



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 13.XII.1967 (P 124 068)

Pierwszeństwo: 13.XII.1966 Szwajcaria

Opublikowano: 30.IV.1971

Kl. 60 b, 3/02

MKP F 15 c, 3/02

UKD

Twórca wynalazku: Hubert Houssler

Współwłaściciele patentu: N.V. Industrie- en Handelmaatschappij Koppen
i Lethem, Rijswijk (Holandia)
N.V. Appingedammer Bronsmotorenfabriek,
Appingedam (Holandia)

Urządzenie sterujące do układów hydraulicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie sterujące do układów hydraulicznych wyposażone w jeden suwak, regulujący przepływ między kanałem pompowym i co najmniej jednym przewodem odbiorczym.

Znane są urządzenia sterujące stosowane do układów hydraulicznych, na przykład do obrabiarek, przy uruchamianiu sań lub do sterowników przy podnoszeniu i obniżaniu pomostu.

W urządzeniach tych dokonuje się uruchamianie suwaka dźwignią ręczną, za pomocą której przestawia się urządzenie odbiorcze, na przykład sanie, obrabiarkę, przy czym dźwignią tą przesuwa się suwak w położenie pośrednie, dzięki czemu zamyka się połączenie między pompą a zbiornikiem. Sposób ten pozwala na wzrost ciśnienia w pompie aż do momentu osiągnięcia maksymalnego ciśnienia ustawionego na zaworze nadciśnieniowym a następnie na przesuw suwaka, który powoduje otwarcie zaworu dławiącego, umieszczonego między pompą, a urządzeniem odbiorczym, przy czym różnica ciśnień przed i za zaworem dławiącym reguluje ilość dopływającego strumienia cieczy, na przykład oleju.

Wada skonstruowanych w ten sposób urządzeń sterujących polega na tym, że na skutek stale zmniejszającego się ciśnienia oraz wzrastającego obciążenia, powstaje zmniejszanie się szybkości posuwającego się urządzenia. Również praca pompy odbywa się stale przy maksymalnym ciśnieniu, co wpływa niekorzystnie na jej konstrukcję i szybkie

2

zużycie elementów uszczelniających, przy czym nadmiar oleju może przepływać tylko przez zawór nadciśnieniowy, wskutek czego cały strumień zasilaający pompę płynie do urządzenia odbiorczego. Droga regulacji na dźwigni ręcznej staje się przy tym coraz krótsza i wraz ze zmniejszającym się obciążeniem urządzenie odbiorcze tylko z wielkim trudem daje się wyregulować.

W innym znanym przykładzie wykonania urządzenia sterującego, otwiera się przejście między pompą a urządzeniem odbiorczym, po czym do pewnego stopnia przynika się zawór dławiący ustawiony między pompą, a zbiornikiem. Z chwilą przekroczenia przez wzrastające ciśnienia dopuszczalnego obciążenia, część strumienia zasilaającego pompę przepływa do urządzenia odbiorczego.

W tym przypadku zmniejszający się dopływ cząstkowy strumienia do urządzenia odbiorczego, przy wzrastającym obciążeniu, spowodowanym zwiększającą się różnicą ciśnień na zaworze dławiącym ustawionym między pompą a zbiornikiem jest zjawiskiem niekorzystnym, które powoduje wzrost dopływającego strumienia do zbiornika. Ciśnienie robocze pompy wzrasta przy tym tylko do określonego ciśnienia, co wymaga konieczności zainstalowania w każdym urządzeniu sterującym zaworów zwrotnych w celu wyeliminowania spadku ciśnienia w czasie włączania obciążonych urządzeń odbiorczych. Niekorzystnym jest również stale zmniejszający się roboczy odcinek drogi dźwigni ręcznej,

spowodowany wzrastającym obciążeniem do tego stopnia, że tylko z trudem można sterować dużymi obciążeniami.

Celem wynalazku jest utrzymanie stałej wartości spadku ciśnienia między pompą a urządzeniem.

