

LUCRAREA NR. 2

DISTRIBUITOARE HIDRAULICE

2.1. Scopul lucrării

Efectuarea acestei lucrări de laborator urmărește familiarizarea cu principalele tipuri de distribuitoare hidraulice folosite în comanda și acționarea mașinilor-unelte. Concomitent cu prezentarea rolului funcțional, tipologiei și parametrilor caracteristici ai acestora, se studiază construcția și funcționarea unor distribuitoare hidraulice produse în țara noastră.

2.2. Rolul funcțional al distributoarelor hidraulice

Distribuitoarele hidraulice sînt elemente hidraulice care au rolul de a stabili, la o comandă exterioară lor, o anumită distribuție a lichidului de lucru pe circuitele de acționare hidrostatică. Cu ajutorul unui distribuitor se comandă pornirea, oprirea și direcția curentului de fluid, determinînd astfel ca efect final direcția de mișcare sau poziția de oprire a unui consumator (motor hidraulic liniar sau rotativ).

2.3. Clasificare, parametri caracteristici, simbolizare

Clasificarea distributoarelor hidraulice, în funcție de construcția organului mobil este următoarea :

- distribuitoare cu scaun, folosite în circuitele hidraulice care necesită o etanșare perfectă, datorită calității lor de a elimina orice scurgeri de fluid în circuitele comandate ;

- distribuitoare rotative, folosite în circuite comandate manual sau mecanic, cu frecvență de comutare redusă ;

- distribuitoare tip baterie - agregate complexe, formate din elemente cu funcțiuni de distribuție multiplă, de protecție și de reglare, inseriate prin asamblări demontabile. Se folosesc cu precădere la utilaje mobile (utilaje de construcție, agricole, mașini miniere);

- distribuitoare cu sertar (individuale) la care elementul mobil (pistonul sau sertarul) execută o mișcare de translație. Intrucît aceste distribuitoare hidraulice sînt cele mai utilizate în construcția mașinilor-unelte, lucrarea de față se referă exclusiv la acest tip de distribuitoare.

Caracteristicile distributoarelor hidraulice cu sertar produse la Intreprin-

derea „Balanța” Sibiu sînt redade în tabelul 2.1.

Tabelul 2.1

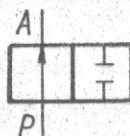
PARAMETRUL		U. M.	Mărimea dimensională Md (Dn)			
			10 (6,8,10)	13	20 (16,20)	32 (25,32)
Varianta de acționare	M - manual		M	M	M	M
	N - mecanic		N	N	N	N
	H - hidraulic		H	H	H	H
	E - electric		E	E	—	—
	EH - electrophidraulic		—	EH	EH	EH
Presiunea maximă de lucru		bar	200	200	200	200
Debit maxim recomandat	pt. construcție cu 4 orificii	l/min	40	80	170	340
	pt. construcție cu 3 orificii	l/min	30	50	110	220
Fluid de lucru	Viscozitate	$\frac{mm^2}{s}$ (cSt)	12 - 70			
	Temperatură	°C	+10 ... +70			
Pierdere de presiune la debit maxim		bar	5	6	8	8
Pierdere internă de debit la presiunea maximă		cm ³ /min	70	170	300	540
Volum de lichid necesar pentru comandă (variante - H, EH)		cm ³	1	2,95	7,2	19,08
Timp de comutare (variante H, E, EH)	- cu electromagnet c.a.	s	0,03	0,04	0,05	0,05
	- cu electromagnet c.c.	s	0,10	0,10	0,12	0,12
Presiunea minimă de comandă (variante H, EH)		bar	5	5	5	5
Forța minimă de comutare	variante M	daN	1	1	2	4
	variante N	daN	4	4	—	—

Un distribuitor se notează printr-o fracție cu linie oblică al cărei numărător reprezintă numărul de orificii active (excluzîndu-se orificiile pentru comenzi), iar numitorul numărul pozițiilor lui.

Exemple : Un distribuitor cu două orificii și două poziții va avea indicația

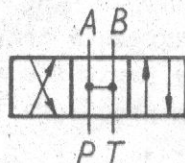
2/2 :

Simbol :



Un distribuitor cu 4 orificii și trei poziții va avea indicația 4/3.

Simbol :



P - racord de presiune (pompa),

T - rezervor,

A, B - racorduri pentru consumatori.

În simbolizare, o căsuță reprezintă o poziție de comutare. Pozițiile reprezentate prin căsuțe cu săgeți paralele sau încrucișate sînt așa numitele poziții de lucru. Poziția de centru la un distribuitor cu trei poziții se numește poziție de repaus (inițială), notată de regulă cu cifra 0.

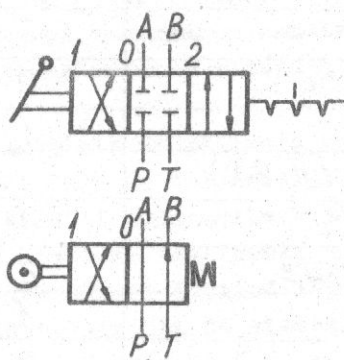
Tabelul 2.2

**SIMBOLURILE SCHEMELOR DE
DISTRIBUTIE ALE DISTRIBUTOARELOR
HIDRAULICE**

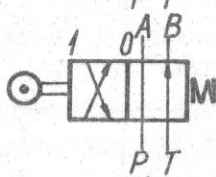
			1 0	01				
02	1 0 2			21		12	1 0	
03				31		13		
04				41		14		
05				51		15		
06				61		16		
07				71		17		
08				81		18		

Prin construcție, se pot realiza numeroase variante de scheme hidraulice de distribuție, a căror codificare pentru distribuitoarele cu 2 și 3 poziții este redată în tabelul 2.2.

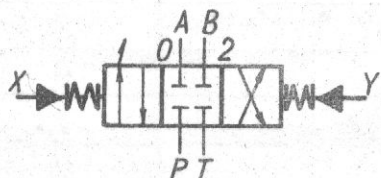
Se redau mai jos cîteva exemple de simbolizare a distributoarelor hidraulice cu sertar, cu diferite variante de acționare, așa cum apar ele în schemele hidraulice :



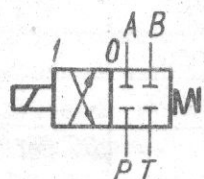
Distribuitor 4/3, schema 05,
comandă manuală reținută.



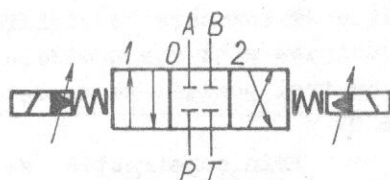
Distribuitor 4/2, schema 01,
comandă mecanică nereținută,
revenire cu arc.



