



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 27.04.1968 (P. 126678)

Pierwszeństwo: 28.04.1967 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Zgłoszenie ogłoszono: 30.11.1971

Opis patentowy opublikowano: 20.12.1975

Kl. 65a,1/06

MKP B63b 1/06



Twórca wynalazku: Diethard Weicker

Uprawniony z patentu: VEB Schiffswerft „Neptun”, Rostock (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Dziób gruszkowy statku

1

Przedmiotem wynalazku jest dziób gruszkowy statku, którego konstrukcja polega na zmianie kształtu dotychczas znanych dziobów, dzięki czemu polepsza się warunki pływania w zależności od stopnia zanurzenia statku.

Statki mające kształty dziobów o dowolnych formach gruszkowych powinny przy nieuniknionym obniżeniu poziomu lustra wody zmniejszyć opór statku w celu zaoszczędzenia wymaganej mocy i materiałów pędnych, a także w celu zwiększenia prędkości statku.

Ubočný wpływ kształtu gruszkowego ma znaczenie ze względu na opory lepkości ośrodka. Może on także mieć wpływ nie tylko na pogorszenie się (wskutek odrywania się strug wody od korpusu gruszkowego), lecz również i na polepszenie się (przez zmniejszenie odrywania się strug wody) warunków pływania przy bardzo pełnym kształcie części dziobowej statku.

Dzioby gruszkowe wpływają ponadto na rozbryzg wywołany strefą przednią oraz na wywoływanie falowania wody.

Odnosnie oddziaływania lub celowości stosowania dziobów gruszkowych, znane są ogólnie zasady, według których korpusy gruszkowe muszą znajdować się głęboko poniżej konstrukcyjnej linii wodnej (kropłowo ukształtowany przekrój poprzeczny w pobliżu przedniego pionu). Stwierdzono także, że tego rodzaju zasady słuszne są tylko w odniesieniu do stanu ruchu statku z ładunkiem.

2

Również wiadomo, że korzystne efekty uzyskuje się z zastosowania kształtu gruszkowego przy dużym stosunku prędkości do długości statku. Ponieważ reguły te są przewidziane tylko jako

warunkowe, dlatego jest możliwe rozszerzenie zakresu stosowania dziobów gruszkowych. Wiadomym jest, że stosunek prędkości do długości statku stał się istotnym problemem, w związku z tym wydłużone frachtowce i tankowce będą budowane z dziobownicami gruszkowymi, dzięki czemu w wielu przypadkach, pomimo naogół małej prędkości względem długości — przynajmniej w ruchu z ładunkiem — można się spodziewać osiągnięcia lepszych wyników. Fakty te wymagają częściowo wyjaśnienia dlatego, że ze względu na dużą pojemność i szerokość statki pływają przy mniejszej liczbie Freude'a całą siłą, to znaczy przy bardziej stromym wzroście krzywej oporów, gdzie opór fal stanowi znaczną część oporów całkowitych.

Według uprzednio poznanych reguł wiadomo, że im głębiej będzie zanurzony kadłub gruszkowy poniżej linii poziomu wody tym mniejsze będą występujące w pobliżu linii poziomu wody zmiany ciśnienia i wskutek tego wpływ tego ciśnienia na układ fal. Na tej podstawie, głęboko zanurzony dziób gruszkowy, aby skutecznie mógł zmniejszyć opór fal, musi mieć taką wielkość, która z innych przyczyn i z innego punktu widzenia (odrywanie się strug wody, uderzenia hy-

drodynamiczne w trakcie pływania) jest bezdyskusyjna. Może się również zdarzyć, że zmniejszenie się oporów, przy głęboko zanurzonej poniżej linii poziomu wody dziobnicy gruszkowej w przypadku zanurzenia konstrukcyjnego jest większe niż przy zanurzeniu z obciążeniem.

Fakt ten nie jest jednak sprzeczny z wyżej przedstawioną fizyczną zależnością i dowodzi tylko temu, że wzrost oporów wskutek odrywania się strug wody przy niekorzystnym kształcie kadłuba gruszkowego będzie mógł być większy niż efekt zmniejszenia oporów fal. Z powyższego wynika, że na kształtowanie się fal względnie na zmniejszenie oporów tych fal, dziobnice te są o tyle skuteczniejsze, im bardziej gruszką znajduje się pod linią wodną.

Przy zestawieniu tych faktów, nasuwa się końcowy wniosek, że również przy zanurzeniu konstrukcyjnym musi być osiągnięta znaczna poprawa zmniejszenia oporów fal, a w przypadku zlikwidowania odrywania się strug wody, również zmniejszone zostają inne opory zwłaszcza wtedy gdy kadłub gruszkowy będzie znajdował się bardziej poniżej linii poziomu wody niż to było dotychczas.