Aby osiągnąć ten cel wytyczono sobie za zadanie opracowanie takiego urządzenia sterującego, które byłoby wyposażone w zawór ciśnieniowo-obiegowy posiadający tłok ze sprężyną, przeznaczony do utrzymania stałej różnicy ciśnień między pompą a urządzeniem odbiorczym. Umożliwia to uzyskanie stałej określonej ilości przepływu strumienia do urządzenia odbiorczego niezależnie od obciążenia i dopływającej ilości cieczy.

Pozwala to na wyregulowanie prędkości i kierunku roboczego oraz utrzymanie wielkości ciśnienia pompy na określonym poziomie w stosunku do wymaganego ciśnienia urządzenia odbiorczego.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie sterujące w przekroju wzdłużnym, fig. 2A — urządzenie sterujące z suwakiem w położeniu zerowym w przekroju wzdłuż linii II-II na fig. 1, fig. 2B — przykład wykonania urządzenia sterującego z suwakiem w położeniu roboczym, fig. 3 — urządzenia sterujące z elektromagnetycznymi urządzeniami napędowymi suwaka w częściowym widoku, fig. 4 — część urządzenia według fig. 3, przedstawiona w powiększeniu.

Jak uwidoczniono na fig. 1, urządzenie sterujące wyposażone jest w dwa zawory sterujące 1 i 2 oraz zawór ciśnieniowo-obiegowy 3. Suwak 4 umieszczony jest w obudowie zaworu sterującego 1, 2 w sposób przesuwny, przy czym przesuw suwaka 4 odbywa się za pomocą nie uwidocznionej na rysunku dźwigni ręcznej z położenia spoczynkowego (fig. 1 lub fig. 2A) w położenie robocze w kierunku lewym lub prawym (fig. 2B). Zawór sterujący 1 i 2 posiada szereg kanałów, przy czym kanał 5 połączony jest z pompą nie uwidoczną na rysunku, natomiast kanały 6a, 6b i 6c, stanowią połączenie obiegu powrotnego ze zbiornikiem oleju również nie uwidocznionym na rysunku. Zawory sterujące 1 i 2 mają kanały 11 i 12, względnie 21 i 22, które połączone są z urządzeniem odbiorczym, nie uwidocznionym na rysunku, przy czym każdy z zaworów sterujących 1 lub 2 działa na jedno urządzenie odbiorcze.

Kanał 5 oraz kanał obiegu powrotnego 6c połączone są z zaworem ciśnieniowo-obiegowym 3. Zawór ciśnieniowo-obiegowy 3 wyposażony jest w tłok sterujący 31, na który działa sprężyna 32, przesuwając tłok w kierunku lewym według fig. 1.

Komora ciśnieniowa 34a od strony sprężyny 32 zaworu ciśnieniowo-obiegowego 3 znajduje się nad obiegowym kanałem sterowniczym 35, połączonym z kanałem powrotnym 6b, przy czym kanał 35 jest zamykany za pomocą suwaków 4 w momencie ich przesuwu w położenie robocze. Obiegowy kanał sterowniczy 35 łączy się z kanałami 36 i 37, które w zależności od położenia suwaków 4 łączą się z kanałami urządzeń odbiorczych 11 i 21, względnie 12 i 22.

Przewężenie 41 i 42 na suwakach 4 tworzą komory dławiące, umożliwiające połączenie kanału

pompowego 5 z kanałem 11, 12 lub 21, 22 urządzenia odbiorczego.

Jak już wspomniano, gdy suwaki 4 znajdują się w położeniu spoczynkowym i gdy zostanie włączona pompa, to strumień oleju popłynie początkowo otworami 33 umieszczonym w tłoku sterującym 31 zaworu ciśnieniowo-obiegowego 3 na lewą stronę powierzchni 34 tłoka 31, fig. 1 co spowoduje po pokonaniu siły nacisku sprężyny 32 przesunięcie tłoka 31 w prawo, na skutek czego przez szczelinę 31a w tłoku 31 nastąpi połączenie między kanałem pompowym 5 a kanałem obiegu powrotnego 6c w sposób taki, że pompa będzie początkowo pracowała przy ciśnieniu wystarczającym dla pokonania oporu sprężyny 32.