Distribuitor 4/3, schema 04,
comandă hidraulică nereținută,
revenire cu arc.



Distribuitor 4/2, schema 51,
comandă electrică nereținută,
revenire cu arc.



Distribuitoare 4/3, schema 04,
comandă electrohidraulică
neretănată, cu frinare
(reprezentare simplificată).

Codificarea distribuitorilor hidraulice cu sertar produse în R.S.R. este prezentată în tabelul 2.3.

Tabelul 2.3.

CODIFICAREA DISTRIBUTORILOR HIDRAULICE CU SERTAR PRODUSE ÎN R.S.R.

Varianta de acționare	Structura codului
Manuală	64 - N P R - V W
Mecanică	64 - N P R - V W
Hidraulică	64 - N P R S - V W
Electrică	64 - N P R - U V W
Electrohidraulică	64 - N P R S T - U V W

	Criterii	Specificări	Cifra cod
64	Familie distribuitor	Cu sertar	64
N	Acționare	M	1
		N	2
		H	3
		E	4
		EH	5
P	Poziția de lucru	Neretănată	0
		Retănată	1
R	Schema	(vezi tabelul 2.2)	
S	Frinarea sertarului	Cu frinare	1
		Fără frinare	8
T	Legăturile orificiilor distribuitorului pilot	X _{int} , Y _{int}	1
		X _{ext} , Y _{int}	2
		X _{int} , Y _{ext}	3
		X _{ext} , Y _{ext}	4
U	Electromagneți	220 V/50 Hz	1
		24 V c.c.	7
V	Varianta de fixare	Fără filet (cu inele 0)	1
		Cu filet în placă proprie	2
		Cu filet în corp	3
W	Diametrul nominal		06; 08; 10; 13; 16 20; 25; 32

2.4. Soluții constructiv - funcționale

Distribuatorul 4/3, cu comandă manuală reținută, produs la Intreprinderea „Balanța” Sibiu este prezentat în figura 2.1.

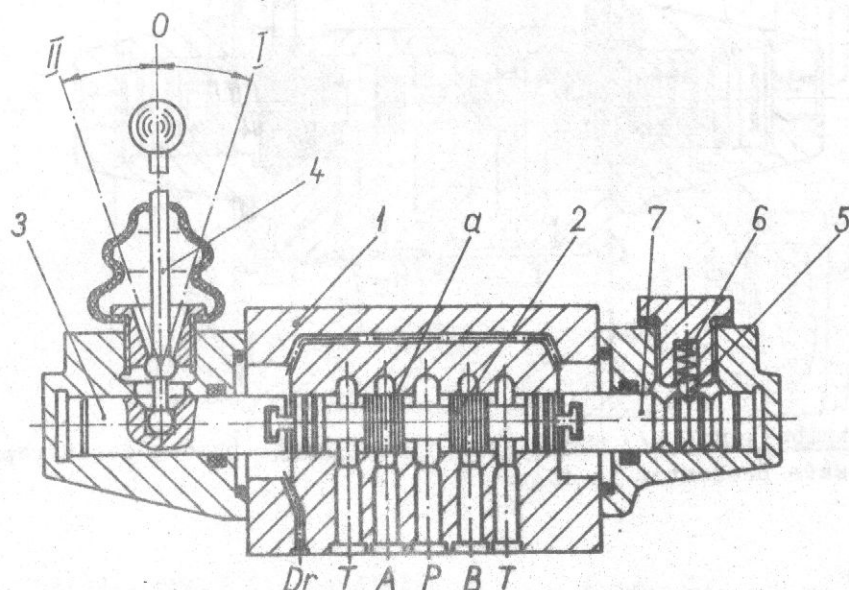


Fig.2.1

În corpul 1 sînt practicate canale circulare în jurul unui alezaj longitudinal, formîndu-se astfel muchiile de comandă a. Prin deplasarea sertarului 2 în alezajul longitudinal, se leagă sau se separă între ele canalele circulare, care comunică la rîndul lor cu orificiile de legătură de pe suprafața corpului distribuitorului. Separarea și racordarea canalelor se face sincron, diferitele scheme de distribuție rezultînd relativ simplu din forma sertarului, fără a se modifica forma corpului.

În poziția inițială de mijloc a sertarului, toate racordurile P, T, A și B sînt separate unul față de celălalt. Dacă sertarul se deplasează, de exemplu, către dreapta, se vor stabili legăturile P la B și A la T. Etanșarea fiecărui canal circular față de celălalt se realizează prin jocurile ajustajelor dintre sertar și carcasă. O etanșare ermetică fiind imposibilă, efectul de etanșare depinde de mărimea jocului ajustajului și de vîscozitatea lichidului. Deplasarea sertarului este comandată de tija 3 acționată de maneta 4. Rămînerea sertarului într-una din cele trei poziții este asigurată de bila 5, indexată de arcu 6 într-unul din canalele tijei 7, solidară cu sertarul.

Distribuatorul cu două poziții, cu comandă hidraulică, produs de firma REXROTH este prezentat în figura 2.2.

Sertarul 1 este reprezentat în poziția de cuplare din dreapta, realizată prin acționarea sub presiune a pistonului 2. Poziția decuplare este fixată prin intermediul bilei 3. Sertarul nu este solidar cu pistonul de comandă 2, care poate acționa numai prin împingere.

Există variante constructive cu un singur piston de acționare, revenirea fiind asigurată de un arc.

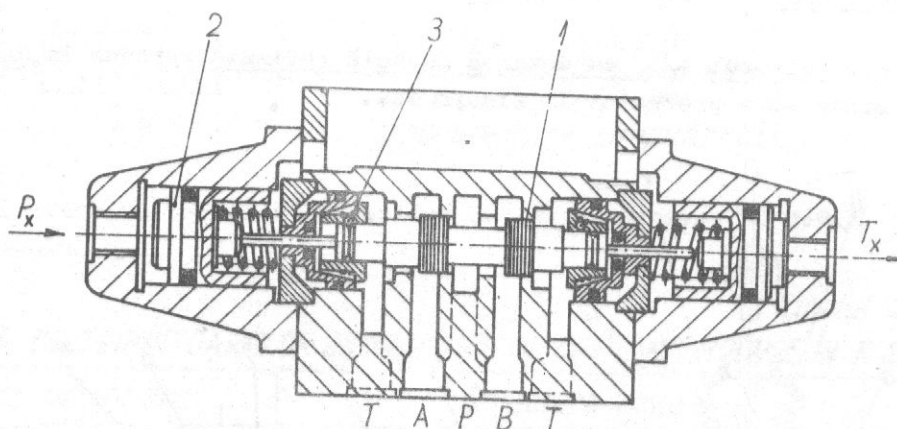


Fig. 2.2

Distribuitoarea 4/3 cu acționare electrică, produs de Intreprinderea „Balanța” Sibiu este prezentat în figura 2.3.

