

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

70671

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 59a, 19

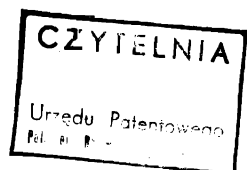
Zgłoszono: 30.04.1971 (P. 147 889)

Pierwszeństwo: _____

MKP F04b 49/00

Zgłoszenie ogłoszono: 15.04.1973

Opis patentowy opublikowano. 26.06.1974



Twórcy wynalazku: Jacek Cyruło, Rudolf Glanc, Zbigniew Tarnawski, Wiesław Łapiński,
Franciszek Bobrowski, Reinhard Plinta

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakład Doświadczalny Maszyn Urabiających
przy Piotrowickiej Fabryce Maszyn „FAMUR”,
Katowice (Polska)

Urządzenie hydrauliczne do regulacji wydajności pompy w ciągniku hydraulicznym górnich maszyn urabiających

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie hydrauliczne do regulacji wydajności pompy w ciągniku hydraulicznym maszyn urabiających, w zakresie dowolnie wstępnie wybranym spośród zakresu prędkości narzuconych przez konstrukcję.

Znane są dotychczas rozwiązania urządzeń automatycznej regulacji prędkości posuwu poprzez zmianę wydajności pompy w zależności od obciążenia w ciągnikach, w których pompa hydrauliczna jest pompą wielotłoczkową osiową, a zmiana wydajności następuje przez wychylenie jej kadłuba w płaszczyźnie pionowej, związane z tłoczyskiem siłownika hydraulicznego, stanowiącego jeden z elementów układu sterowania hydraulicznego zmiany wydajności. Zwiększenie wydajności pompy, a tym samym zwiększenie szybkości posuwu ciągnika, następuje przez doprowadzenie oleju pod tłok silnika hydraulicznego a wysuwanie się tłoka związanego mechanicznie z wychylnym kadłubem pompy zwiększa kąt wychylenia kadłuba przez co wzrasta wydajność pompy. Zmniejszenie wydajności następuje wskutek opadania kadłuba pompy pod własnym ciężarem – po otwarciu wypływu cieczy spod tłoka siłownika. Ustalenie granicy zmiany wydajności pompy poprzez odpowiednie usytuowanie zderzaka ograniczającego wychylenie kadłuba, odbywa się przy pomocy zacisków hydraulicznych, a całe urządzenie sterowane jest hydraulicznie przy pomocy odpowiedniego układu.

Wadą tych urządzeń zmiany wydajności jest możliwość zacięć i nierównomierność pracy szczególnie w czasie zmniejszenia wydajności pompy, spowodowanych zbyt małą siłą ciężaru kadłuba pompy w stosunku do oporów będących następstwem nieuniknionych niedokładności wykonania i montażu urządzenia, jak również drobnych zanieczyszczeń oleju. Wadą tego urządzenia jest również stosowanie zacisków hydraulicznych do ustalenia zakresu wydajności pompy, bowiem powoduje to konieczność wprowadzenia do układu sterowania urządzenia, dodatkowych wieloczynnościowych elementów sterujących co zwiększa koszt wykonania i pociąga za sobą skomplikowanie układu hydraulicznego ciągnika.

Znane jest także urządzenie zmieniające wydajność pompy ciągnika hydraulicznego maszyny urabiającej, składające się z dwóch siłowników hydraulicznych ze sprzęgniętymi tłoczyskami, połączonymi za pomocą dźwigni z obudową pompy o zmiennej wydajności. Zmiana położenia tłoków w cylindrach powoduje zmianę wychylenia kadłuba pompy przez co zostaje zwiększona lub zmniejszona jej wydajność. Wadami tego urządzenia są jego niekorzystne gabaryty ze względu na ograniczoną wielkość komory hydraulicznej ciągnika oraz wysoki

koszt wykonania z uwagi na dużą ilość elementów sterowania hydraulicznego i mechanicznego powiązania ich z wychylnym kadłubem pompy.

