



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 13.09.74 (P.174081)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 22.05.76

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1978

MKP F15b 7/04
G05d 13/00

Int. Cl.² F15B 7/04
G05D 13/00

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Zygmunt Paszota, Michał Andersohn, Tadeusz Miśniakiewicz, Wiesław Niesłuchowski, Julian Skiba, Jerzy Ścisłowski

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk-Wrzeszcz (Polska)

Układ centralnego zasilania zespołu silników hydraulicznych szczególnie okrętowych urządzeń pokładowych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ centralnego zasilania zespołu silników hydraulicznych, szczególnie okrętowych urządzeń pokładowych.

Znane są rozwiązania centralnych układów sterowania, w których pompa zaopatrzona jest w regulator stałego ciśnienia utrzymujący stałą, maksymalną wartość ciśnienia w przewodzie tłocznym oraz dostosowujący wydajność pompy do aktualnego sumarycznego zapotrzebowania pracujących w danej chwili silników hydraulicznych.

Wadą znanych układów sterowania są straty ciśnienia związane z dławieniem w zespołach sterowania strumienia o stałym maksymalnym ciśnieniu w przewodzie centralnym do wartości ciśnienia dużo niższego w przewodzie zasilającym silnik.

Celem wynalazku jest skonstruowanie układu centralnego zasilania o maksymalnie zmniejszonych stratach ciśnienia z dostosowaniem wydajności pompy do sumarycznej chłonności pracujących aktualnie silników hydraulicznych oraz ciśnienia w przewodzie tłocznym pompy do ciśnienia w przewodzie dopływowym najbardziej obciążonego aktualnie silnika hydraulicznego. Cel ten został osiągnięty przez połączenie zespołu pompy z blokami sterowania za pomocą czterech przewodów centralnych, to jest przewodu dopływowego, przewodu odpływowego, przewodu przecieków i przewodu sterowania, który połączono z regulatorem pompy, dla przekazywania sygnału ciśnie-

2

nia z przewodu dopływowego silnika hydraulicznego, najbardziej obciążonego w danej chwili.

Sterownik hydrauliczny do zdalnego sterowania połączony jest równolegle z zaworem dławiącym i rozdzielaczem centralnym. Sterownik ten połączony jest z blokiem sterowania poprzez blok przełączania przewodów, umożliwiając podłączenie jednego lub kilku stanowisk zdalnego sterowania. W bloku sterowania umieszczony został zawór zwrotny, połączony z kanałem usytuowanym między zaworem różnicowym i zaworem dławiącym a także z przewodem sterowania, który połączony jest ze zbiornikiem poprzez dławik.

Przewód dopływowy, którym zasilane są równolegle pracujące silniki hydrauliczne połączono z tym silnikiem poprzez zawór różnicowy, zawór dławiący i rozdzielacz centralny oraz zawór zwrotny, a także przez samoczynny zawór odcinający.

Suwak rozdzielacza hamulcowego usytuowany jest współosiowo i połączony mechanicznie z suwakiem rozdzielacza centralnego, zaś rozdzielacz chłonności silnika hydraulicznego usytuowany współosiowo i połączono mechanicznie z suwakiem zaworu dławiącego. Zastosowano też regulator pompy do ustalania ciśnienia w przewodzie dopływowym o pewną stałą wartość od ciśnienia w przewodzie sterowania.

W układzie sterowania zastosowano kanał międzyblokowy łączący samoczynny zawór odcinający

cy przy ustawieniu rozdzielacza centralnego w kierunku nawijania liny z zaworem redukcyjnym wpuszczającym czynnik roboczy z kanału do przewodu przecieków przy wzroście ciśnienia ponad wartość założoną, przy czym zawór ten jest sterowany z kanału międzyblokowego. Zawór odcinający, łączy przewód dopływowy i przewód odpływowy umieszczony jest za odgałęzieniem do najbardziej oddalonego od zespołu pompy bloku sterowania.

Zastosowanie układu według wynalazku zapewni maksymalne zmniejszenie w warunkach układu centralnego straty ciśnienia i dostosowanie wydajności pompy do sumarycznej chłonności pracujących silników hydraulicznych oraz ciśnienie w przewodzie tłocznym pompy do ciśnienia w przewodzie dopływowym najbardziej aktualnie obciążonego silnika hydraulicznego. Przez podwyższenie sprawności układu uzyska się mniejsze obciążenie zespołu pompowego, co jest istotne przy sterowaniu okrętowych urządzeń pokładowych.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ogólny połączeń układu, a fig. 2 przedstawia schemat połączeń w blokach.

