

Wydano 22 września 194

B 23 9, 5/06

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 30046

Kl. 49 c, 1/08

Friedrich Klopp, Solingen-Wald

**Tłokowy narząd, rozrządzający sprężoną cieczą
w napędzanych hydraulicznie maszynach narzędziowych**

Zgłoszono 27 lutego 1936

Udzielono 2 września 1941

Pierwszeństwo: 2 marca 1935 dla zastr. 1—3; 13 lutego 1936 dla zastr. 4 i 5 (Niemcy)

W maszynach narzędziowych, napędzanych sprężoną cieczą, np. olejem, w których obrabiany przedmiot lub narzędzie posiada ruch zwrotny, przy czym często stosuje się krótkie przesuw, powstają trudności przy zmianie kierunku przepływu strumienia oleju. Trudności te są często powodem, iż napęd nie działa.

W maszynach takich znane są wstępne narządy rozrządzące i narządy przechylne zatrzymujące, które służą do przewyciężania martwego położenia mechanizmów napędu. Narządy te składają się jednak z wielkiej ilości części, które zużywają się i muszą być wykonane z nadzwyczaj wielką dokładnością. Oprócz tego zwłaszcza przy stosowaniu wstępnych narządów rozrząd-

czych, które jedynie się nadają w napędach hydraulicznych przy wielkich prędkościach cieczy, okres przełączania jest stosunkowo długi, tak że nie można osiągnąć dowolnie krótkiego skoku napędzanej części obrabiarzki.

Przy stosowaniu wstępnych narządów rozrządzących często trudno jest również osiągnąć dostateczną dokładność przestawiania. W strugarkach o krótkim skoku jest np. bardzo ważną rzeczą, aby podczas strugania nasad przy rozmaitych szybkościach strugania osiągnąć również dokładne przestawienia. Nie osiągnano dotychczas tej dokładności, ponieważ przy zmianie szybkości strugania zmienia się położenie punktu przestawiania. Wszelkie znane narządy

rozrządcze tego rodzaju posiadają zawsze część, którą przesuwające się narzędzie lub obrabiany przedmiot porusza za pomocą o-porków w jednym lub w drugim kierunku, gdy ma się właśnie rozpocząć właściwe przestawianie.

Aby uniknąć powyższych wad i uzyskać urządzenie przestawiające o możliwie prostej budowie, a działające szybko i z zupełną pewnością, stosuje się w myśl wynalazku narząd rozrządczy, którego zawór tłokowy, doprowadzający sprężoną ciecz na przemian do obu końców cylindra roboczego, poruszany jest w jednym kierunku działaniem zwiększonej prężności tej odpływającej cieczy, a w drugim kierunku działaniem sprężyny. Wobec tego część maszyny, poruszana tam i z powrotem przesuwającym się narzędziem lub obrabianym przedmiotem, służy w myśl wynalazku jedynie do tego, aby odpływ cieczy sprężonej z jednej strony cylindra na przemian albo zamykać w celu zwiększenia prężności, lub otwierać w celu jej zmniejszenia.

Aby zapobiec niedokładnym ruchom tłoka tego zaworu, który nazywać się będzie w dalszym ciągu opisu głównym, a więc osiągnąć zupełnie pewne przestawianie bez stosowania zbyt silnej sprężyny, łączy się go w tej samej komorze roboczej drążkiem tłokowym z drugim tłokiem, rozrządzającym odpływem cieczy sprężonej i posiadającym mniejszą średnicę, tak iż dzięki powstającemu działaniu różnicowemu przesuwu tłoka głównego zaworu są zupełnie dokładne i nie ulegają drganiom.

Przy zmianie kierunku ruchu, przy której tłok zaworu rozrządczego jest przesuwany jedynie działaniem nagromadzonej cieczy sprężonej przeciw działaniu sprężyny, strona cylindra roboczego, na którą działała dotychczas ciecz, jest jeszcze przez pewien okres czasu połączona z tłoczną stroną pompy, podczas gdy odpływ cieczy z drugiej strony cylindra jest już zamknięty. Wobec tego tłok w cylindrze przesuwa

się jeszcze trochę w pierwotnym kierunku, a to zarówno działaniem bezwładności, jak też prężności cieczy, a mianowicie tak długo, dopóki ciecz sprężona może przepływać odpowiednio do przesuwu tłoka w zaworze rozrządczym, płynąc z nie zasilanej strony cylindra do przestrzeni zaworu, która może się jeszcze powiększyć. Przesuw tłoka w cylindrze w pierwotnym kierunku zostają hamowane dopiero w chwili, w której główny zawór rozrządczy połączy nie zasiloną stronę cylindra z tłoczną stroną pompy, jako też zwolni odpływ cieczy sprężonej z zasilanej strony cylindra. Działa to niekorzystnie na dokładność przestawiania.

