



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 27.08.77 (P. 200526)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 12.03.79

Opis patentowy opublikowano: 14.02.1982

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.² F15B 7/00
F15B 15/18
G05D 7/00

Twórcy wynalazku: Aleksander Hager, Ryszard Zajączkowski, Andrzej Adamowicz

Uprawniony z patentu: Kombinat Typowych Elementów Hydrauliki Siłowej „PZL-Hydral”, Wrocław (Polska)

Układ sterowania napędu hydrostatycznego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ sterowania napędu hydrostatycznego, do urządzeń zabudowanych na statku powietrznym w rodzaju rozrzutnika nawozów.

Zabudowane na statku urządzenia w rodzaju rozrzutnika nawozów pracują okresowo tylko w czasie przelotu nad danym obszarem, zaś w pozostałych fazach lotu są wyłączone. Ponieważ moc do napędu tych urządzeń pobierana jest od silnika napędowego statku, napędy hydrostatyczne takich urządzeń muszą wykazać możliwość ich włączenia i wyłączenia.

Znane są układy napędów hydrostatycznych, składające się z pompy i sprzężonego z nią hydraulicznie silnika. W układzie, w którym zabudowane są pompy stałego wydatku, wyłączenie silnika odbywa się przez przesterowanie wydatku pompy na krótki obieg, tj. upustu pełnego wydatku przez zawór przelewowy na zlew do zbiornika, co powoduje duże straty energetyczne. W układzie zawierającym pompę zmiennego wydatku stosowane jest przesterowanie pompy na tzw. zerową wydajność, zmniejszające pobór energii, jednakże wymaga to stosowania dodatkowej pompy pomocniczej zasilającej układ sterowania. Wpływa to na rozbudowę układu oraz wymaga dodatkowego przyłącza i poboru mocy, oraz wzrost ciężaru całej instalacji, co w warunkach statku powietrznego jest niekorzystne.

2

Stosowane są również napędy, w których pomiędzy napędem pompy a samą pompą umieszcza się sprzęgło rozłączne. Jednakże gdy w grę wchodzi większe moce, ciężar i gabaryt sprzęgła wzrasta bardzo znacznie co również jest niekorzystne.

5 Zadaniem wynalazku jest opracowanie układu sterowania napędu hydrostatycznego urządzenia w rodzaju rozrzutnika, pozbawionego powyższych wad i niedogodności o uproszczonej konstrukcji, umożliwiającego dwustanową pracę.

10 W układzie sterowania napędu hydrostatycznego według wynalazku zawierającym pompę zmiennej wydajności sprzężoną hydraulicznie z silnikiem stałej chłonności, mechanizm nastawy kąta tarczy wychylnej regulujący wydajność pompy składa się z obciążonego sprężyną popychacza przestawiającego tarczę w położenie tzw. wydajności zerowej oraz z przeciwnie działającego tłoczka umieszczonego w komorze połączonej z linią tłoczenia pompy, do której podłączony jest zawór przelewowy zespolony ze sterowanym dwupołożeniowym zaworem suwakowym, łączący lub odcinający przestrzeń nad zaworem przelewowym z przestrzenią niskiego ciśnienia cieczy powracającej do zbiornika. Połączenie komory tłoczka z linią tłoczenia oraz podłączenia do niej sterowanego zaworu przelewowego, który, zależnie od położenia suwaka sterującego, łączy linię tłoczenia ze zlewem powodując przestawianie tarczy wychylnej w położenie zerowe na skutek spadku ciśnienia, zaś przy odcięciu linii

tlóczenia od linii zlewowej powoduje wzrost ciśnienia i przestawianie pompy na maksymalną wydajność, umożliwia osiągnięcie dwustanowej pracy układu.

Dla zabezpieczenia przed nadmiernym wzrostem temperatury w układzie w przypadku zatarcia silnika lub zablokowania rozrusznika, gdy tłoczona ciecz cmią chłodnicę i cały wydatek pompy upuszczany jest przez zawór przelewowy na zlew, przewidziano w bezpośredniej strefie dławienia przepływu na zlew zaworu przelewowego, dylatacyjny element termiczny sprzężony bezpośrednio z suwakami zaworu sterującego, który pod wpływem wzrostu temperatury przestawiany jest w położenie ustalające połączenie zaworu przelewowego i linii tłóczenia ze zlewem, a tym samym przestawiania pompy na wydajność zerową i wyłączenie układu.

Dzięki takiemu rozwiązaniu uzyskano bardzo prosty w budowie i działaniu układ sterowania napędu hydrostatycznego o zmniejszonym poborze mocy i ciężarze istotne dla zabudowy na statku powietrznym.