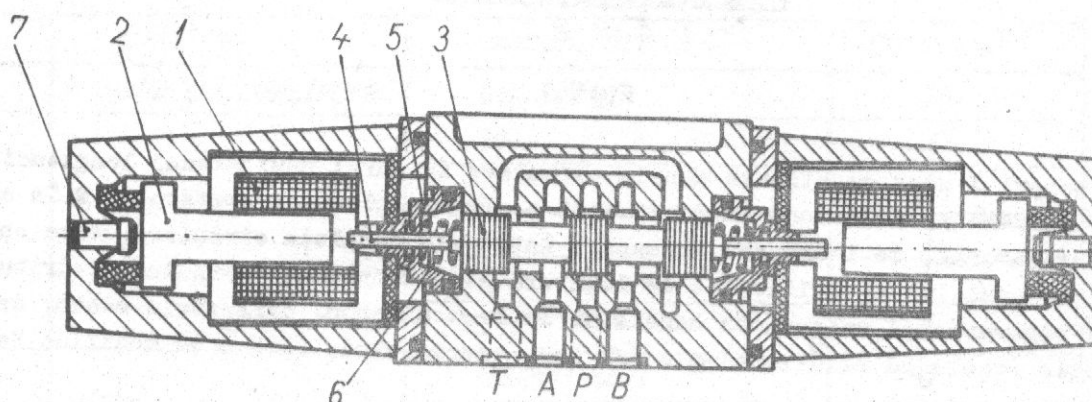


Fig. 2.3

Electromagneții folosiți pot fi de curent continuu sau de curent alternativ (ca în figură). Cei de curent continuu se pretează la o frecvență mai mare de comutare, dar asigură o cuplare mai lentă, pe când cei de curent alternativ se disting printr-un timp scurt de cuplare.

La excitarea bobinei electromagnetului 1, indusul 2 împinge sertarul 3 prin intermediul unui bolt 4. Camera indusului este etanșată de canalul care duce la rezervor prin garniturile din bușele 5. Revenirea sertarului este asigurată de arcurile 6. Electromagneții sînt prevăzuți cu tije de acționare de rezervă 7. Cu ajutorul lor sertarul poate fi acționat manual din exterior, pentru verificare sau în caz de avarie.

Distribuitoarea cu comandă electrohidraulică, produs de firma REXROTH este prezentat în figura 2.4.

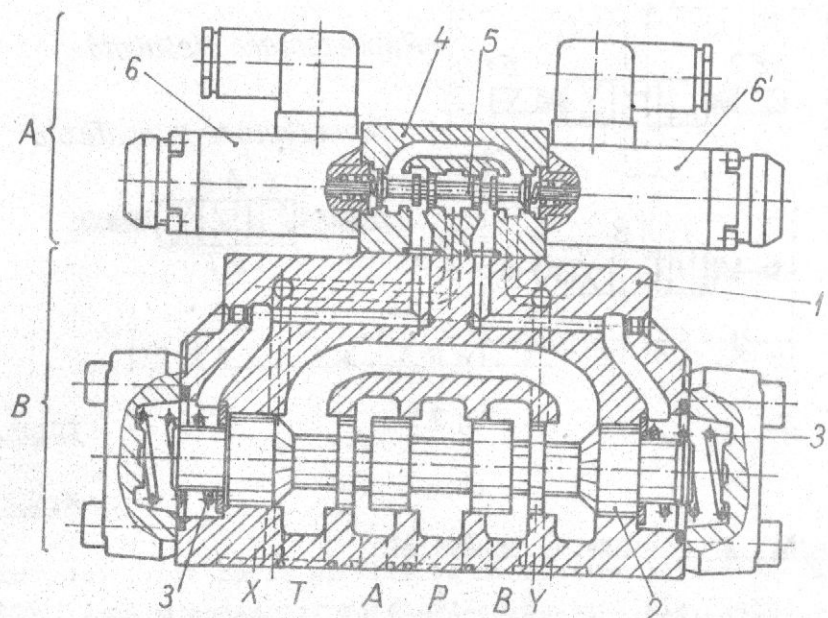


Fig. 2.4

În practică, acest tip de distribuitoare, comandate electromagnetic (pilotate) se folosesc pentru comanda unor debite mari de lichid, motivul constituindu-l forța de acționare sporită necesară pentru deplasarea sertarului.

În principal, un distribuitor pilotat este format din distribuitorul de comandă (pilot) A și distribuitorul principal (pilotat) B. Distribuitorul de comandă, tip 4/3, este acționat electric și la rîndul său generează un semnal de comandă hidraulic care acționează sertarul distribuitorului principal. Sertarul principal 2 este menținut în poziția de mijloc de arcurile 3 și 3', în poziția inițială (centrală), ambele camere ale arcurilor sînt legate cu rezervorul prin conducta de evacuare „Y”, deci aflate la presiunea atmosferică. Distribuitorul pilot este alimentat cu lichid de comandă prin conducta „X”. Aducțiunea se poate face intern (direct de la „P”) sau extern, de la o altă sursă de presiune (ca în figură). Dacă la distribuitorul pilot se acționează, de exemplu, numai electromagnetul din dreapta 6', acesta va deplasa sertarul pilotului 5 spre stînga. Camera arcului din stînga, în consecință, va fi alimentată cu presiunea de comandă, iar camera arcului din dreapta rămîne eliberată de sarcină, datorită legăturii cu orificiul de evacuare „Y”.

Acționînd asupra sertarului 2, presiunea de comandă îl împinge către dreapta, comprimînd arcul 3'.

Prin aceasta, în distribuitorul principal (pilotat) s-au racordat legăturile A cu T și P cu B. La decuplarea electromagnetului, sertarul pilotului 5 revine la poziția de mijloc și camera arcului din stînga va fi eliberată de sarcină prin legarea la rezervor, lichidul de comandă fiind evacuat prin orificiul Y. Arcul 3' se destinde și împinge sertarul 2 către stînga, reșezîndu-l în poziția inițială (centrală).

Comutarea distribuitorului în poziția de lucru spre stînga se face identic, prin acționarea electromagnetului din stînga, 6.

Reprezentarea simbolică a acestui tip de distribuitor acționat electrohidraulic este redată în figura 2.5.

