



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Гидропневмоавтоматика»

Д. Л. Стасенко, В. В. Пинчук

РЕГУЛИРУЮЩИЕ И НАПРАВЛЯЮЩИЕ КЛАПАНЫ

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ
по курсу «Элементы управления и регулирования
гидропневмосистем» для студентов специальности
1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных
и технологических машин»**

Электронный аналог печатного издания

Гомель 2009

УДК 62-33(075.8)

ББК 34.447я73

С77

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
машиностроительного факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 1 от 26.09.2006 г.)*

Рецензент: зав. каф. «Технология машиностроения» канд. техн. наук, доц.
ГГТУ им. П. О. Сухого *М. П. Кульгейко*

Стасенко, Д. Л.

С77

Регулирующие и направляющие клапаны : лаб. практикум по курсу «Элементы управления и регулирования гидropневмосистем» для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» / Д. Л. Стасенко, В. В. Пинчук. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. – 39 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lib.gstu.local>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-985-420-781-0.

Приведены технические характеристики и параметры регулирующих и направляющих клапанов, сведения об их устройстве и принципе действия.

Для студентов специальности 1-36 01 07 Для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин».

УДК 62-33(075.8)

ББК 34.447я73

ISBN 978-985-420-781-0

© Стасенко Д. Л., Пинчук В. В., 2009

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2009

1. РЕГУЛЯТОР РАСХОДА

1.1. Общие сведения

Регулятор расхода РПМ-102, входящий в комплекс модульной аппаратуры (блок присоединительный регулятора расхода БПВ-...РП), предназначен для управления расходом, поддержания заданного значения расхода вне зависимости от значения перепада давлений в подводимом и отводимом потоках рабочей жидкости, проходящей через регулятор (блок) в одном направлении, и для свободного пропуска потока в противоположном направлении в гидросистемах станков и других гидрофицированных машин.

Управление настройкой регулятора расхода (блока) ручное, положение при эксплуатации – горизонтальное относительно оси дросселя.

Регуляторы расхода (блока) работают на минеральных маслах кинематической вязкостью от 20 до 200 мм²/с (сСт) и температурой от плюс 10 до плюс 70 °С при температуре окружающей среды от плюс 1 до плюс 55 °С. Рабочая жидкость должна быть очищена не грубее 12-го класса чистоты по ГОСТ 17216-71, что обеспечивается применением фильтров с номинальной тонкостью фильтрации не грубее 10 мкм.

Рекомендуемые рабочие жидкости: И-20А, И-30А, И-40А ГОСТ 20799-88; ВНИИ НП-403 ГОСТ 16728-78; ИГП-18, ИГП-30, ИГП-38. Допускается применять масла марок ИГНСп-20, ИГНСп-40 в случае объединенной гидросистемы гидропривода и смазки направляющих. Допускается эксплуатация регуляторов (блоков) на жидкости «Промгидрол» в интервале температур от плюс 35 до плюс 50 °С.

Пример условного обозначения регулятора расхода при заказе: РПМ 102-УХЛ 4 – регулятор расхода модульного монтажа с условным проходом 10 мм, на номинальное давление 20 МПа (200 кгс/см²), предназначен для районов с умеренным и холодным климатом, категория размещения – 4 (рис. 1.1).

Пример условного обозначения блока присоединительного регулятора расхода при заказе: БПВ-6РП.2-УХЛ4 – блок присоединительный регулятора расхода с условным проходом 6 мм на номинальное давление 20 МПа (200 кгс/см²), предназначен для районов с умеренным и холодным климатом, категории размещения – 4 (рис. 1.2).



Рис. 1.1. Структура условного обозначения регулятора расхода РПМ-102



Рис. 1.2. Структура условного обозначения блока присоединительного регулятора расхода – БПВ...РП

1.2. Основные технические данные и характеристики

Общий вид регулятора расхода (блока присоединительного) представлен на рис. 1.3, 1.4. Основные технические параметры регулятора расхода (блока присоединительного) при работе на минеральном масле вязкостью 30–35 мм²/с (сСт) и температуре от плюс 40 до плюс 45 °С должны соответствовать следующим данным, приведенным в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Основные технические параметры

№ п/п	Наименование параметра	БПВ-6РП	БПВ-10РП (РПМ-102)	БПВ-16РП
1	Условный проход, мм	6	10	16
2	Давление на входе, МПа (кгс/см ²): минимальное максимальное минимальное при расходах: до 0,32 дм ³ /с (20 л/мин) свыше 0,32 дм ³ /с (20 л/мин)		20 (200) 23 (230) 0,3 (3,0) 0,5 (5,0)	
3	Максимальное давление на выходе, МПа (кгс/см ²)		20 (200)	
4	Расход рабочей жидкости, дм ³ /с (л/мин): номинальный максимальный минимальный	0,5 (30) 0,5 (30) 0,0016(01)	0,63 (40,0) 0,63 (40,0) 0,0016 (0,1)	1,0 (60) 1,0 (60) 0,0016(01)
5	Допускаемое отклонение расхода при изменении разности давлений на входе и выходе и при изменении вязкости рабочей жидкости, дм ³ /с (л/мин), не более...	2,5·10 ⁻⁴ (1,5·10 ⁻²) при расходе до 2,5·10 ⁻³ дм ³ /с (0,15 л/мин), 10 % при больших расходах		
6	Минимальная допустимая разность между давлениями на входе и выходе: при расходе 1,6 · 10 ⁻³ дм ³ /с (0,1 л/мин), МПа (кгс/см ²) при расходах свыше 1,6·10 ⁻³ дм ³ /с (0,1 л/мин) до 0,32 дм ³ /с (20 л/мин), МПа (кгс/см ²) при расходах свыше 0,32 дм ³ /с (20 л/мин), МПа (кгс/см ²)		0,3 (3,0) 0,5 (5,0) 1,0 (10,0)	

Окончание табл. 1.1

№ п/п	Наименование параметра	БПВ-6РП	БПВ-10РП (РПМ-102)	БПВ-16РП
7	Внутренняя герметичность (максимальные внутренние утечки), см ³ /мин	70		
8	Перепад давлений при прохождении номинального расхода через обратный клапан, МПа (кгс/см ²) не более...	0,6 (6,0)		
9	Давление открывания обратного клапана, МПа (кгс/см ²) Предельное отклонение	0,08 (0,8) +0,03 (+0,3)		
10	Масса (с монтажной уплотнительной плиткой, без рабочей жидкости), кг, не более	2,1	2,6; 3,0	3,6
11	Момент силы настройки, Нм (кгс·м), не более	4,5 (0,45)		
12	Зависимость расхода от разности давлений на входе и выходе $Q = f(p_{\text{вх}} - p_{\text{вых}})$	см. график (рис. 1.7)		

Габаритные и присоединительные размеры регулятора расхода (блока присоединительного) приведены на рис. 1.3, 1.4.

Таблица 1.2

Габаритные, присоединительные размеры и масса блоков присоединительных регулятора расхода

Обозначение	L	B	H	l	l1	l2	l3	b	b1	b2	b3	d	d1	L1	Масса, кг не более
БПВ-6.РП.00.000	90	57	61	23	5	33	38	6,5	13	31	44	16	9	199	1,8
БПВ-10.РП.00.000	90	72	65	27,5	3	37	40	8	17	39	56	—	—	199	2
БПВ-16.РП.00.000	92	89	66,5	18	6,5	48,5	55	9,5	21	49	70	—	—	201	2,3

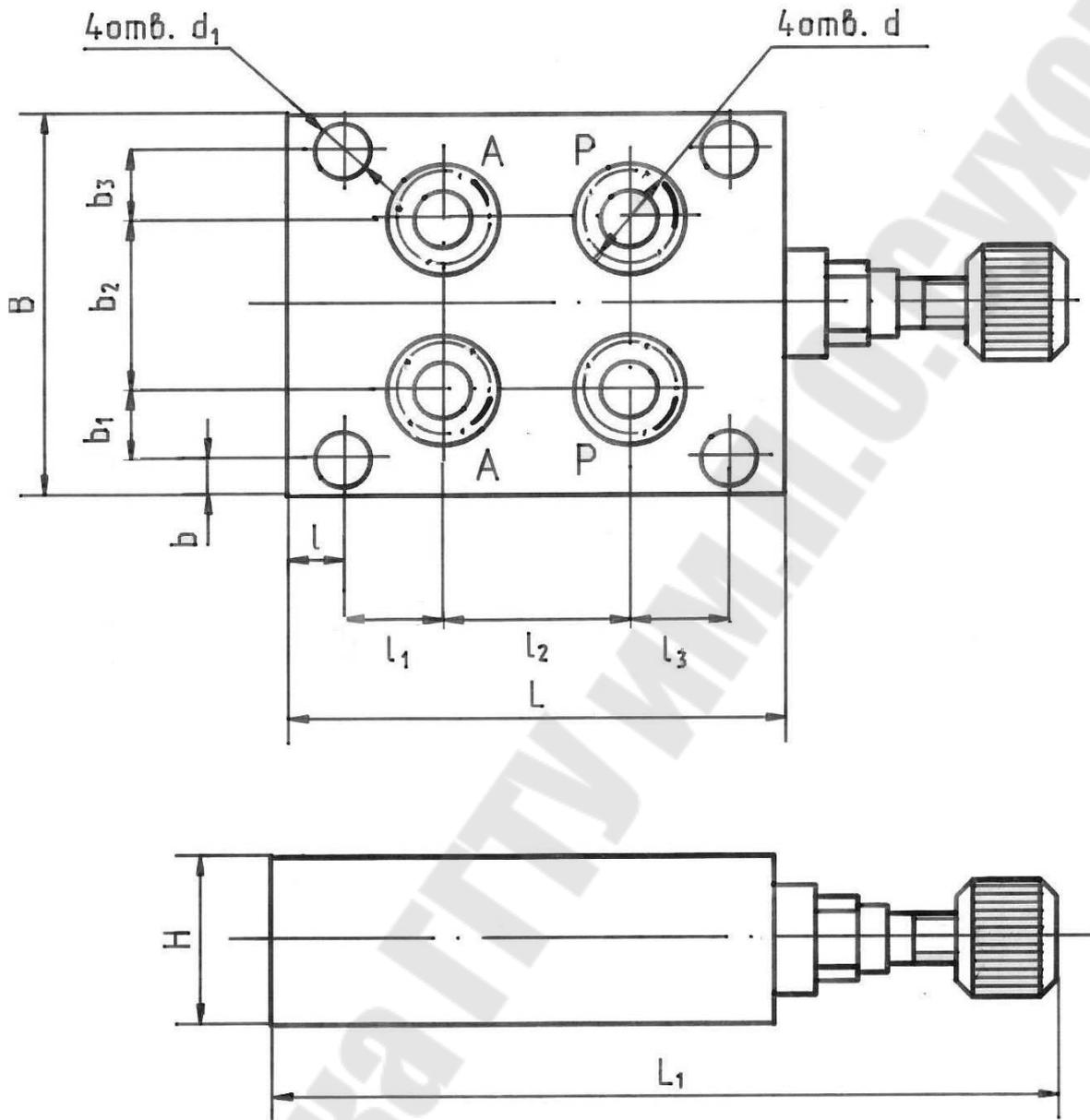


Рис. 1.3. Общий вид блока присоединительного регулятора расхода
БПВ-...РП, $D_y = 6, 10, 16$ мм

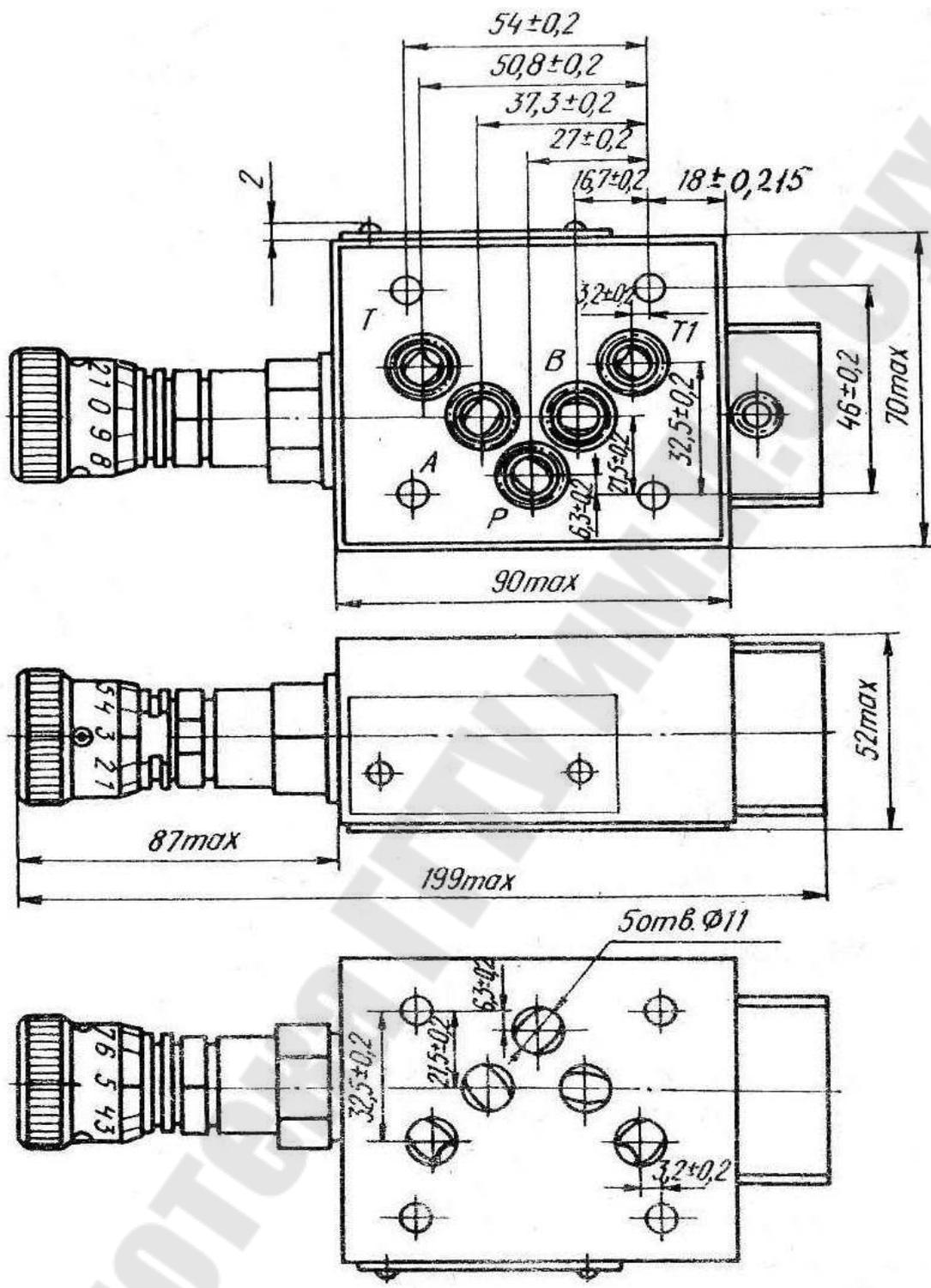


Рис. 1.4. Габаритные и присоединительные размеры регулятора расхода РПМ-102

1.3. Состав, устройство и работа изделия

Конструкция регулятора расхода РПМ-102 (рис. 1.5) блока (рис. 1.6). В правой расточке корпуса 1 установлен клапан 2, нагруженный усилием пружины 4. Расточка с правой стороны закрыта крышкой 3.