Natomiast przy zmianie kierunku ruchu zawór rozrządczy jest przesuwany nie tylko działaniem nagromadzonej cieczy sprężonej, lecz również działaniem sprężyny; wtedy obie strony cylindra roboczego są przez pewien okres czasu połączone z odpływem tej cieczy, podczas gdy pompa jest zwarta. Dzięki działaniu bezwładności tłok roboczy może przesuwać się w cylindrze tak długo w pierwotnym kierunku, aż główny zawór tłokowy rozrządczy zamknie za pomocą sprężyny odpływ cieczy sprężonej z nie zasilanej strony cylindra i połączy tę stronę z tłoczną stroną pompy. Również w tym przypadku zmniejsza się dokładność przestawiania.

Okazało się, iż przestawianie przesuwu tłoka roboczego przy wielkich szybkościach i małym obciążeniu lub biegu jałowym może nastąpić również w obu kierunkach bez stosowania sprężyny jedynie przez zamknięcie odpływu na jednej stronie cylindra i zwolnienie dopływu po drugiej stronie cylindra. Wymienione zamykanie i otwieranie odpływu po obu stronach cylindra dokonuje się najstosowniej w tym samym okresie czasu za pomocą zaworu tłokowego pomocniczego. Skoro odpływ z jednej strony cylindra został zamknięty, a odpływ do drugiej strony cylindra został

otwarty, pompa jest przez pewien okres czasu zwarta. Bezwładność powoduje jeszcze pewne przesunięcie tłoka cylindra roboczego w pierwotnym kierunku, przy czym tłok ten przetłacza część cieczy sprężonej z nie zasilanej strony cylindra do przestrzeni, w której działa główny zawór rozrządczy, i powoduje przesuwanie tłoka tego zaworu. Przesuwu tłoka w cylindrze w pierwotnym kierunku zostają dopiero wtedy przerwane i tłok ten rozpoczyna przesuw w kierunku przeciwnym, skoro główny zawór rozrządczy zwolni połączenie pomiędzy tłoczną stroną pompy a nie zasilaną stroną cylindra. Również w tym przypadku długość okresu czasu pomiędzy rozpoczęciem przedstawiania za pomocą zaworu pomocniczego a zmianą kierunku suwu tłoka w cylindrze zależy od szybkości suwu tego tłoka, jest więc zmienna. Pomimo tej wady opisana budowa narządu rozrządczego nadaje się korzystniej, zwłaszcza dla maszyn szybkobieżnych, aniżeli taka, w której główny zawór tłokowy przesuwa się w jednym kierunku pod działaniem sprężyny.

Jeżeli przy przedstawianiu zawór rozrządczy jest przesuwany jedynie pod działaniem nagromadzonej cieczy sprężonej, mogą powstać przeszkody w ruchu, skoro z nie zasilanej strony cylindra ciecz nie odpływa. Powstaje to np. w przypadku natrafienia narzędzia lub obrabianego przedmiotu na nieruchomy opór, tak iż narzędzie lub przedmiot nie przesuwa się. Aby zapobiec tej wadzie, stosuje się według wynalazku bezpośrednie połączenie tej przestrzeni głównego zaworu rozrządczego, z której nagromadzona ciecz sprężona powoduje dokonanie przesuwu przedstawiającego, z tłoczną stroną pompy, skoro tylko z wymienionej przestrzeni został zamknięty odpływ.