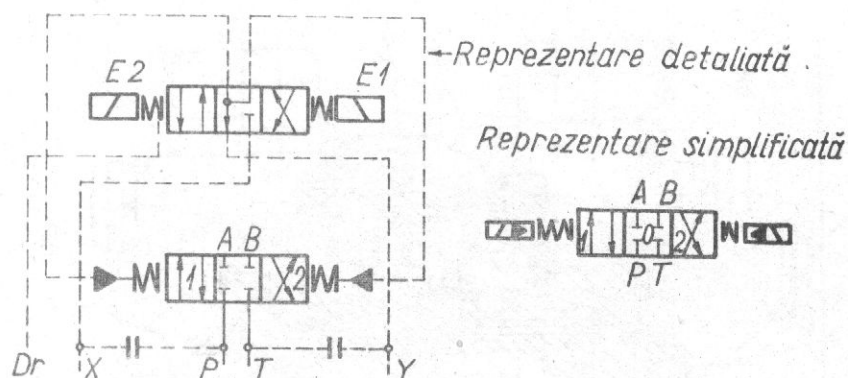


Fig. 2.5

2.5. Recomandări de montare și exploatare

Proprietățile principale pe care trebuie să le posede mediul lichid pentru a asigura buna funcționare a distribuitorilor hidraulice cu sertar au fost prezentate în tabelul 2.1. Se recomandă ca presiunea și debitul maxim al mediului lichid prin distribuitor să nu depășească valorile indicate în același tabel. Pe orificiile de drenaj, presiunea să nu depășească 6 daN/cm^2 .

Exploatarea distribuitorilor cu sertar trebuie făcută numai cu medii lichide curate (finețea de filtrare de max. $40 \dots 60 \mu\text{m}$). Un conținut inadmisibil de impurități de lichid conduce la uzuri premature ale sertarului și corpurilor, urmate de creșterea pierderilor de ulei.

Varianta „cu frînare” a unor distribuitor cu comandă hidraulică și electrohidraulică se folosește în cazul debitelor mari ale lichidului pentru evitarea loviturilor de berbec ce ar putea apare în instalație la comutarea bruscă.

Amplasarea distribuitorilor cu sertar trebuie făcută în locuri ușor accesibile, în vederea efectuării eventualelor reglaje sau demontări.

Poziția de lucru pentru distribuitorii cu comandă manuală și mecanică este indiferentă; pentru comanda hidraulică, electrică sau electrohidraulică poziția de lucru este numai orizontală.

2.6. Modul de desfășurare a lucrării

Se studiază rolul funcțional, clasificarea, parametrii caracteristici și simbolizarea distribuitorilor hidraulice cu sertar.

Se studiază soluțiile constructiv-funcționale, utilizându-se în acest scop și modelele secționate existente în laborator.

Se execută desenul de ansamblu (relevu) al unui distribuitor cu comandă electrohidraulică (produs de I. Balanța Sibiu), după modelul secționat.

Se analizează funcționarea și posibilitățile de utilizare a distribuitorilor cu sertar în circuitele hidraulice de acționare a mașinilor-unelte.

LUCRAREA NR. 3

SUPAPE HIDRAULICE

3.1. Scopul lucrării

Lucrarea urmărește clarificarea și fixarea noțiunilor legate de funcționarea supapelor hidraulice. După precizarea principiilor de bază ale funcționării diferitelor tipuri de supape hidraulice se prezintă câteva soluții constructiv-funcționale pentru ilustrarea modului de rezolvare organologică a principiilor teoretice.

3.2. Rolul funcțional al supapelor hidraulice

În funcție de rolul lor funcțional supapele hidraulice se împart în două grupe mari : supape de presiune și supape de sens (de reținere). Supapele de presiune au rolul de a influența sau a fi influențate de presiunea din circuitul hidraulic, iar cele de reținere permit trecerea uleiului numai într-un anumit sens.

3.3. Clasificare, simbolizare, parametri caracteristici, codificare

Îndeplinirea rolului funcțional al supapelor este asigurată prin deplasarea elementului lor de închidere, care poate fi : o bilă, o ciupercă conică sau plană, sau, cel mai frecvent, un piston cilindric. În funcție de poziția de repaus a elementului de închidere supapele se pot împărți în :

- supape normal - închise (fig. 3.1.a), care asigură reglarea presiunii pe circuitul de intrare în supapă ;
- supape normal - deschise (fig. 3.1.b), care asigură reglarea presiunii pe circuitul de ieșire din supapă.

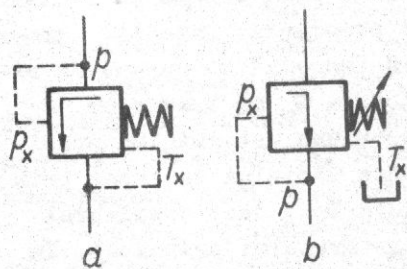


Fig.3.1

Supapele pot fi parcurse de ulei numai într-un singur sens, indicat prin săgețile din simbolul lor grafic. Această săgeată frântă simbolizează de fapt elementul de închidere, care se găsește în echilibru sub acțiunea presiunii de comandă p_x și a unui arc elicoidal. Comanda poate fi internă (fig. 3.1) sau externă, iar pretensionarea arcului poate fi reglată (fig. 3.1.b). Evacuarea uleiului de comandă (drenajul T_x) se poate face intern (fig. 3.1.a) sau extern (fig. 3.1.b).

În funcție de tipul comenzii se deosebesc :

- supape cu comandă directă;
- supape cu comandă indirectă (pilotate).

Supapele pilotate, spre deosebire de cele cu comandă directă, se pot utiliza și la puteri mari (debite și presiuni mari) datorită următoarelor avantaje :

- variații mici ale presiunii prereglate funcție de variațiile debitului ce trece prin supapă;
 - gabarit redus al arcului de echilibrare, rezultând forțe mici de reglare.
- Amortizarea oscilațiilor supapelor, datorate elementelor elastice (arcurilor) și variațiilor de presiune, se poate face prin :
- pistonas de amortizare legat de elementul de închidere și duză spre camera sub presiune ;
 - pistonas de amortizare cu interstițiu de amortizare;
 - duză de amortizare spre camera sub presiune.

3.3.1. Clasificarea supapelor de presiune

În cadrul supapelor de presiune se întâlnesc două grupe principale :

- supape de reglare a presiunii ;
- supape de comutare.

La supapele de comutare, după terminarea procesului de comutare, pistonasul supapei a trecut din vechea poziție extremă în cealaltă poziție extremă. Spre deosebire de acestea, la supapele de reglare a presiunii pistonasul supapei ocupă o poziție intermediară (între cele două poziții extreme : închis și deschis complet) în timpul procesului de reglare, corespunzătoare presiunii prereglate prin arcușul supapei.