В левой расточке корпуса установлен дроссель 5, служащий одновременно и обратным клапаном. Пружина 8 прижимает дроссель к упору 7, который перемещается в осевом направлении (вместе с дросселем) по резьбе втулки 6 при вращении обоймы 11 узла ручного управления и фиксируется в определенном положении контргайкой. Законтровка упора 7 гайкой 10 производится вращением лимба 12, по шестигранному пазу которого и перемещается эта гайка. Штифт 9 не дает перемещаться лимбу 12 в осевом направлении.

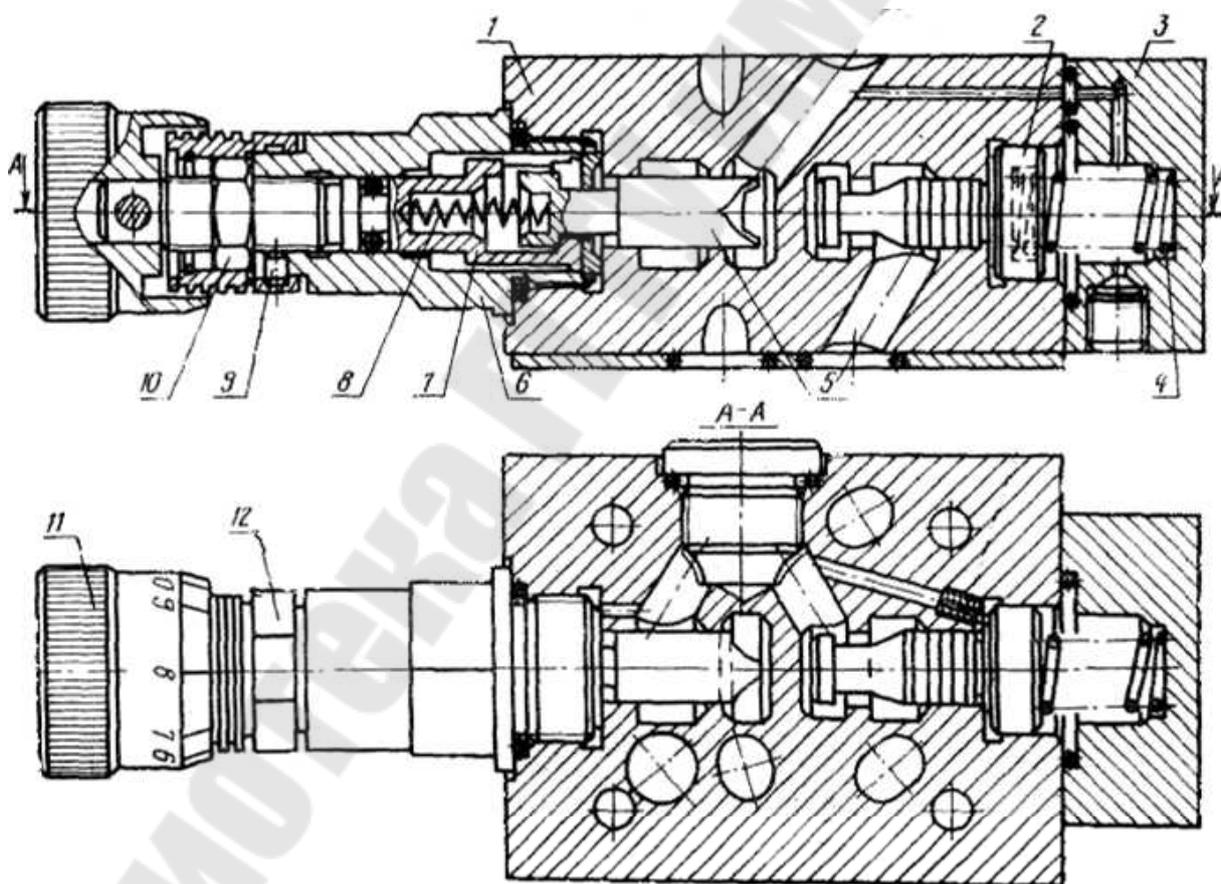


Рис. 1.5. Конструкция регулятора расхода РПМ-102

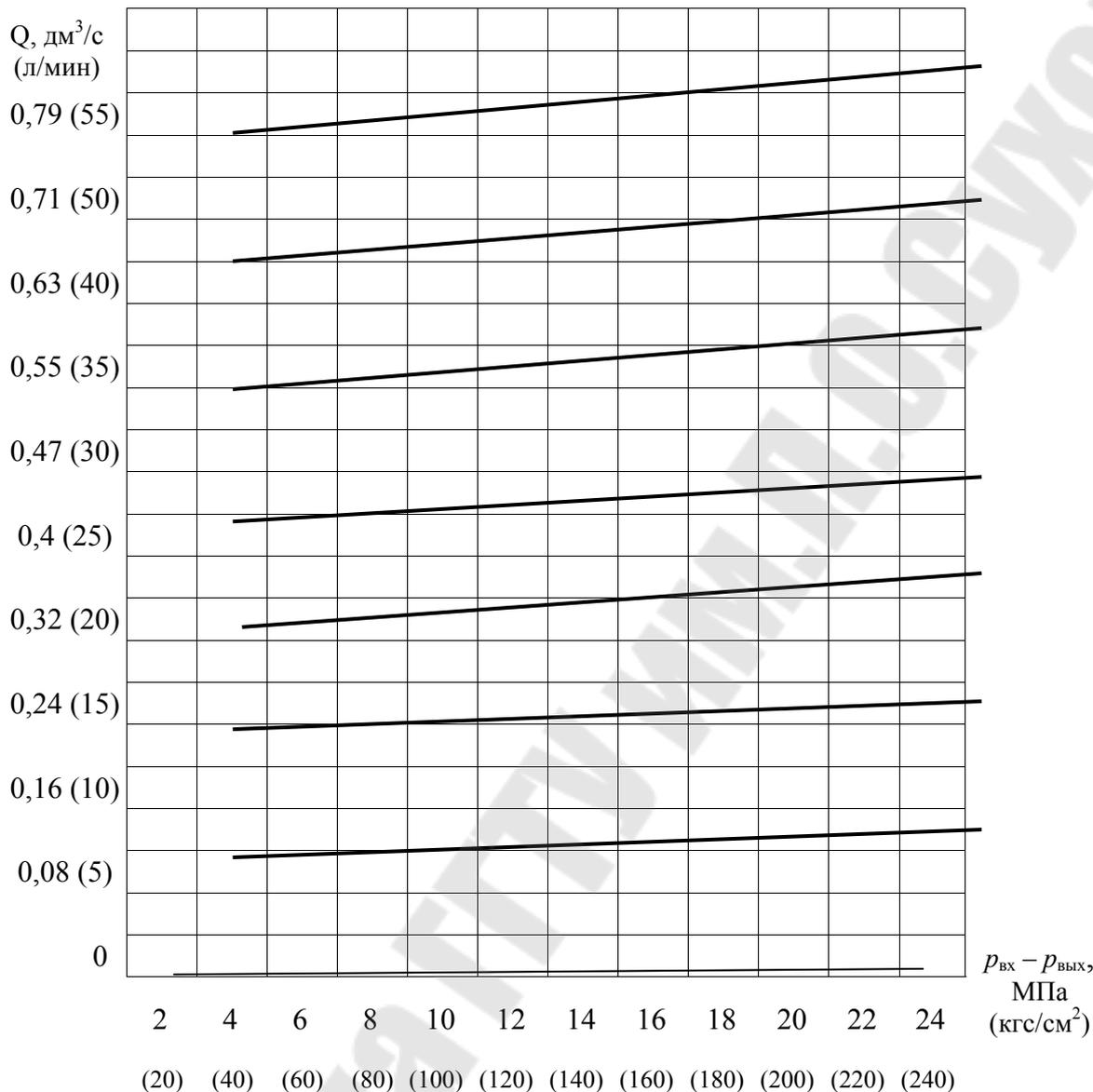


Рис. 1.7. Зависимость расхода от разности давлений на входе и выходе

При изменении нагрузки на рабочем органе равновесие клапана нарушается, и он займет новое положение, при котором гидравлические силы и сила пружины вновь уравниваются. Таким образом, на дросселирующей кромке поддерживается постоянный перепад давлений.

При изменении направления потока в обратную сторону дроссель 3 работает как обратный клапан, перемещаясь против усилия пружины 10, и пропускает поток масла на слив.

Регулятор расхода регулирует величину потока как на магистрали А, так и на магистрали В. При такой установке регулятора, как показано на рис. 1.8, регулирование потока производится на магистрали В

при прохождении потока от нижней стыковой поверхности к верхней. При установке регулятора так, что верхняя поверхность становится нижней, а отверстия *B* регулятора располагаются на магистрали *A*, регулирование величины потока производится на магистрали *A*. Поток при этом должен проходить от верхней поверхности к нижней, а в обратном направлении он свободно проходит через обратный клапан,

Условное графическое обозначение регулятора расхода показано на рис. 1.8, блока – на рис.1.9.

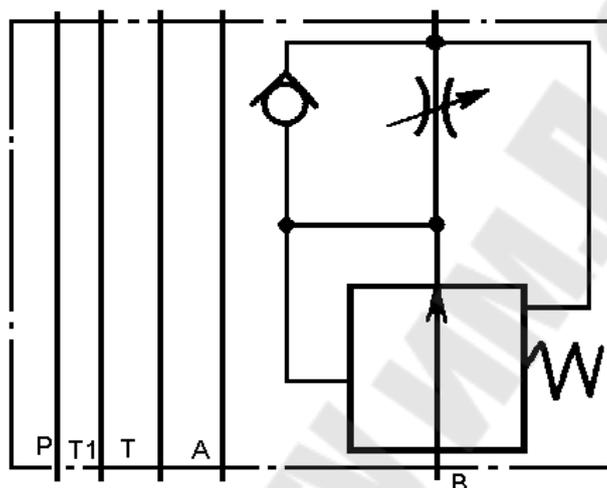


Рис. 1.8. Условное графическое обозначение регулятора расхода РПМ 102:

P – напорная гидролиния; *A* и *B* – гидролинии, идущие к другим гидроустройствам (цилиндры гидролинии); *T* – сливная гидролиния; *T1* – дополнительная сливная гидролиния

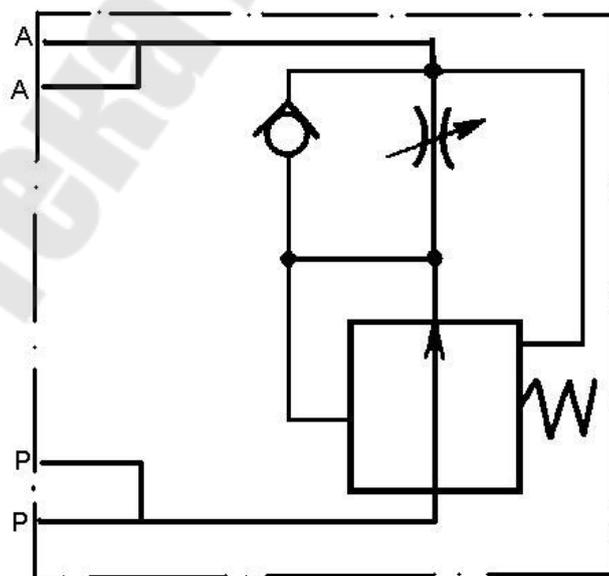


Рис. 1.9. Условное графическое обозначение блока БПВ -...РП:
P – линия подвода к блоку; *A* – линия отвода из блока

2. ГИДРОДРОССЕЛИ С ОБРАТНЫМ КЛАПАНОМ. БЛОКИ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДРОССЕЛЯ

2.1. Общие сведения

Полное наименование изделия – гидродроссели с обратным клапаном типа ДКМ 10/3 (далее – гидродроссели), блоки присоединительные дросселя типа БПВ-...ДР (далее – блоки).

Гидродроссели (блоки) предназначены для создания перепада давлений в подводимом и отводимом потоках рабочей жидкости или регулирования величины расхода при прохождении потока в одном направлении и для свободного пропускания потока при прохождении его в обратном направлении.

Область применения гидродросселей (блоков) – гидроприводы станков, прессов, литейных и литьевых машин, а также другого оборудования.

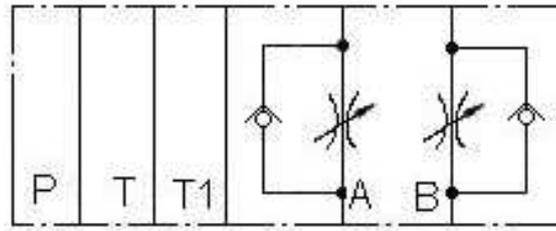
Гидродросселями (блоками) комплектуется оборудование, используемое для нужд народного хозяйства и для поставки на экспорт, в том числе в страны с тропическим климатом.

Гидродроссели (блоки) работают на минеральных маслах кинематической вязкостью от 20 до 200 мм²/с (сСт) и температурой от плюс 10 до плюс 70 °С при температуре окружающей среды от плюс 1 до плюс 55 °С.