Ciśnienie obiegowe wynosi w tym czasie około 3 atm i pozostaje w przybliżeniu na poziomie stałym niezależnie od ilości przepływającej cieczy i ilości sterujących zaworów, ponieważ olej nie przepływa przez całe urządzenie, a jedynie kierowany jest pośrednio do zaworu ciśnieniowo-obiegowego 3.

Jeżeli ciecz ma być skierowana do urządzenia odbiorczego w sposób uwidoczniony na fig. 2B za pomocą kanału odbiorczego 11, to suwak 4 zaworu sterującego 1 powinien być przesunięty w prawo. W wyniku przesuwu zaworu sterującego 1 zamknie się kanał obiegowy 35, natomiast kanał urządzenia odbiorczego 11 zostanie połączony przez kanał 37 z zaworem ciśnieniowo-obiegowym 3, a zwłaszcza z komorą ciśnieniową 34a od strony sprężyny 32 aż do momentu, gdy wytworzy się połączenie między kanałem odbiorczym 11, a kanałem pompowym 5, przy czym drugi kanał odbiorczy 12 w tym momencie zostanie połączony z kanałem powrotnym 6a.

W taki sposób na tłok sterujący 31 od strony sprężyny 32, działa dodatkowo ciśnienie wywołane urządzeniem odbiorczym, natomiast od powierzchni 34 tłoka 31, działa ciśnienie wywołane przez pompę. W ten sposób, tłok 31 przesunie się w lewo, na skutek czego dopływ do zbiornika zostanie wstrzymany na czas dopóki ciśnienie wywołane przez pompę nie wzrośnie o 3 atm powyżej ciśnienia obciążenia, co odpowiada sile reakcji sprężyny 32. W wyniku powyższego powstanie równowaga sił na tłoku sterującym 31.

Dalszy przesuw suwaka 4 według fig. 2B w kierunku prawym, powoduje przestawienie miejsca dławiącego między kanałem pompowym 5, a kanałem odbiorczym 11, co w następstwie umożliwia przepływ oleju zgodnie ze strzałką 50.

Z powyższego wynika, że nie może nastąpić spadek ciśnienia w urządzeniu odbiorczym, gdyż ciśnienie wywołane przez pompę jest zawsze wyższe o 3 atm od ciśnienia obciążenia, przy czym różnica ciśnień w miejscu dławienia między kanałem pompowym 5, a kanałem odbiorczym 11 jest na całej długości drogi regulacji stała. Różnica ciśnień jest niezależna od ciśnienia obciążenia i od większego wydatku pompy.

Można zauważyć, że przesuw zwężeń 41 lub 42 na suwakach 4 pozwala na zróżnicowanie wielkości przepływu od kanału pompowego 5 do kanału odbiorczego 11, 12. Wielkość przepływu może być re-

gulowana bezstopniowo aż do zera na całej długości drogi suwaka.

Dzięki ograniczeniu długości drogi suwaka 4 za pomocą ograniczników śrubowych, maksymalną wielkość przepływu do urządzenia odbiorczego można regulować w dół.

Z chwilą, gdy ciśnienie robocze obciążenia przekroczy dopuszczalne maksymalne ciśnienie w komorze 34a, to od strony sprężyny 32 tłoka sterującego 31 w zaworze ciśnieniowo-obiegowym 3 zacznie działać zawór nadciśnieniowy 60. Zawór nadciśnieniowy 60 wyposażony jest w stożek 62, przeciwdziałający sprężynie 61, który z chwilą powstania nadciśnienia otwiera kanał łączący 63 znajdujący się między kanałem powrotnym 6c, a komorą ciśnieniową 34a. Sprężynę 61 można ustawić za pomocą kołka nastawczego 64. Nacisk na tłok 31 od strony sprężyny 32 posiada wartość stałą, toteż przy dalszym wzroście ciśnienia w kanale pompowym 5 działa dodatkowa siła rzędu 3 atm na powierzchni 34 tłoka 31, co powoduje otwarcie połączenia między kanałem pompowym 5 i kanałem powrotnym 6c.

