



OPIS PATENTOWY

58001

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 14.II.1964 (P 103 739)

Pierwszeństwo: 14.XI.1963 dla zastrz. 1
11.XII.1963 dla zastrz. 2, 3 i 4
Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Opublikowano: 15.IX.1969

Kl. 35 c, 1/08

35c 3/20

MKP B 66 d, 3/20

UKD

Współtwórcy wynalazku: Gerhard Eiselt, Fritz Best

Właściciel patentu: Institut für Schiffbau, Rostock (Niemiecka Republi-
ka Demokratyczna)

Napęd do wciągarek sieciowych

1

Wynalazek dotyczy napędu wciągarki sieciowej.

Napęd wciągarki sieciowej jest poważnie narażony na wpływ zewnętrznych zakłóceń tak, iż jego projektowanie przeprowadza się na drodze empirycznej, wobec czego wymiary konstrukcyjne ustala się jak wiadomo z nadmiarem. Dla zabezpieczenia przed nieprzewidzianymi przeciążeniami i utrzymania przewymiarowania w granicach ekonomicznie uzasadnionych, napędy takie są zaopatrzone w odłączanie wymuszone, które działa w przypadku wystąpienia przeciążenia wynoszącego około 160% momentu obrotowego.

Oprócz mechanicznych i hydraulicznych napędów do wciągarek sieciowych są znane również napędy elektryczne, które posiadają albo charakterystykę silnika szeregowego, albo też włączone są w układ Leonarda lub też pracują przy stałym prądzie twornika.

Napęd opracowany na podstawach empirycznych posiada tę wadę, że w przypadku przewymiarowania występuje strata użytecznego obciążenia statku. Poza tym, odłączanie wymuszone działa w nieokreślonym obszarze przeciążenia. Wskutek tego zachodzi często potrzeba ponownego rozruchu napędu, co jest związane ze stratą czasu przy trałowaniu. Ponieważ wpływy zakłócenia są znane niedostatecznie, napęd w normalnym ruchu podlega bardzo łatwo zakłóceniom albo też nie może być całkowicie wykorzystany.

2

Znane napędy mechaniczne do wciągarek sieciowych są poruszane silnikiem parowym. Ponieważ statki rybackie nie mają napędu parowego więc ze względu na techniczno-ekonomiczne zastosowanie mechanicznych napędów do wciągarek sieciowych jest niemożliwe.

Wadą hydraulicznych napędów do wciągarek sieciowych jest ich wrażliwość na warunki klimatyczne i temperaturowe podczas pracy. Zmiany lepkości oleju wywierają niekorzystny wpływ na ich sprawność.

Napęd wciągarek sieciowych za pomocą silnika o charakterystyce szeregowej posiada tę wadę, że przy nagłym odciążeniu, co może się zdarzyć w razie zerwania liny, silnik może rozbiegać się do liczby obrotów powodującej zniszczenie maszyny. Maszyna tego rodzaju może być także uszkodzona w razie przeciążenia. Sprzęgło cierne utrzymuje przeciążenie w dopuszczalnym zakresie. Równoważne prędkości zakłócenia występujące wskutek falowania mogą być opanowane tylko w nieznacznym stopniu. Optymalny zakres użyteczności jest więc mały.

Znane wciągarki sieciowe o układzie Leonarda mają tę wadę, że najlepsze wykorzystanie jest możliwe tylko w ustalonym z góry zakresie liczby obrotów i momentu obrotowego. Zakres ten jest stosunkowo mały. Aby go rozszerzyć bierze się pod uwagę przy projektowaniu napędu pewne przewymiarowanie. Niedogodnością jednak jest to, że w ten sposób

można skompensować tylko nieznacznie równoważne prędkości zakłócenia.

Znany napęd o stałym prądzie twornika wykazuje tę wadę, że w przypadku gdy odległość między osią bębna, a punktem zaczepienia siły zmienia się wskutek odwijania lub nawijania poszczególnych warstw liny na bębnie, zmienia się również liczba obrotów. Wskutek tego prędkość trałowania oraz siły działające zmieniają się od wartości dodatnich albo ujemnych.