Przykład wykonania wynalazku pokazano na załączonych rysunkach, na których fig. 1 przedstawia schematycznie układ przy wyłączonym stanie silnika hydraulicznego, bez pokazania napędu pompy i rozrzutnika, fig. 2 inną wersję układu pokazanego na fig. 1, w którym zastosowano termiczny element zabezpieczający.

Układ sterowania napędu hydrostatycznego pokazany na fig. 1 składa się z pompy zmiennej wydajności 1 hydraulicznie sprzężonej z silnikiem 2 o stałej chłonności oraz z podłączonego w obieg zespołu zaworu 3 zestawionego z zaworu przelewowego 12 oraz z sterowanego dwupołożeniowego zaworu suwakowego 15. W układzie wbudowano również chłodnicę 4, pomiędzy wylotem silnika 2 a zespołem zaworu 3, i na linii powrotnej cieczy do zbiornika 7, filtr 5 i zawory zwrotne 6.

Pompa 1 zawiera tarczę wychylną 8, której kąt wychylenia wyznacza wydajność pompy, przestawianą serwomechanizmem składającym się z obciążonego sprężyną popychacza 10 i przeciwstawnie działającego tłoczka 9 umieszczonego w komorze połączonej kanałkiem 11a z linią tłóczenia 11 pompy.

Zespół zaworu 3 zbudowany jest ze znanego zaworu przelewowego 12 z pilotem, który zespolony jest ze sterowanym dwupołożeniowym zaworem suwakowym 15, który w jednym położeniu łączy przestrzeń z nad suwaka zaworu przelewowego 12 z przestrzenią zlewu 14 zaś w drugim położeniu odcina tę przestrzeń od siebie.

Hydrauliczny silnik 2 o stałej chłonności zbliżony jest budową do pompy 1 lecz nie zawiera tarczy wychylnej i jej serwomechanizmów. Wlot do silnika połączony jest z linią tłóczenia 11 pompy. Wylot silnika połączony jest z chłodnicą 4 zaś ta połączona jest z linią zlewu zaworu 3. Dalszy obieg cieczy kierowany jest do filtra 5, zawierającego optyczny wskaźnik drożności oraz jednokierunkowe zawory 6 przepuszczające ciecz tylko do zbiornika 7 lub obejście filtra w razie jego niedrożności.

Inna wersja układu pokazana na fig. 2 zawiera dodatkowo dylatacyjny element termiczny 16 połą-

czony z suwakiem 15 zaworu sterującego umieszczony w przestrzeni zlewowej obok strefy dławienia przepływu suwaka zaworu przelewowego 12, który wraz ze wzrostem temperatury rozszerza się i przemieszcza suwak 15.

Działanie i sterowanie układu odbywa się następująco: na fig. 1 układ pokazany jest w stanie spoczynkowym silnika 2 zaś pompa 1 w położenie tak zwanej wydajności zerowej, która zapewnia w tym położeniu niezbędny ilościowo wydatek do smarowania części pompy będącej w ruchu oraz pokrywającej z pewnym nadmiarem ilość cieczy przeciekającej przez luzy do linii drenażu 17. Położenie suwaka 15 zaworu sterującego ustalone jest w lewym skrajnym położeniu w którym przestrzeń z nad zaworu 12 połączona jest z przestrzenią niskiego ciśnienia zlewu 14, co powoduje że zawór przelewowy jest nie obciążony i ciśnienie w linii tłóczenia 11 rozładowuje się i spada do takiej wartości jaka wynika z oporów przepływu przez cały zawór 3, tj. rzędu kilku atmosfer. Wartość siły sprężyny popychacza 10 jest większa od tej wartości i w związku z tym pokonuje opór tłoczka 9, w komorze którego ciśnienie jest niższe bo odpowiadające linii tłóczenia 11, co powoduje przemieszczenie tarczy wychylnej w położenie wydajności zerowej, oraz zatrzymanie silnika 2.

Uruchomienie silnika następuje w wyniku włączenia elektromagnesu lub wciśnięcie suwaka w prawe skrajne położenie odcinające przepływ z nad suwaka zaworu 12 do przestrzeni zlewu 14 co powoduje odpowiedni wzrost ciśnienia i odcięcie przepływu z linii tłóczenia 11, w które postępujący wzrost ciśnienia powoduje przestawianie stopniowe tarczy wychylnej 8 na maksymalny jej kąt wychylenia po pokonaniu sił sprężyny popychacza 8. Wobec przestawiania pompy 1 na maksymalną wydajność i przesterowaniu zaworu 12 do pracy jako zawór graniczny, opór na linii tłóczenia wzrasta bardzo szybko osiągając wartość ciśnienia rozruchu silnika 2 i następnie dalej wzrasta aż do wartości ustalającej żądane obroty robocze silnika. Przed dalszym wzrostem ciśnienia i rozbiegiem silnika zabezpiecza zawór 12, który działa jako zawór bezpieczeństwa. Bieg i moc silnika można odpowiednio regulować oddziałując na wielkość wydajności pompy którą można wyregulować wkretem 18, ustalając odpowiednio maksymalny kąt wychylenia tarczy 8 lub nastawą zaworu pilota zaworu przelewowego 12.