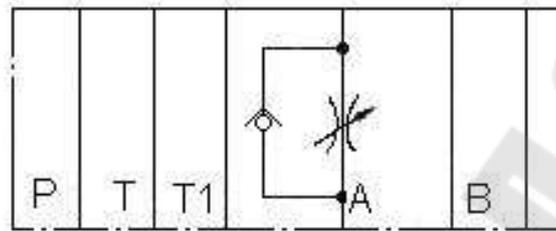
Рекомендуемые масла: И20А, ИЗОА, И40А ГОСТ 20799-75; ВНИИ НП-403 ГОСТ 16728-78; ИГП-18, ИГП-30, ИГ11-38. Допускается применять масла марок ИГНСп-20, ИГНСп-40 в случае объединенной гидросистемы гидропривода и смазки направляющих. Допускается эксплуатация гидродросселей (блоков) на жидкости «Промгидрол» марки 11-20М-1 в интервале температур от плюс 35 до плюс 50 °С.

Управление настройкой гидродросселей (блоков) – ручное, направление перемещения регулировочного винта – вокруг и вдоль собственной оси, положение при эксплуатации – любое.

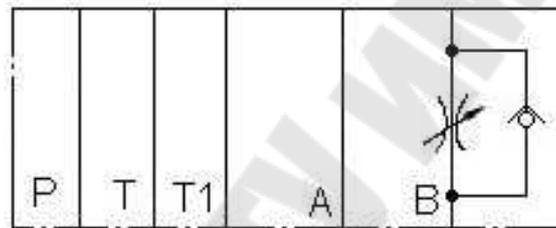
Условное графическое обозначение гидродросселя приведено на рис. 2.1, блоков – на рис. 2.2.



a)



б)



в)

Рис. 2.1. Условное графическое обозначение гидродросселя типа ДКМ 10/3:

a – исполнение ДКМ 10/3; *б* – исполнение ДКМ 10/3А;
в – исполнение ДКМ 10/3В; назначение присоединительных отверстий:
P – напорная гидролиния; *A, B* – гидролинии, идущие к другим гидроустройствам (цилиндры гидролинии);
T, T1 – сливные гидролинии

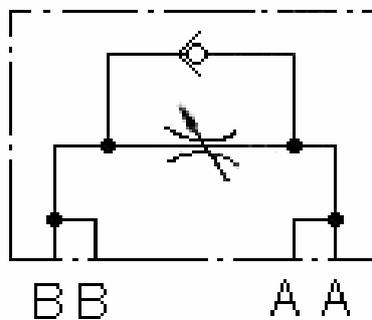


Рис. 2.2. Условное графическое обозначение блока БПВ-...ДР

Пример условного обозначения блока присоединительного дросселя с условным проходом 10 мм, с регулировочным винтом, для районов с умеренным и холодным климатом: БПВ-10 ДР ЗУХЛ4 (рис. 2.3).

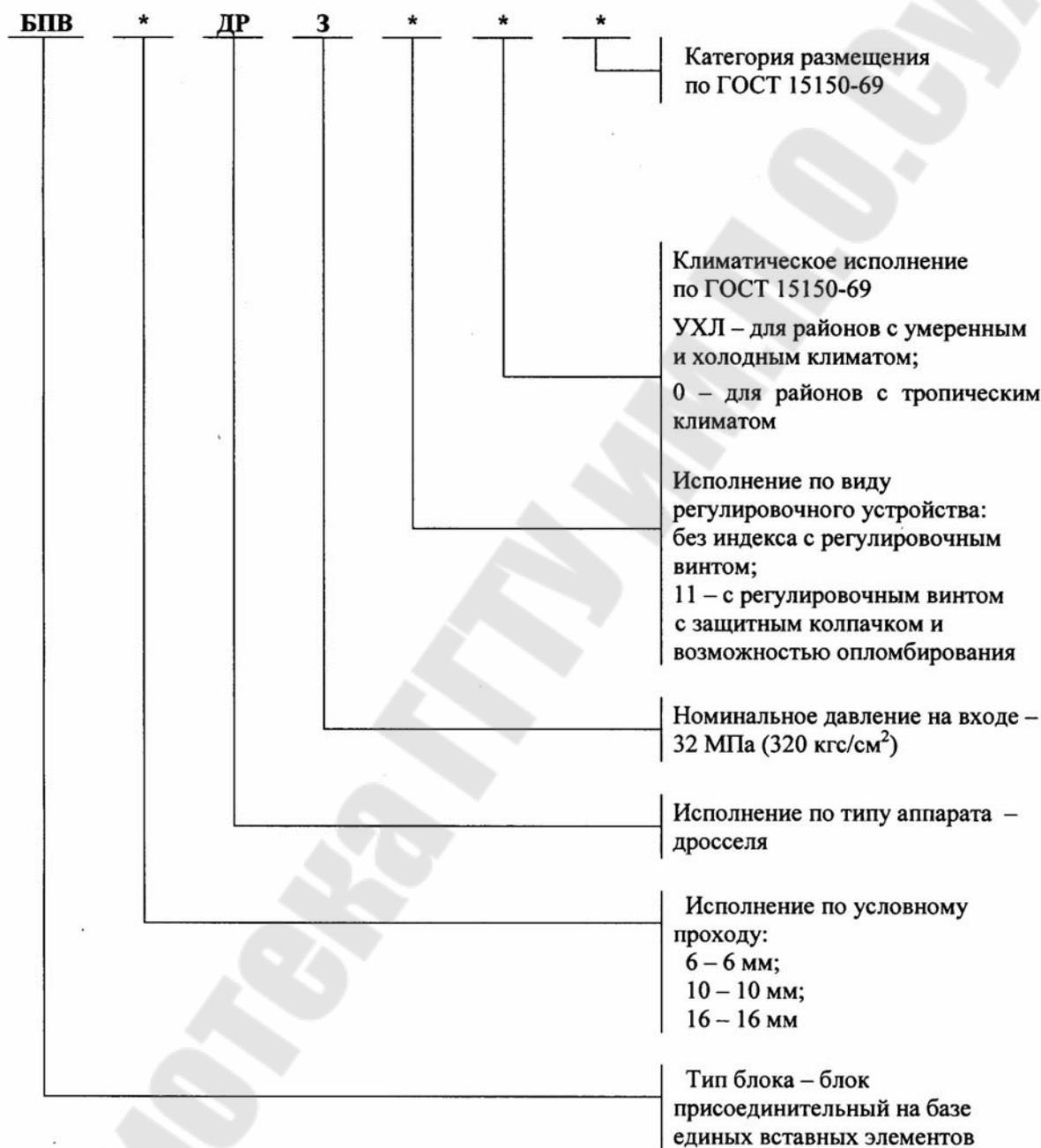


Рис. 2.3. Структура условного обозначения блоков присоединительных дросселей типа БПВ-... ДР

Пример условного обозначения гидродросселя с обратным клапаном типа ДКМ 10/3 с дросселями в линиях *A* и *B*, с регулировочным винтом, предназначенного для районов с умеренным и холодным климатом, категория размещения – 4: ДКМ 10/3 УХЛ 4 (рис. 2.4).

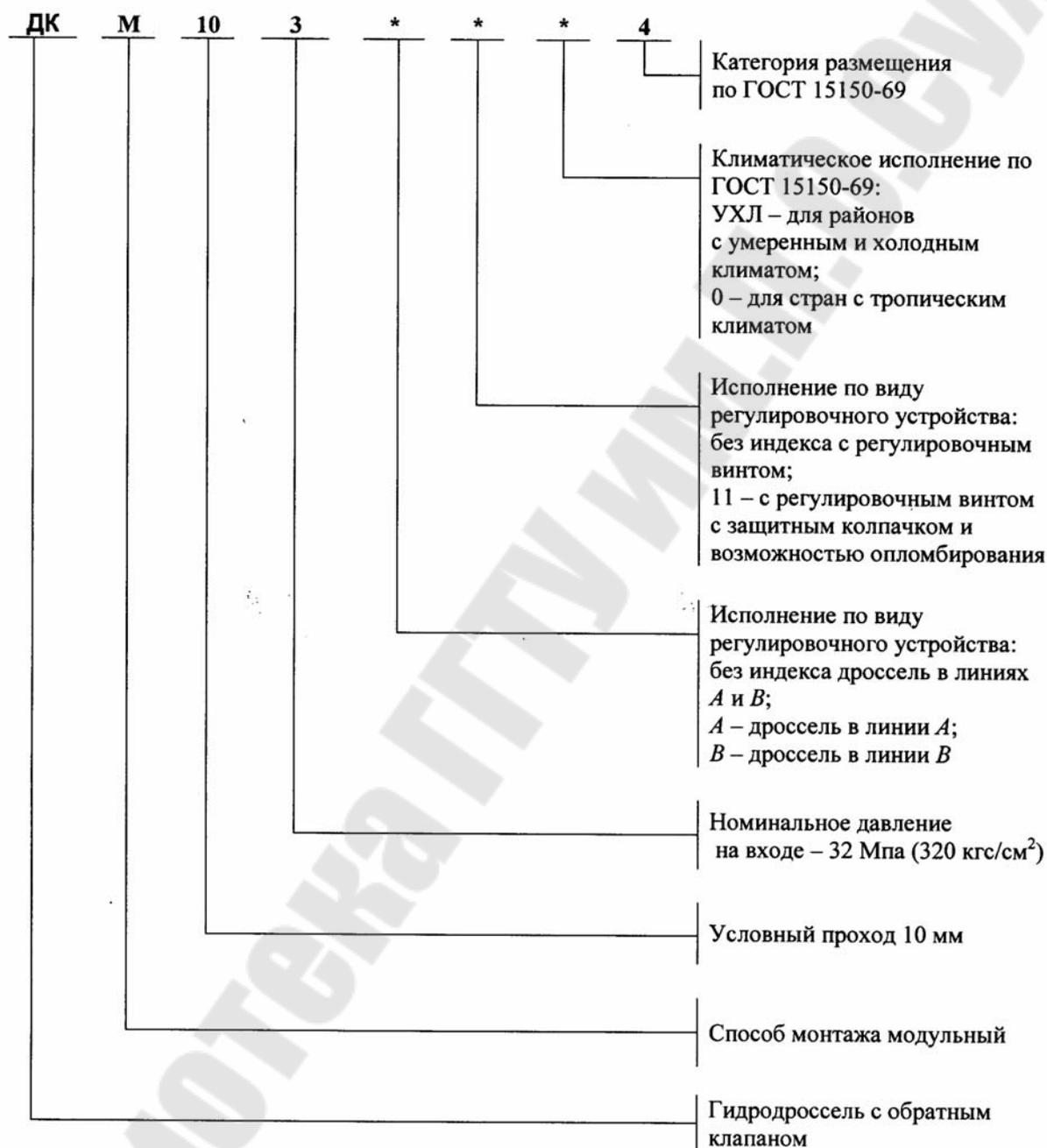


Рис. 2.4. Структура условного обозначения гидродросселей типа ДКМ 10/3

2.2. Основные технические данные и характеристики

Габаритные и присоединительные размеры гидродросселей приведены на рис. 2.5, блоков – на рис. 2.6.

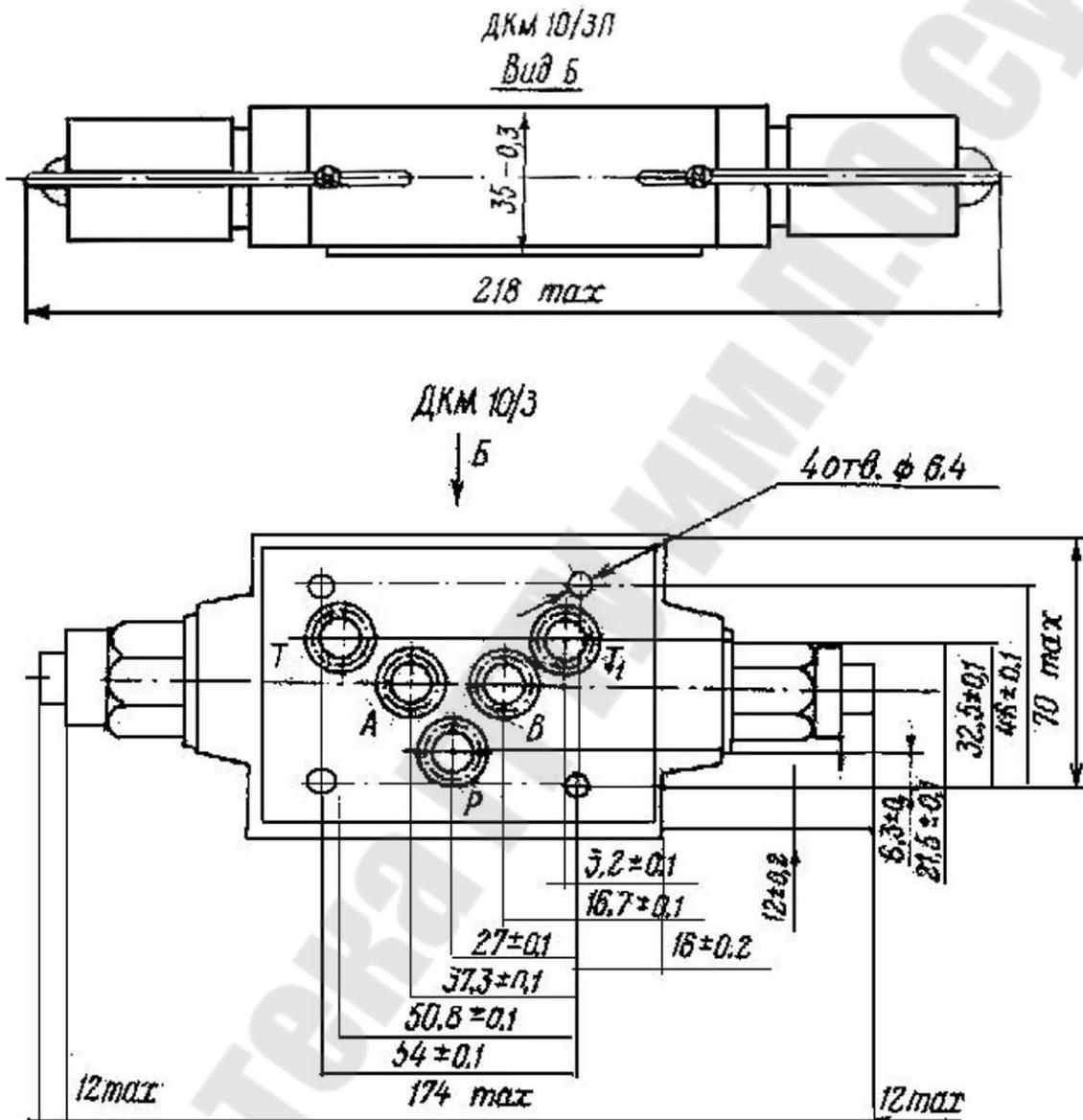


Рис. 2.5. Габаритные и присоединительные размеры гидродросселей типа ДКМ 10/3 (окончание см. на с. 18)