Celem ulepszenia działania, a zwłaszcza dokładności przedstawiania, stosuje się jeszcze w myśl wynalazku odmienne wykona-

nie narządu rozrządczego. W zaworze tłokowym tego narządu obok tłoka, rozrządzającego dopływem cieczy sprężonej do tylnej strony cylindra roboczego, zastosowany jest na tym samym drążku tłokowym drugi tłok o średnicy, odpowiadającej średnicy tłoka pierwszego, przy czym oba tłoki tworzą komorę pierścieniową, której wymiary przy przesuwaniu się tego zespołu tłoków zaworu głównego rozrządczego nie zmieniają się. Przy tym odpływ z jednej strony cylindra powinien być zamknięty przy otwieraniu odpływu z drugiej strony i odwrotnie. Przesuwanie tłoków zaworu rozrządczego, powodujące przestawianie tłoka w cylindrze roboczym z biegu w przód na bieg wstecz, nie zostaje w tym przypadku dokonywane za pomocą cieczy sprężonej, lecz działaniem sprężyny. W ten sposób przez połączenie ze zbiornikiem odpływowym osiąga się równoczesne zwalnianie działania prężności na powierzchnię tłoka roboczego, powodujące bieg w przód i działanie prężności na przeciwległą powierzchnię tłoka w cylindrze, przy czym tłok ten nie przesuwa się w dalszym ciągu na pewnym nieokreślonym odcinku z powodu przepływu cieczy z nie zasilanej strony cylindra do zaworu rozrządczego. Przestawianie z biegu w przód na bieg wstecz zostaje więc dokonywane stale w tym samym punkcie, niezależnie od szybkości przesuwu.

Aby przy przedstawianiu tłoka w cylindrze z biegu w przód na bieg wstecz uzupełnić działanie sprężyny i zapobiec drganiom zaworu rozrządczego bez odpływu cieczy z zamkniętego kanału odpływowego strony biegu wstecznego, który mógłby spowodować niepożądany ruch tłoka roboczego, stosuje się w myśl wynalazku bezpośrednie działanie cieczy sprężonej na jeden tłok głównego zaworu rozrządczego w kierunku działania sprężyny, skoro tylko zostanie otwarty odpływ z cylindra roboczego po stronie, odpowiadającej biegowi w przód.

W myśl wynalazku ciecz, odpływająca z cylindra po stronie, odpowiadającej biegowi wstecz, zostaje również przeprowadzona z powrotem do przewodu, doprowadzającego tę ciecz do pompy. Dzięki temu ilość cieczy, którą należy doprowadzić z tłocznej strony pompy do cylindra po stronie, odpowiadającej biegowi wprzód, zmniejsza się o tę ilość, jaka zostaje doprowadzana do przewodu, zasilającego pompy cylindra po stronie odpowiadającej biegowi wstecz.

Na rysunku uwidoczniło przykłady wykonania wynalazku. Fig. 1 przedstawia tłokowy narząd rozrządczy, służący do przestawiania ruchu stołu roboczego maszyny w przekroju podłużnym, fig. 2 — przekrój wzdłuż linii II — II na fig. 1, fig. 3 — odmienne wykonanie tegoż narządu rozrządczego w przekroju podłużnym, fig. 4 — przekrój częściowy wzdłuż linii IV — IV na fig. 3, fig. 5 — przekrój wzdłuż linii V — V na fig. 3, fig. 6 — przekrój wzdłuż linii VI — VI na fig. 3, a fig. 7 — przekrój wzdłuż linii VII — VII na fig. 3.

W wykonaniu narządu rozrządczego według fig. 1 i 2 doprowadza się z pompy regulowaną ilość cieczy, np. oleju, przez kanał 1 do tłokowego zaworu, umieszczonego bezpośrednio na pompie, tak że nie potrzeba więcej oddzielnych przewodów. Olej płynie z kanału 1 do wydrążenia 2, w którym jest umieszczony zawór tłokowy 3, służący do włączania i wyłączania maszyny. Na rysunku uwidoczniło zawór w położeniu, odpowiadającym maszynie włączonej; w tym przypadku olej przepływa z wydrążenia 2 przez kanał 4 do wydrążenia 5 na zawór tłokowy 6.

W przedstawionym położeniu zaworu 6 olej płynie przez kanał 7 do lewej strony cylindra. Olej, odpływający przez przewód 20 z prawej strony cylindra przy tym kierunku przesuwu narzędzia lub obrabianego przedmiotu, przepływa za pośrednictwem kanału 8 do wydrążenia 5, a następnie, w

przedstawionym położeniu zaworu 10 i tłoka 11, przez wydrążenie 12 do zbiornika, nie przedstawionego na rysunku.

