

Министерство образования Республики Беларусь

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

Кафедра «Гидропневмоавтоматика»

В. В. Пинчук

**ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ
И РЕГУЛИРОВАНИЯ
ГИДРОПНЕВМОСИСТЕМ**

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

Электронный аналог печатного издания

Гомель 2008

УДК 681.523(075.8)
ББК 32.965.2я73
ПЗ2

*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» ГГТУ им. П. О. Сухого канд. техн. наук
М. П. Кульгейко

Пинчук, В. В.
ПЗ2 Элементы управления и регулирования гидропневмосистем : лаб. практикум по
одному курсу для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобиль-
ных и технологических машин» / В. В. Пинчук. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого,
2008. – 21 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; сво-
бодное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим дос-
тупа: <http://gstu.local/lib>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-985-420-692-9.

Даны рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Элементы
управления и регулирования гидропневмосистем». Изложен порядок проведения испытаний эле-
ментов гидроавтоматики, обработки результатов и оформления отчета.

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

**УДК 681.523(075.8)
ББК 32.965.2я73**

ISBN 978-985-420-692-9

© Пинчук В. В., 2008
© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2008

Установка для испытаний гидроаппаратуры

Краткое описание установки

Общий вид установки с указанием и расположением элементов приведены на рис. 1 и 2. Гидравлическая схема установки приведена на рис. 3.

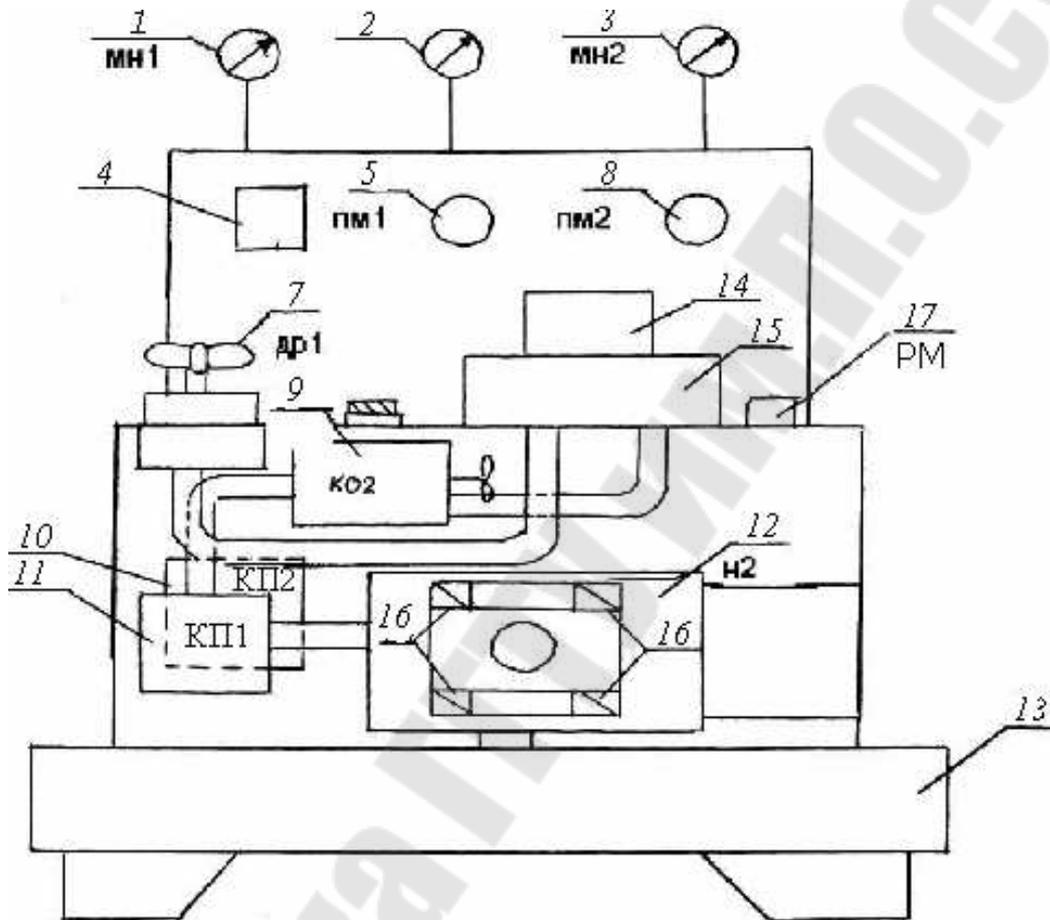


Рис. 1. Опытная установка (защитные дверцы и насос Н1 условно не показаны):

- 1, 3 – манометры; 2 – термометр (измеряет температуру жидкости в баке); 4 – колодка подвода управляющего напряжения (24, 111, 220, 360 В); 5, 6 – переключатели манометров, 7 – дроссель; 8 – аварийная кнопка «СТОП»; 9 – обратный клапан; 10, 11 – предохранительные клапаны; 12 – насос аксиально-поршневой; 13 – бак; 14 – испытываемый гидроаппарат; 15 – наладка; 16 – электромагниты механизма управления насоса; 17 – расходомер