Wynalazek ma na celu uniknięcie przewymiarowania napędu i jednocześnie lepszego opanowania wpływów zakłóceń oraz wykonanie ekonomicznego napędu o szerszym zakresie funkcjonowania.

Celem wynalazku jest dostosowanie charakterystyki: liczba obrotów — moment obrotowy napędu do charakterystyki: liczba obrotów — moment obrotowy wciągarki sieciowej.

Według wynalazku zewnętrzny moment obrotowy działający na bęben wciągarki wyraża się w procentach wartością według następujących zależności:

$$m_t = d (v_s + c_1 d n)^2 \cdot 100$$

przy czym symbole oznaczają:

m_t — moment obrotowy na bębnie wciągarki w %

v_s — prędkość statku przy pracy wyciągania w %

n — liczbę obrotów bębna wyciągowego w %

d — stosunek obecnej średnicy nawinięcia liny do największej możliwej średnicy nawinięcia (bez wymiaru)

c — stosunek prędkości znamionowej statku przy trałowaniu do znamionowej prędkości sieci (bezwymiarowo)

c_1 — c — stosunek znamionowej prędkości trałowania do znamionowej prędkości sieci (bezwymiarowo).

Prędkość sieci pozostaje stała dzięki temu, że bęben posiada liczbę obrotów wyrażoną w % według wzoru

$$n = \frac{v_k}{d} \cdot 100$$

przy czym $d_{\min}$ wynosi $d \geq 1$ oraz

v_k jest ustaloną stałą prędkością trałowania w % znamionowej prędkości trałowania.

Wzór na moment obrotowy w postaci

$$m_t = \frac{v^2 \cdot v_k}{n} \cdot 100$$

oznacza że d jest wyeliminowane, przy czym v_N oznacza prędkość sieci w % prędkości znamionowej.

Wpływy zakłócenia występujące na morzu działają jako siły na linę trałową i są proporcjonalne do prędkości statku, nazwane równoważną prędkością zakłócenia.

Inna cecha wynalazku polega na tym, że jako napęd stosuje się słabo nasyconą maszynę elektryczną, z którą jest połączona tachoprądnica. Pod działaniem nieliniowego, zależnego od napięcia, elementu regulacyjnego odbywa się przy określonej dolnej wartości liczby obrotów wyzwalanie stabilizacji przepływu. Przy osiągnięciu górnej liczby obrotów

następuje pod działaniem innego zależnego od napięcia nieliniowego elementu regulacyjnego wyzwolenie regulacji prądu twornika. Słabo nasycona maszyna posiada przepływ zależny od liczby obrotów i regulowany w określonych przedziałach zakresu ruchu stały prąd twornika przy założonym momencie obrotowym.

Inna cecha wynalazku polega na tym, że przy określonej dolnej liczbie obrotów utrzymuje się łagodne warunki ruchu za pośrednictwem zależnego od napięcia nieliniowego elementu regulacyjnego, wzmacniacza i elastycznego sprzężenia zwrotnego przy stałym przepływie.

Jeszcze inna cecha wynalazku polega na tym, że za pośrednictwem tachoprądnicy i zależnego od napięcia nieliniowego elementu regulacyjnego w zakresie liczby obrotów o określonej wartości powyżej znamionowej liczby obrotów, aż do liczby obrotów rozbiegania się maszyny, następuje regulowanie prądu twornika od wartości znamionowej.

Stwierdzono przy tym, że gdy napęd wykazuje moment obrotowy aż do 125% momentu obrotowego wciągarki, to wpływy zakłócenia mogą być kompensowane aż do równoważnej prędkości zakłóceń, wynoszącej około 225%.

Gdy trałowanie odbywa się na statku nie będącym w ruchu, to przy włączeniu odpowiedniej przekładni między napędem i wciągarką sieciową następuje zwiększenie liczby obrotów bębna. Wielkości charakterystyczne napędu oprócz mocy pozostają bez zmiany. W ten sposób uzyskuje się oszczędność na czasie trałowania. Równoważne prędkości zakłóceń mogą być kompensowane aż do 375% prędkości statku. Prędkość liny trałowej i przyłożona do niej siła ciągnąca pozostają podczas trałowania w zakresie pomiędzy 50% i 100% momentu obrotowego wciągarki prawie stałe, gdyż przepływ jest zależny od liczby obrotów przy założonym momencie.