W celu przestawiania przepływu zawór tłokowy 10 zostaje przesunięty w prawo działaniem wału rozrządczego, uruchamianego przez stół roboczy lub narzędzie. Tego rodzaju przesuw zaworu tłokowego 10 jest znany i nie przedstawiony na rysunku. Na zaworze 10 umieszczony jest przesuwnik tłok zaworowy 11, utrzymywany w obu końcowych położeniach jedynie za pomocą kulki 19, obciążonej sprężyną i wpuszczonej w wytoczenie 13 lub 14. Zawór 10 po przesunięciu o pewną małą odległość zabiera ze sobą tłok 11, zamyka kanał 8 i odcina odpływ oleju z prawej strony cylindra. Wskutek tego powstająca prężność w komorze roboczej wydrążenia 5 przesuwają w zaworze 6 tłok 16 na lewo aż do jego opórki, dzięki czemu sprężyna 15 zostaje napięta. Przy tym przesuwaniu się tłoka 16 olej, dopływający z pompy przez wydrążenie zaworu 3 i kanał 4, zostaje skierowany do kanału 8 i płynie ku prawej stronie cylindra podczas gdy olej, odpływający przy tym przesuwie narzędzia lub obrabianego przedmiotu z lewej strony cylindra, zostaje skierowany za pomocą tłoka 17, połączonego z tłokiem 16, do kanału 18, bezpośrednio połączonego ze zbiornikiem.

Jak było wspomniane, średnica tłoka 17 jest mniejsza, niż średnica tłoka 16, tak że oba te tłoki stanowią tłok różnicowy, który zapobiega niepożądanym drganiom, powstającym w przypadku tłoków o równych wymiarach. Wskutek tego więc można stosować słabą sprężynę 15, działającą na zespół tłoków. Przy następującym przestawianiu narzędzie lub przedmiot obrabiany przesuwają zawór 10 w lewo w położenie, przedstawione na rysunku, przy czym po krótkim przesunięciu tłok 11 również z powrotem przesuwają się na lewo w położenie, przedstawione na rysunku. Kanał 8 zostaje wskutek tego połączony ze zbiornikiem

na olej i spada w nim prężność, tak że sprężyna 15 zostaje ponownie zwolniona, a zawór tłokowy 6 przesuwa się w prawe położenie, przedstawione na rysunku. Przesunięcie tłoków 16, 17 powoduje odpływ oleju z kanału 8 na lewą stronę cylindra, wskutek czego osiąga się pierwotne położenie.

Jak uwidoczniło na rysunku, przestawianie zostaje dokonane zupełnie samoczynnie i bez wstępnego rozrządu. Przebieg przestawiania odbywa się z wielką szybkością i z wielką dokładnością, gdyż zawór tłokowy 6 musi jedynie wykonać skok, potrzebny do przestawiania. Przesunięcie tłoka 11 zaworu 10 odbywa się, jak wiadomo, każdorazowo na końcu przesuwu hydraulicznie napędzanego narzędzia lub obrabianego przedmiotu i z tego powodu nie ma wpływu na okres czasu, podczas którego zostaje dokonywane przestawianie, oraz na dokładność przestawiania.

W odmiennym wykonaniu według fig. 3 — 7 zastosowane są w narzędziu rozrządczym również trzy tłokowe zawory rozrządcze, a mianowicie główny zawór 78, służący do przestawiania cylindra roboczego, zawór 79 do włączania i wyłączania maszyny narzędziowej, oraz pomocniczy zawór 80, rozrządzający zaworem 78, przesuwany w znany sposób za pomocą wału rozrządczego, uruchamianego przez oporki narzędzia lub stołu roboczego.

W osłonie 81 narzędzia rozrządczego wykonane są trzy równoległe wydrążenia, zaopatrzone w tuleje. W wydrążeniu 82 umieszczony jest główny zawór tłokowy 78, podczas gdy zawory 79, 80 umieszczone są w wydrążeniach 83 i 84 (fig. 5, 6 i 7).