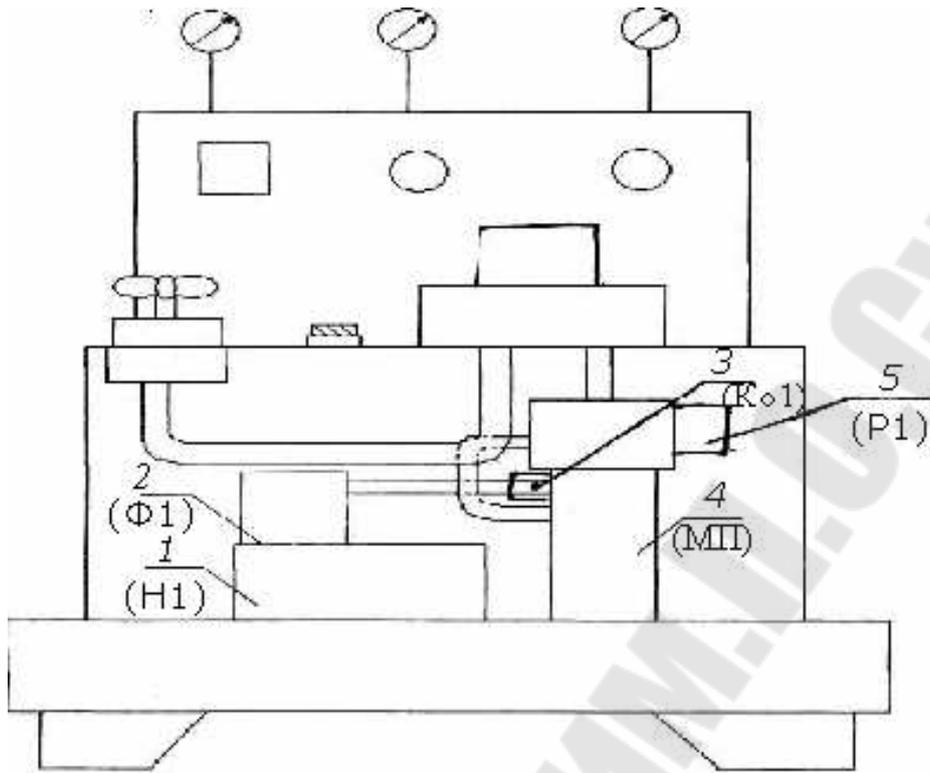


Рис. 2. Опытная установка (защитные дверцы и насос Н2 условно не показаны):
 1 – насос; 2 – фильтр; 3 – обратный клапан;
 4 – мультипликатор; 5 – гидрораспределитель

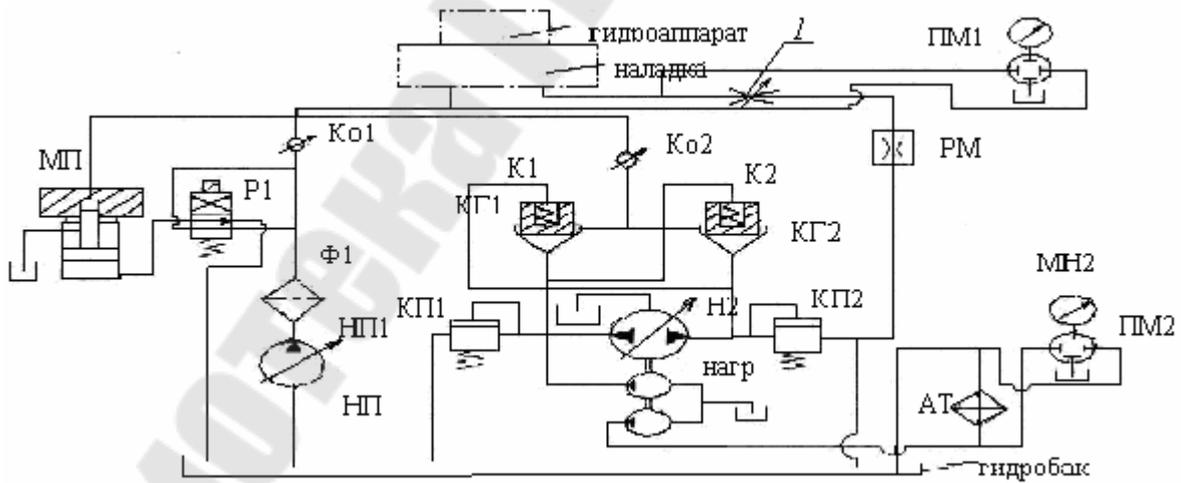


Рис. 3. Схема станда для испытания распределителя

Описание элементов установки

В установке имеется регулируемый аксиально-поршневой насос Н2, параметры: подача $Q_{\text{ном}} = 200$ л/мин, $Q_{\text{мин}} = 20$ л/мин, давлением $P_{\text{ном}} = 20$ МПа.

Пластинчатый насос Н1 типа НПлР, регулируемый по давлению, параметры: $Q_{\text{ном}} = 24$ л/мин, $Q_{\text{мин}} = 15$ л/мин, давлением $P_{\text{ном}} = 16$ МПа.

Давление насоса регулируется с помощью специального золотникового устройства – регулятора давления.

Насос аксиально-поршневой Н2 состоит из аксиально-поршневого агрегата и электрогидравлического механизма управления. При выключенных электромагнитах 16 (рис. 1), толкатели механизма управления ставятся в нейтральное положение, при котором угол поворота траверсы близок к нулевому и расход на насосе отсутствует. При включении одного из магнитов соответствующий толкатель поворачивает крановый золотник механизма управления, за счет чего устанавливается определенный расход насоса.

Для регулировки давления в насосе Н2 служат клапаны КП1 и КП2. Наладка предназначена для закрепления на нее испытываемого гидроаппарата. Регулирование давления насоса Н1 осуществляется его регулятором давления. Обратные клапаны КО1 и КО2 предназначены для обеспечения возможности отдельного включения в работу насосов Н1 и Н2. Клапаны КГ1 и КГ2 служат для разделения потоков выходного давления в насосе Н2 с целью увеличения ступеней подачи расхода системы. Дросселем 1 обеспечивается регулирование давления на сливе из испытываемого аппарата, а также расхода через него. Контроль давления в различных точках системы обеспечивается манометрами МН1, МН2 и переключателями манометра ПМ1, ПМ2. Расход через испытываемый гидроаппарат измеряется при помощи расходомера РМ. Для экстренной остановки испытательного стенда служит аварийный выключатель. Мультипликатор МП служит для кратковременного повышения давления в системе до 50 МПа.

Лабораторная работа № 1

Испытания гидрораспределителя типа ВЕ6

Цель работы: изучение конструкции гидрораспределителя типа ВЕ6.

Базовой деталью гидрораспределителя является пятиканавочный корпус *1* (рис. 1.1), в котором выполнены основные каналы: *P* – отверстие для входа рабочей жидкости под давлением; *A* и *B* – отверстия для присоединения к другим гидроустройствам; *T* – отверстие для выхода рабочей жидкости в бак; полости *T* внутри объединены между собой.