Znane jest również rozwiązanie urządzenia zmiany wydajności pompy w ciągniku hydraulicznym z pompą główną wielotłokową promieniową o zmiennej wydajności i pomocniczym obiegiem hydraulicznym zasilanym pompką dodatkową. Zmiana wydajności pompy głównej dokonywana jest przy pomocy bloku suwakowego, którego korpus związany jest z przesuwą obudowy pompy głównej. Wewnątrz korpusu bloku umieszczony jest cylinder hydrauliczny z nieruchomym tłokiem, służący do przesuwania bloku suwakowego wraz z obudową, a tym samym do zmiany wydajności pompy. Sterowanie odpływem i dopływem cieczy do przestrzeni roboczych cylindra odbywa się przy pomocy czterech suwaków krawędziowych umieszczonych w korpusie bloku suwakowego.

Zmiana kierunku tłoczenia pompy głównej, a więc zmiana kierunku posuwu ciągnika dokonywana jest poprzez przestawienie mimośrodowe obudowy pompy w kierunku przeciwnym do nastawionego. Wadą tego rozwiązania jest wysoki koszt wykonania spowodowany stosowaniem rozrządu suwakowego i pomocniczego obiegu hydraulicznego z dodatkową pompą oraz koniecznością stosowania dodatkowych urządzeń umożliwiających awaryjne zatrzymanie ciągnika hydraulicznego ze względu na możliwość nie sprowadzenia pompy do wydajności zerowej po wyłączeniu układu hydraulicznego, co może nastąpić w przypadku mechanicznych zacięć lub nieszczelności w układzie rozrządu suwakowego.

Znane jest także urządzenie zmieniające wydajność pompy zasilającej silnik hydrauliczny ciągnika maszyny urabiającej, której organ urabiający napędzany jest przy pomocy drugiej pompy i silnika hydraulicznego. Urządzenie to składa się z cylindra hydraulicznego jednostronnego działania, którego tłok związany jest z wychylnym kadłubem pompy, przy czym zmniejszenie wydajności pompy ciągnika następuje przy przesunięciu tłoka cylindra pod działaniem – zwiększonego wskutek przeciążenia układu – ciśnienia oleju doprowadzanego z obiegu hydraulicznego napędu organu urabiającego lub z układu napędu posuwu ciągnika. Urządzenie to charakteryzuje się prostą budową, jednak wadą jego jest stosowanie do zwiększenia wydajności sprężyny działającej na tłok cylindra, co w przypadku awarii układu hydraulicznego sterowania zmniejszeniem wydajności spowoduje jej wzrost, a tym samym niekontrolowany wzrost szybkości posuwu maszyny urabiającej. Może to prowadzić do nadmiernego przeciążenia zespołów roboczych maszyny i stwarza niebezpieczeństwo dla obsługi.

Celem wynalazku jest uniezależnienie wstępnego nastawiania zakresu zmiany wydajności pompy automatycznego ciągnika hydraulicznego od działania hydraulicznego układu automatycznej zmiany wydajności pompy przy zapewnieniu natychmiastowego zmniejszenia wydajności pompy, a tym samym szybkości posuwu maszyny urabiającej w przypadku awarii układu hydraulicznego a równocześnie zapewnienie w takim przypadku możliwości ręcznej regulacji wydajności pompy bez konieczności stosowania dodatkowych hydraulicznych lub mechanicznych urządzeń regulacji ręcznej.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie odpowiedniej konstrukcji urządzenia hydraulicznego regulacji wydajności pompy do osiągnięcia tego celu.