Główny zawór rozrządczy 78 posiada trzy tłoki 85, 86, 87, połączone wspólnym drążkiem tłokowym tak, iż powstają pierścieniowe komory. Po zewnętrznej stronie tłok głównego zaworu 78 posiada mniejszą średnicę 89 i wydłużenie o jeszcze mniejszej średnicy 90, do którego przylega jeden

koniec sprężyny 91, podczas gdy drugi jej koniec opiera się dowolnie i stale o osłonę narzędzia. Tłoki 85, 86, 87 posiadają jednakowe średnice.

Pomiędzy obydwoma tłokami 85 i 86 znajduje się pierścieniowa przestrzeń 94, a pomiędzy tłokami 86 i 87 przestrzeń 95, pomiędzy zaś zewnętrzną powierzchnią tłoka 85 a pierścieniem przewodniczym 88 tworzy się przy przesuwaniu tłoka przestrzeń 96 o zmiennej objętości. Drugi koniec wydrążenia 82 jest zamknięty wkładką 97 i wreszcie pokrywą 21. Przy przesuwach tłoków głównego zaworu 78 powstaje pomiędzy tą wkładką 97 a zewnętrzną powierzchnią tłoka 87 przestrzeń 22 również o zmiennej objętości.

W wydrążeniu 83 umieszczony jest tłok zaworu 79, zaopatrzony w rowek pierścieniowy 23, połączony z dwoma krótkimi podłużnymi rowkami 24 na zwężonym jego końcu (fig. 3 i 4). Prostopadle do tych rowków 24 wykonane są w tym zwężonym końcu inne dwa podłużne rowki 25, które sięgają aż do końca tłoka, a końce ich znajdują się w pewnym odstępie od pierścieniowego rowka 23. Wydrążenie 83 jest w dowolny sposób z obu stron zamknięte pokrywami. Trzon 39 służy do obracania lub przesuwania tłoka zaworu 79.

Zawór tłokowy 80 posiada zespół siedmiu tłoków 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 o równych średnicach i wydrążony jest pomiędzy tymi tłokami tak, iż powstają komory pierścieniowe 33, 34, 35, 36, 37, 38. Tłok 26 zamyka lewy koniec wydrążenia 84, a pokrywa 21 — prawy koniec tego wydrążenia.

Olej dopływa z pompy przez otwór 40 w osłonie 81 (fig. 6). Kanał 41 (fig. 3 i 6) łączy otwór 40 z wydrążeniami 82, 83, 84, a mianowicie: z wydrążeniem 82 przez otwór 42 w tulei 93, z wydrążeniem 83 za pośrednictwem dwóch przeciwnych otworów 43, wykonanych w tulei 45, z wydrążeniem 84 za pomocą otworów 44 tulei 46

(fig. 7). Jedna strona cylindra roboczego, np. lewa, jest połączona za pośrednictwem przewodu 47 z kanałem 48, wykonanym naokoło wydrążenia 82 w którym w tym miejscu znajdują się otwory 49, łączące ten kanał 48 z pierścieniowymi przestrzeniami 94 względnie 95.

Następny z prawej strony kanał 51, łączący ze sobą wydrążenia 82, 83, 84, jest przyłączony przewodem 50 (fig. 3 u dołu) do prawej strony cylindra roboczego. Tuleja 45 nie posiada otworów, łączących wydrążenie 84 z kanałem 51, podczas gdy kanał ten poprzez szczelinę 52 połączony jest z przestrzenią pierścieniową 95, a przez szczelinę 56 z komorą pierścieniową 38. Prawy koniec wydrążenia 84 jest nadto połączony za pośrednictwem kanału 57 (fig. 7) z prawym końcem wydrążenia 82, a za pośrednictwem kanału 58 (fig. 3 u dołu) — ze zbiornikiem na olej. W tym celu w tulejach 93, 46 wykonane są otwory 53, 54, 55 (fig. 3).

Pomiędzy kanałami 41, 51 zastosowano kanał 59, połączony za pośrednictwem otworów 60 i 61 z wydrążeniem 84 względnie 83. Ponadto kanał 41 połączony jest z kanałem 62, który przez szpary 63 łączy się z komorą pierścieniową 34, a przez szpary 64 — z wydrążeniem 83.