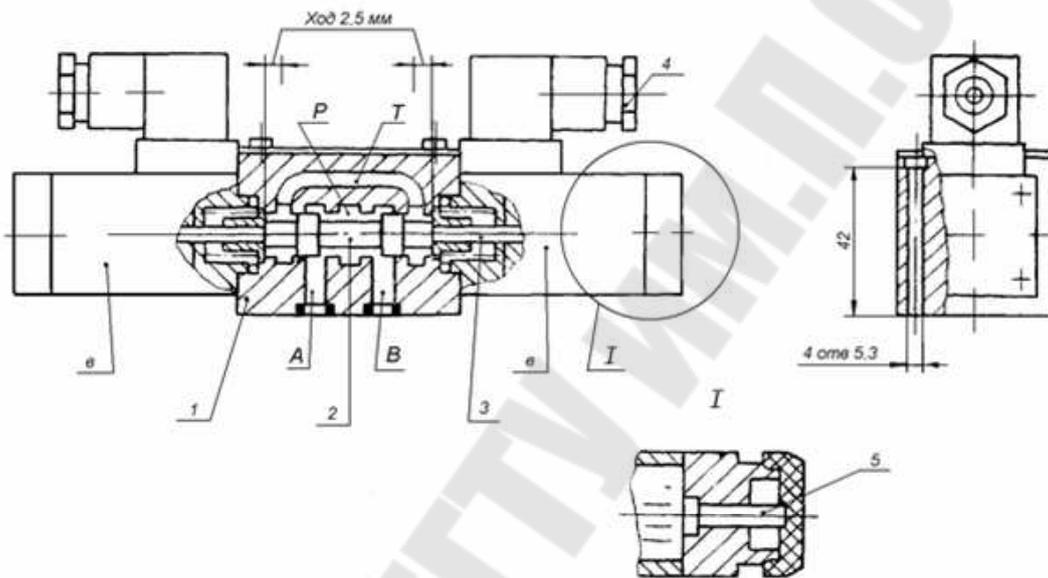


Рис. 1.1. Гидрораспределитель типа В6 с электроуправлением:
1 – корпус; *2* – золотник; *3* – толкатель электромагнита;
a, в – электромагниты; *A, B* – каналы выхода к исполнительным механизмам; *P* – канал подвода рабочей жидкости; *T* – канал слива рабочей жидкости; *I* – вариант исполнения электромагнита с управлением от кнопки

В центральном отверстии корпуса диаметром 10 мм расположен золотник *2*. Золотник приводится в действие через толкатель *3* узлом управления, в качестве которого используются в зависимости от вида управления герметичный масло-наполненный электромагнит переменного или постоянного тока, гидропривод, пневмопривод, рукоятка, ролик или шарик. Ход золотника равен 2,5 мм, кроме гидрораспределителей ВММ6. 574.0, ВММ6. 574А.О, ВММ6. 574АФ., ВММ6. 574А.ОФ., у которых ход золотника равен 5 мм.

В зависимости от исполнения гидрораспределителей узел управления крепится с одного или двух торцов корпуса.

Электромагнит гидрораспределителя может иметь кнопку 5 (аварийную), которая позволяет перемещать золотник при отключенном электромагните.

В гидрораспределителе с электроуправлением вывод проводов можно осуществлять в четырех направлениях относительно первоначального положения угольника. Для этого необходимо снять угольник с колодкой, отсоединить колодку и установить угольник в нужное положение. Гидрораспределитель может быть трехпозиционного исполнения, имеющий три рабочие позиции золотника и двухпозиционного исполнения, имеющий две рабочие позиции. Гидрораспределитель с электромагнитным, гидравлическим и пневматическим управлением имеет два узла управления, кроме гидрораспределителя с пружинным возвратом золотника схема распределения потока 573, 573Е, 574, 574А, 574Е, у которого один узел управления. У гидрораспределителя с одним узлом управления последний расположен со стороны отверстия В для схем 573Е и 574Е, для остальных схем со стороны отверстия А. Работа гидрораспределителя происходит следующим образом.

При воздействии управляющего усилия на золотник происходит перемещение его из исходной позиции в одну из крайних, при этом отверстие для входа рабочей жидкости соединяется с другими отверстиями в соответствии со схемой распределения потока рабочей жидкости.

После снятия управляющего усилия золотник возвращается в исходную позицию или остается в этой позиции в зависимости от способа установки золотника.

В трехпозиционном гидрораспределителе золотник устанавливается в исходную (среднюю – 0) позицию после «снятия управляющего усилия двумя центрирующими пружинами или одной (для гидрораспределителя с управлением от рукоятки) – пружинный возврат, а в исполнении с фиксацией золотника в трех положениях – рукояткой. Для трехпозиционного гидрораспределителя с механическим управлением золотник устанавливается в исходную (среднюю – 0) позицию посредством кулачка или копира.

В двухпозиционном гидрораспределителе золотник устанавливается в исходную (крайнюю – а или в) позицию пружиной – пружинный возврат, а в исполнениях без пружинного возврата и с фиксацией золотника в двух положениях – действием одного из узлов управления.

При включении левого узла управления (со стороны отверстия А) или отводе рукоятки влево (от отверстия А) золотник из исходной

позиции переместится вправо (к отверстию *B*), распределение потока при этом будет соответствовать позиции *a*, при включении правого узла управления (со стороны отверстия *B*) или отводе рукоятки вправо (к отверстию *B*) распределение потока будет соответствовать позиции *b*. Для схем 573 и 573Е отверстие для выхода рабочей жидкости используется для отвода утечек.

Перед началом работы двухпозиционного гидрораспределителя без пружинного возврата с фиксацией золотника следует учитывать положение золотника в корпусе. Для того чтобы положение золотника соответствовало исходной позиции схемы распределения потока (позиции *b*), следует однократно включить правый узел управления (со стороны отверстия *B*) или отвести рукоятку вправо (к отверстию *B*) до упора.

Для трехпозиционного гидрораспределителя с механическим управлением перед началом работы следует учитывать, что золотник в исходном положении находится в крайней позиции *b* и для того чтобы его положение соответствовало исходной рабочей позиции, нужно переместить золотник посредством кулачка или копира на величину хода 2,5 мм.

Рабочие параметры гидрораспределителя, установленные в технической документации и подлежащие определению в данной работе, приведены в табл. 1.1 и на рис. 1.2.

Таблица 1.1

Рабочие параметры гидрораспределителя, установленные в технической документации

$P_{\text{вх.ном}}$	$P_{\text{вх.мах}}$	$Q_{\text{мах}}$, л/мин	$Q_{\text{ном}}$, л/мин
22	32	16	12,5

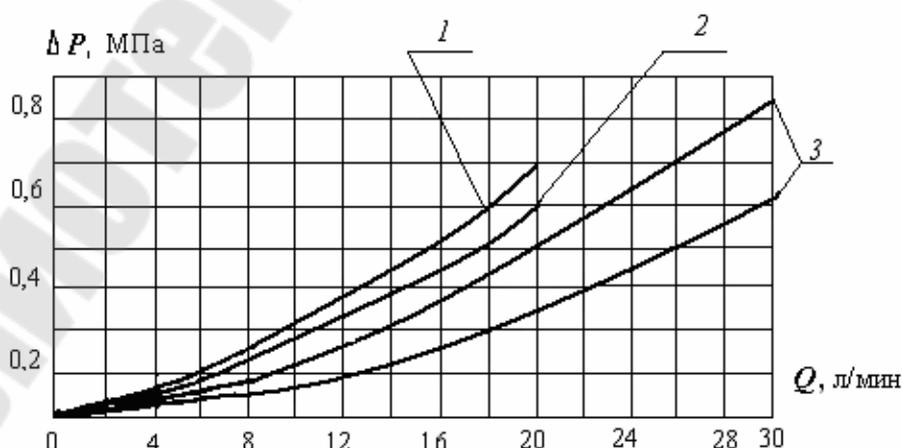


Рис. 1.2. График зависимости перепада давления от расхода:
1 – P–T для схем 64, 64А; 2 – В–А для схемы 94; 3 – для остальных

Работа выполняется на опытной установке, описание которой приведено в разделе «Установка для испытаний гидроаппаратуры».