Zagadnienie to zostało rozwiązane przez zastosowanie odpowiedniej tulei zewnętrznej cylindrycznej połączonej z jednej strony z obudową pompy z drugiej strony z tuleją wewnętrzną, której położenie można ustalać poprzez śrubę zakończoną pokrętkiem i w ten sposób można sterować ręcznie w przypadku awarii układu hydraulicznego. Wewnętrzna tuleja ma zderzak ograniczający skok tłoka związanego poprzez tłocznisko i tuleję zewnętrzną z przesuwą obudowy pompy. Pomiędzy kołnierzami tulei wewnętrznej i zewnętrznej osadzona jest sprężyna która przy braku ciśnienia w układzie sterującym powoduje zmniejszenie wydajności pompy głównej do wartości minimalnej. Przy ręcznym zwiększaniu wydajności przesuwająca się związana z tłokiem zewnętrzną tuleją cylindrową pociąga za sobą przesuwą obudowę pompy, a przy ręcznym zmniejszeniu wydajności ruch obudowy pompy wywołany jest przesuwaniem się tulei cylindrowej wewnętrznej wraz z zewnętrzną tuleją i tłokiem, zablokowanymi dzięki sile napięcia sprężyny rozpierającej obie tuleje. Zmniejszanie wydajności przy automatycznej regulacji pracy ciągnika następuje po odpowiednim przesterowaniu układu hydraulicznego zasilającego urządzenie regulacji wydajności, dzięki odpychaniu tulei cylindrowej wraz z przesuwą obudowy pompy siłą napięcia sprężyny rozpierającej.

Taka konstrukcja zapewnia precyzję automatycznej regulacji prędkości posuwu kombajnu przy możliwości awaryjnej ręcznej regulacji prędkości posuwu bez sterowania ręcznego i automatycznego.

W rozwiązaniu będącym przedmiotem wynalazku nastawianie zakresu regulacji automatycznej lub ustalanie wielkości posuwu przy regulacji ręcznej dokonywane jest przy mechanicznym i bezpośrednim powiązaniu urządzenia regulacji wydajności pompy pokrętkiem zmiany wydajności, za pomocą mechanicznego urządzenia składającego się ze złącza śrubowego ruchowego. Takie mechaniczne powiązanie urządzenia regulacji wydajności z pokrętkiem regulacji przy nastawianiu zakresu regulacji automatycznej jak i przy regulacji ręcznej zapewnia

niezawodność działania umożliwiając płynną regulację wydajności pompy w całym zakresie, a równocześnie uniezależnia nastawianie wydajności od pracy automatycznego układu hydraulicznego sterowania ciągnika, eliminując stosowanie dodatkowych urządzeń sterujących – hydraulicznych, koniecznych w przypadku stosowania hydraulicznego układu nastawiania granicy zmiany wydajności, upraszczając w konsekwencji konstrukcję układu regulacji prędkości posuwu ciągnika maszyny urabiającej i ułatwiając jego obsługę.

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony jest na rysunku na którym fig. 1 przedstawia schemat hydraulicznego podłączenia urządzenia zmiany wydajności w układzie sterowania ciągnika automatycznego, a fig. 2 przedstawia przekrój urządzenia zmiany wydajności w układzie sterowania ciągnika automatycznego.

Jak uwidoczniiono na fig. 1 pompa 1 połączona jest z hydraulicznym silnikiem 2 przewodami 3 i 4 w układzie zamkniętym. Na przewodach 3 i 4 wpięty jest rozdzielacz 5 ustalający odpowiedni kierunek przepływu płynu w przewodach 3 i 4, a tym samym odpowiedni kierunek obrotów silnika 2. Część płynu z przewodu 3 lub 4 odprowadzana jest do układu sterowania za pomocą przewodów 6 i 7 łączących się z kulkowym zaworem zwrotnym 8, a następnie poprzez niskociśnieniowe przewody 9, 10, 11 i 12 doprowadzana jest do urządzenia 13 zmieniającego wydajność pompy. Na przewodach 9, 10, 11 i 12 wpięte są szeregowo: redukcyjny zawór 14, zawór 15 regulacji elektrycznej i zawór 16 regulacji ciśnieniowej sterowany ciśnieniem cieczy doprowadzanej z przewodu 9 poprzez przewód 17. Na przewodach 3 i 4 znajdują się zawory bezpieczeństwa 18, a zabezpieczenie układu niskiego ciśnienia przed przeciążeniem realizowane jest przy pomocy zaworu bezpieczeństwa 19 wpiętego do przewodu 10.

