

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

129 140

Patent dodatkowy
do patentu —

Zgłoszono: 81 05 12 (P. 231145)

Pierwszeństwo: —

Zgłoszenie ogłoszono: 82 11 22

Opis patentowy opublikowano: 1985 06 15



Int. Cl.³ B63H 3/10

Twórcy wynalazku: Jerzy Wilczyński, Edward Homziuk, Janusz Konstantynowicz

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

Elektryczno-hydrauliczny układ sterowania zespołem napędowym statku

Przedmiotem wynalazku jest elektryczno-hydrauliczny układ sterowania zespołem napędowym statku wodnego, który to zespół złożony jest z nienawrotnego silnika wysokoprężnego i śruby nastawnej, której siłownik hydrauliczny sterowany jest trójpołożeniowym zaworem suwakowym zmiany kierunku ruchu.

W znanych dotychczas najbardziej rozpowszechnionych i najprostszych układach sterowania zespołem napędowym, złożonym z silnika wysokoprężnego i śruby nastawnej wykorzystuje się serwomechanizm położenia, którego zadanie polega na ustawieniu zadanego skoku śruby nastawnej. Wadą tych układów jest możliwość przeciążenia silnika napędowego w stanach przejściowych. Na przykład ustawienie dźwigni sterującej w pozycji "cała naprzód" w celu rozpędzenia statku od prędkości bliskiej zero do prędkości maksymalnej powoduje nastawienie zbyt dużego, dla danej prędkości kadłuba, skoku śruby i w konsekwencji przeciążenie silnika. Układy powyższe należy przeto wyposażać w dodatkowe urządzenia zabezpieczające silnik wysokoprężny przed przeciążeniem wywołanym nadmiernym skokiem śruby nastawnej.

Innym możliwym do zastosowania rozwiązaniem jest układ sterowania oparty o pomiar naporu śruby. Z uwagi na trudności techniczne związane z pomiarem wartości naporu, a także z uwagi na to, że układ ten nie zapewnia ochrony silnika spalinowego przed przeciążeniem, nie znalazł on zastosowania praktycznego.

Stosuje się także układy sterowania zespołem napędowym oparte na pomiarze momentu obciążenia lub na pomiarze położenia organu nastawnego dawki paliwa silnika wysokoprężnego. W układach tych nie występuje możliwość przeciążenia silnika. W stanach przejściowych układ sterowania utrzymuje stały moment silnika, zmieniając skok śruby nastawnej odpowiednio do zmian prędkości statku. W układach tych nie zachodzi więc konieczność stosowania dodatkowych urządzeń zabezpieczających silnik wysokoprężny przed przeciążeniem.

Trudności w realizacji układów opartych o pomiar momentu lub nastawy paliwa silnika wysokoprężnego wypływają z kwadratowej w przybliżeniu zależności momentu śruby od jej skoku przy stałej prędkości obrotowej śruby i stałej prędkości postępowej kadłuba. Parzystość tej funkcji powoduje, że przy różnych wartościach skoku śruby nastawnej występują jednakowe wartości momentu śruby. Sterowanie skokiem śruby w oparciu o pomiar momentu lub położenia organu nastawnego dawki paliwa silnika wysokoprężnego jest niejednoznaczne. Ponadto w miarę zbliżania się skoku śruby nastawnej do wartości odpowiadającej minimalnemu momentowi, jednakowym zmianom skoku odpowiadają coraz mniejsze zmiany momentu, czyli maleje wzmocnienie zespołu napędowego, w torze skok śruby — mmoment śruby. W tej sytuacji rezygnuje się ze stabilizacji momentu poniżej

około 40% momentu znamionowego i przechodzi na sterowanie momentem w układzie otwartym przez zmianę zadanego skoku śruby nastawnej.

Celem wynalazku jest taki układ sterowania zespołem napędowym, złożonym z silnika wysokoprężnego i śruby nastawnej, w którym nie istnieje możliwość przeciążenia silnika, a jednocześnie sterowanie jest jednoznaczne podczas zmiany kierunku pracy zespołu napędowego z "naprzód" na "wstecz", lub odwrotnie.