Порядок выполнения работы

Проверка показателей $P_{вх.ном}$; $P_{вх.мах}$. Установить наладку стенда испытываемый гидроаппарат. Включить насос $H1$ и настроить давление в системе $P = 6,3$ МПа (контроль по манометру $MH1$). Включить магнит распределителя $P1$ и по манометру определить давление в системе (кратковременное). Показания заносятся в табл. 2, при этом должны отсутствовать утечки по стыку гидроаппарата. Проверить функционирование гидрораспределителя $BE6$ путем включения магнита распределителя (гидроаппарат должен включаться без сбоев и заеданий).

Проверка $Q_{ном}$, $Q_{мах}$ производится при помощи насоса $H2$. Регулировочными винтами механизма управления насоса $H2$ настраиваем четыре различных подачи. Замеры подачи производятся при помощи расходомера PM . Перепад давления ΔP измеряется по манометру.

Опытные данные заносятся в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Опытные данные

№ п/п	$P_{вх.ном}$	$P_{вх.мах}$	$Q_{мах}$, л/мин	$\Delta P1$, МПа	$\Delta P2$, МПа	$Q_{ном}$, л/мин
1						
2						

Опытные данные перепадов давления сравниваются с перепадами, установленными в технической характеристике гидроаппарата (рис. 1.2).

Лабораторная работа № 2

Испытания блока клапана редуционного (БПВ-6КР)

Цель работы: изучение конструкции гидроаппарата модели БПВ-6КР.

Назначение и область применения БПВ-6КР

Блоки присоединительные типа БПВ-6КР (далее блоки) предназначены для поддержания в отводимом от них потоке рабочей жидкости более низкого давления, чем в подводимом потоке.

Область применения блоков – гидроприводы станков, прессов, литейных и литевых машин, а также другого гидрооборудования.

Редукционные блоки работают на минеральных маслах с кинематической вязкостью от 20 до 200 мм²/с (сСт) и температурой от +10 до +70 °С.

Рекомендуемые рабочие жидкости: И-20А, И-30А, И-40А, ИГП-18, ИГП-30, ИГП-38, ВНИИ НП-403.

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

Условное графическое обозначение редукционных блоков приведено на рис. 2.1.

Присоединительные отверстия имеют следующие обозначения:

B – гидролиния подвода основного потока;

A – гидролиния отвода основного потока;

X – гидролиния дистанционного управления;

Y, Y1 – гидролинии слива управляющего потока.

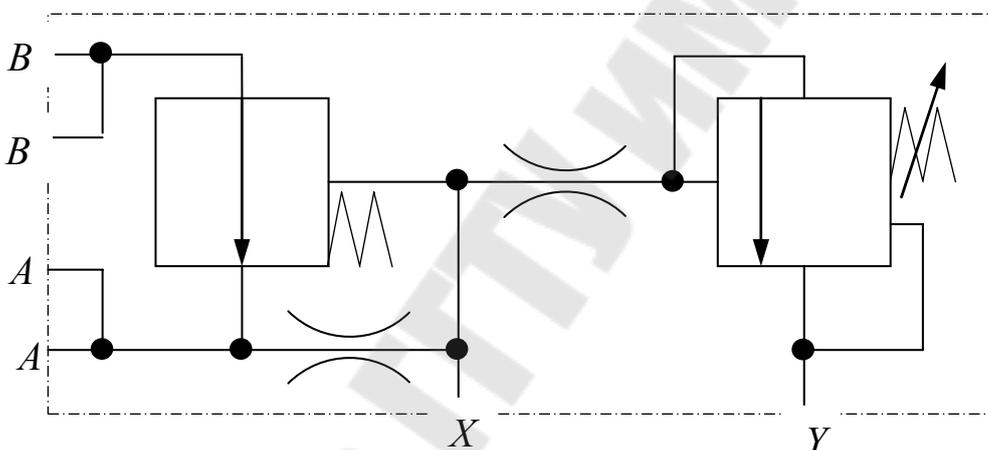


Рис. 2.1. Условное графическое обозначение блока клапана редукционного

Основные технические параметры редукционных блоков при работе на минеральном масле вязкостью от 30 до 35 мм²/с (сСт) при температуре масла от +40 до +45 °С соответствуют приведенным в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Основные технические параметры блока клапана редукционного

Параметр	Данные для блока клапана редукционного БПВ-6КР.Р.1
1. Давление на входе, МПа (кгс/см ²):	
– номинальное	32(320)
– максимальное	35(350)
– минимальное	0,5(5,0)

Параметр	Данные для блока клапана редукционного БПВ-6КР.Р.1
2. Диапазон регулирования давления, МПа (кгс/см ²)	0,3–7,8 (3–78)
3. Расход рабочей жидкости, дм ³ /с, л/мин: – номинальный – максимальный – минимальный	0,5 (30) 33 (20) 0
4. Изменение редуцированного давления при изменении расхода от номинального до минимального, МПа (кгс/см ²), не более	0,8 (8,0)
5. Зависимость изменения редуцированно- го давления от расхода, $P_{ред} = f(Q)$	См. график (рис. 2.2)
6. Изменение редуцированного давления при изменении давления на входе	0,3 (0,03)

Примечание. Величина изменения редуцированного давления при изменении расхода не должна превышать значений, приведенных на графике (рис. 2.2) более чем на 20 %.