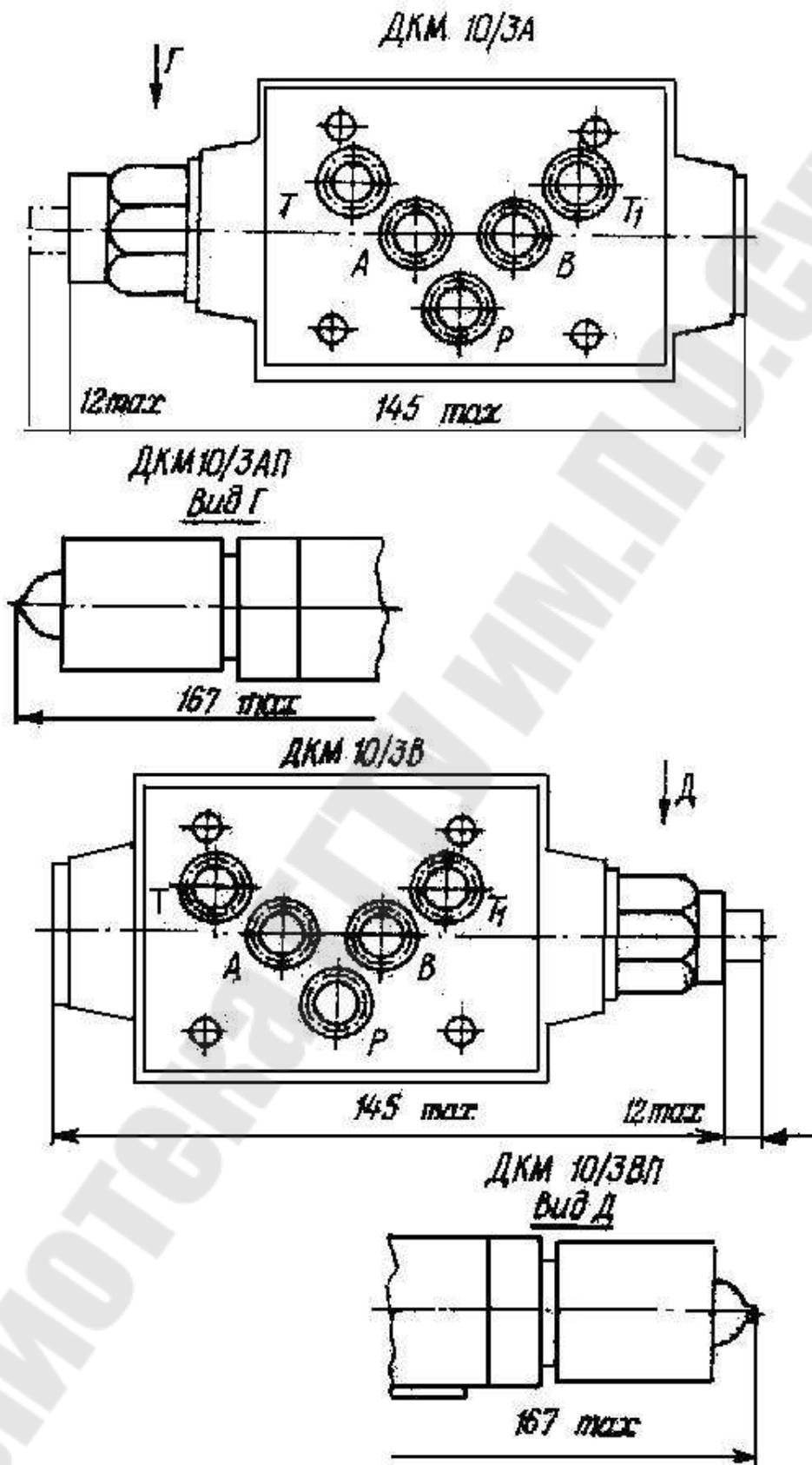


Рис. 2.5. Окончание (начало см. на с. 17)

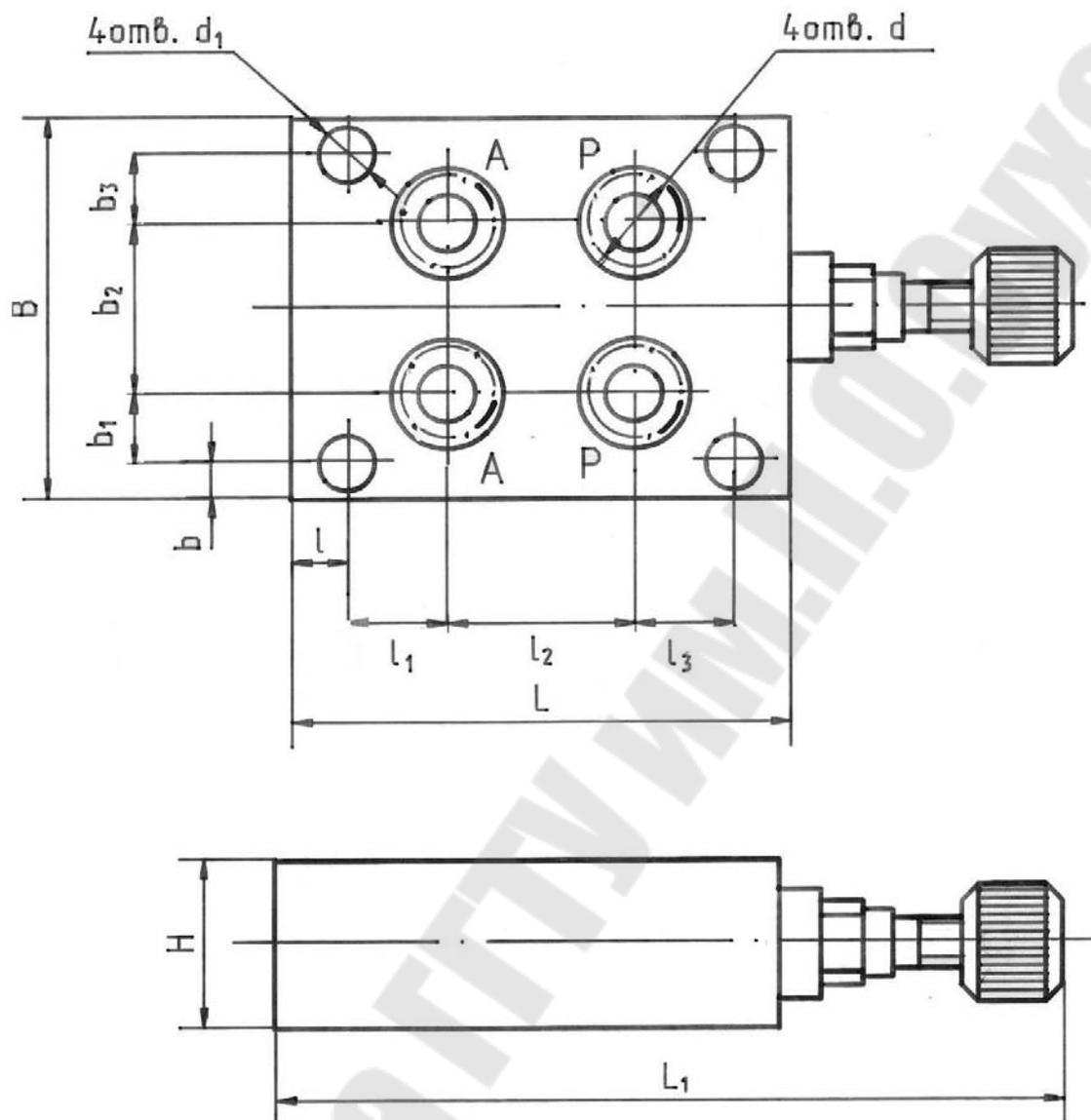


Рис. 2.6. Габаритные и присоединительные размеры блока присоединительного дросселя БПВ-...ДР, $D_y = 6, 10, 16$ мм

Таблица 2.1

Габаритные, присоединительные размеры и масса блока присоединительного дросселя

Обозначение	L	B	H	l	l_1	l_2	l_3	b	b_1	b_2	b_3	d	d_1	L_1	Масса, кг не более
БПВ-6.ДР.00.000	64	57	40	15	5	33	38	6,5	13	31	44	16	9	144	2,1
БПВ-10.ДР.00.000	71	72	45	23	3	37	40	8	17	39	56	20	25	151	2,6
БПВ-16.ДР.00.000	92	90	40	23,5	6,5	48,5	55	10	21	49	70	11	13	172	3,6

Основные технические параметры гидродросселей (блоков) при работе их на минеральном масле вязкостью от 30 до 35 мм²/с (сСт) при температуре от плюс 40 до плюс 45 °С должны соответствовать следующим данным, приведенным в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Основные технические параметры

№ п/п	Наименование параметра	БПВ -6ДР	БПВ-10ДР (ДКМ-102)	БПВ-16ДР
1	Условный проход, мм	6	10	16
2	Давление на входе, МПа (кгс/см ²): минимальное максимальное минимальное (при номинальном расходе)		32 (320) 35 (350) 0,35 (3,5)	
3	Максимальное давление на выходе, МПа (кгс/см ²)		32 (320)	
4	Расход рабочей жидкости, дм ³ /с (л/мин): номинальный максимальный	0,5 (30) 1,25 (75)	1,0 (63) 2,5 (160)	1,33 (80) 3,0 (180)
5	Давление открывания обратного клапана, МПа (кгс/см ²) Предельное отклонение МПа (кгс/см ²)		0,05 (0,5) +0,03 (+0,3)	
6	Внутренняя герметичность (максимальные внутренние утечки), см ³ /мин		350	
7	Перепад давления на полностью открытом дросселе, МПа (кгс/см ²): при расходе 0,63 дм ³ /с (40 л/мин) при номинальном		0,08 (0,8) 0,25 (2,5)	
8	Зависимость перепада давлений (потерь давления) от расхода $\Delta p = f(Q)$ на полностью открытом дросселе		см. график (рис. 2.7)	
9	Перепад давлений на обратном клапане, МПа (кгс/см ²) при расходе 0,63 дм ³ /с (40 л/мин) при номинальном		0,15 (1,5) 0,35 (3,5)	
10	Зависимость перепада давлений (потерь давления) от расхода $\Delta p = f(Q)$ на обратном клапане		см. график рис. 2.7	
11	Масса (без рабочей жидкости, с монтажной уплотнительной плиткой) кг, не более		2,2	
12	Момент силы настройки, Нм (кгс*м)		12 (1,2)	

Примечание. Величины перепадов давлений не должны превышать значения, приведенные в пп. 7, 9 и на графике (рис. 2.7), более чем на 15 %.

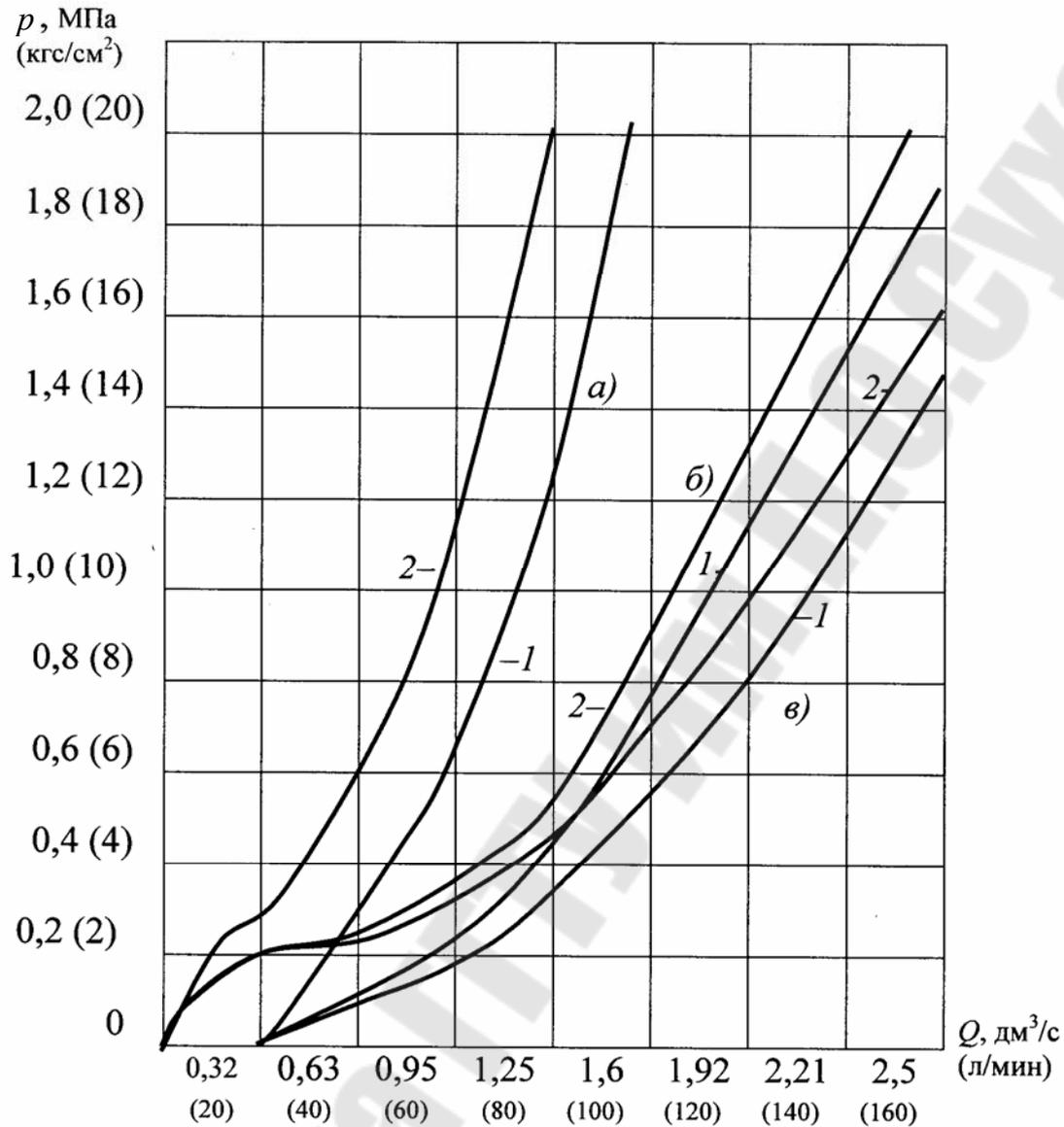


Рис. 2.7. Зависимость перепада давления от расхода:
 1 – на полностью открытом дросселе; 2 – на обратном клапане;
 а – БПВ-6 ДР; б – ДКМ-10/3; БПВ-10 ДР; в – БПВ-16 ДР

2.3. Состав, устройство и работа изделия

Гидродроссели исполнения ДКМ 10/3 (рис. 2.8, а), блоки (рис. 2.9) состоят из корпуса 1, в расточке которого установлены втулки 2 и заглушка 3. С обеих сторон корпуса гидродросселя симметрично расположены колпачки 4, регулировочные винты 5, дроссели 6, служащие одновременно обратными клапанами, пружины 7, резиновые 8, 9 и защитные 10, 11 кольца. Хвостовики дросселей 6 заведены в пружинные полости регулировочных винтов 5 и прижаты пружина-

ми 7 к стопорным кольцам 13 (для гидродросселя), размещенным в регулировочных винтах.