3.3.1.1. Supape de reglare a presiunii

În această grupă se întâlnesc următoarele tipuri de supape :

- Supape de limitare a presiunii

Acestea sînt supape normal închise fiind montate imediat după pompă în paralel cu aceasta. Ele pot avea comandă directă (fig. 3.2.a) sau pot fi pilotate (fig. 3.2.b), și au întotdeauna drenaj intern.

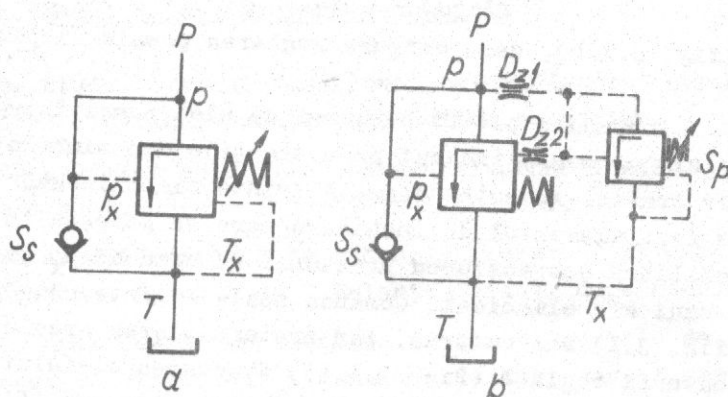


Fig. 3.2

Supape de sens unic S_s poate exista sau nu. Ea are rolul de a asigura circulația uleiului în sens invers celui prin supapa de limitare a presiunii. Duză Dz_1 formează împreună cu supapa de pilotare S_p un traductor de presiune determinând presiunea uleiului ce trece prin duza Dz_2 , deci echilibrul sertărașului principal. În plus duza Dz_1 are și rolul de amortizor al oscilațiilor supapei de pilotare S_p .

Duza Dz_2 joacă același rol de filtru trece jos, și deci amortizează mișcările sertărașului principal.

Supapele de limitare a presiunii au rol de supape de siguranță, protejind circuitul de suprasarcini (procesul de reglare începe numai la apariția unor presiuni mai mari ca cea reglată prin arcușul supapei de pilotare), sau de supape de deversare care asigură eliminarea debitului excendentar existent la alimentarea droselului (în acest caz procesul de reglare este permanent, rezultând menținerea constantă a presiunii în amonte de supapă).

b) Supape de reducere a presiunii

Acestea sînt supape normal-deschise ce asigură presiunea constantă la ieșirea din supapă, indiferent de variațiile presiunii de intrare, atît timp cît ea nu scade sub o anumită valoare. Ele pot avea comandă directă (fig. 3.3.a) sau pot fi pilotate (fig. 3.3.b) și au întotdeauna drenaj extern.

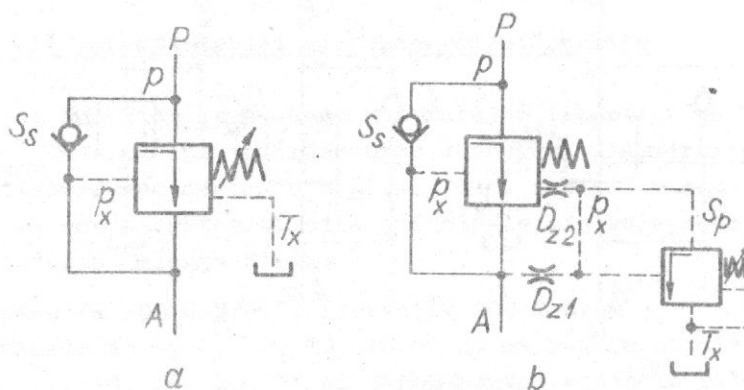


Fig. 3.3

3.3.1.2. Clasificarea supapelor de comutare

Aceste supape se împart în :

a) Supape de conectare

Sînt supape ce cuplează un circuit hidraulic printr-o comandă externă de presiune. În absența presiunii de comandă p_x supapa principală este închisă, iar în prezența ei supapa se deschide permițînd uleiului să treacă prin ea. Se pot executa cu comandă directă (fig. 3.4.a) sau pot fi pilotate (fig. 3.4.b).

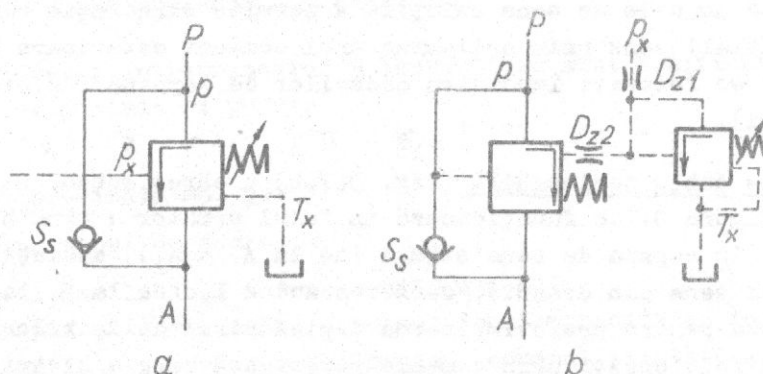


Fig. 3.4

Supapele de limitare a presiunii (fig. 3.2) pot funcționa în regim de supape de conectare autocomandate (supape de succesiune) în cazul în care ieșirea nu mai este legată la rezervor, ci la un alt consumator, iar drenajul este extern. Supapele de succesiune asigură conectarea circuitului următor după ce în circuitul anterior s-a atins presiunea prereglată prin supapă.

b) Supape de deconectare

Sînt supape ce decuplează un circuit hidraulic ce urmează după ele în urma unei comenzi externe de presiune. În absența presiunii de comandă p_x supapa principală este deschisă, iar în prezența ei supapa se închide nemaipermițînd uleiului să treacă prin ea. Se pot executa cu comandă directă (fig. 3.5.a) sau pot fi pilotate (fig. 3.5.b).

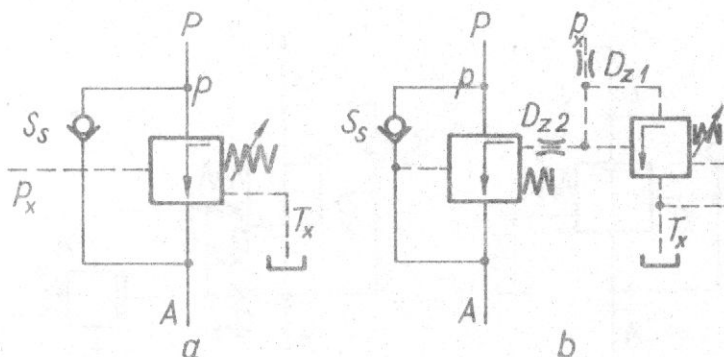


Fig 3.5

3.3.2. Clasificarea supapelor de sens

În cadrul supapelor de sens se disting două tipuri funcționale : supape de sens unic și supape de sens deblocabile.