Jak uwidoczniiono na fig. 2 zmieniające wydajność pompy urządzenie 13 składa się z cylindrowej tulei 20 posiadającej zderzak 21 i nakrętkę 22 prowadzonej w zewnętrznej tulei 23. Wewnątrz tulei 20 znajduje się tłok 24, którego tłoczyisko 25 związane jest poprzez tuleję 23 z przesuwną obudową pompy 1. Pomiędzy kołnierzami tulei 20 i 23 znajduje się sprężyna 26. Nakrętka 22 połączona jest poprzez współpracę z nią śrubą 27 z pokrętką regulacji 28. Śruba 27 ma zapewniony tylko jeden stopień swobody tj. obrót wokół własnej osi. Przed rozpoczęciem urabiania calizny węglowej w zależności od średnich czasowych warunków urabiania nastawia się górną granicę wydajności pompy 1 poprzez wysunięcie tulei 20 za pomocą mechanizmu śrubowego. Z chwilą włączenia posuwu maszyny urabiającej poprzez odpowiednie przełączenie rozdzielacza 5 w jedno z dwu skrajnych położeń, pompa 1 zaczyna tłoczyć ciecz do przewodów 3 lub 4. Wzrastające ciśnienie powoduje przesuwanie tłoka 24, a z nim przesuwną obudowę pompy do chwili oparcia się tłoka o zderzak 21. Przeciążenie silnika elektrycznego lub przeciążenie układu hydraulicznego ponad wartości ustalone, powoduje przesterowanie zaworu 15 lub zaworu 16 otwierając swobodny wypływ cieczy spod tłoka 24, na skutek czego sprężyna 26 odpycha tuleję 23 wraz z tłokiem 24 w kierunku zmniejszenia wydajności pompy i zmniejszenia tym samym szybkości posuwu maszyny. Wywołany tym spadek obciążenia powoduje przesterowanie do pozycji pierwotnej zaworów 15 lub 16 i ponowny napływ cieczy pod tłok 24 połączony z przesunięciem tłoka do zderzaka 21 i wzrost wydajności pompy. W przypadku awarii układu hydraulicznego i zaniku ciśnienia np. pęknięcie przewodu w przewodach układu sterowania sprężyna 26 odpycha tuleję 23 wraz z obudową pompy do wydajności minimalnej ustalonej konstrukcyjnie przez wstępne nastawienie minimalnej mimośrodowości pompy, zmiana wydajności w takim przypadku odbywa się poprzez przesuwanie za pomocą złącza śrubowego całego urządzenia zablokowanego dzięki sile napięcia sprężyny 26. Zderzak 21 może konstrukcyjnie stanowić jedną całość z nakrętką 22 lub tuleją 20.

Urządzenie 13 przy odpowiednim dobraniu wymiarów konstrukcji może współpracować z układem hydraulicznym o dowolnym ciśnieniu cieczy pod tłokiem 24, przy czym układ taki niekoniecznie musi być wyposażony w zawór redukcyjny. Redukcja ciśnienia umożliwia uzyskanie najbardziej optymalnych parametrów i wymiarów konstrukcji. Usytuowanie sprężyny 26 na zewnątrz urządzenia pomiędzy dwoma tulejami przy czym jedna z tych tulei związana jest na stałe z tłokiem 24 podyktowane zostało w rozwiązaniu wg wynalazku wymaganą wysoką siłą napięcia sprężyny i odpowiednią charakterystyką. Usytuowanie tej sprężyny wewnątrz tulei cylindrowej i oparcie jej o tłok bezpośrednio związany z przesuwną obudową pompy nie zmieniłoby w niczym istoty wynalazku, powodując jedynie trudności w dobraniu odpowiednich wymiarów i charakterystyki.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie hydrauliczne do regulacji wydajności pompy w ciągniku hydraulicznym górniczych maszyn urabiających, mające cylinder hydrauliczny jednostronnego działania oddziaływujący na przesuwny kadłub pompy zasilany cieczą z pomocniczego obiegu hydraulicznego, znamienne tym, że ma cylindryczną tuleję 20 osadzoną przesuwnie w tulei 23 związanej z tłoczyiskiem 25 tłoka 24 i przesuwną obudowę pompy 1, natomiast nakrętka 22 związana z tuleją 20 przesuwna jest śrubą 27 połączoną z ręcznym pokrętką 28, przy czym