Przykład wykonania wynalazku jest uwidoczniiony na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy, a fig. 2 — wykres zależności między liczbą obrotów i momentem obrotowym napędu i wciągarki sieciowej.

Jako silnik napędowy zespołu trałowego 6 stosuje się słabo nasyconą maszynę elektryczną 6¹. Liczba obrotów występująca na wyjściu 1 zespołu trałowego 6, składającego się z wciągarki 6² i połączonej z nią maszyny elektrycznej 6¹, zostaje przetworzona za pośrednictwem tachoprądnicy 2 na napięcie zależne od liczby obrotów. Elementy regulacyjne nieliniowe 3,8 wyzwalają procesy regulacyjne. Gdy liczba obrotów osiągnie założoną wartość C położoną znacznie poniżej znamionowej liczby obrotów, to za pośrednictwem zależnego od napięcia nieliniowego elementu regulacyjnego 3 przeznaczonego do wyzwalania regulacji wzbudzenia doprowadzi się napięcie do wzmacniacza 4.

Jednocześnie do wzmacniacza 4 jest doprowadzane napięcie odniesienia za pośrednictwem wejścia 5. Dla uzyskania łagodnej pracy napędu wzmacniacz 4 jest, zaopatrzony w elastyczne sprzężenie zwrotne 7. Dzięki regulowaniu wzbudzenia przepływ pozostaje stały w zakresie liczby obrotów 12 od C do 0. (fig. 2).

W zakresie liczby obrotów 13 od C aż do wielokrotności znamionowej liczby obrotów C¹ prąd twornika pozostaje stały, a regulowanie wzbudzenia odbywa się za pomocą napięcia odniesienia, które jest doprowadzone do odcinka sterowania za pośrednictwem niezależnego wejścia 5.

Gdy liczba obrotów jest położona w zakresie 14 (fig. 2) między wielokrotnością znamionowej liczby obrotów i liczbą obrotów rozbiegu, wówczas napięcie wytwarzane przez tachoprądnice osiąga wartość, która odpowiada napięciu zadziałania nieliniowego zależnego od napięcia elementu regulacyjnego 8, przeznaczonego do wyzwalania regulacji prądu twornika. Poprzez punkt mieszania 9 zostaje, po porównaniu z wartością wymaganą 10, doprowadzony do napędu ze źródła prądu 11 regulowany prąd twornika dążący do wartości 0. W ten sposób zapobiega się rozbieganiu się napędu.

Na fig. 2 przedstawiono zależności liczby obrotów i momentu obrotowego napędu 15. Charakterystyka liczby obrotów i momentu obrotowego wciągarki sieciowej 15 przy 100% prędkości znamionowej statku jest zgodna z charakterystyką liczby obrotów i momentu obrotowego napędu 15. Charakterystyka liczby obrotów i momentu obrotowego wciągarki sieciowej gdy statek 17 nie jest w ruchu jest uwzględniona prawidłowo przez napęd przy włączeniu przekładni pośredniczącej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Napęd wciągarki sieciowej z kompensacją ruchu statku na falującym morzu na drodze mechanicznej, hydraulicznej, elektrycznej lub innej, **znamienny tym**, że napęd ten ma zewnętrzny moment obrotowy działający na bęben tralowy wyrażony procentową zależnością:

$$m_t = d (v_s c + c dn)^2 \cdot 100$$

w której m_t oznacza moment obrotowy na bębnie tralowym w %, v_s — prędkość statku podczas tralowania w %, n — liczbę obrotów bębna tralowego w %, d — stosunek aktualnej średnicy nawinięcia do największej możliwej średnicy nawinięcia, c — stosunek prędkości znamionowej statku przy tralowaniu do prędkości znamionowej sieci, przy czym

napęd posiada liczbę obrotów wyrażoną w % następującym wzorem

$$n = \frac{v_K}{d} \cdot 100$$

w którym v_K oznacza ustaloną z góry prędkość tralowania w % znamionowej prędkości tralowania, natomiast moment obrotowy posiada wartość w % wyrażoną następującym wzorem

$$m_t = \frac{v_N^2 \cdot v_K}{n} \cdot 100$$

a równoważna prędkość zakłóceńowa przybiera wartość ponad 200%, przy czym v_N oznacza prędkość sieci w % znamionowej prędkości sieci, odpowiadającej największej możliwej średnicy nawinięcia.