Zespół pompy 1 połączony jest przewodem 2 dopływowym, przewodem 3 odpływowym, przewodem 4 przecieków oraz przewodem 5 sterowania, który połączony jest też z regulatorem 6 pompy 1 i z blokiem 7 sterowania, przy czym blok ten połączony jest z blokiem 8 zaworu 9 redukcyjnego i z blokiem 10 pomocniczego zaworu 11 redukcyjnego oraz blokiem 12 rozdzielacza 13 hamulca sterowanego siłownikiem 14 i sprężyną 15, a także z blokiem 16 rozdzielacza 17 zmiany chłonności silnika 18, blokiem 19 zespołu sterowanego zaworu 20 przelewowego i zaworu 21 zwrotnego oraz blokiem 22 zaworu 23 odcinającego i blokiem 24 przełączania przewodów 25, 26, sterowników 27 układu zdalnego sterowania.

W bloku 7 sterowania umieszczony jest zawór 28 zwrotny połączony z kanałem 29 usytuowanym między zaworem 30 różnicowym, a zaworem 31 dławiącym oraz przewodem 5 sterowania, który połączony jest też ze zbiornikiem 32 poprzez dławik 33. Przewód 2 dopływowy, przez który zasilane są równolegle pracujące silniki 18 hydrauliczne, połączony jest z samoczynnym zaworem 23 odcinającym poprzez zawór 9 redukcyjny, zawór 30 różnicowy, zawór 31 dławiący oraz rozdzielacz 34 centralny. Zespół sterowania hamulca silnika 18 hydraulicznego w postaci siłownika 14 i sprężyny 15 połączony jest z rozdzielaczem 13 hamulcowym zasilanym z zaworu 11 redukcyjnego, a silnik ten połączony z rozdzielaczem 17 chłonności zasilanym z kanału 35 łączącego zawór 31 dławiący z rozdzielaczem 34 centralnym. Przewód 2 dopływowy posiada też zawór 36 odcinający i filtr 37. Rozdzielacz 34 centralny i zawór 31 dławiący są zespolone z dźwignią 39 sterowania ręcznego.

W bloku 24 przełączania umieszczone są dławiki 40 ograniczające prędkość wzrostu szczeliny zaworu 31 dławiącego oraz suwaki 41 i sprężyny

42 umożliwiające zdalne sterowanie większą ilością sterowników 27. Przewody 43, i 44 dopływowe silnika 18 hydraulicznego zabezpieczone są dwoma niezależnymi zaworami 45 bezpieczeństwa.

W bloku 19 umieszczone są dwa zespoły 46 zaworu dławiącego i zwrotnego połączone z sterowanym zaworem 20 przelewowym. Na dopływie pompy 1 umieszczona jest pompa 47 pomocnicza współpracująca z zaworem 48 przelewowym. Zawór 31 dławiący o zmiennej szczelinie wraz z szeregowo przed zaworem dławiącym usytuowanym zaworem 30 różnicowym tworzą zespół regulatora przepływu. Zespół ten zasilany jest z zaworu 9 redukcyjnego poprzez kanał 49. Siłownik 14 połączony jest z rozdzielaczem 13 hamulca przewodem 50.

Rozdzielacz 34 centralny połączony jest z zespołem zaworu 20 przelewowego sterowanego i zaworu 21 zwrotnego, oraz z samoczynnym zaworem 23 odcinającym kanałem 51 międzyblokowym. Zawór odcinający 36, łączący przewód 2 dopływowy i przewód 3 odpływowy umieszczony jest za odgałęzieniem do najbardziej oddalonego od zespołu pompy bloku sterowania do rozgrzewania zespołu pompy przy niskich temperaturach otoczenia.