W niewielkim oddaleniu od lewego końca tulei 93 głównego zaworu tłokowego 78 zastosowany jest kanał 65, prowadzony naokoło wydrążenia 82, 83, 84. Kanał ten jest połączony z wydrążeniami 82, 84 za pośrednictwem otworów 66, 67. Wnętrze tulei 93 przy lewym końcu otworu 66 na małym odcinku jest wydrążone stożkowo. Natomiast w tulei 45 wydrążenia 83 nie przewidziane są otwory, łączące ją z kanałem 65. Z lewej strony kanału 65 jest wykonany kanał 68, tworzący połączenie wydrążenia 82 i 84 (fig. 5). Pierścień przewodniczy 88 jest zaopatrzony w otwory promieniowe 69, jak też i w otwory podłużne 70, łączące zmienną przestrzeń 96 z kanałem 68, pod-

czas gdy do połączenia tego kanału ze szparą 64 służą otwory 71.

Prawy koniec wydrążenia 83 jest połączony w odpowiedni sposób, nie przedstawiony na rysunku, ze zbiornikiem na olej.

Okrągłe otwory 72 i 74 w drążku tłokowym zaworu 80, jak też i otwór podłużny 73 (fig. 3 i 5) łączą komorę pierścieniową 35 z taką komorą 33, podczas gdy otwory 75, 77 (fig. 7), przeprowadzone w poprzek drążka tłokowego zaworu 80, oraz otwór podłużny 76 służą do połączenia ze sobą komór 36, 32.

Urządzenie według fig. 5 — 7 działa w sposób następujący.

Tylna strona cylindra roboczego, odpowiadająca biegowi maszyny w przód, w której wymiary powierzchni tłoka są mniejsze, jest przyłączona do przewodu 47, podczas gdy przednia strona cylindra jest połączona z przewodem 50. Tłok zaworu 79 jest uwidoczniony na fig. 3 w położeniu, które posiada podczas ruchu maszyny. Olej dopływa do osłony 81 przez otwór 40 (fig. 6 z prawej str.) i płynie przez dwa otwory przeciwległe 43, kanał 41 i otwory 42 do przestrzeni 95 głównego zaworu rozrządczego 78, a następnie przez szczeliny 52, kanał 51 i przewód 50 na prawą stronę cylindra, co w przykładzie wykonania odpowiada okresowi roboczemu maszyny.

Oprócz tego olej płynie z kanału 51 przez szczeliny 56 do komory pierścieniowej 38 zaworu tłokowego 80. wstępnego rozrządu, a z tej komory przez otwory 54 i kanał 57 do przestrzeni 22 głównego zaworu 78. Ponieważ olej działa na prawą powierzchnię tłoka 87 tego zaworu, tłok 87 jest utrzymywany w położeniu lewym wbrew działaniu sprężyny 91.

Z lewej strony cylindra roboczego, odpowiadającej wstępnemu biegowi maszyny, doprowadza się olej przez przewód 47, kanał 65 i otwory 67 do komory pierścieniowej 34 zaworu 80, a z tej komory przez szpary 63, kanał 62, szpary 64 i podłużne

rowki 25 — do zbiornika odpływowego na olej.

Strona tłoczna pompy jest połączona również za pośrednictwem kanału 41 i otworów 44 z komorą pierścieniową 36 zaworu 80, z której olej dopływa przez otwory 75, otwór 76 i otwory 77 do komory pierścieniowej 38, a następnie przez otwory 54 i kanał 57 i przestrzeń 22 działa na tłok 87 głównego zaworu 78.

W celu przestawiania maszyny należy drążek tłokowy zaworu 80 rozrządu wstępnego przesunąć w prawo. W chwili, w której tłok 27 tego zaworu zamyka otwory 67 tulei 46, tłok 31 otwiera szczeliny 56 i łączy w ten sposób kanał 51 za pośrednictwem komory pierścieniowej 37, otworów 60 kanału 59 i otworów 61 z podłużnymi rowkami 25 zaworu tłokowego 79, a więc i ze zbiornikiem na olej. Tłok 32 zaworu 80 zaś otwiera otwory 55, prowadzące do kanału 58, dzięki czemu osiąga się połączenie przestrzeni 22 ze zbiornikiem na olej, a mianowicie za pośrednictwem otworów 53, kanału 57, otworów 55 i komory pierścieniowej 38.