2. Napęd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jest zaopatrzony w słabo nasyconą maszynę elektryczną (6¹) i tachoprądnice (2), wskutek czego impuls powodujący utrzymanie stałości przepływu odbywa się za pośrednictwem zależnego od napięcia nieliniowego elementu regulacyjnego (3) przy określonej dolnej wartości (C) liczby obrotów, a za pośrednictwem innego zależnego od napięcia elementu regulacyjnego przy górnej wartości (C¹) liczby obrotów odbywa się wyzwalanie regulacji prądu twornika do wartości prawie zerowej, przy czym słabo nasycona maszyna elektryczna (6¹) posiada przepływ zależny od liczby obrotów oraz regulowany w określonych przedziałach zakresu ruchu stały prąd twornika przy założonym momencie obrotowym.

3. Napęd według zastrz. 2, **znamienny tym**, że słabo nasycona maszyna elektryczna (6¹) przy określonej dolnej liczbie obrotów (C) ma utrzymywany stały przepływ za pośrednictwem zależnego od napięcia nieliniowego elementu regulacyjnego (3), wzmacniacza (4) i elastycznego sprzężenia zwrotnego (7).

4. Napęd według zastrz. 2, **znamienny tym**, że zawiera nieliniowy element regulacyjny (8), za pomocą którego w zakresie liczby obrotów od określonej wartości (C¹) powyżej znamionowej liczby obrotów, aż do liczby obrotów rozbiegu, wyzwalanie regulacji prądu twornika do wartości prawie zerowej odbywa się na podstawie porównania z wartością wymaganą (10) w punkcie mieszania (9).

Fig. 1

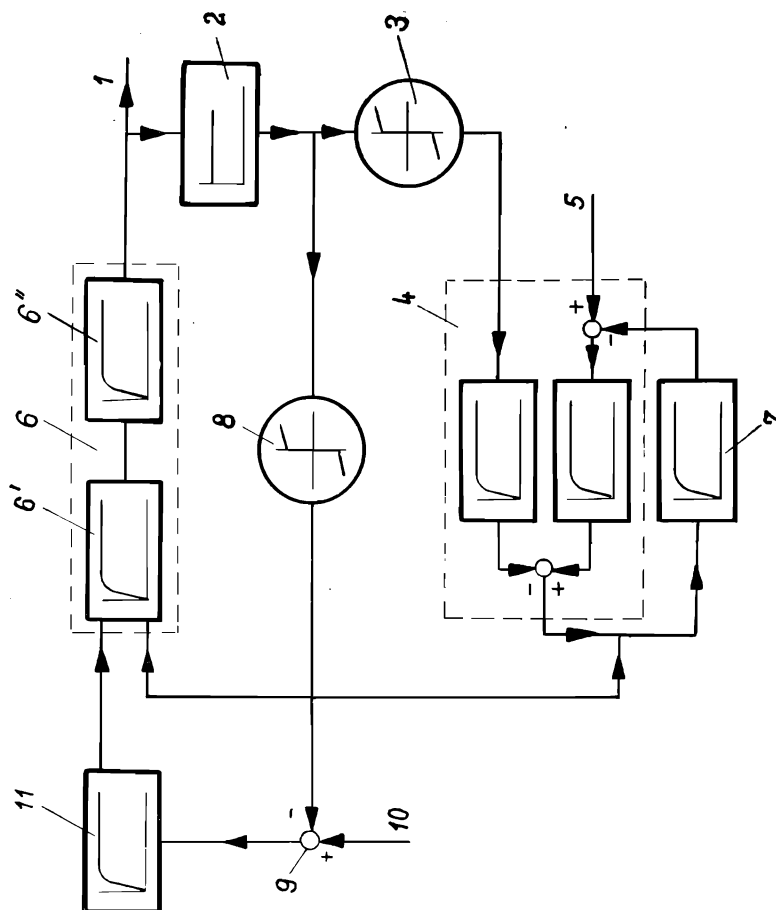


Fig. 2

