



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 18.XII.1967 (P 124 166)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 10.VII.1970

Kl. 60 a, 13/02

MKP F 15 b, 13/02

UKD

Twórca wynalazku: inż. Adam Mierzejewski

Właściciel patentu: Zakłady Konstrukcyjno-Mechanizacyjne Przemysłu
Węglowego, Gliwice (Polska)

Układ hydrauliczny

1

Przedmiotem wynalazku jest układ hydrauliczny zawierający odbiorniki o zmiennym poborze cieczy hydraulicznej zasilane wspólną pompą, który samoczynnie niweluje wahania ciśnienia w swym głównym przewodzie tłocznym, spowodowane nierównomiernym poborem przez poszczególne odbiorniki.

W znanych układach hydraulicznych, mających równolegle połączone maszyny będące odbiornikami cieczy hydraulicznej, nierównomierna praca jednej z maszyn utrudnia pracę innych przez wywoływanie wahań ciśnienia we wspólnym przewodzie tłocznym układu.

To ujemne zjawisko występuje szczególnie ostro, gdy układ hydrauliczny jest przeznaczony w pierwszym rzędzie do obsługi dużego silnika pobierającego nierównomiernie znaczne ilości cieczy hydraulicznej, a ponadto służy do obsługi pomocniczych silowników, które wymagają małych ilości cieczy lecz pod stałym ciśnieniem.

Znane są układy hydrauliczne, w których stosuje się samorzutną regulację ciśnienia w przewodzie tłocznym przez zastosowanie pompy o samonastawnej wydajności, sterowanej ciśnieniem panującym w tym przewodzie, przy czym pompa ta jest do-
bierana ze znacznym nadmiarem wydajności. W chwilach, gdy główny odbiornik, na przykład silnik, pracuje przy zmniejszonym oporze, a przez to wzrasta jego prędkość obrotów jak również po-
bór cieczy hydraulicznej, odpowiednio duża pom-

2

pa jest w stanie podołać zwiększonemu zapotrzebowaniu cieczy hydraulicznej, dzięki czemu nie następuje znaczny spadek ciśnienia.

Wadą tych znanych układów jest w pierwszym rzędzie konieczność stosowania znacznie większej pompy niż wymagana przy normalnej pracy, a co za tym idzie, również większego silnika elektrycznego oraz dostosowanych do niego urządzeń elektrycznych. Dalsze wady wynikają z komplikacji budowy pompy o samonastawnej wydajności.

Znane są układy hydrauliczne zawierające stałe dławiki umieszczone szeregowo z odbiornikami o zmiennym poborze. W układach tych wahania ciśnienia w przewodzie tłocznym są zmniejszone, jednakże zachodzi to kosztem nieekonomicznego wykorzystania ciśnienia, które daje pompa.

Przez zastosowanie dławika o regulowanym dławieniu oraz drogą starannej regulacji, można osiągnąć stabilizację ciśnienia w przewodzie tłocznym, jednakże praktyczne rozwiązanie tego zagadnienia wymaga, aby regulacja ta zachodziła smoczynnie. Chcąc uniknąć skomplikowanych rozwiązań automatyki z góry założono, że dławienie ma być bezpośrednio sterowane ciśnieniem panującym w przewodzie tłocznym.

Znane jest dławienie przepływu cieczy za pomocą różnego rodzaju suwaków hydraulicznych. Spośród nich jest wiele typów bezpośrednio sterowanych cieczą pod ciśnieniem. Są one stosowane do różnych celów. Jedne z nich służą do utrzymywa-

nia stałej różnicy ciśnienia między gałęziami układu hydraulicznego, inne do regulowania prędkości obrotów silnika hydraulicznego, jeszcze inne do regulacji natężenia przepływu cieczy. Ze względu na to, że odbiornik, do którego należało dostosować suwak dławiący, działa dwukierunkowo i jest zaopatrzony w rozdzielacz do zmiany kierunku przepływu, suwak musi mieć budowę symetryczną, aby działał jednakowo przy obu kierunkach przepływu. Znane są również suwaki o budowie całkowicie symetrycznej.