Sprężynie 91 głównego zaworu tłokowego 78 nie przeciwdziała więc żadna siła, tak iż sprężyna ta, przewyżczając opory tarcia, przesuwając drążek z tłokami w prawo. Działanie sprężyny zostaje uzupełnione przez to, że komora pierścieniowa 35 zaworu 80 wstępnego rozrządu jest połączona z otworami 44 tulei 46. Poprzeczne otwory okrągłe 72, podłużny otwór 73 i otwory 74 łączą więc stronę tłoczną pompy z komorą pierścieniową 33, znajdującą się przy otworach 71, a olej płynie przez kanał 68 i otwory: promieniowy 69 i podłużny 70 (fig. 5) do wytoczenia 90, przez które działa na lewą powierzchnię tłoka 85.

Olej w pompie jest połączony za pośrednictwem kanału 41, otworów 42, pierścieniowej przestrzeni 94, otworów 49 i przewodu 47 z lewą stroną cylindra.

Przy przestawianiu maszyny z biegu wstecz na bieg w przód przesuwają się ze sobą tłoki zaworu 80 z powrotem w położenie według fig. 3. Olej, odpływający z prawej strony cylindra przez przewód 50, nagromadza się w kanale i w komorze pierścieniowej 38, ponieważ tłok 31 zamyka odpływ oleju przez otwory 60 i kanał 59. Prężność nagromadzonego oleju przenosi się za pośrednictwem otworu 54, kanału 57 i otworu 53 do wnętrza rowka pierścieniowego 23, tak że wskutek ciśnienia na prawą powierzchnię tłoka 87, zostaje przesunięty zespół tłoków głównego zaworu 78 w lewo wbrew działaniu sprężyny 91. Działanie to zostaje zwiększone dzięki temu, że przestrzeń 22 za pośrednictwem kanału 57 i otworu 76 połączona jest ze stroną tłoczną pompy. Podczas przesuwania się zespołu tłoków głównego zaworu 78 w lewo w położenie, uwidocznione na rysunku, szybkość tego przesuwu będzie się powoli zmniejszała, ponieważ olej, zawarty w przestrzeni o zmiennej objętości 96, będzie odpływał przez wytoczenie 98, zmniejszające się zwolna odpowiednio do przesuwu zespołu tłoków zaworu 78, skoro tłok 85 tego zaworu przesunie się poza otwory 66.

Zawór tłokowy do włączania i wyłączania 79 może być tak przesunięty, iż rowek pierścieniowy 23 znajdzie się przed szparami 64, będzie więc połączony za pośrednictwem podłużnych rowków 24 z otworami przeciwległymi 43, przyłączonymi do tłocznej strony pompy. W ten sposób olej, odpływający z lewej strony cylindra, płynie więc poprzez kanał 65, komorę pierścieniową 34, kanał 62, szpary 64, rowek pierścieniowy 23 i rowki podłużne 24 do tłocznej strony pompy.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Tłokowy narząd, rozrządzający sprężaną cieczą w napędzanych hydraulicznie maszynach narzędziowych, w których na-

3. Tłokowy narząd według zastrz. 1, znamienny tym, że na drążku tłoka sterowniczego (16) głównego zaworu rozrządczego (6) jest osadzony tłok (17), który rozrządza odpływem cieczy po stronie zaworu, obciążonej sprężyną (15), i którego średnica jest mniejsza od średnicy tłoka (16) rozrządzającego, tak iż razem te tłoki (16 i 17) stanowią tłok różnicowy (17, 16), który przy sprężaniu strumienia cieczy, od-

5. Tłokowy narząd według zastrz. 4. zniemienny tym, że w niewielkim oddaleniu od krawędzi tłoka głównego (85) zaworu (78), rozrządzającej dopływem sprężonej cieczy na stronę cylindra roboczego, odpowiadającą biegowi narzędzia wstecz, zastosowany jest drugi tłok (86) o takiej samej średnicy, który celem przyspieszenia rozprężania sprężyny przy powrotnym ruchu tłoka roboczego łączy się poprzez kanał (68) bezpośrednio z tłoczną stroną pompy, tak że tłoki (85, 86 i 87) tworzą komory pierścieniowe (94 i 95), przy czym jedna komora (94) steruje bieg wstecz, a druga komora (95) bieg w przód tłoka roboczego.