В колпачках 4 в двух взаимных перпендикулярных положениях установлены винты 12, служащие для законтровки регулировочного винта 5 после регулировки,

Стыковые поверхности аппарата прикрываются пластмассовыми крышками 14 и между одной из них и корпусом находится монтажная плитка 15 с резиновыми кольцами.

Каналы А и В с низу (рис. 2.8) через каналы 16 в корпусе, пазы 17 и отверстие 18 во втулке 2 сообщаются с пружинными полостями 19 регулировочных винтов 5. Сверху (по рис. 2.8) канала А и В через пазы 20 во втулке 2 сообщаются с рабочими полостями гидродросселя.

Исполнение ДКМ 10/3А и ДКМ 10/3В (рис. 2.8, б) отличаются тем, что со стороны каналов соответственно В и А в расточке корпуса вместо колпачка 4, регулировочного винта 5, дросселя 6 и пружины 7 установлены втулка 21 и пробка 22.

В конструкции блока все детали (поз. 4–11) установлены в корпусе поз. 1 в единственном числе.

Исполнение ДКМ 10/3П, ДКМ 10/3АП, ДКМ 10/3ВП (рис. 2.8, в) отличаются тем, что колпачки и регулировочные винты прикрыты предохранительными колпачками 23, имеющими отверстие 24.

Гидродроссели (блоки) работают следующим образом.

При подаче рабочей жидкости в канал А или В сверху (рис. 2.8) поток через паз 20 во втулке 2 попадает в рабочую полость гидродросселя и преодолевая усилия пружины 7, отжимает дроссель 6; открывая канал для свободного прохода потока.

При подаче рабочей жидкости в канале А или В снизу (рис. 2.8) поток через канал 16, паз 17 и отверстие 18 попадает в пружинную полость 19 регулировочного винта 5 и воздействуя на торец хвостовика дросселя, прижимает хвостовик к стопорному кольцу 13, установленному в регулировочном винте. При этом дроссель частично перекрывает рабочую полость и кромки дросселя, и втулки 2 образуют дросселирующую щель, сечение которой определяется положением регулировочного винта 5 в колпачке 4. Регулирование сечения дросселирующей щели производится вращением регулировочного винта 5, для чего в его торце выполнено отверстие под торцовый шестигранный ключ $S = 8$ мм. Для фиксации положения регулировочного винта необходимо поджать один из винтов (или оба) 12.

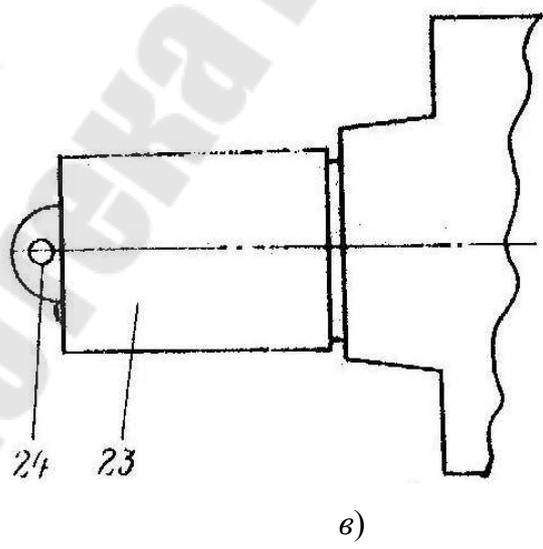
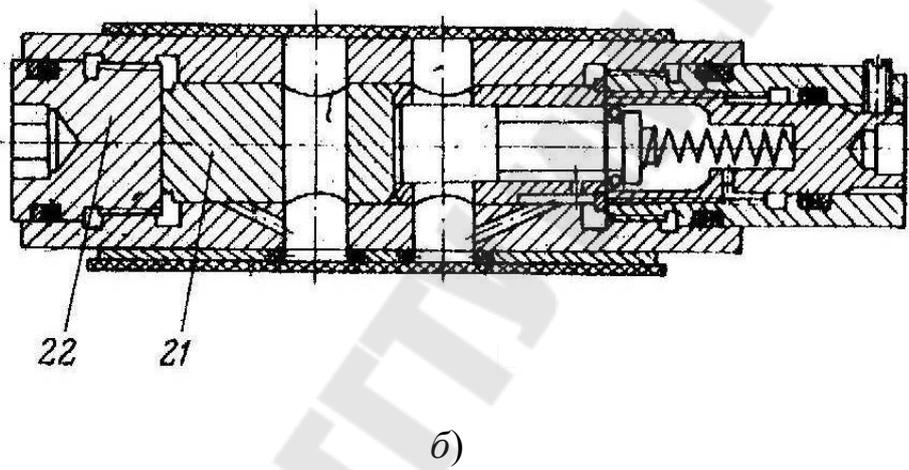
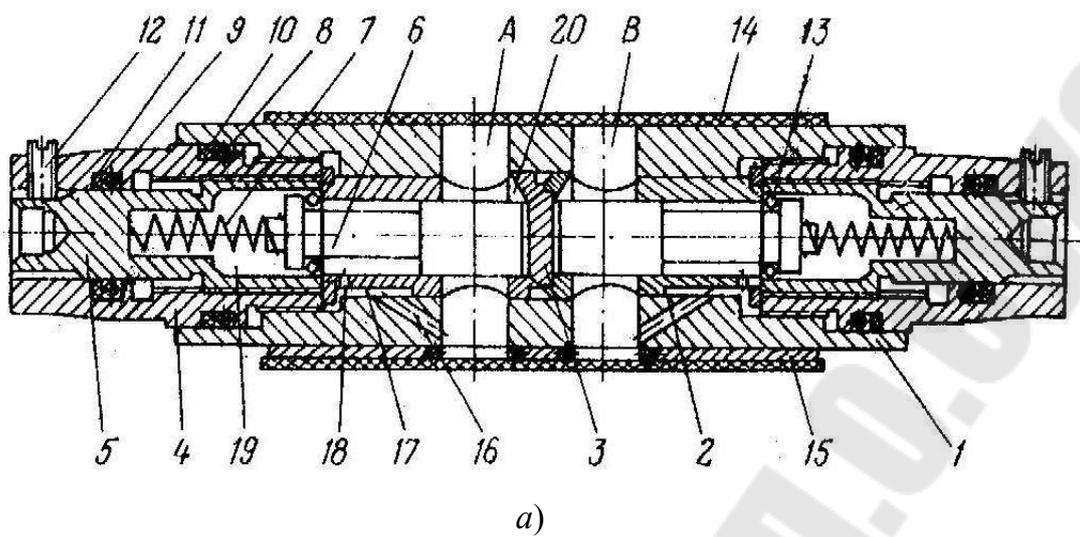


Рис. 2.8. Конструкция гидродросселя с обратным клапаном типа ДКМ 10/3:
a – исполнение ДКМ 10/3; *б* – исполнение ДКМ 10/3А, ДКМ 10/3В;
в – исполнение ДКМ 10/3П, ДКМ 10/3АП, ДКМ 10/3ВП

Гидродроссель (блок) монтируется вместе с распределителем или с другими модульными аппаратами, входящими в комплекс. Пакет, состоящий из ряда аппаратов, устанавливается непосредственно на монтажную плиту или гидравлическую панель машины и крепится четырьмя шпильками или винтами М6, класс прочности которых должен быть не ниже 8,8 при использовании рабочего давления, не превышающего 20 МПа (200 кгс/см²), и 10,9 при использовании рабочего давления до 32 МПа (320 кгс/см²). Длина шпилек определяется размерами пакета.

Перед эксплуатацией необходимо проверить наличие монтажных уплотнительных плиток с резиновыми кольцами между соседними аппаратами в пакете.

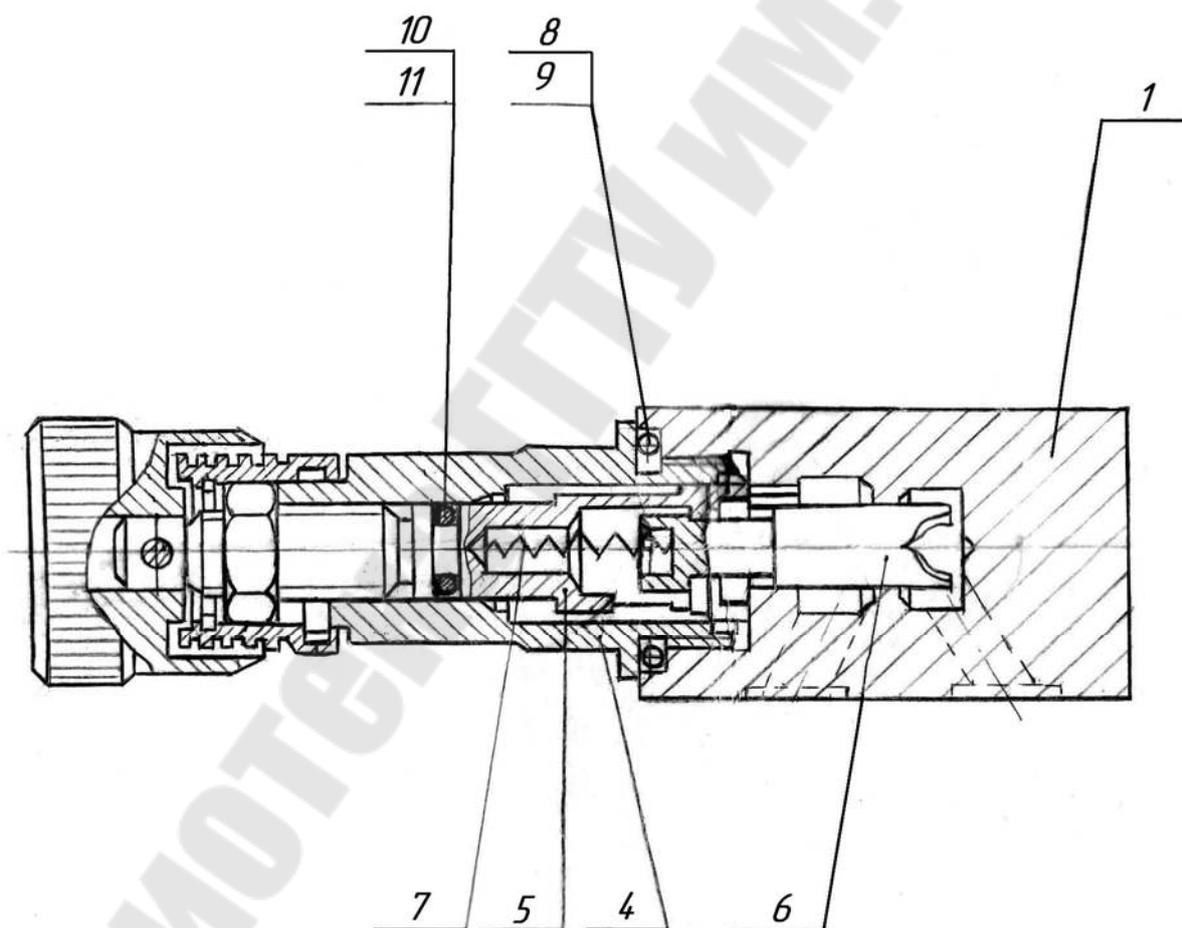


Рис. 2.9. Конструкция блока присоединительного дросселя БПВ-...ДР

3. ГИДРОКЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ

3.1. Гидроклапаны обратные модульные

Полное наименование изделия – гидроклапан обратный типа КОМ 10/3 (далее – гидроклапаны). Гидроклапаны, входящие в комплекс модульной гидроаппаратуры, предназначены для пропускания потока рабочей жидкости в одном направлении и запираении в обратном. Область применения гидроклапанов – гидроприводы станков, прессов, литейных и литьевых машин, а также другого оборудования. Гидроклапаны изготавливаются для комплектации оборудования, используемого для нужд народного хозяйства и для поставки на экспорт, в том числе в страны с тропическим климатом. Гидроклапаны работают на минеральных маслах кинематической вязкостью от 20 до 200 (сСт) и температурой от плюс 10 °С до плюс 70 °С при температуре окружающей среды от плюс 1 °С до плюс 55 °С.

Рабочая жидкость должна быть очищена не грубее 12-го класса чистоты по ГОСТ 17216-71, что обеспечивается применением фильтров с номинальной тонкостью фильтрации не грубее 10 мкм.