Supapele de sens unic (fig. 3.6) au rolul de a permite circulația uleiului într-un singur sens (cel indicat de săgeată) și de a închide circulația în celălalt sens. Pentru ca trecerea uleiului să se facă cu pierdere minimă de energie arcul lor este foarte slab. Se pot folosi ca supape de ocolire.



Fig.3.6

Supapele de sens deblocabile (fig. 3.7.a) au rolul suplimentar, față de cele de sens unic, de a permite circulația uleiului și în celălalt sens prin aplicarea unei comenzi exterioare de presiune. Ele se folosesc împotriva căderilor de sarcină (de exemplu la strîngeri).

Supapa de sens dublu deblocabilă (fig. 3.7.b) a cărei schemă simplificată este prezentată în figura 3.7.c funcționează în felul următor : cînd presiunea determină curgerea prin supapa de sens stîngă (de la A la A_1), aceeași presiune deblochează supapa de sens din dreapta, curgerea avînd loc de la B_1 la B. Astfel de supape se utilizează pentru preîntîmpinarea deplasărilor cilindrilor hidraulici, după ce acestia au fost opriți prin comanda corespunzătoare a distribuitorului din circuitul lor.

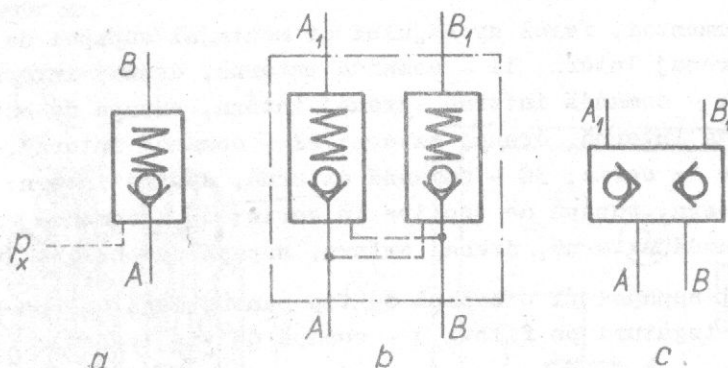


Fig. 3.7

3.3.3. Parametrii caracteristici ai supapelor hidraulice

Caracteristicile funcționale de bază ale tuturor tipurilor de supape sînt presiunea maximă p_{max} a uleiului ce trece prin supapă și diametrul nominal DN , care caracterizează deschiderea maximă a supapei, deci debitul maxim.

În continuare se dau caracteristicile principale ale supapelor hidraulice produse de Întreprinderea Balanța Sibiu:

- presiuni maxime de 100 daN/cm^2 , respectiv 200 daN/cm^2 ;
- diametre nominale de 6, 8, 10, 13, 16 și 20 mm pentru supapele cu comandă directă, și de 6, 8, 10, 13, 16, 20, 25 și 32 mm pentru supapele pilotate și cele de sens (debitele maxime corespunzătoare sînt de 10, 20, 50, 68, 80, 100, 150 și 200 l/min);
- se recomandă folosirea uleiului mineral cu vîscozitatea de $2 \dots 12^\circ \text{E}$ și temperatura maximă de 70°C ;
- performanțele în regim staționar, caracterizate printr-o variație a presiunii reglate funcție de debitul ce trece prin supapă $\Delta p_Q = 10 \dots 30 \%$ și un histererezis de maxim $3 \dots 5 \%$;
- performanțele în regim dinamic, caracterizate prin timpi de răspuns de $0,020 \dots 0,1 \text{ sec.}$ și timpi de stabilizare de $0,1 \dots 0,5 \text{ sec.}$

3.3.4. Codificarea supapelor hidraulice

3.3.4.1. Codificarea supapelor de presiune

Supapele produse de Întreprinderea Balanța Sibiu sînt codificate prin grupe de cifre separate prin linii și puncte

$$AB - C . E - p_n . D_n - M_d$$

avînd semnificația precizată mai jos.

a) Date privind tipul de aparat :

- A - indicativul familiei (7 - supape hidraulice);
- B - tipul supapei și comenzii (1 - normal închisă, nediferențiale; 2 - normal închisă, diferențiale; 3 - normal închisă, comandă pilotată; 4 - normal deschisă, comandă pilotată).

b) Date constructive și funcționale :

C - sursa comenzii, felul drenajului și montajul supapei de ocolire (10 - comandă internă, drenaj intern; 11 - comandă internă, drenaj intern, supapă de ocolire în serie; 12 - comandă internă, drenaj intern, supapă de ocolire în derivație; 20 - comandă internă, drenaj extern; 21 - comandă internă, drenaj extern, supapă de ocolire în serie; 30 - comandă externă, drenaj intern; 31 - comandă externă, drenaj intern, supapă de ocolire în serie; 40 - comandă externă, drenaj extern; 41 - comandă externă, drenaj extern, supapă de ocolire în serie);

E - montajul supapei (1 - supapă de tip panou, legături pe inele 0; 2 - supapă de tip panou, legături pe filet; 3 - supapă de tip traseu);

c) Date privind parametrii principali :

p_n - presiunea maximă [daN/cm^2] (25; 100; 200)

D_n - deschiderea nominală [mm] (06; 08; 10; 13; 16; 20; 25; 32)

M_d - mărimea dimensională (1 - pentru $D_n = 06 \dots 13$; 2 - pentru $D_n = 16; 20$ și 3 - pentru $D_n = 25; 32$)

Exemplu de codificare a unei supape normal-închise cu comandă pilotată internă, drenaj intern, montată pe panou prin filet, de presiune maximă 200 daN/cm^2 , deschidere nominală 16 mm și mărime dimensională 2; 73 - 10.2 - 200.16 - 2.