Elektryczno-hydrauliczny układ sterowania, według wynalazku, zespołem napędowym statku złożonym z silnika wysokoprężnego i śruby nastawnej, zawiera siłownik hydrauliczny, wchodzący w skład konstrukcji piasty śruby nastawnej, zasilany poprzez łożysko doprowadzenia cieczy roboczej i zawór suwakowy zmiany kierunku ruchu z napędem elektromagnesowym, cieczą roboczą tłoczona przez pompę o stałej wydajności oraz łożysko oporowe, przetwornik położenia rzeczywistego, przetwornik położenia zadanego, przetwornik kierunku, układ przetwarzania informacji, trójpołożeniowy przekaźnik elektroniczny, wzmacniacz, elektromagnesy napędowe, napęd elektromagnesowy posiada układ przetwarzania informacji sterujący poprzez trójpołożeniowy przekaźnik elektroniczny, wzmacniacz i elektromagnesy napędowe, zaworem suwakowym, jest połączony z przetwornikiem położenia rzeczywistego organu nastawczego dawki paliwa oraz z łożyskiem oporowym dającym informacje o rzeczywistym kierunku naporu śruby nastawnej jak również z liniowym przetwornikiem położenia zadanego organu nastawczego dawki paliwa oraz z przetwornikiem kierunku, dającym informacje o zadanym kierunku pracy, przy czym liniowy przetwornik położenia zadanego oraz przetwornik kierunku są sprzężone mechanicznie z dźwignią zadajnika.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest możliwość operowania sygnałami dyskretnymi. Dzięki czemu uzyskuje się układ prosty technicznie, w którym ponadto możliwe jest jednoznaczne określenie kierunku pracy napędu, niezależnie od stopnia obciążenia silnika. Nie istnieje tu również możliwość przeciążenia silnika.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia uproszczony schemat elektryczno-hydraulicznego układu sterowania, a fig. 2 - jego schemat blokowy.

Elektryczno-hydrauliczny układ sterowania według wynalazku, zawiera układ przetwarzania informacji 8 sterujący poprzez trójpołożeniowy przekaźnik elektryczny 7, wzmacniacz 6 i elektromagnesy napędowe 5, zaworem suwakowym 3, jest połączony z przetwornikiem położenia rzeczywistego 13 organu nastawczego dawki paliwa oraz z łożyskiem oporowym 15 dającym informacje o rzeczywistym kierunku naporu śruby nastawnej 18 jak również z liniowym przetwornikiem położenia zadanego 16 organu nastawczego dawki paliwa oraz z przetwornikiem kierunku 17, dającym informacje o zadanym kierunku pracy, przy czym liniowy przetwornik położenia zadanego 16 oraz przetwornik kierunku 17 są sprzężone mechanicznie z dźwignią zadajnika 11.

Sterowanie zespołem napędowym przy pomocy układu według wynalazku polega na odpowiednim ustawieniu dźwignią zadajnika 11 zadanego kierunku pracy zespołu napędowego oraz zadaną wartość dawki paliwa silnika wysokoprężnego. Dźwignia zadajnika 11 sprzężona jest z liniowym przetwornikiem położenia zadanego 16 i przetwornikiem kierunku 17. Na wyjściu liniowego przetwornika położenia zadanego 16 pojawia się sygnał S_1 , określający zadaną nastawę dawki silnika wysokoprężnego 19, natomiast na wyjściu przetwornika kierunku 17 pojawia się sygnał S_2 , określający zadany kierunek pracy zespołu napędowego "naprzód" lub "wstecz". Oba powyższe sygnały doprowadzone są do układu przetwarzania informacji 8.

Do układu tego doprowadzony jest także sygnał S_3 pochodzący z przetwornika położenia rzeczywistego 13, informujący o aktualnym położeniu organu nastawczego dawki paliwa oraz sygnał S_4 z łożyska oporowego 15 informujący o aktualnym kierunku pracy zespołu napędowego. Sygnały zadające S_1 i S_2 oraz sygnały S_3 i S_4 informujące o aktualnym stanie zespołu napędowego przetworzone są w układzie przetwarzania informacji 8 na sygnał, który poprzez przekaźnik elektroniczny 7 i wzmacniacz 6 uruchamia jeden z dwu elektromagnesów napędowych zaworu 3 zmiany kierunku ruchu, co z kolei powoduje otwarcie odpowiednich kanałów zaworu 3. Ciecz robocza, tłoczona przez pompę 4 przepływa przez zawór 3 do siłownika hydraulicznego 1, w wyniku czego odbywa się przestawianie płyt śruby nastawnej 18 w kierunku skoku powodującego zmniejszenie uchybu.

W chwili, gdy uchyb zmniejszy się do pewnej wielkości określonej strefą nieczułości przekaźnika 7 zamyka zasilanie elektromagnesu napędowego 5 i zawór 3 zamyka dopływ cieczy hydraulicznej do siłownika hydraulicznego 1. Następuje wtedy zatrzymanie siłownika hydraulicznego 1 w pozycji, przy której skok śruby nastawnej wywołuje obciążenie silnika wysokoprężnego 19, zadane wychyleniem dźwigni sterującej zadajnika 11.