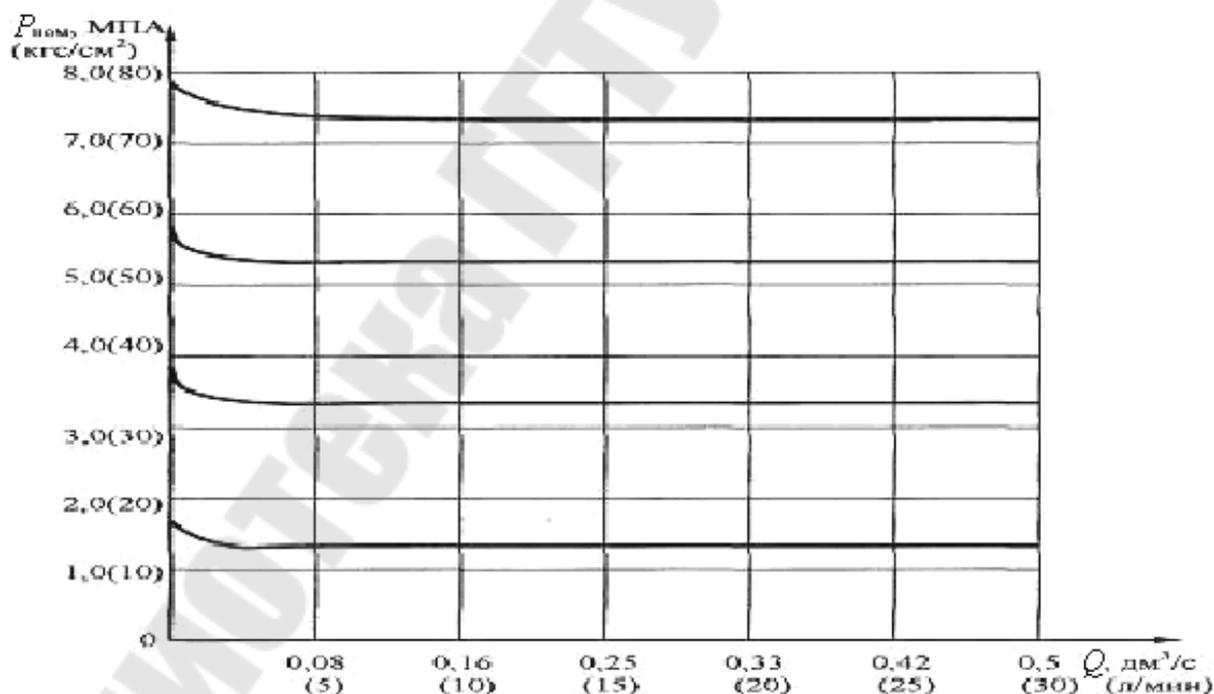


Рис. 2.2. График зависимости изменения редуцированного давления от расхода, $P_{ред} = f(Q)$

Описание испытуемого агрегата и его установки на стенд

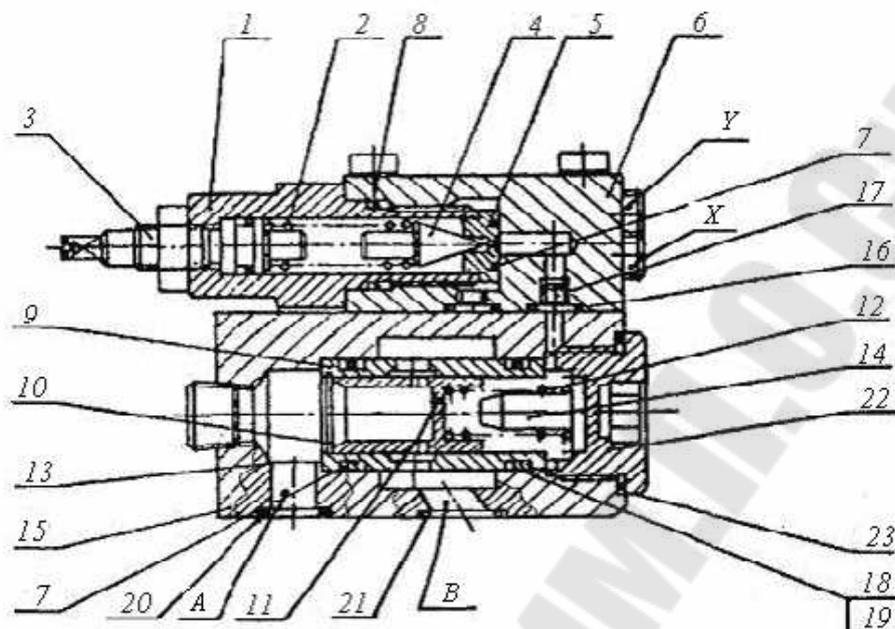


Рис. 2.3. Разрез блока БПВ-6КР/3:

- 1 – стакан; 2 – пружина; 3 – регулировочный винт; 4 – конический клапан;
5 – седло; 6 – корпус; 7, 8 – резиновые кольца; 9 – гильза; 10 – клапан;
11 – демпферные отверстия; 12 – пружина; 13 – стопорное кольцо; 14 – упор;
15 – корпус для стыкового монтажа; 16, 17, 18, 20, 21, 23 – кольца резиновые;
19 – кольцо защитное; 22 – пробка

Редукционный блок представляет собой установленный в корпус для стыкового или трубного монтажа встроенный клапан МКРВ, состоящий из корпуса, основного и управляющего клапанов.

Управляющий клапан включает в себя стакан 1 (рис. 2.3), в котором размещены пружина 2 и регулировочный винт 3, перемещающийся по резьбе в стакане. Пружина 2 одним концом упирается в конический клапан 4, а другим – в регулировочный винт.

Конический клапан вместе с седлом 5 образует затвор управляющего клапана. Уплотнение в затворе осуществляется посадкой конической поверхности клапана на кромку седла.

Управляющий клапан ввернут в корпус 6 и уплотняется резиновыми кольцами круглого сечения 7 и 8.

Основной клапан состоит из гильзы 9, в которой расположен клапан 10 с двумя демпферными отверстиями 11 в его перегородке, пружины 12, стопорного кольца 13 и упора 14, размещается в корпусе для стыкового монтажа 15 и фиксируется сверху корпусом 6 при помощи четырех винтов. Корпус 6 уплотняется на стыковой плоскости

кольцами 16 и 17. Уплотнение основного клапана осуществляется резиновыми кольцами 18 и защитными 19, уплотнение стыковой плоскости корпуса 15 – резиновыми кольцами 20 и 21. В блоке гильза 9 фиксируется пробкой 22, которая уплотняется резиновым кольцом 23.

Работает блок следующим образом. Поток рабочей жидкости, подводимый в гидролинию *B* через радиальные отверстия в гильзе 9 и клапане 10, попадает в осевую расточку гильзы и направляется в гидролинию редуцированного давления *A*. Рабочее давление через демпферные отверстия 11 в перегородке клапана 10 распространяется в надклапанную полость под затвор управляющего клапана. В результате создается сила, стремящаяся сместить конический клапан 4 с его седла. Этому усилию противостоит усилие пружины 2 управляющего клапана, настроенной на определенное давление (настройка редуцированного клапана осуществляется за счет сжатия пружины 2 регулировочным винтом 3). Когда усилие со стороны конического клапана 4 превысит усилие пружины, конический клапан сместится и пропустит управляющий поток рабочей жидкости на слив через канал *Y*. При этом давление над клапаном 10 падает, и клапан смещается вверх, уменьшая проходное сечение и тем самым уменьшая редуцированное давление до того уровня, при котором усилие пружины 2 уравнивает усилие открытия конического клапана.