Рекомендуемые масла: И-20А, И-30А, И-40А, ГОСТ 20799-88; ВНИИ НП-403 ГОСТ 16728-78; ИПГ-18, ИПГ-30, ИПГ-38. Допускается применять масла марок: ИГНС.п-20, ИГНС.п-40 в случае объединенной гидросистемы гидропривода и смазки направляющих.

Допускается эксплуатация гидроклапанов на жидкости «Промгидрол» в интервале температур от плюс 35 до плюс 50 °С.

Положение гидроклапанов при эксплуатации – любое.

Вид монтажа – модульный.

Условные графические обозначения гидроклапанов приведены на рис. 3.1.

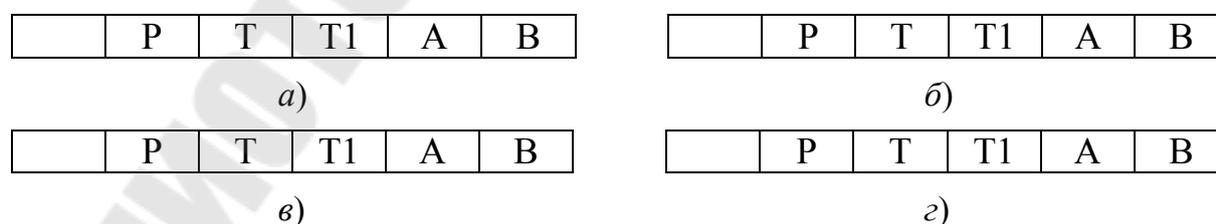


Рис. 3.1. Условные графические обозначения гидроклапанов обратных типа КОМ 10/3:
а – КОМ 10/3Р; б – КОМ 10/3Т; в – КОМ 10/3А; г – КОМ 10/38

Здесь присоединительные отверстия: *P* – напорная гидролиния; *A* и *B* – гидролинии, идущие к другим гидроустройствам (цилиндры гидролинии); *T* и *T1* – сливные гидролинии.

Пример условного обозначения при заказе гидроклапана обратного типа КОМ 10/3 с обратным клапаном *P*, предназначенного для районов и стран с умеренным холодным климатом: КОМ 10/3Р УХЛ4 (рис. 3.2).

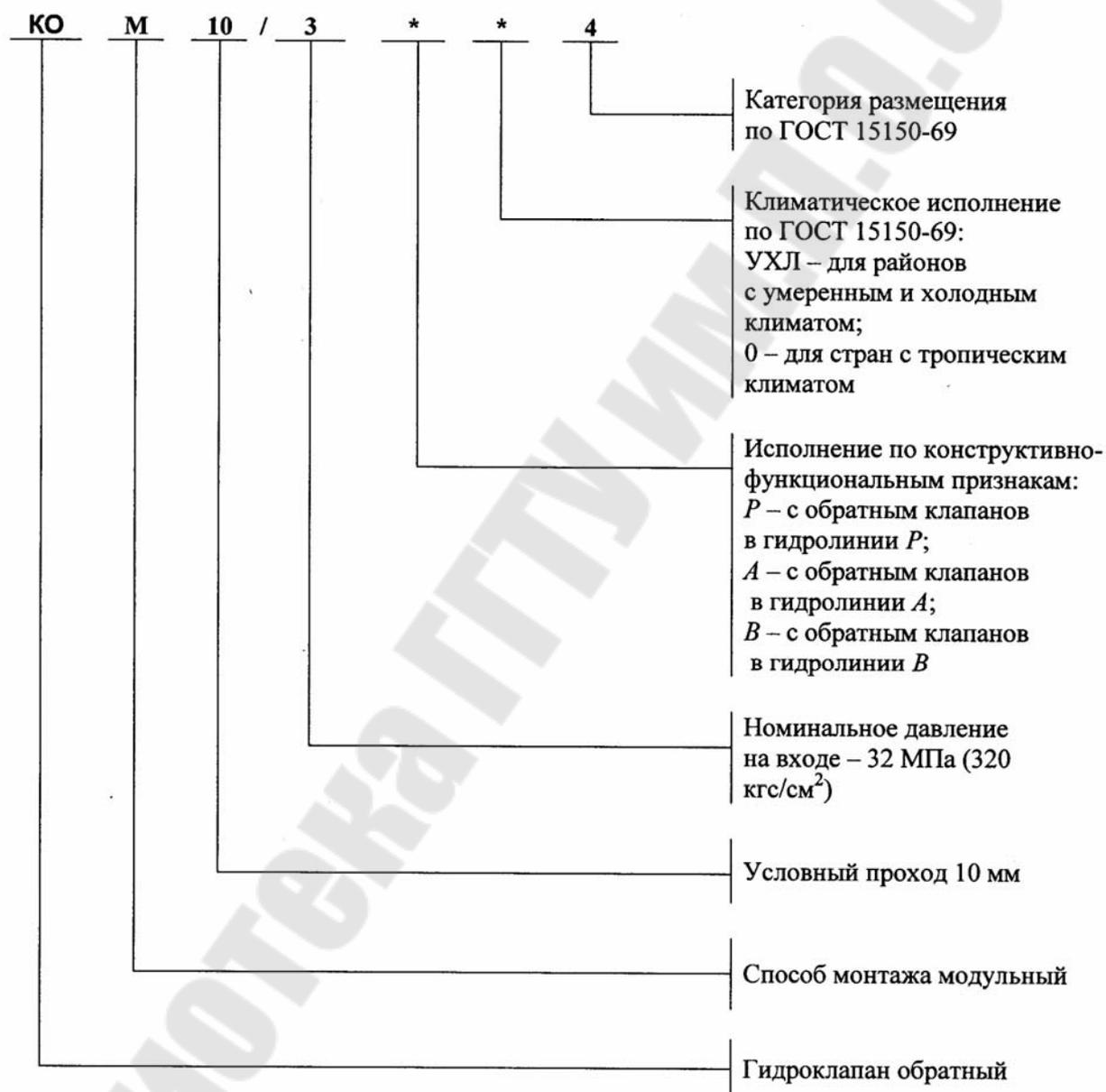


Рис. 3.2. Структура условного обозначения гидроклапанов

Общий вид гидроклапанов с габаритными и присоединительными размерами приведен на рис. 3.3.

Основные технические параметры гидроклапанов КОМ 10/ЗР, КОМ 10/ЗА, КОМ 10/ЗВ, КОМ 10/ЗТ при работе их на минеральном масле вязкостью от 30 до 35 мм²/с (сСт) при температуре от плюс 40 до плюс 45 °С соответствуют следующим значениям:

1. Условный проход, м.....	10
2. Давление на входе, МПа (кгс/см ²):	
номинальное	32 (320)
максимальное.....	35 (350)
минимальное (при номинальном расходе).....	0,24 (2,4) 0,3 (3,0)
3. Давление открывания обратного клапана, МПа (кгс/см ²).....	0,05 (0,5)
Предельное отклонение, МПа (кгс/см ²).....	+0,03 (+0,3)
4. Расход рабочей жидкости, дм ³ /с (л/мин):	
номинальный.....	1 (63)
максимальный.....	2,1 (130)
5. Внутренняя герметичность (максимальные внутренние утечки в сопряжении «клапан – седло»), см ³ /мин.....	0,5
6. Перепад давлений на обратном клапане, МПа (кгс/см ²):	
при номинальном расходе.....	0,24 (2,4) 0,3 (3)
7. Зависимость перепада давлений (потерь давления) от расхода $\Delta p = f(Q)$	см. график (рис. 3.4)
8. Масса (без рабочей жидкости, с монтажной уплотнительной плиткой), кг, не более.....	1,5

Примечание. Величины перепадов давлений не должны превышать значения, приведенные на графиках (рис. 3.4) и в п. 6, более чем на 15 %.

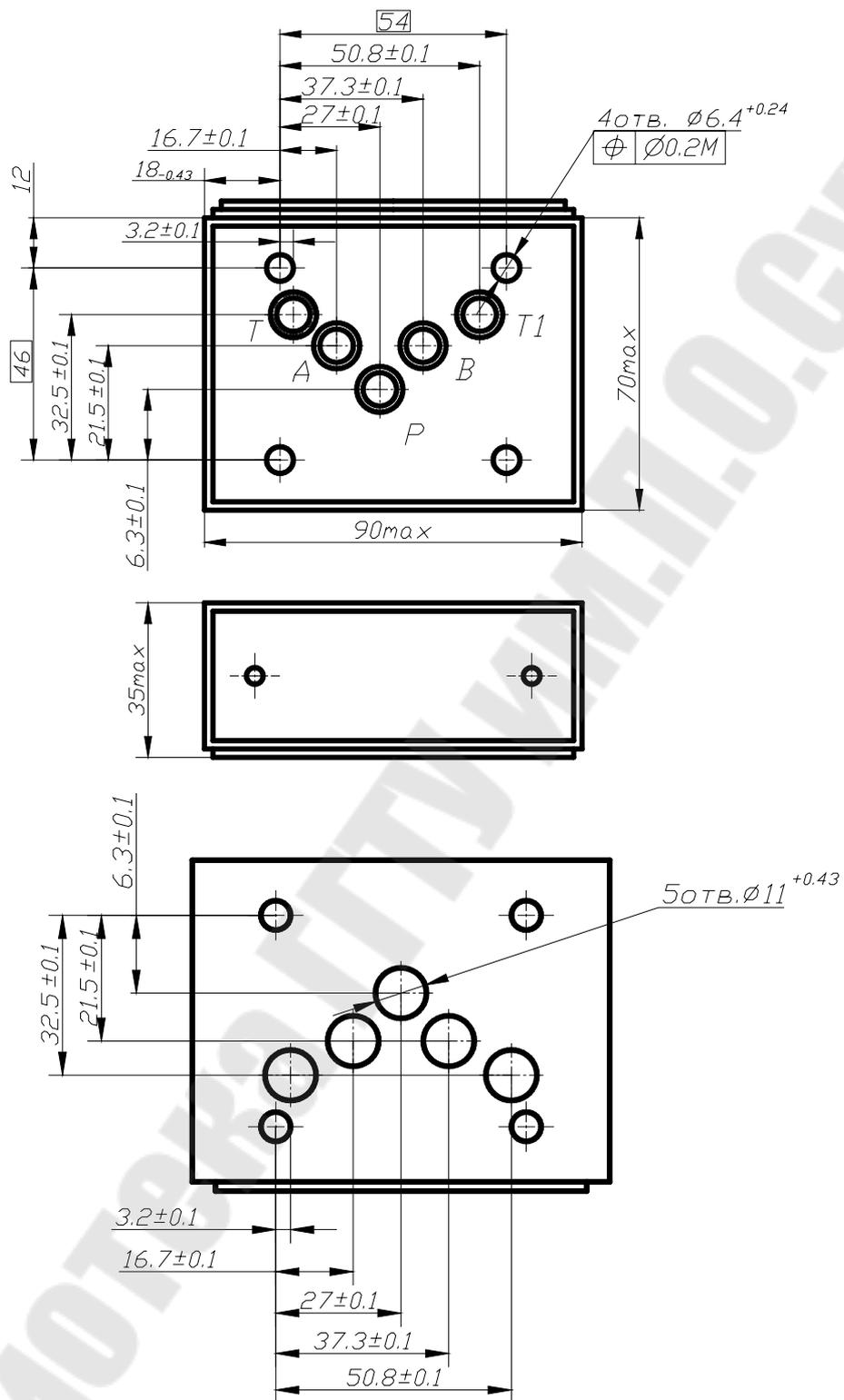


Рис. 3.3. Общий вид, габаритные и присоединительные размеры гидроклапана обратного типа КОМ 10/3

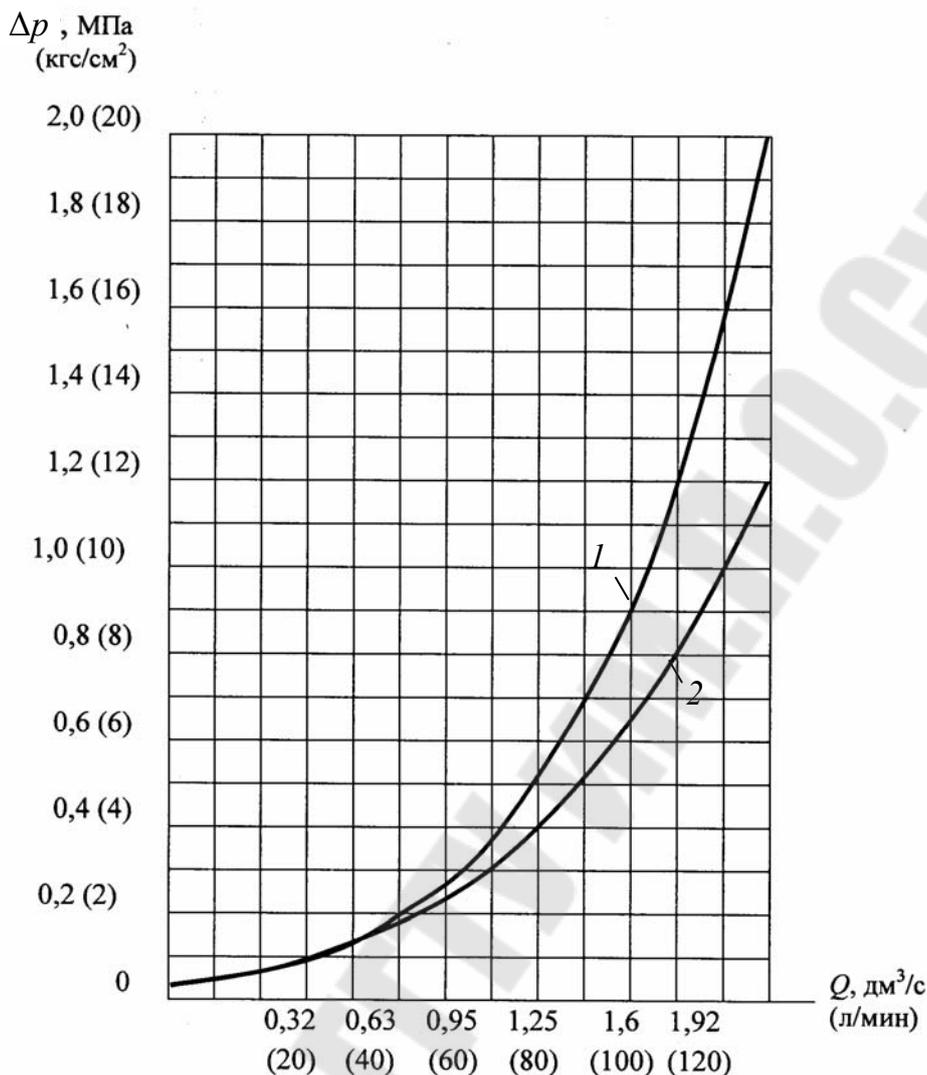


Рис. 3.4. Зависимость перепада давлений (потерь давления) от расхода:

1 – для гидроклапанов КОМ 10/ЗР; 2 – для гидроклапанов КОМ 10/ЗА, КОМ 10/ЗВ, КОМ 10/ЗТ

Гидроклапаны обратные типа КОМ 10/3 (рис. 3.5) состоят из корпуса 1, в расточке одного из каналов которого (А – для исполнения КОМ 10/ЗА, В – для исполнения КОМ 10/ЗВ, Т – для исполнения КОМ 10/ЗТ) запрессованы втулка 2 и седло 3.