Krążąca w obiegu ciecz chłodzona jest przepływając przez chłodnicę 4. Jeżeli na skutek zablokowania rozrzutnika lub zatarcia silnika 2 temperatura cieczy wzrośnie pod graniczną wartość, ponieważ pełny wydatek pompy przepuszczany jest przez zawór 12 na zlew, umieszczony w przestrzeni zlewowej zaworu element termiczny 16 — patrz fig. 2 — rozszerza się i przemieszcza w lewe skrajne położenie suwaka 15, w którym następuje połączenie linii tłóczenia 11 z linią niskiego ciśnienia zlewu 14 co powoduje, jak opisano powyżej, przestawienie pompy na wydajność zerową i wyłączenie silnika 2.

Układ sterowania napędu hydrostatycznego może być również stosowany do innych urządzeń wymagających dwóch stanów roboczych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ sterowania napędu hydrostatycznego, zawierający pompę zmiennej wydajności regulowanej mechanizmem nastawy kąta tarczy wychylnej, sprzężoną hydraulicznie z silnikiem stałej chłonności za pośrednictwem włączonego w obieg zaworu przelewowego, wymagający okresowego włączenia do pracy, **znamienny tym**, że mechanizm nastawy wydajności pompy (1) składa się z obciążonego sprężyną popychacza (10), przedstawiającego tarczę (8) w położenie tzw. wydajności zerowej, oraz z przeciwnie działającego tłoczka (9)

umieszczonego w komorze połączonej z linią tłoczenia (11) pompy, do której podłączony jest zespół zaworu (3) utworzony z zaworu przelewowego (12) zespolonego z dwupołożeniowym sterowanym suwakowym zaworem (15), łączący lub odcinający przestrzeń nad zaworem (12) z przestrzenią niskiego ciśnienia zlewu (14).

2. Układ sterowania według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w przestrzeni zlewu zaworu (3), w bezpośredniej strefie dławienia przepływu przez zawór przelewowy (12), umieszczony jest dylatacyjny element (16) sprzężony wprost z suwakiem (15) zaworu sterującego.

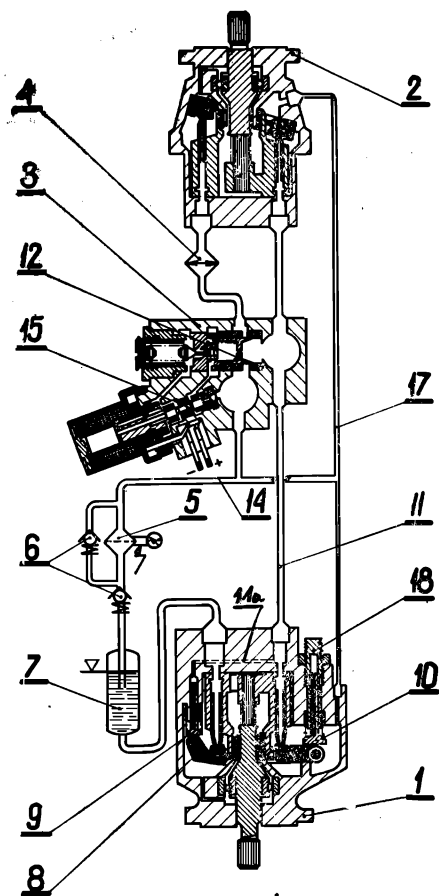


Fig. 1.

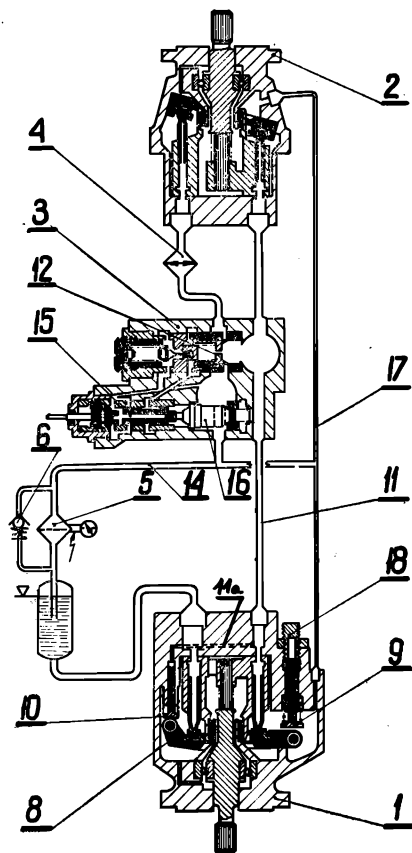


Fig. 2.