Znane suwaki działają poprawnie jedynie w zastosowaniach, do których zostały skonstruowane. Natomiast jak się okazało, żaden ze znanych typów suwaków hydraulicznych sterowanych bezpośrednim ciśnieniem cieczy i mających symetryczną budowę nie jest w stanie samoczynnie stabilizować ciśnienia w przewodzie tłocznym.

Celem wynalazku jest samoczynne utrzymywanie prawie że stałego ciśnienia w przewodzie tłocznym układu hydraulicznego z odbiornikami o zmiennym poborze cieczy hydraulicznej przy zastosowaniu w tym układzie zwykłej pompy o stałej wydajności, której wielkość jest dobrana do normalnego zapotrzebowania bez znacznego nadmiaru wydajności, a które ciśnienie tłoczenia nie przekracza ciśnienia wymaganego dla danych odbiorników.

Cel wynalazku został osiągnięty przez włączenie cylindra z suwakiem do odgałęzień przewodów tłocznego i spływowego obsługujących poszczególne odbiorniki o nierównomiernym poborze cieczy hydraulicznej. Cylinder ten został umieszczony między odbiornikiem, a rozdzielaczem do zmiany kierunku. Przy każdym przesterowaniu rozdzielacza do zmiany kierunku, suwak zajmuje samoczynnie położenie wyjściowe dla danego kierunku przepływu. Przesławianie z jednego położenia wyjściowego w drugie następuje momentalnie bez najmniejszego oporu. Ta cecha funkcjonalna jest wynikiem cechy konstrukcyjnej polegającej na tym, że na odcinku skoku suwaka między jednym a drugim położeniem wyjściowym na suwak działa tylko ciśnienie oleju. W położeniu wyjściowym suwak wywiera maksymalne dławienie spływu z odbiornika przesławiając otwór spływowy.

Dławienie to zmniejsza się gdy suwak zbliża się do położenia krańcowego w którym całkowicie odsłania otwór spływowy. Suwak ten napotyka na końcowym odcinku skoku między położeniem wyjściowym, a położeniem krańcowym element oporowy wystający z czołowej ściany cylindra znajdujący się pod naciskiem sprężyny wstępnie sprężonej. Posuw suwaka wymaga przezwyciężania oporu sprężyny jedynie wzdłuż odcinków końcowych. W przeciwieństwie do tego rozwiązania w większości znanych suwaków, w których sprężyna przeciwdziała ciśnieniu cieczy hydraulicznej, działanie sprężyny zachodzi na całej długości skoku suwaka.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym fragment schematu układu hydraulicznego z uwidocznionym w nim suwakiem w przekroju osiowym.

Z niewidocznego na rysunku zespołu zasilającego

układu hydraulicznego złożonego z pompy, silnika elektrycznego i zbiornika prowadzą główne przewody: przewód 1 tłoczny i przewód 2 spływowy. Odgałęzienia tych przewodów prowadzą do poszczególnych odbiorników. Na rysunku jest uwidoczniony przykładowo jeden odbiornik, którym jest silnik 3. Odgałęzienia przewodów głównych prowadzone do tego silnika przechodzą poprzez rozdzielacz 4 do zmiany kierunku przepływu cieczy w celu zmiany kierunku obrotów silnika 3. Wobec tego w parze przewodów 5 i 6 prowadzących z rozdzielacza do silnika na przemian, jeden przewód jest tłoczny, a jeden spływowy. Między rozdzielaczem 4, a silnikiem 3 jest umieszczony cylinder 7 suwaka 8. Suwak 8 i cylinder 7 są symetryczne względem płaszczyzny prostopadłej do osi.

Cylinder ma jedną parę otworów 9 oraz kanały w ścianie bocznej po stronie połączeń z rozdzielaczem 4 i jedną parę otworów 10 po stronie silnika 3. W ścianach czołowych cylindra 7 są otwory, przez które w głąb cylindra wystają części oporowych elementów 11 dociskanych z zewnątrz sprężynami 12, którym nadano wstępne napięcie przy montażu. Części elementów 11 wystające w głąb cylindra sięgają na głębokość odpowiadającą jedynie końcowemu odcinkowi skoku suwaka 8. Na większej części skoku suwak 8 jest oddalony od obu elementów 11.