Плоский клапан 4, разделяющий полости подвода и отвода, прижат к седлу пружиной 5. Стыковые плоскости аппарата прикрываются пластмассовыми крышками 6. Между одной из них и корпусом находится монтажная плитка 7 с резиновыми кольцами.

Гидроклапаны работают следующим образом: поток рабочей жидкости, подведенный в канал справа (рис. 3.5), преодолевает усилие пружины 5 и проходит в гидросистему. При подаче потока рабо-

чей жидкости слева (рис. 3.5) усилие пружины 5 и давления рабочей жидкости прижимают клапан 4 к седлу 3, запирая гидросистему.

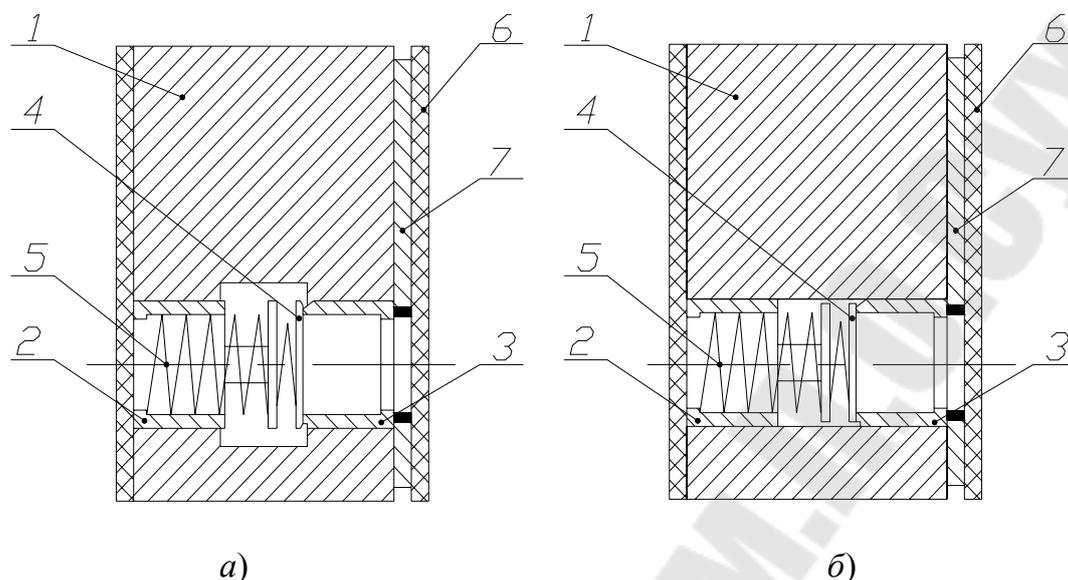


Рис. 3.5. Конструкция гидроклапана обратного типа КОМ 10/3:
а – КОМ 10/3Р; б – КОМ 10/3А; КОМ 10/3В и КОМ 10/3Т;
1 – корпус; 2 – втулка; 3 – седло; 4 – клапан плоский; 5 – пружина;
6 – крышка пластмассовая; 7 – плитка монтажная

Гидроклапан монтируется вместе с распределителем или с другими модульными аппаратами, входящими в комплекс. Блок, состоящий из ряда аппаратов, устанавливается непосредственно на монтажную плиту или гидропанель машины и крепится четырьмя шпильками или винтами М6, класс прочности которых должен быть не ниже 8.8 при использовании рабочего давления, не превышающего 20 МПа (200 кгс/см²), и 10,9 – при использовании рабочего давления до 32 МПа (320 кгс/см²). Длина шпилек определяется размерами блока.

Перед эксплуатацией необходимо проверить наличие монтажных уплотнительных плиток с резиновыми кольцами между соседними аппаратами в блоке.

3.2. Гидроклапаны обратные стыкового исполнения на давление до 32 МПа (ГОСТ 21464-76)

Гидроклапаны обратные стыкового исполнения предназначены для обеспечения в объемных гидроприводах свободного потока масла в одном направлении и перекрытия потока в обратном направлении.

Гидроклапаны работают на минеральных маслах с номинальной толщиной фильтрации 25 мкм, с кинетической вязкостью от 10 до

400 сСт при температуре масла 10 – 70 °С и при температуре окружающей среды 0 – 40 °С.

Гидроклапаны изготавливаются с условным проходом 10, 20 и 32 мм в двух исполнениях:

- 1) на давление до 20 Мпа (200 кгс/см²);
- 2) на давление до 32 Мпа (320 кгс/см²).

Пример условного обозначения гидроклапана с условным проходом $D_y = 10$ мм на номинальное давление 32 МПа : гидроклапан обратный 10-2 ГОСТ 21464-76.

Устройство обратных гидроклапанов показано на рис. 3.6. В чугунном корпусе 1 установлен клапан 3, разделяющий каналы А и Б. Клапан прижат к седлу 2 пружиной 4. Направляющее отверстие клапана 3 уплотнено резиновым кольцом 5 и закрыто пробкой 6.

Масло, подводимое под давлением в канал Б, приподнимает клапан и проходит в полость А. При изменении направления потока масла через канал Φ поступает в надклапанную полость и прижимает клапан к седлу, закрывая проход масла в канал Б.

Уплотнение стыковой поверхности клапана осуществляется резиновыми уплотнительными кольцами 7 и 9.

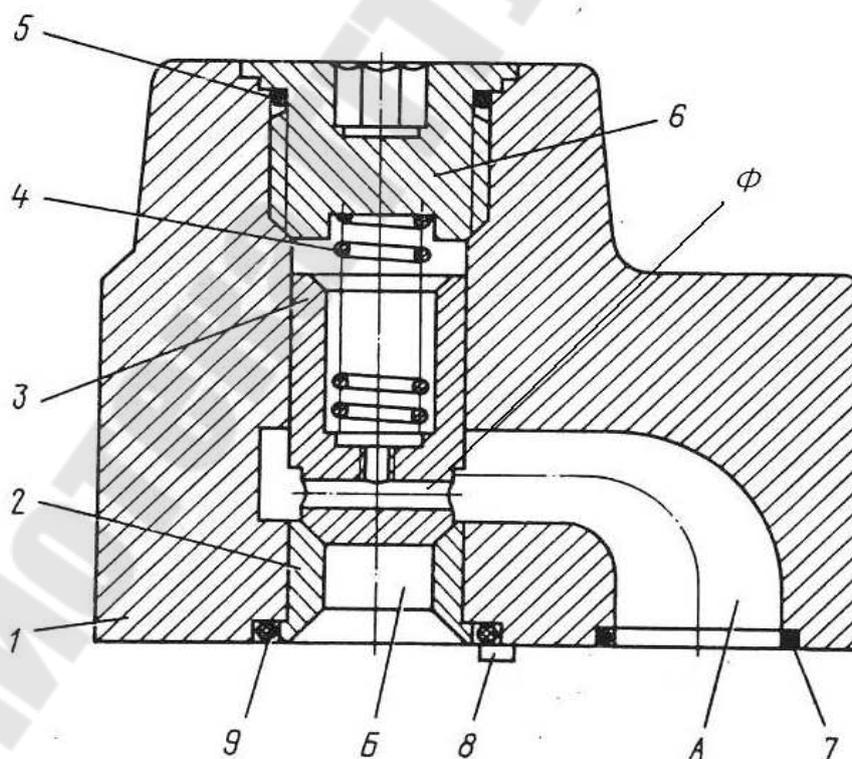


Рис. 3.6. Гидроклапан обратный:

1 – корпус; 2 – седло; 3 – клапан; 4 – пружина; 5, 7, 9 – уплотнительные кольца; 6 – пробка; 8 – штифт; А, Б – каналы

Гидроклапаны устанавливаются непосредственно на гидропанель или на промежуточную плиту и крепятся винтами.

При монтаже гидроклапан можно располагать в горизонтальном, наклонном или вертикальном положении.

Во время эксплуатации гидроклапана необходимо следить за чистотой масла. Недостаточно чистое масло, попадая на притертые фаски клапана и седла, вызывает нарушение герметичности.

Перед сборкой гидроклапана все детали необходимо промыть и смочить рабочей жидкостью.

Габаритные и присоединительные размеры гидроклапана приведены на рис. 3.7.

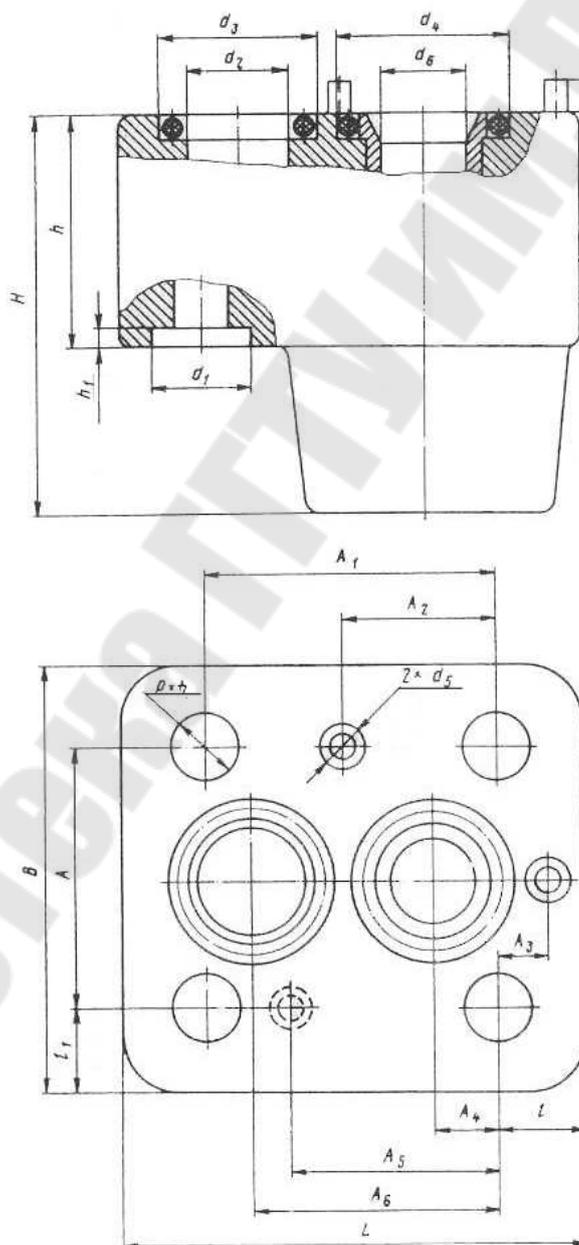


Рис. 3.7. Габаритные и присоединительные размеры гидроклапанов

3.3. Обратный клапан типа МКОВ, блок присоединительный клапана обратного типа БПВ-...*КО

Обратные клапаны (блоки) предназначены для свободного пропускания потока рабочей жидкости в одном направлении и запирания – в другом. Они применяются в гидроприводах прессов, станков, литейных, литевых и других машин.

Обратный клапан (блок) состоит из гильзы 7, клапана 6, пружины 5, переходной втулки 4, фланца 1 (корпуса 1), пробки 10, которая уплотнена резиновым кольцом 11 (рис. 3.8, 3.9).

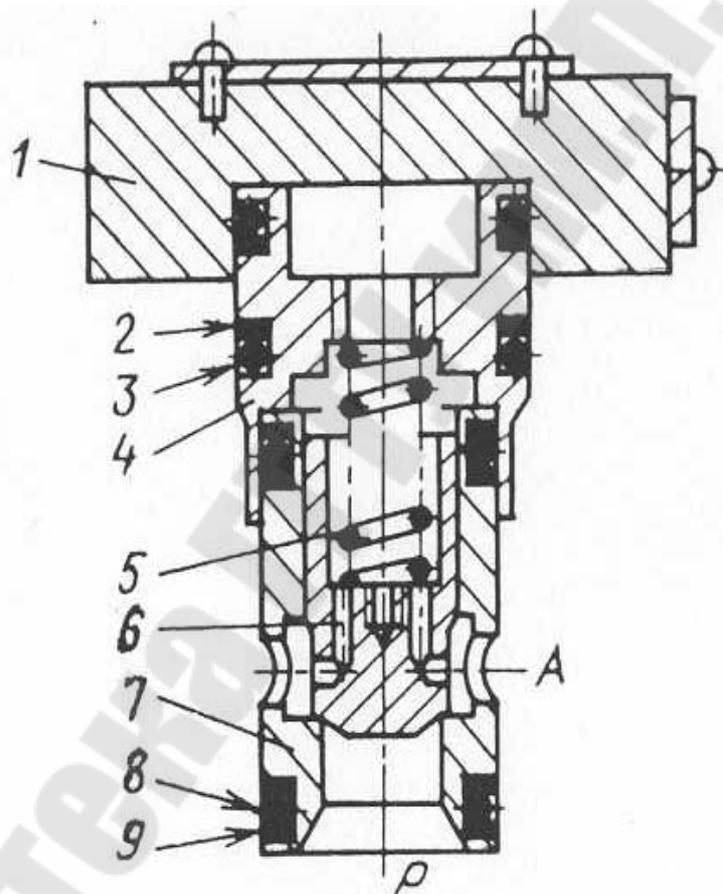


Рис. 3.8. Обратный клапан типа МКОВ

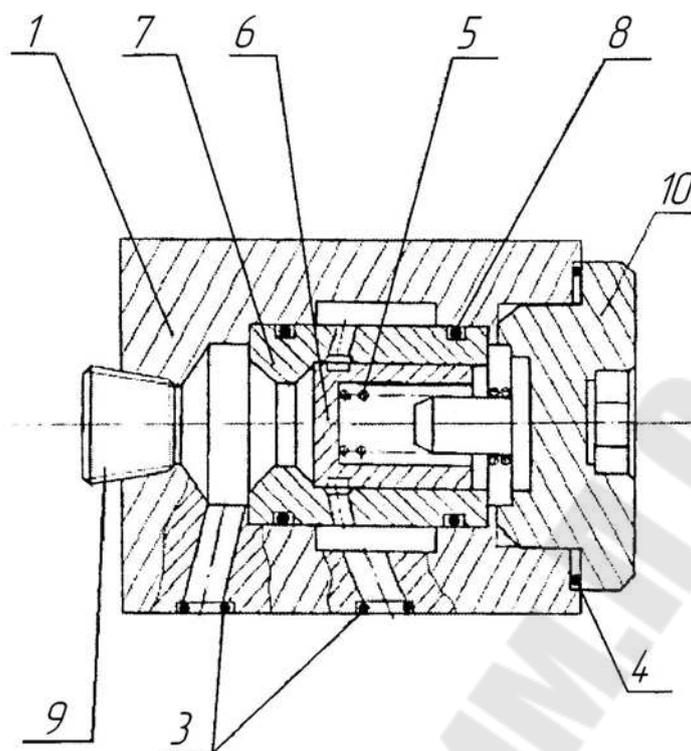


Рис. 3.9. Блок присоединительный клапана обратного типа БПВ-...*КО

Обратный клапан размещается в монтажном гнезде корпуса и уплотняется резиновыми кольцами 3 и 8, а также защитными кольцами 2 и 9.