Zastrzeżenie patentowe

Elektryczno-hydrauliczny układ sterowania zespołem napędowym statku złożonym z silnika wysokoprężnego i śruby nastawnej, zawierający siłownik hydrauliczny, wchodzący w skład konstrukcji piasty śruby nastawnej, zasilany poprzez łożysko doprowadzenia cieczy roboczej i zawór suwakowy zmiany kierunku ruchu z napędem elektromagnesowym, cieczą roboczą tłoczona przez pompę o stałej wydajności oraz łożysko oporowe, przetwornik położenia rzeczywistego, przetwornik położenia zadanego, przetwornik kierunku, układ przetwa-

rzania informacji, trójpołożeniowy przełącznik elektroniczny, wzmacniacz, elektromagnesy napędowe, napęd elektromagnesowy, z n a m i e n n y t y m, że układ przetwarzania informacji (8) sterujący poprzez trójpołożeniowy przełącznik elektroniczny (7), wzmacniacz (6) i elektromagnesy napędowe (5) zaworem suwakowym (3), jest połączony z przetwornikiem położenia rzeczywistego (13) organu nastawczego dawki paliwa oraz z łożyskiem oporowym (15) dającym informacje o rzeczywistym kierunku naporu śruby nastawnej (18) jak również z liniowym przetwornikiem położenia zadanego (16) organu nastawczego dawki paliwa oraz z przetwornikiem kierunku (17), dającym informacje o zadanym kierunku pracy, przy czym liniowy przetwornik położenia zadanego (16) oraz przetwornik kierunku (17) są sprzężone mechanicznie z dźwignią zadajnika (11).

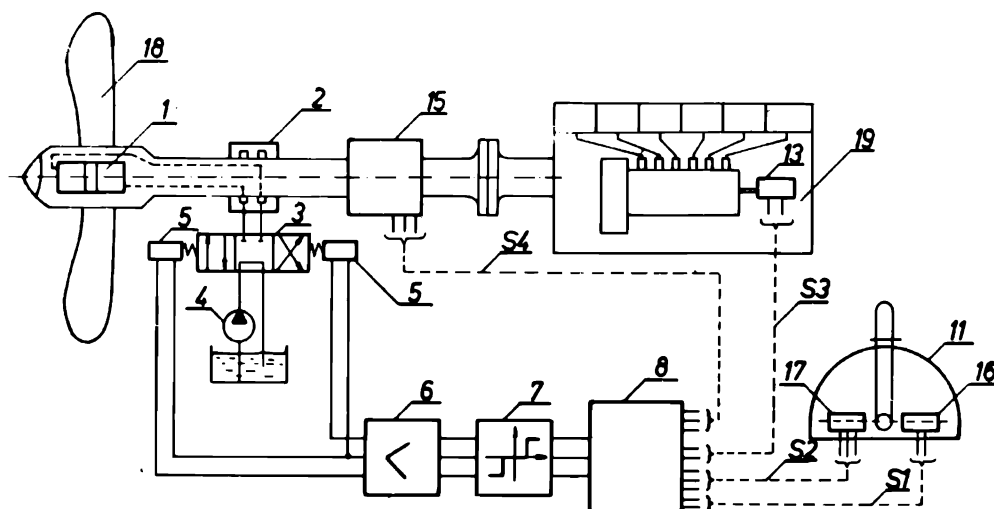


FIG. 1

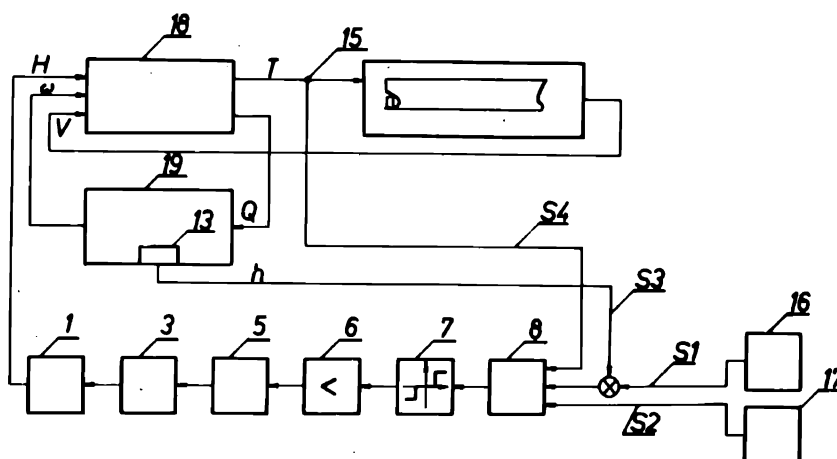


FIG. 2