3.3.4.2. Codificarea supapelor de sens

În cazul supapelor de sens codificarea este făcută în mod asemănător :

AB - CD - E - F.G

fiecare din litere avînd semnificația următoare :

a) Date privind tipul de aparat :

A - indicativul familiei (7 - supape hidraulice)

B - tipul supapei (6 - de sens unic; 7 - deblocabilă)

b) Date constructive și funcționale :

C - numărul de orificii (1 - cu două orificii ; 2 - cu trei orificii; 3 - cu patru orificii);

E - montajul supapei (1 - de bazin; racord cu filet ; 2 - de traseu, racord cu filet ; 3 - de panou, racord pentru placă; 4 - de panou, racord cu filet).

c) Date privind parametrii principali

p_n - presiunea nominală [daN/cm^2] (25; 200)

D_n - deschiderea nominală [mm] (06; 08; 10; 13; 16; 20; 25; 32)

M_d - mărimea dimensională (1 - pentru $D_n = 06 \dots 13$; 2 - pentru $D_n = 16; 20$ și 3 - pentru $D_n = 25; 32$)

Exemplu de codificare a unei supape de sens, unic cu două orificii, de bazin presiune nominală 200 daN/cm^2 și deschiderea nominală 20; 76 - 21 - 200 - 20.2.

3.4. Soluții constructiv - funcționale

3.4.1. Supapă dublă de limitare a presiunii cu comandă directă (fig. 3.8)

Supapa prezentată în figura 3.8.a reprezintă o combinație dintre o supapă de

joasă presiune S_j și o supapă de înaltă presiune S_i separate prin intermediul supapei de reținere S_r .

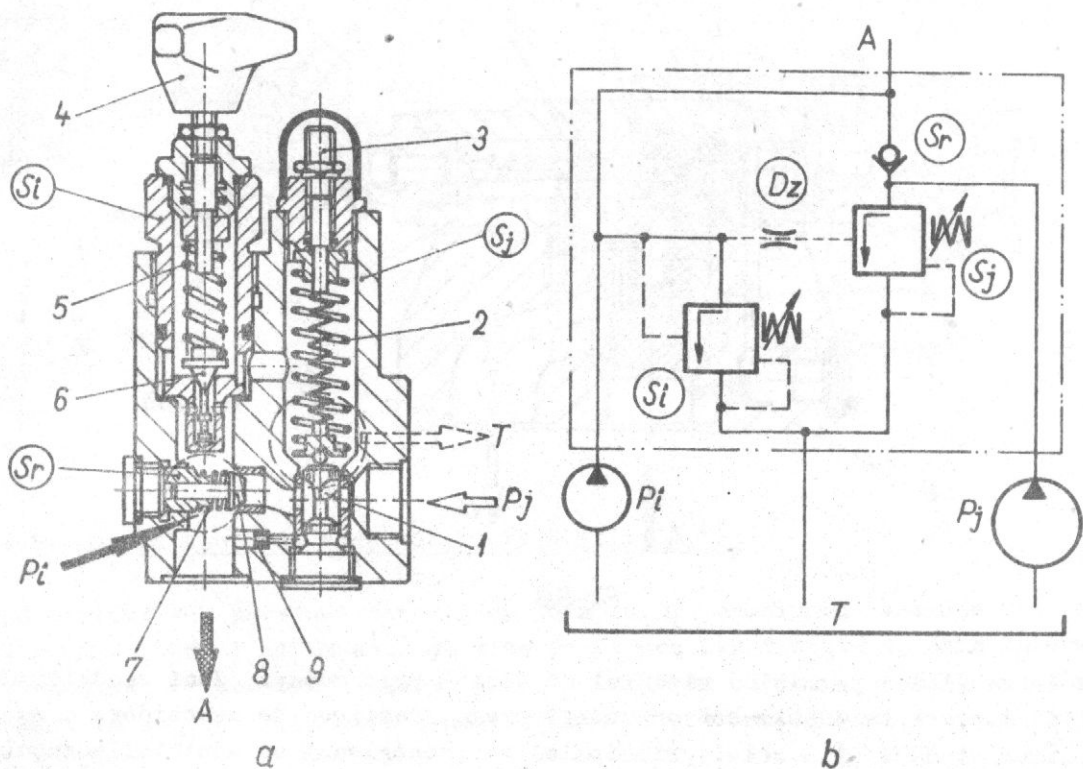


Fig.3.8

Atîta timp cît la consumatorul A presiunea nu depășește presiunea prereglată la șurubul 3 al supapei S_j , acesta se va deplasa cu viteză mare determinată de însumarea debitelor date de pompa de joasă presiune și debit mare P_j și de pompa de înaltă presiune și debit mic P_i . Cumularea debitelor se face prin împingerea arcului slab 7 și deci deplasarea ciupercii conice 8 a supapei de reținere S_r . Cînd presiunea de sarcină depășește valoarea prereglată prin S_j , se face legătura pompei de debit mare P_j la rezervor și deci consumatorul se va deplasa cu viteză mică determinată de pompa P_i . În aceste condiții supapa de reținere este închisă de către presiunea de sarcină, care este superioară celei date de pompa P_j . La depășirea presiunii prereglate cu șurubul 4 al supapei S_i , această supapă se deschide limitînd presiunea din circuit la o valoare prereglată prin arcuul său.

Constructiv cele două supape se deosebesc prin forma elementului de închidere și a modului de amortizare. La supapa S_i avem con de închidere 6 continuat cu pistonas cu interștițiul lateral de amortizare, iar la supapa S_j elementul de închidere este un pistonas și amortizarea se asigură prin prezența duzei 9.

3.4.2. Supapă pilotată de limitare a presiunii (fig. 3.9)

Aceasta este formată din supapa principală SP și supapa de pilotare Sp .

Suprafețele active ale pistonasului principal fiind egale el este menținut pe scaunul conic al supapei datorită arcului slab 6. În momentul în care presiunea de intrare învinge forța arcului 2 conul 5 al supapei pilot Sp se deplasează și va trece ulei prin supapa de pilotare, evacuarea lichidului de comandă făcîndu-se în

tern . Apariția curgerii prin duzele 3 și 4 va determina o cădere de presiune pe ele, prin urmare este afectat echilibrul pistonului 9.

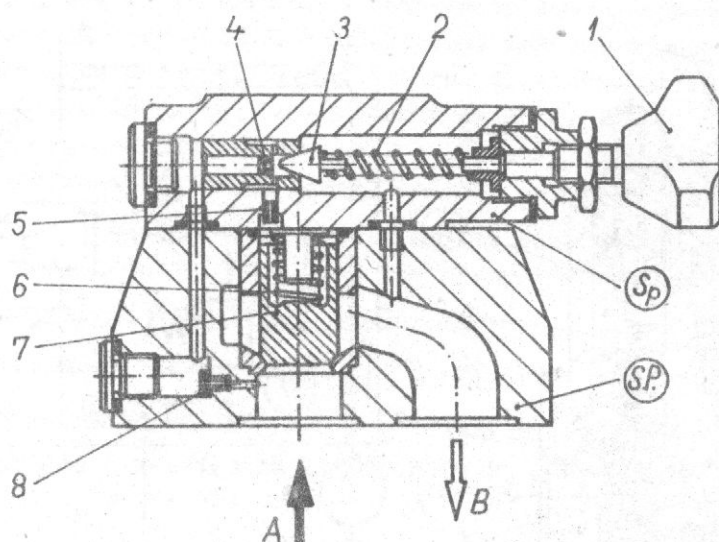


Fig. 3.9

Acesta se va ridica permițând uleiului să treacă prin supapă, deci neadmițând presiunii de intrare să depășească un anumit prag. Presiunea de deschidere a supapei de pilotare, și deci și a celei principale, se prăreglează cu ajutorul șurubului 1. Duza 4 contribuie deasemenea la amortizarea supapei de pilotare, iar duza 5 la amortizarea supapei principale, deci având rolul de filtru trece-jos.