Suwak 4 można przestawiać w sposób ręczny, mechaniczny lub elektromagnetyczny. Na fig. 3 przedstawiono elektromagnetyczny sposób uruchamiania suwaka 4, przy czym niniejszy opis obejmuje tylko lewą stronę układu fig. 3, bowiem strona prawa układu ukształtowana jest w sposób identyczny.

Zgodnie z fig. 3, do zaworu sterującego 1 umocowana jest pokrywa kołnierzowo 70, w którą wchodzi zakończenie suwaka 4 znajdujące się w komorze ciśnieniowej 71. Na suwak 4 działa sprężyna 72. Na pokrywie 70 umieszczony jest zawór wstępnego sterowania z elektromagnesem, którego komora zwory jest ciśnieniowo szczelnie zamknięta i którego zwora 74, uwidocznioma na rysunku, przesuwana się w prawo. Zwora 74 naciska na tłok sterujący 75 zaworu wstępnego sterowania. Tłok sterujący 75 można regulować za pomocą dławienia, ustalonego między przewodem pompowym 5a, a przewodem sterującym 76 dochodzącym do komory ciśnieniowej 71 i połączenia przewodu sterującego 76 z przewodem powrotnym 11a.

Przewód sterujący 76 fig. 4 łączy się z komorą ciśnieniową 81 przez kanał 80 przechodzący przez tłok sterujący 75 w przypadku, gdy magnes 73 znajduje się w położeniu roboczym. Na skutek tego powstaje po stronie tylnej tłoka sterującego 75 siła przeciwdziałająca sile magnetycznej, która będzie powodowała przesuw tłoka sterującego 75 aż do czasu, gdy między siłą magnetyczną, a siłą przeciwdziałającą nie powstanie równowaga powodująca dławienie połączenia między przewodem pompowym 5a i przewodem sterującym 76.

Zawór względnie zawory wstępnego sterowania zmniejszają przy tym zmienne ciśnienie przechodzące z głównego kanału pompowego 5 do przewodu stałego ciśnienia wstępnego sterowania. Ciśnienie to można zredukować nawet do zera w stosunku liniowym do magnetycznego prądu wzбудzającego. Suwak 4 przesuwa się dzięki temu układowi w stronę lewą do tego czasu póki ciśnienie wstępne sterowania w komorze 71 nie znajdzie się w równowadze ze sprężyną 72. W ten sposób, suwak 4 prze-

suwa się w zależności od prądu wzбудzającego, w dowolne położenie. Maksymalny przesuw suwaka regulowany jest w obu kierunkach za pomocą śrub zderzakowych 77, co pozwala na ograniczenie maksymalnego przepływu do urządzenia odbiorczego.

Jak uwidocznioma na fig. 3, prędkość przesuwu suwaka sterującego 4 można wyregulować za pomocą śruby regulacyjnej 78. Po uzyskaniu stałego ciśnienia wstępnego, można utrzymać stałą wartość prędkości przesuwu, niezależnie od obciążenia urządzenia odbiorczego. Można też ustawić dowolne przyspieszenie lub opóźnienie dla urządzenia odbiorczego, co pozwala na rezygnację ze stosowania z dodatkowych urządzeń amortyzujących. Można również uzyskiwać bardzo krótkie czasy włączenia, ponieważ wymieniony zawór wstępnego sterowania nie potrzebuje żadnej sprężyny odciągającej, a poza tym pracuje względnie małym skokiem. Uruchomienie następuje na skutek zastosowania siły magnetycznej hamowania przez zastosowanie ciśnienia hydraulicznego.