Порядок выполнения работы

1. Установить блок типа БПВ-6КР/3.1 на наладку стенда.
2. КП1, КП2, винт регулятора давления насоса Н2, дроссель 1 вывернуть в крайнее положение, включить Н2.
3. Регулировочным винтом механизма управления насоса Н2 установить значение расхода 10 ± 5 л/мин.
4. Плавно заворачивая винты клапанов КП1 и БПВ-10КР/3 (последовательно), установить давление в системе 8 мПа.
5. Клапаном БПВ-6КР/3 снизить давление до 1 мПа, проконтролировать по манометру МН1.
6. Регулировочным винтом механизма управления насоса последовательно установить 5–7 значений расхода жидкости в диапазоне от 0 до 60 л/мин и при каждом значении расхода жидкости произвести измерения давления в системе.
7. Занести полученные данные в табл. 2.2. Расход определять с помощью РМ (построить график зависимости $P_{ред} = f(Q)$).
8. Сравнить полученные данные с данными на рис. 2.2.
9. Сделать выводы.

Зависимость изменения расхода от давления $P_{ред} = f(Q)$

Параметр	1	2	3	4	5	6	7
Q , л/мин							
$P_{ред}$, МПа							

Лабораторная работа № 3 **Испытания клапана обратного типа БПВ-6КО**

Цель работы: изучить конструкцию блока присоединительного клапана обратного БПВ-6КО.

Блоки присоединительные клапана обратного предназначены для свободного пропускания потока рабочей жидкости в одном направлении и запирации в другом. Они применяются в гидроблоках прессов, станков, литейных, литьевых, и других машин.

Блок состоит из гильзы 2, клапана 3, пружины 4, переходной втулки 6, фланца 1 (корпуса 1), пробки 9 (рис. 3.1). Втулка в блоке уплотнена резиновым кольцом 8.

Обратный клапан размещается в монтажном гнезде корпуса и уплотняется резиновыми кольцами 7, а также защитными кольцами 5.

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

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

Применение в блоках научно обоснованных присоединительных размеров повышает их конкурентоспособность и ремонтпригодность.

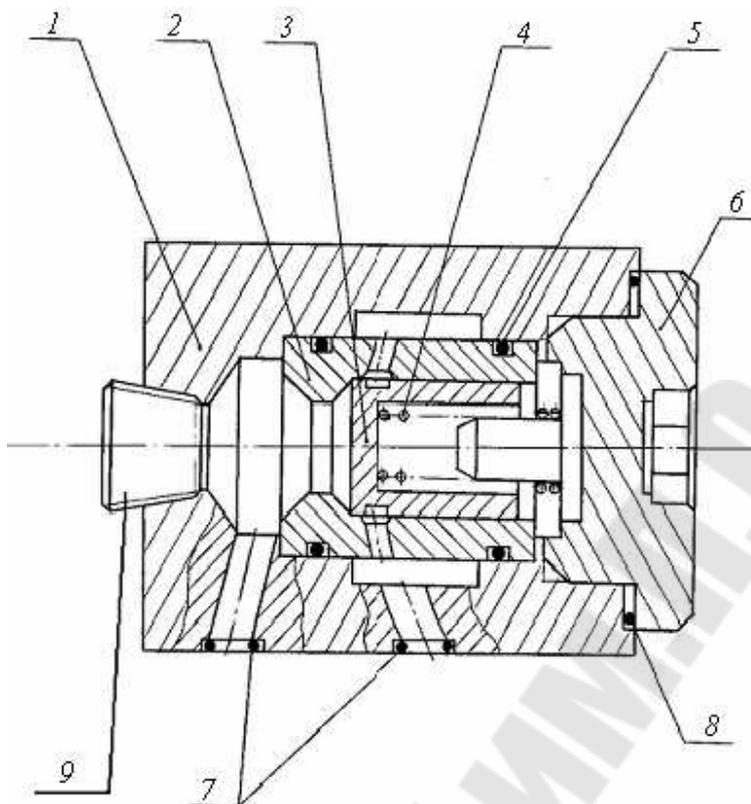


Рис. 3.1. Блок присоединительный клапана обратного типа БПВ-6КО

Технические характеристики БПВ-6КО:

Номинальное давление на входе, МПа.....	32
Номинальный расход рабочей жидкости, л/мин.....	30
Номинальный перепад давления (при номинальном расходе), МПа.....	0,25
Максимальный расход рабочей жидкости, л/мин.....	40

Порядок выполнения работы

Испытания блока производится на лабораторном стенде в следующей последовательности:

1. Установить клапан БПВ-6КО на наладку стенда.
2. Дросселем 7 обеспечить перекрытие слива рабочей жидкости из испытываемого аппарата.
3. Клапаны КП1 и КП2 вывернуть в крайнее положение (открыты).
4. Включить Н2. Плавно заворачивая винты клапанов КП1 и КП2 установить давление в системе $P = 3$ МПа.
5. Открыть дроссель 7 и регулировочным винтом механизма управления насоса последовательно установить 5–7 значений расхода

жидкости от 0 до 40 л/мин. Измерить давление в системе на каждом из значений расхода.

6. Полученные данные занести в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Зависимость изменения расхода от давления $Q = f(P_{настр})$

Параметр	1	2	3	4	5	6	7
Q , л/мин							
ΔP , мин							

7. По данным табл. 3.1 построить график зависимости $Q = f(P_{настр})$, сравнить полученные данные с теоретическими (рис. 3.2).

8. Переустановить блок, развернув его на 180 °С, и убедиться в перекрывании жидкости в обратном направлении.

9. По результатам наблюдений и измерений сделать вывод о работе гидроаппарата.

