Входной электрический сигнал контролируется амперметром, обеспечивающим измерение постоянного тока от 4 до 20 мА с погрешностью $\pm 0,1$ мА.

2.4 Использование изделия

2.4.1 Состав обслуживающего персонала:

– слесарь КИПиА не ниже третьего разряда, прошедший обучение и допущенный к эксплуатации данного оборудования.

2.4.2 Клапан с кодами дополнительных блоков МИМ 05 и 05Э обеспечивает работу в двух режимах:

- в режиме ручного управления;
- в режиме дистанционного управления (в системах автоматического управления технологическими процессами).

Клапан с кодами дополнительных блоков МИМ 02 и 02Э обеспечивает работу только в режиме дистанционного управления.

2.4.2.1 В режиме ручного управления управление клапаном осуществляется вращением маховика БРД. При этом фиксатор БРД вынимается из гнезда и вставляется в отверстие сдвоенных рычагов, обеспечивая их жесткое соединение.

2.4.2.2 В режиме дистанционного управления управление клапаном осуществляется сигналом управления (пневматическим или электрическим). При этом фиксатор БРД должен находиться в нерабочем положении – специальном гнезде.

2.4.3 После монтажа клапана на трубопроводе и подключении линий питания и управления, клапан готов к работе.

Изменением величины сигнала управления достигается перемещение плунжера затвора и, как следствие, изменяется проходное сечение регулирующего органа, что вызывает изменение гидравлического сопротивления и изменение пропускной способности клапана (изменение расхода потока рабочей среды).

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

3.1 Общие указания

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

3.1.2 Техническое обслуживание проводится слесарем КИПиА не ниже третьего разряда, прошедшим обучение и допущенным к эксплуатации данного оборудования.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При проведении технического обслуживания должны соблюдаться требования безопасности, приведенные в 2.1 настоящего руководства.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Техническое обслуживание клапана 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 клапана, проводя ежедневно следующие работы:

– внешний осмотр клапана, при этом необходимо проверить внешний вид клапана на отсутствие повреждений, места соединений внешних линий и состояние подводящих трубопроводов;

– удаление грязи и пыли с наружных деталей клапана и комплектующих изделий.

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

3.3.3.1 Периодическое техническое обслуживание включает в себя периодические осмотры, которые необходимо проводить наружным осмотром клапана в соответствии с установленным на предприятии графиком, но не реже одного раза в месяц.

При осмотре необходимо проверить:

- общее состояние клапана;
- герметичность прокладочных соединений регулирующего органа и сальника;
- герметичность рабочей полости МИМ;
- герметичность пневматических линий;
- плавность хода подвижной системы;
- состояние резьбовых соединений;

- состояние наружных поверхностей корпусных деталей РО (наличие трещин, раковин, отслоений и т.п. дефектов).

3.3.3.2 Техническое обслуживание комплектующих покупных изделий необходимо проводить в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

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

3.3.4.1 Порядок и содержание проверок устанавливается в соответствии с таблицей 14.

Таблица 14

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 мест пневматических соединений. Проверяется путем обмыливания мест соединений	То же	Места пневматических 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 электропозиционерах, 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 вводных кабелей (производить при отключенном питании)	«	Уплотнения вводных кабелей на должны иметь повреждений
6 Проверка надёжности крепления деталей. Проверку производят внешним осмотром и подтягиванием гаек	«	Гайки крепления должны быть затянуты
7 Проверка качества защитного заземления электропозиционеров. Проверку качества защитного заземления произвести мостом постоянного тока МО-62. Измерить сопротивление между клеммой заземления электропозиционера 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 клапана, проводится в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

3.3.4.3 Эксплуатация клапана с повреждениями и неисправностями запрещается.

3.3.5 Устранение возможных неисправностей

3.3.5.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 15.

Таблица 15

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Нарушение герметичности регулирующего органа	Ослаблена затяжка сальника. Износ уплотнительных колец	Подтянуть сальник. Заменить уплотнительные кольца
Несоответствие положения плунжера затвора клапана входному сигналу	Засорены пневматические трубы. Нарушена герметичность рабочей полости МИМ. Негерметичность рабочей полости позиционера. Нарушена регулировка позиционера. Обрыв линии входного электрического сигнала электропневмопозиционера	Прочистить трубы. Подтянуть болты, уплотняющие мембрану, а при повреждении мембраны, заменить её. Устранить негерметичность позиционера. Отрегулировать позиционер. Устранить обрыв или заменить электропневмопозиционер
Увеличение пропуска среды через закрытый клапан	Неточность установки плунжера затвора в седле. Износилось седло и затвор	Отрегулировать положение плунжера затвора. Заменить седло и затвор

3.4 Консервация

3.4.1 Консервация и расконсервация клапана должны производиться с соблюдением правил техники безопасности, предусмотренных ГОСТ 9.014-78.