Prędkość wzrostu i spadku ciśnienia odbywa się za pomocą przesuwu poszczególnych suwaków 4 i za pomocą śruby dławiącej 70 na zaworze ciśnieniowo-obiegowym 3. Śruba dławiąca 79 reguluje przekrój przepływu kanału obiegowego 35 między wlotami do komory ciśnieniowej 34a oraz do kanałów sygnalizacyjnych 36 i 37. Sposób regulacji za pomocą śruby dławiącej 79, pozwala na dopasowanie charakterystyki przesuwu pompy z regulacją wydatku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie sterujące do układów hydraulicznych, do niezależnej od obciążenia regulacji przepływu, wyposażone w przynajmniej jeden zawór sterujący, który posiada w korpusie otwór z umieszczonym w nim przesuwnym suwakiem łączącym przewód pompowy z urządzeniem odbiorczym ponad miejscem dławienia i urządzeniem odbiorczym z kanałem zwrotnym do zbiornika, a miejsca dławiające suwaka utworzone są przez zwięźnienie tłoka suwakowego, przy czym przyrząd sterujący wyposażony jest w zawór ciśnieniowo-obiegowy, posiadający tłok ze sprężyną, który dla utrzymania stałej różnicy ciśnień między pompą i urządzeniem odbiorczym posiada na swej powierzchni od strony ciśnienia w przewodzie pompowym i na przeciwległej powierzchni zwróconej ku naciskowi sprężynę, **znamienny tym**, że tłok (31) zaworu ciśnieniowo-obiegowego (3) wyposażony jest w otwór (33), który łączy kanał pompowy (5) z powierzchnią (34) tłoka (31) i w szczelinę (31a), która po przesunięciu tłoka (31) na skutek działania ciśnienia od strony powierzchni (34) i przezwyciężenia siły sprężyny (32) tworzy połączenia kanału pompowego (5) z kanałem obiegu powrotnego (6c) a kanały (36, 37) łączą się z kanałami (11, 21) względnie (12, 22) poprzez przestrzeń utworzoną przez przewężenia (41 i 42) suwaka (4) zaworu sterującego (1, 2).

2. Urządzenie sterujące według zastrz. 1, **znamienne tym**, że kilka zaworów sterujących (1, 2 ...) posiada jeden zawór ciśnieniowo-obiegowy (3) do ich sterowania.

3. Urządzenie sterujące według zastrz. 1 lub 2, **znamiennie tym**, że pomiędzy zaworem ciśnieniowo-obiegowym (3) i kanałem zwrotnym (6b) jest umieszczony sterowniczy obiegowy kanał (35), który jest zamykany suwakiem (4).

4. Urządzenie sterujące według zastrz. 1—3, **znamiennie tym**, że kanał pompowy (5) posiada w miejscu przechodzenia przez otwór w którym jest osadzony suwak (4) większą średnicę niż suwak.

5. Urządzenie sterujące według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że komora ciśnieniowa (34a) zaworu ciśnieniowo-obiegowego (3) od strony sprężyny (32), połączona jest przez zawór nadciśnieniowy (60) przewodem z kanałem powrotnym (6b).

6. Urządzenie sterujące według zastrz. 1—5 przy uruchomianiu suwaka za pomocą elektromagnesów, **znamiennie tym**, że na każdym końcu suwaka (4) znajduje się przesuwany za pomocą elektromagnesu (73) tłok sterujący (75) zaworu wstępnego sterowania, który łączy się z kanałem pompowym (5) przewodem (5a), z kanałem powrotnym (6c) przewodem powrotnym (11a) i z komorą ciśnieniową (71) suwaka (4) przewodem sterującym (76), który posiada wewnątrz umieszczony kanał (80), łączący komorę ciśnieniową (81) znajdującą się na końcu tłoka sterującego (75) z przewodem sterującym (76), w przypadku gdy elektromagnes (73) znajduje się w pozycji roboczej.