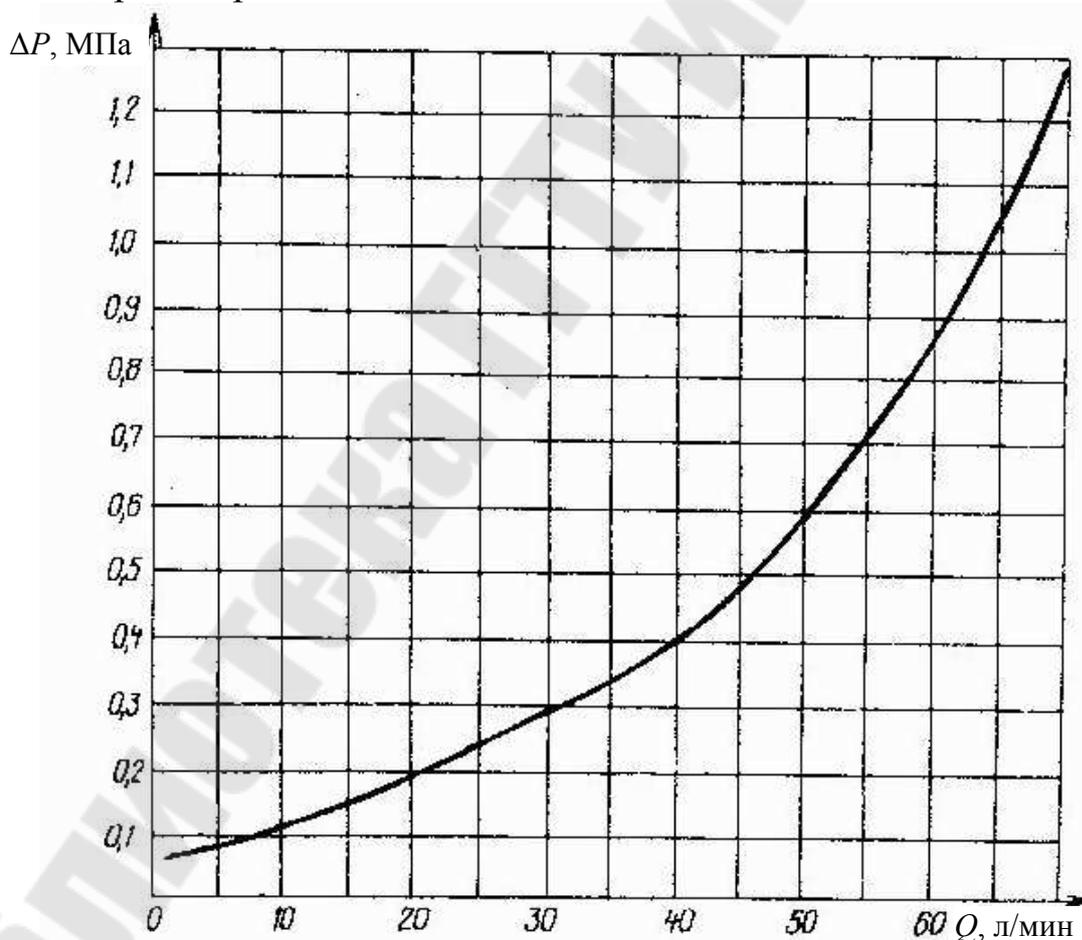


Рис. 3.2. График зависимости перепада давлений от расхода блока присоединительного клапана обратного БПВ-6КО

Лабораторная работа № 4

Испытания блока клапана предохранительного (БПВ-6КП)

Цель работы: изучение конструкции гидроаппарата модели БПВ-6КП.

Назначение и область применения БПВ-6КП

Блоки клапана предохранительного предназначены для поддержания установленного давления, предохранения от превышения давления и разгрузки гидросистемы от давления. Область применения блока клапана предохранительного – гидроприводы прессов, станков, литейных в литевых машин, а также другого оборудования.

Блоки клапана предохранительного работают на чистых минеральных маслах с кинематической вязкостью от 20 до 200 мм²/с (сСт) и температурой от +10 до +70 °С. При температуре окружающей среды от +1 до +55 °С.

Рекомендуемые рабочие жидкости: И-20А; И-30А; И-40А; ИГП-18; ИГП-30; ИГП-38.

Управление настройкой блоками клапана предохранительного – ручное, направление перемещения регулировочного винта вокруг и вдоль собственной оси, положение при эксплуатации – любое.

Блок клапана предохранительного представляет собой установленный в корпус, для стыкового или трубного монтажа, встраиваемый клапан типа БПВ-6КП/3, состоящий из корпуса, основного и управляющего клапанов.

Полное наименование изделия – блок присоединительный клапана предохранительного типа БПВ-6КП.

Основные технические параметры блока клапана предохранительного приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Основные технические параметры блока клапана предохранительного

Параметр	Данные для блока клапана предохранительного БПВ-6КП
1. Давление на входе, МПа (кгс/см ²):	
– номинальное	6,3(63)
– максимальное	7,0(70)
2. Диапазон регулирования давления, МПа (кгс/см ²)	0,4–7,0 (4–70)

Параметр	Данные для блока клапана предохранительного БПВ-6КП
3. Расход рабочей жидкости, $\text{дм}^3/\text{с}$, л/мин: – номинальный – максимальный – минимальный	0,33(20) 0,5(30) 0,005(0,3)
4. Внутренняя герметичность (максимальные внутренние утечки), $\text{см}^3/\text{мин}$	40
5. Максимальное превышение номинального давления настройки при мгновенном возрастании давления, МПа ($\text{кгс}/\text{см}^2$)	2(20)
6. Изменение давления настройки при изменении расхода от номинального до минимального, МПа ($\text{кгс}/\text{см}^2$), не более	0,4(4)
7. Зависимость изменения давления настройки от расхода, $P_{\text{настр}} = f(Q)$	См. график (рис. 4.1)
8. Время нарастания давления после прекращения разгрузки, С, не более	0,2
9. Момент силы настройки, Н · м ($\text{кг} \cdot \text{см}$), не более	0,6(0,06)

Примечание. Величина изменения давления настройки в зависимости от расхода и давления нагрузки не должна превышать более чем на 15 % значения, приведенного на графике (рис. 4.1).

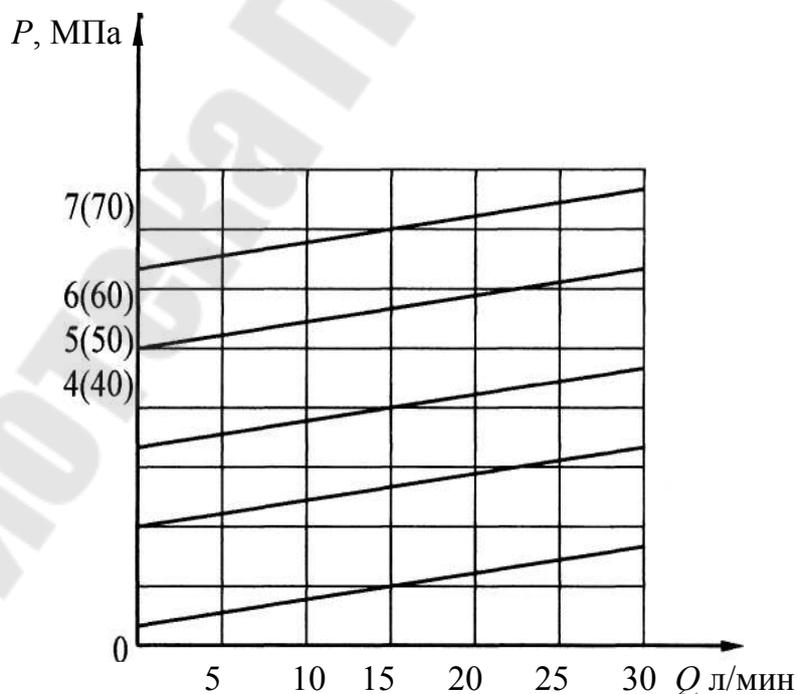


Рис. 4.1. График зависимости изменения давления настройки от расхода $P_{\text{настр}} = f(Q)$ для блоков БПВ-6КП