między kołnierzami tulei 20 i 23 osadzona jest sprężyna dociskowa 26, a skok tłoka 24 ograniczony jest zderzakiem 21 związanym z nakrętką 22 i cylindryczną tuleją 20.

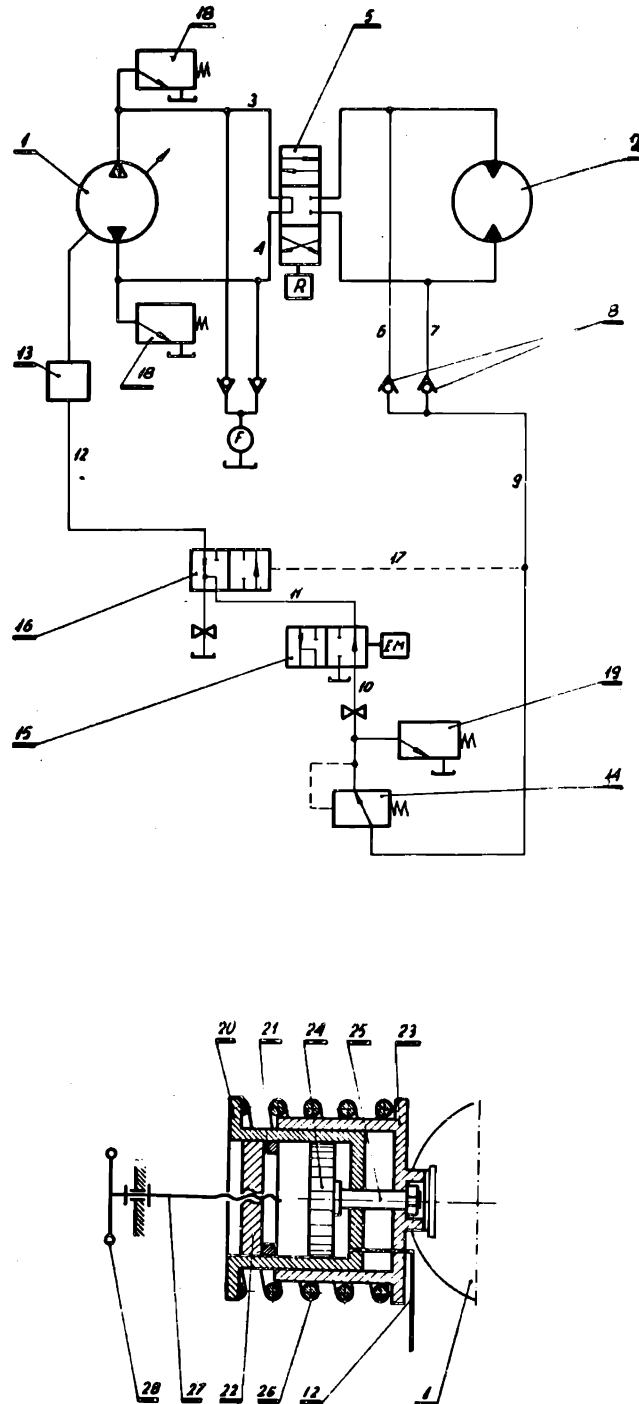


Fig. 2