W momencie przesterowania za pomocą dźwigni 39 lub sterownika 27 rozdzielacza 34 centralnego z położenia środkowego, w położenie łączące kanał 35 i zawór 31 dławiący i z jednym przewodem 43, 44 dopływowym silnika 18 hydraulicznego, zaś pozostały przewód 43, 44 z przewodem 3 odpływowym, w kanale tym wzrasta ciśnienie do wartości wymaganej przez silnik 18 hydrauliczny. Wzrostowi ciśnienia towarzyszy, dzięki zadziałaniu zaworu 30 różnicowego równoczesny wzrost ciśnienia w kanale 29 usytuowanym między zaworem 30 różnicowym i zaworem 31 dławiącym do wartości nieco wyższej. W sytuacji gdy ciśnienie w tym kanale przekroczy wartość ciśnienia w przewodzie 5 sterowania sygnał tego zjawiska zostanie przekazany poprzez zawór 28 zwrotny do regulatora 6 pompy 1.

Czas przekazywania sygnału ciśnienia z przewodu 5 sterowania do regulatora 6 wynika z prędkości rozchodzenia się fali ciśnienia i ze zmiany objętości cieczy i przewodu w wyniku wzrostu ciśnienia oraz z natężenia strumienia skierowanego do tego przewodu z przewodu 2 dopływowego. Natężenie strumienia zależy z kolei od aktualnej wydajności pompy 1 oraz wielkości szczeliny w zaworze 30 różnicowym, (zawór 9 redukcyjny jest otwarty w okresie, gdy ciśnienie w kanale 49 jest niższe od założonego).

Pole szczeliny w zaworze 30 różnicowym łączącej kanały 29, 49 przy wzroście ciśnienia w kanale 35 łączącym zawór 31 dławiący z rozdzielaczem 34 centralnym powiększa się gwałtownie. Jest to zasadnicza przyczyna, dla której sygnał ciśnienia z przewodu 43, 44 dopływowego silnika 18 hydraulicznego do przewodu 5 sterowania przenoszony jest z kanału 29, a nie bezpośrednio z kanału 35 za zaworem 31 dławiącym, którego pole w okresie przesterowania rozdzielacza 34 centralnego jest nieznaczne.

W położeniu środkowym dźwigni 39 lub sterownika 27 pole zaworu 31 dławiącego jest niewielkie, a kanał 35 połączony jest z przewodem 3 odpływowym w celu niedopuszczenia do wzrostu, w efekcie przecieków w zaworze 30 różnicowym, ciśnienia w kanale 29, skąd brany jest sygnał do przewodu 5 sterowania. W początkowym okresie wychylania dźwigni 39, bądź sterownika 27 z położenia środkowego przesterowany zostaje rozdzielacz 34 centralny, po czym następuje wzrost szczeliny zaworu 31 dławiącego, zaś w położeniu środkowym tych dźwigni silnik 18 hydrauliczny blokowany jest hamulcem, który zaciskany jest lub zwalniany sprężyną 15 i siłownikiem 14 sterowanym rozdzielaczem 13 hamulcowym, łączącym przewód 50 do siłownika 14 z przewodem 4 przecieków.

W trakcie wychylania dźwigni 39, odblokowanie hamulca, wyprzedza podobnie jak przesterowanie rozdzielacza 34 centralnego początek wzrostu strumienia skierowanego do silnika 18 hydraulicznego przez mechaniczne połączenie rozdzielacza 13 hamulca z rozdzielaczem 34 centralnym, zaś w trakcie powrotu tej dźwigni do położenia środkowego prędkość silnika zmniejsza się do zera i następuje zaciskanie hamulca z powrotem. Zmniejszenie chłonności silnika 18 hydraulicznego w okresie niewielkich obciążeń (na przykład w okresie nawijania lub odwijania z bębna liny nieobciążonej wciągarki) pozwala na powiększenie jego prędkości przy niezmiennym natężeniu strumienia zasilającego.

W pierwszym okresie przesuwania suwaka zaworu 31 dławiącego przez wychylanie dźwigni 39 lub sterownika 27 z położenia środkowego powiększa się pole szczeliny tego zaworu od wielkości minimalnej do maksymalnej, a suwak rozdzielacza 17 chłonności pozostaje w położeniu środkowym, zaś dalsze wychylanie tych dźwigni powoduje przesuw tego rozdzielacza z położenia środkowego do końcowego.

Wychylenie dźwigni 39 powoduje w okresie początkowym wzrost prędkości silnika 18 hydraulicznego przy maksymalnej jego chłonności na obrót, aż do osiągnięcia prędkości nominalnej, zaś dalsze wychylenie zmniejsza chłonność tego silnika przy niezmiennym strumieniu zasilającym.