3.4.3. Supapă pilotată de reducere a presiunii (fig. 3.10)

Supapa este normal-deschisă și menține constantă presiunea pe ieșire. Constructiv se aseamănă foarte mult cu cea anterioară. Diferă forma pistonului principal 6, amplasarea duzei de echilibrare 5 și faptul că drenajul T, de această dată este extern.

Menținerea constantă a presiunii de ieșire se face prin autoreglarea deschiderii fantei de drosare F_d .

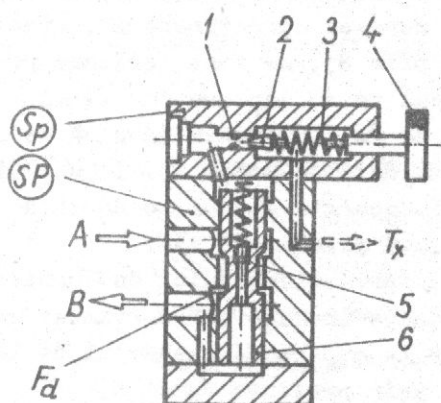


Fig. 3.10

3.4.4. Supapă de sens deblocabilă

Această supapă asigură în mod normal circulația uleiului de la A la B.

Schimbarea sensului de circulație a uleiului se poate face numai în urma unei comenzi la orificiul X. Ca urmare a deplasării spre dreapta a pistonului de comandă 1 se produce deblocarea supapei prin deplasarea conului principal 2 de pe scaunul său. Pentru atenuarea șocurilor de comutare s-a prevăzut conul de pilotare 3, Pistonul de comandă va deplasa mai întâi conul de pilotare 3, și în această fază trecerea uleiului se va face în lungul părții sale cilindrice datorită existenței unor aplatizări longitudinale.

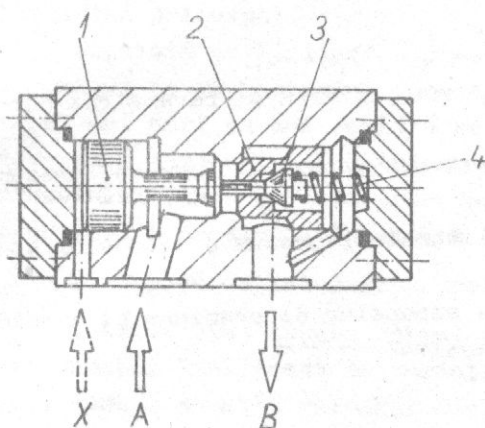


Fig. 3.11

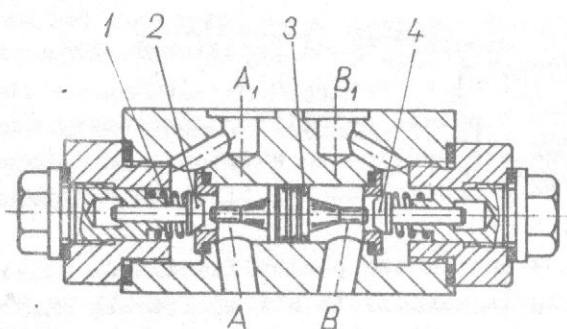


Fig. 3.12

3.4.5. Supapă dublă de sens deblocabilă (fig. 3.12)

Cînd fluidul sub presiune circulă de la A la A_1 presiunea deschide deci supapa de sens din stînga 2 și în același timp și pe cea din dreapta 4, prin intermediul pistonușului de comandă 3. Se va permite curgerea și de la B_1 la B. Pistonul 3 separă în același timp cele două circuite de presiuni diferite. Arcurile sînt foarte slabe.

3.5. Recomandări de montare și exploatare

La montarea supapelor trebuie avută în vedere evitarea deteriorării elementelor componente, în special a suprafețelor și muchiilor funcționale, prin lovire sau zgîriere. În acest scop montarea se va executa în condiții foarte severe de curățenie, după spălarea în prealabil a pieselor în solvenți organici. Nu se admite suflarea cu aer, generatoare a procesului de ruginire, sau ștergerea cu cîrpe ce lasă scame pe suprafețele șterse. Ciupirea sau tăierea la montaj a garniturilor de etanșare se va evita folosindu-ne de teșiturile de $\approx 15^\circ$ prevăzute în acest scop.

Amplasarea supapelor în circuit se va face în locuri accesibile, pentru reglarea și întreținerea ușoară a acestora. Montarea pe panou se asigură prin știfturi de centrare și șuruburi de fixare, iar pentru supapele de traseu se folosesc racorduri (supapele de sens de tip bazin se montează la capătul conductei de evacuare, imersionată în ulei).

Exploatarea supapelor se va face numai la presiunea și debitul maxim indicat de firma producătoare, și folosind uleiuri de vîscozitate și la regimuri de temperatură prescrise. Impurificarea uleiului, care poate duce la blocarea sau griparea elementelor mobile ale supapelor, obturarea duzelor, precum și la modificarea caracteristicilor funcționale, pretinde prezența unor filtre cu o finete de filtrare de 10 - 25 μ m.

Supapele cu comandă directă se vor utiliza numai la debite și presiuni mici, iar ^{cele} cu comandă pilotată se vor utiliza la presiuni și debite mari, sau atunci cînd se cer performanțe statice sau dinamice superioare.

3.6. Modul de desfășurare a lucrării

Se studiază rolul funcțional, clasificarea, simbolizarea și parametrii caracteristici ai supapelor hidraulice.

Se studiază soluțiile constructiv funcționale prezentate în lucrare, precum și modelele secționare existente în laborator.

Se desenează supapa pilotată existentă în laborator, precum și simbolul acesteia.

Se analizează posibilitățile de utilizare a supapelor de presiune și a celor de sens în circuitele hidraulice ale mașinilor-unelte.