Клапан имеющий возможность осевого перемещения в гильзе, прижат своей конической поверхностью к острой кромке гильзы пружиной, что обеспечивает герметичное разделение гидрролинии подвода P и гидрролинии отвода A .

Приведенный в гидрролинию P поток рабочей жидкости действует на клапан и, преодолевая усилие пружины, перемещает его вдоль оси гильзы. При этом обеспечивается пропускание потока рабочей жидкости в гидрролинию A . При подводе потока рабочей жидкости к обратному клапану гидрролинии A клапан под действием пружины и давления рабочей жидкости прижимается к острой кромке гильзы и герметично разделяет идролинии A и P .

Обратные клапаны типа МКОВ являются гидроаппаратами вставного монтажа с присоединительными размерами по СТ СЭВ 1865-79, DIN 24342.

Клапаны (блоки) по условному проходу имеют исполнение – 16, 25, 32 мм, а блоки – 6, 10, 20 мм.

По давлению открывания клапаны (блоки) имеют исполнение – 0,05; 0,15; 0,3 МПа.

Применение вставных обратных клапанов (блоков) взамен стыковых в гидроприводах машин позволит значительно повысить технический уровень гидрооборудования за счет снижения материалоемкости, повышения надежности, а также улучшения статических и динамических характеристик.

Обратные клапаны (блоки) являются комплектующими изделиями в гидроприводах машин.

Применение в обратных клапанах присоединительных размеров, принятых в международной практике, а в блоках – научно обоснованных присоединительных размеров повышает их конкурентоспособность и ремонтпригодность.

Таблица 3.1

Техническая характеристика

Параметры	Величина параметров для исполнения по условному проходу, мм					
	БПВ		БПВ, МКОВ	БПВ	БПВ, МКОВ	
	6	10	16	20	25	32
Номинальное давление на входе, МПа	32					
Номинальный расход рабочей жидкости, л/мин	30	80	100	240	160	320
Номинальный перепад давления (при номинальном расходе), МПа	0,25					
Максимальный расход рабочей жидкости, л/мин	40	140	200	500	450	630

Габаритные и присоединительные размеры блоков – в соответствии с рис. 3.10, 3.11 и табл. 3.1.

Габариты клапана МКОВ: $D_y = 16 - 75 \times 65 \times 65$ мм;

$D_y = 25 - 98 \times 85 \times 85$ мм

$D_y = 32 - 112 \times 102 \times 102$ мм.

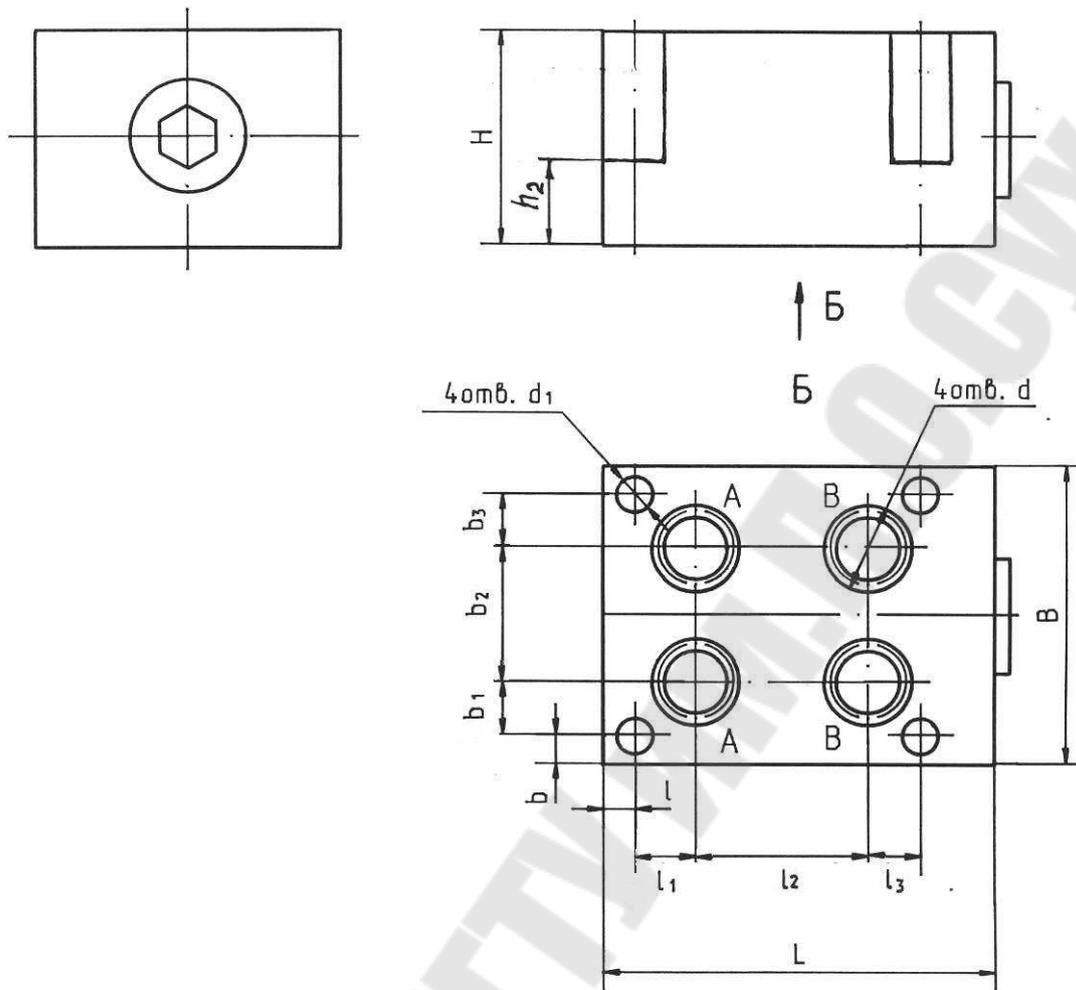


Рис. 3.10. Общий вид блока присоединительного клапана обратного БПВ – 6. КО

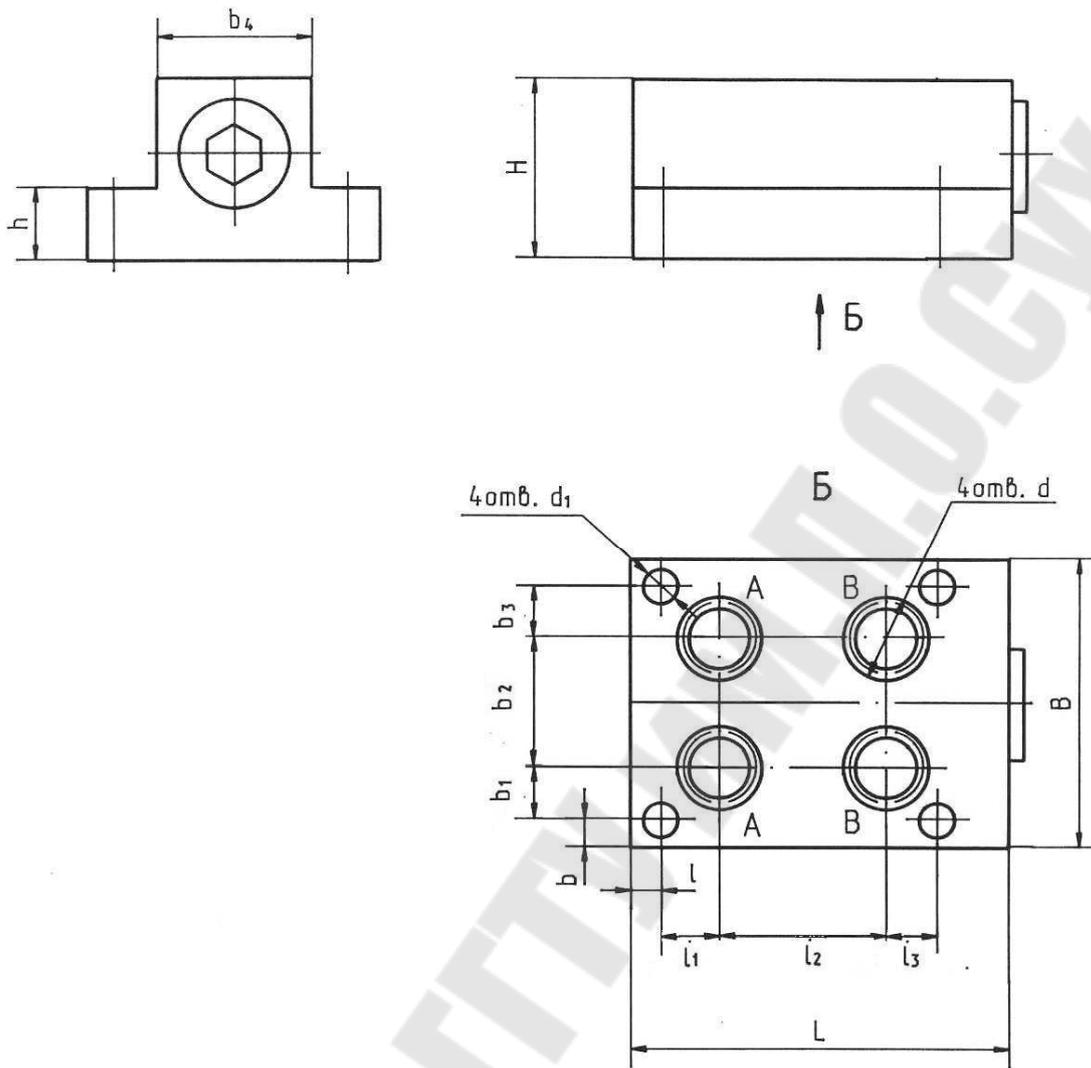


Рис. 3.11. Общий вид блока присоединительного клапана обратного БПВ – 10 КО, БПВ – 16 КО, БПВ – 20 КО

Таблица 3.2

**Габаритные, присоединительные размеры и масса
блоков присоединительных клапана обратного**

Обозначение	<i>L</i>	<i>b</i>	<i>H</i>	<i>l</i>	<i>l1</i>	<i>l2</i>	<i>l3</i>	<i>b</i>	<i>b1</i>	<i>b2</i>	<i>b3</i>	<i>b4</i>	<i>h</i>	<i>d</i>	<i>d1</i>	Масса, кг, не более
БПВ-6.КО.00.000	60	56	38	7	5	33	38	6	13	31	44	–	15	16	9	0,9
БПВ-10.КО.00.000	78	72	46	15	3	37	40	8	17	39	56	44	15	20	11	1,4
БПВ-16.КО.00.000	88	89	65	10	6,5	48,5	55	9,5	21	49	70	56	17	25	13	2,0
БПВ-20.КО.00.000	105	112	70	12	8	70	78	11,5	26,5	62,5	89	56	18	34	17	4,9
БПВ-32.КО.00.000	145	140	86	15	9	91	100	15	33,5	76,5	110	87	20	40	21	6,2

Содержание

1. Регулятор расхода	3
1.1. Общие сведения.....	3
1.2. Основные технические данные и характеристики	5
1.3. Состав, устройство и работа изделия	9
2. Гидродроссели с обратным клапаном. Блоки присоединительные дросселя.....	13
2.1. Общие сведения.....	13
2.2. Основные технические данные и характеристики	17
2.3. Состав, устройство и работа изделия	21
3. Гидроклапаны обратные	25
3.1. Гидроклапаны обратные модульные.....	25
3.2. Гидроклапаны обратные стыкового исполнения на давление до 32 МПа (ГОСТ 21464-76)	30
3.3. Обратный клапан типа МКОВ, блок присоединительный клапана обратного типа БПВ-... *КО.....	33

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

**Стасенко Дмитрий Леонидович
Пинчук Владимир Владимирович**

РЕГУЛИРУЮЩИЕ И НАПРАВЛЯЮЩИЕ КЛАПАНЫ

**Лабораторный практикум
по курсу «Элементы управления и регулирования
гидропневмосистем» для студентов специальности
1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных
и технологических машин»**

Электронный аналог печатного издания

Редактор *С. Н. Санько*
Компьютерная верстка *Н. Б. Козловская*

Подписано в печать 26.01.09.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Цифровая печать. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,14.

Изд. № 178.

E-mail: ic@gstu.gomel.by

<http://www.gstu.gomel.by>

Издатель и полиграфическое исполнение:
Издательский центр учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого».

ЛИ № 02330/0131916 от 30.04.2004 г.

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.