Układ centralnego zasilania jest układem otwartym, ponieważ w okresie, gdy silnik 18 hydrauliczny pracuje jak pompa, to jest w okresie gdy kierunek obciążenia i jego prędkości jest zgodny na przykład w okresie, gdy z bębna napędzanej wciągarki odwijana jest obciążona lina, odpływ oleju z silnika jest dławiony w przewodzie 43 dopływowym. W okresie, gdy kanałem 51 międzyblokowym strumień dopływa do tego przewodu zawór 21 zwrotny otwiera się umożliwiając swój przepływ.

Natomiast w sytuacji, w której przez rozdzielacz 34 centralny, strumień zostanie skierowany do przewodu 44, to odpływ przewodem 43 do kanału 51 będzie możliwy jedynie przez zawór 20 przelewowy, do otwarcia tego zaworu konieczny jest wzrost ciśnienia.

W okresie pracy automatycznej wciągarki cუმowniczej, obok sterowania przez operatora konieczne jest sterowanie samoczynne, przy czym wciągarka utrzymuje stały naciąg liny zarówno w okresie nawijania jak i odwijania, bądź zatrzymania tej wciągarki, przez zawór 9 redukcyjny, który redukuje w kanale 49 do określonej wartości ciśnienie oleju dopływającego z przewodu 2 dopływowego, a także przy pewnym wzroście tego ciśnienia, umożliwia jego przepływ z kanału 49 do przewodu przecieków.

Samoczynny zawór 23 odcinający sterowany jest ciśnieniem z kanału 51 międzyblokowego i sprężyną. W okresie, gdy kanał ten połączony jest przez rozdzielacz 34 centralny z kanałem 35 dopływowym, to w kanale tym powstanie ciśnienie bliskie ciśnieniu samoczynnego sterowania, zaś siła tego ciśnienia pokona siłę sprężyny otwierając przepływ w zaworze 23, zaś w okresie, gdy kanał 51 połączony jest z przewodem 3 odpływowym to panuje w nim ciśnienie niższe, a samoczynny zawór 23 jest zamknięty.

W okresie, gdy dla utrzymania naciągu liny konieczne jest jej nawijanie, olej z zaworu 9 redukcyjnego poprzez zawór 30 różnicowy zawór 31 dławiący, rozdzielacz 34 centralny, zawór 21 zwrotny bądź zawór 23 odcinający dopływa do przewodu 43 dopływowego, zaś w okresie, w którym dla utrzymania naciągu liny konieczne jest pewne jej odwijanie olej do silnika 18 dopływa przewodem 44 z przewodu 3 odpływowego, a odpływa przewodem 43 przez otwarty zawór 23 odcinający, rozdzielacz 34 centralny, zawór 31 dławiący, otwarty zawór 30 różnicowy oraz zawór 9 redukcyjny do przewodu 4 przecieków.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ centralnego zasilania zespołu silników hydraulicznych, szczególnie okrętowych urządzeń pokładowych, **znamienny tym**, że zespół pompy (1) połączony jest z blokami (7) sterowania czterema przewodami centralnymi, to jest przewodem (2) dopływowym, przewodem (3) odpływowym, przewodem (4) przecieków i przewodem (5) sterowania, który połączony jest z regulatorem (6) pompy (1) do przekazywania sygnału ciśnienia z kanału (29) dopływowego silnika (18) hydraulicznego, najbardziej obciążonego w danej chwili oraz, że sterownik (27) hydrauliczny zdalnego sterowania połączony jest równolegle z zaworem (31) dławiącym i rozdzielaczem (34) centralnym, przy czym w bloku (7) sterowania umieszczony jest zawór (28) zwrotny połączony z kanałem (29) usytuowanym między zaworem (30) różnicowym i zaworem (31) dławiącym, a także z przewodem (5) sterowania, który połączony jest ze zbiornikiem (32) poprzez dławik (33), zaś centralny przewód (2) dopływowy, przez który zasilane są równolegle pracujące silniki (18) hydrauliczne połączony jest z silnikiem (18) poprzez zawór (30) różnicowy, zawór (31) dławiący, rozdzielacz (34) centralny oraz zawór (21) zwrotny i przez samoczynny zawór (23)

odcinający, zaś suwak rozdzielacza (13) hamulca usytuowany jest współosiowo i połączony mechanicznie z suwakiem rozdzielacza (34) centralnego, a suwak rozdzielacza (17) chłonnosci silnika (18) hydraulicznego usytuowany jest współosiowo i połączony mechanicznie z suwakiem zaworu (31) dławiącego.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ciśnienie w przewodzie (2) dopływowym ustalone regulatorem (6) pompy (1) jest wyższe o pewną stałą wartość od ciśnienia w przewodzie (5) sterowania.

3. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że

posiada kanał (51) międzyblokowy łączący samoczynny zawór (23) odcinający przy ustawieniu rozdzielacza (34) centralnego w kierunku nawijania liny z zaworem (9) redukcyjnym upuszczającym czynnik roboczy z kanału (49) do przewodu (4) przecieków przy wzroście ciśnienia w tym kanale ponad wartość założoną, przy czym zawór (23) sterowany jest z kanału (51) międzyblokowego.

4. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawór (36) odcinający łączący przewód (2) dopływowy i przewód (3) odpływowy umieszczony jest za odgałęzieniem do najbardziej oddalonego od zespołu pompy (1) bloku (7) sterowania.

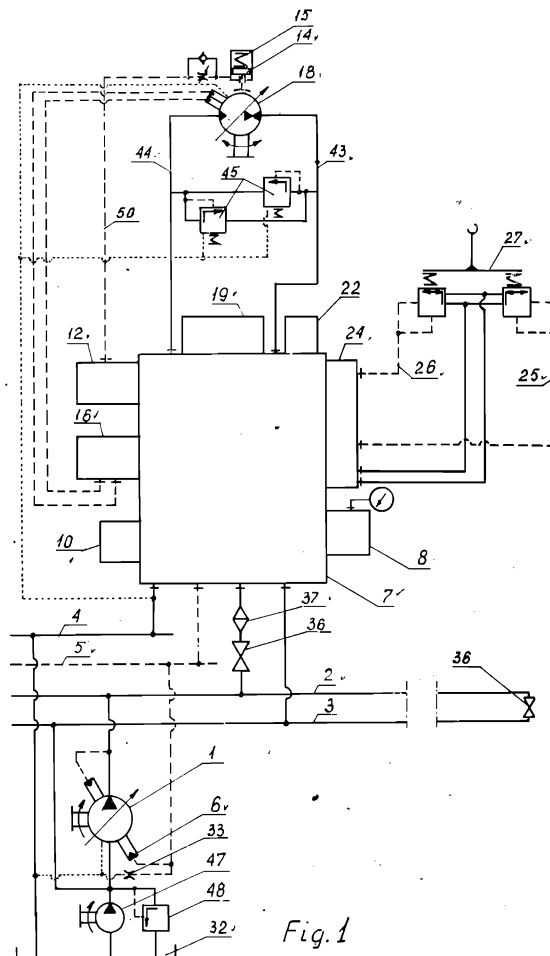


Fig. 1

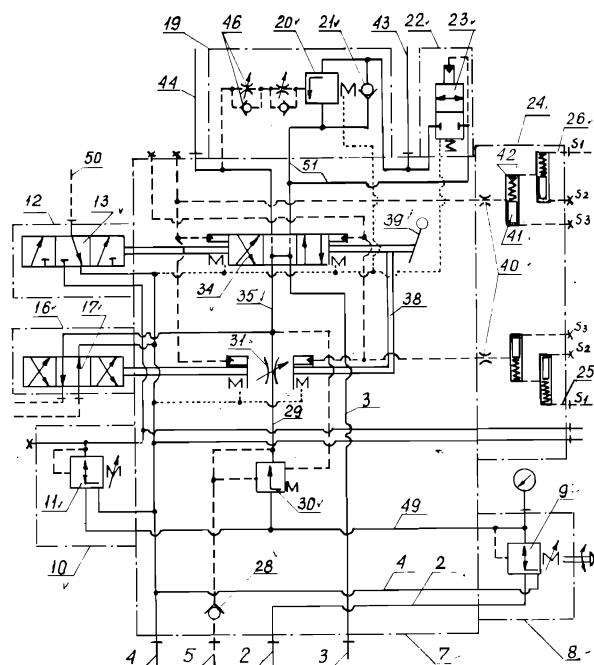


Fig. 2