Описание испытуемого агрегата

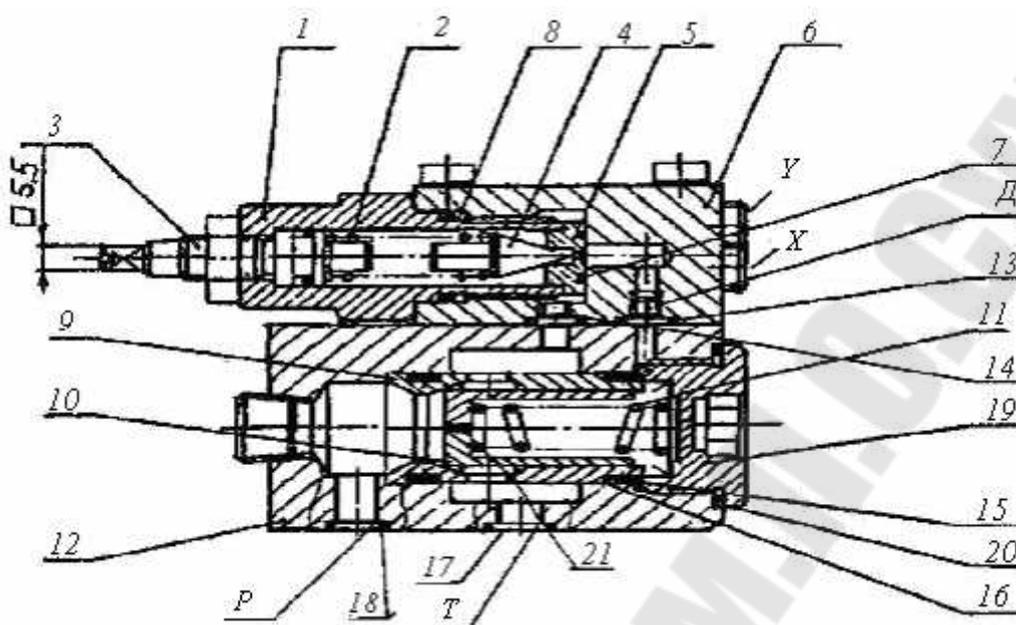


Рис. 4.2. Разрез блока БПВ-6КП/3:

1 – стакан; 2 – пружина; 3 – регулировочный винт; 4 – конический клапан; 5 – седло; 6 – корпус; 7, 8 – резиновые кольца; 9 – гильза; 10 – основной клапан; 11 – пружина; 12 – корпус; 13 – кольцо; 15 – уплотнительное кольцо; 16 – защитные кольца; 17, 18 – резиновые кольца; 19 – пробка; 20 – кольцо; 21 – демпфер

Давление потока рабочей жидкости подводится через канал *P* к торцу основного клапана 10 через демпферное отверстие 21, распространяется в надклапанную полость под затвор клапана 10. В результате через отверстие *D* создается сила, стремящаяся сместить конический клапан 4 с его седла 5. Пружина 2 настраивается на определенное давление (настройка предохранительного клапана осуществляется за счет сжатия пружины регулировочным винтом 3). Когда усилие, создаваемое давлением, превысит усилие пружины 2, конический клапан 4 сместится с седла (5) и пропустит часть потока рабочей жидкости на слив в канал *T*. При этом через демпфер 21 клапана 10 начнет проходить поток рабочей жидкости, который создает перепад давления на торцах клапана 10. За счет этого последний клапан сместится, пропуская поток на слив через радиальные отверстия в гильзе 9 в канал *T*. При снижении давления до нужного значения конический клапан 4 управляющего клапана закроется. Расход через демпфер 21 уменьшится, при этом уменьшив перепад давлений на торцах клапана 10. Под действием пружины 2 клапан прикроется, восстановив настроенное давление.

Порядок выполнения работы

1. Установить БПВ-6КП на наладку стенда.
2. КП1, КП2, дроссель 1 вывернуть в крайнее положение. Включить Н2.
3. Регулировочным винтом механизма управления насоса Н2 установить значение расхода 10 ± 5 л/мин.
4. Плавно заворачивая винты клапанов КП1 и БПВ-6КП (последовательно), установить давление в системе 8 МПа.
5. Клапаном БПВ-6КП снизить давление до 6,3 МПа, проконтролировать по манометру МН1.
6. Регулировочным винтом механизма управления насоса последовательно установить 5–7 значений расхода жидкости в диапазоне от 0 до 30 л и при каждом значении расхода жидкости произвести измерения давления в системе.
7. Занести полученные данные в табл. 4.2. Расход определять с помощью РМ (построить график зависимости $Q = f(P_{\text{настр}})$).

Таблица 4.2

Зависимость изменения давления от расхода $Q_{\text{настр}} = f(P)$

Параметр	1	2	3	4	5	6	7
Q , л/мин							
P , мПа							

8. Сравнить полученные данные с данными на рис. 4.1.
9. Сделать выводы.

Содержание

Установка для испытаний гидроаппаратуры	3
<i>Лабораторная работа № 1</i>	
Испытания гидрораспределителя типа ВЕ6.....	6
<i>Лабораторная работа № 2</i>	
Испытания блока клапана редуционного (БПВ-6КР)	9
<i>Лабораторная работа № 3</i>	
Испытания клапана обратного типа БПВ-6КО	14
<i>Лабораторная работа № 4</i>	
Испытания блока клапана предохранительного (БПВ-6КП).....	17

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

Пинчук Владимир Владимирович

**ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ
И РЕГУЛИРОВАНИЯ
ГИДРОПНЕВМОСИСТЕМ**

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

Электронный аналог печатного издания

Редактор *Н. В. Гладкова*
Компьютерная верстка *Н. Б. Козловская*

Подписано в печать 03.06.08.

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

Цифровая печать. Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,28.

Изд. № 165.

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.