3.4.2 При длительном хранении клапана необходимо один раз в год проверять консервацию. При нарушении консервации необходимо провести переконсервацию привода по варианту защиты ВЗ-4 методом нанесения на внешние неокрашенные поверхности пушечной смазки по ГОСТ 19537-83 в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Общие указания

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

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 2.1 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 клапаном.

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

4.3.2 Перечень быстроизнашиваемых изделий приведен в 1.2.9.

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

4.3.4 Восстановительные работы проводятся в соответствии с указанным в 3.3.5.1 способом устранения.

4.4 Планово – предупредительный ремонт

4.4.1 Планово – предупредительный ремонт производить в зависимости от условий эксплуатации клапана и в соответствии с установленным на объекте графиком, но не реже одного раза в год.

При планово – предупредительном ремонте необходимо:

- разобрать клапан;
- промыть все детали;
- тщательно осмотреть наружные и внутренние поверхности корпусных деталей с целью выявления недопустимых дефектов от коррозии, эрозии, кавитации, усталостного состояния металла;
- провести замеры толщины стенок корпусных деталей;

- провести осмотр состояния деталей резьбовых соединений, деталей затвора, сальниково-го уплотнения;
- провести выбраковку, исправление или замену изношенных деталей;
- собрать клапан, провести гидравлические испытания;
- отрегулировать и настроить клапан.

Примечание – При необходимости для выявления дефектов следует использовать методы неразрушающего контроля: капиллярную, магнитопорошковую, ультразвуковую или радиографическую дефектоскопию по ГОСТ 14842 – 78, ГОСТ 21105 – 87, ГОСТ 12503 – 75 или ГОСТ 7512 - 82 соответственно.

4.4.2 Гидравлические испытания

4.4.2.1 Гидравлические испытания на прочность производят водой промышленного водоснабжения пробным давлением $P_{np} = 45$ МПа. При испытании должно быть обеспечено полное вытеснение воздуха из внутренних полостей. Испытание производят при постоянном давлении в течение времени, необходимого для осмотра поверхностей, но не менее 5 мин.

Испытание производят при помощи специальных приспособлений, дающих возможность создания давления в испытываемых полостях.

Температура воды должна быть не ниже плюс 5 и не выше плюс 40 °С.

Для контроля давления используют манометры типа МТИ-1232 ТУ 25.05.1481-77 класса точности 1,0 и выше, со значением верхнего предела измерений 60,0 МПа.

Испытания регулирующего органа проводят при открытом проходе в седле, при этом плунжер затвора должен быть закреплён в неподвижном положении.

Изделие считают выдержавшим испытание, если не будет обнаружено механического разрушения, видимых остаточных деформаций, течи и потения через металл.

Детали и сборки с обнаруженными дефектами после исправления подвергаются повторному испытанию давлением P_{np} .

После проведения испытаний вода из внутренних полостей должна быть удалена, а изделие должно быть высушено.

4.4.3 При обнаружении предельного состояния клапана (1.2.11) или невозможности восстановления работоспособного состояния клапана в ходе планово – предупредительного ремонта, клапан отправляется в капитальный ремонт.

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

4.5 Ремонт взрывозащищенного оборудования

4.5.1 Ремонт клапана с кодом дополнительных блоков МИМ 02Э и 05Э, имеющего в своем составе электропозиционеры, выполненные во взрывозащищенном исполнении, должен производиться в соответствии с ПТЭ, ПОТ, РД-16.407-89 «Ремонт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования».

4.5.2 Ремонт клапана с электропозиционером производится предприятиями, имеющими лицензию Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на право ремонта соответствующего взрывозащищенного оборудования.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Клапан должен храниться в упакованном виде или на стеллажах. Ящики с упакованными в них клапанами при складировании должны укладываться на прокладки. Условия хранения 2 по ГОСТ 15150-69.

5.2 При длительном хранении клапана необходимо один раз в год внешним осмотром проверять консервацию.

5.3 Назначенный срок хранения клапана – три года.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Транспортирование клапана производится в состоянии поставки (таре и упаковке предприятия-изготовителя).

6.2 Транспортирование клапана должно осуществляться всеми видами наземного транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

6.3 Упакованные клапаны должны быть закреплены в транспортных средствах, а при использовании открытых транспортных средств - защищены от атмосферных осадков и брызг воды.

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

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

7 УТИЛИЗАЦИЯ

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

7.2 Утилизация клапана 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 клапана, не оказывают негативного влияния на здоровье людей и окружающую среду.