Suwak ma dwie pary tłoków 13 i 14. Tłoki 13 pary wewnętrznej podlegają ciśnieniu cieczy tłocznej do odbiornika powodując posuw suwaka. Te same tłoki swymi powierzchniami cylindrycznymi przesławiają w pewnych położeniach otwory w cylindrze. Tłoki 14 o mniejszej średnicy niż tłoki 13 przesuwające się w odcinkach cylindra, mających również mniejszą średnicę, są tak zwanymi tłokami odciążającymi, stosowanymi w układach hydraulicznych w celu zmniejszenia sił przesuwu do rzędu wielkości sił wywieranych przez sprężyny.

Odległość otworów 10 od końców cylindra, odległość tłoków 13 od końców suwaka, odległość na którą wystają części elementów oporowych 11 i średnice otworów 10 są tak dobrane, że w położeniu, w którym suwak styka się z jednym z oporowych elementów 11 nie wywierają nań siły przesuwej wyższej siły sprężyny 12, jeden z tłoków 13 dławi otwór 10. W miarę dalszego posuwu suwaka przy pokonywaniu oporu sprężyny 12 tłok 13 stopniowo odsłania otwór 10, aż do całkowitego jego otwarcia w położeniu krańcowym suwaka, to jest po zetknięciu się suwaka z czołową ścianą cylindra.

Działanie układu hydraulicznego według wynalazku jest następujące. Przesławianie rozdzielacza 4 powoduje ustawienie suwaka 8 w jednym z położen wyjściowych, w których jeden z otworów 10, a mianowicie ten, który w danym kierunku przepływu prowadzi spływ cieczy z silnika 3 przez wnętrze cylindra 7, jest przesłonięty tłokiem 13. Jeżeli silnik 3 nie napotyka oporu, nie może on nadmiernie przyspieszać obrotów i pobierać nadmiernej ilości cieczy hydraulicznej ze względu na dławienie spływu.

Wobec tego ciśnienie na tłoczeniu praktycznie nie spada. Gdy silnik 3 napotyka opór i zmuszony jest do wykonywania pracy, ciśnienie na tłoczeniu

wzrasta i powoduje dalszy posuw suwaka 8 na skutek większej siły wywieranej na jeden z tłoków 13. Suwak 8 posuwa się dalej w tym samym kierunku zwalniając stopniowo dławienie, przy utrzymaniu mniej więcej tego samego ciśnienia na tłoczeniu. Dla maksymalnej wydajności pracy silnika 3 potrzebne jest pełne otwarcie splotu, co następuje przy osiągnięciu krańcowego położenia suwaka 8 pod działaniem maksymalnej siły wywieranej na tłok 13 przy nieco zwiększonym ciśnieniu po stronie tłocznej silnika. Nieznaczne zmiany ciśnienia po stronie tłocznej silnika 3 są dopuszczalne, gdyż praktycznie nie mają wpływu na ciśnienie w głównym przewodzie tłocznym.

W ten sposób układ według wynalazku samorzutnie niweluje wahania ciśnienia po stronie tłocznej poszczególnego odbiornika, a tym samym zapewnia stałe ciśnienie w głównym przewodzie tłocznym bez potrzeby stosowania większej pompy o samonastawnej wydajności, ani pompy o wyższym ciśnieniu tłoczenia.

Zastrzeżenie patentowe

Układ hydrauliczny zawierający odbiorniki cieczy o zmiennym poborze cieczy hydraulicznej połączone z głównymi przewodami tłocznym i splotowym poprzez rozdzielacze do zmiany kierunku przepływu, mający między rozdzielaczem do zmiany kierunku przepływu, a odbiornikiem umieszczony cylinder symetrycznej budowy z symetrycznym suwakiem o dwóch parach tłoków przesuwym pod działaniem ciśnienia po stronie tłocznej odbiornika, **znamienny tym**, że cylinder (7) jest zaopatrzony na zewnątrz obu ścian czołowych w elementy (11), dociskane sprężynami (12), częściowo wystające poprzez otwory w ścianach czołowych w głąb cylindra na odległość odpowiadającą końcowym odcinkom skoków suwaka (8), a w bocznych ścianach ma otwory (10) umieszczone w takiej odległości od końców cylindra, że przy krańcowych położeniach suwaka (8) otwory (10) są otwarte.