W wyniku tych badań zastosowano mniej więcej na wysokości linii poziomu wody trochę pochyło umieszczoną względem osi symetrii trzpieniową gruszkę (kształtującą linie przepływu korpusu rotacyjnego).

Należy również wspomnieć o tak zwanym kształcie kadłuba statku Maiera (tak zwany dziób SV Maiera), w którym punkt ciężkości powierzchni przekroju poprzecznego w pionie przednim leży powyżej połowy konstrukcyjnego zanurzenia statku. Tym sposobem charakterystyczny przekrój poprzeczny rozciąga się w górę aż do linii poziomu wody, a do dołu o kształcie V aż do podstawy. Wskutek tego tworzy się kształt dziobu zbliżony nieco do stylizowanej litery S.

Tego rodzaju rozwiązania gruszkowe świadczą o możliwości rozszerzenia zakresu stosowania dziobnic gruszkowych.

Jednakże w obu przypadkach dziobnice gruszkowe wykazują pewne wady konstrukcyjne, które poniżej zostaną opisane.

Niedogodności powstające przy linii wodnej w przypadku dziobnicy gruszkowej są wyeliminowane korzystnym wpływem układu fal, wynikającego ze zmniejszenia zanurzenia, a także przez pochyłe usytuowanie wału, co ma z kolei wpływ na odrywanie się strug wody. Wady kształtu kadłuba statku Maiera są również kompensowane optymalnym zastosowaniem kształtu gruszki, również dla stanu zanurzenia (a to z powodu niemożliwości ustalenia na typowym zarysie stewy i na przekroju poprzecznym gruszki części dolnej dziobu jednoczesnego dopasowania tej gruszki na różnych liniach wodnych pływania).

Gruszką tą nie ma jednak jeszcze rozwiązania optymalnego również dla zanurzenia konstrukcyjnego. Ostatnio poznane twierdzenie może być, jak wynika z ogólnych teoretycznych rozwiązań dowiedzione w oparciu o pomiary oporów i sposób kształtowania się prądów i odniesione do korpu-

su rotacyjnego przy różnych głębokościach zanurzenia. Opierając się na stwierdzeniu, że fale dziobowe statku oddziałują pozytywnie na dziób (podczas poruszania się) oczywistym będzie więc, że dziobnica gruszkowa spełni swój cel w odniesieniu do fal dziobowych lub co więcej w odniesieniu do wywołanych przez siebie fal swobodnych, a to z tego powodu, że nadciśnienie w wyniku odpowiedniego własnego nacisku dolnego będzie mniej lub więcej wyrównane. Oddziaływanie kształtu gruszki jest ściśle optymalne wtedy, gdy wyrównanie ciśnienia jest tak zupełne, że znika występujący układ fal dziobowych. Gruszkę można w sposób przybliżony określić jako optymalną wtedy, kiedy wytworzone przez nią naciski posiadają tę samą wielkość co nadciśnienie występujące w przypadku statków nie posiadających dziobnic gruszkowych (przy założeniu odpowiedniego ukształtowania gruszki w kierunku wzdłuż statku). Uwzględniając jeszcze fakt, że kształtowanie się fal zależne jest głównie od nacisku strumienia w pobliżu lustra wody to dalej można stwierdzić, że wytworzone na wysokości górnej linii pływania naciski winny posiadać taką samą wartość jak występujące od statku nadciśnienie.

Ponieważ występujące na korpusie naciski strumienia są wynikiem impulsowej zmiany kierunku tego strumienia (potencjonalnego), oczywista jest więc wielkość nacisku na dziób i dlatego wysokość fal dziobowych (bezgruszkowego) statku według powyższych rozważań przy danej prędkości, określa przez kąt wejścia linię wodną pływania, która ponownie łączy się liniowo w miejscu fal dziobowych z szerokością.

W celu uzyskania nieco większego wymaganego ciśnienia konieczna szerokość linii wodnej kadłuba gruszkowego (statku nieruchomego), może mieć ze względu na większą krzywiznę, ścienne linie strumieniowe mniejsze. Jednak w każdym przypadku jeszcze znaczny procent szerokości linii wodnej statku kończy się w miejscu fali dziobowej, ponieważ krzywizna gruszki, celem wzrostu nacisków, przez skłonność do odrywania strug wody stanowi praktycznie wąską granicę.

W celu uzyskania optymalnego działania gruszki okazuje się konieczne, aby korpus gruszkowy przy określonej linii wodnej pływania (w stosunku do szerokości linii wodnej pływania statku w miejscu fali dziobowej) posiadał ograniczoną szerokość. Ponieważ dla kształtu kadłuba statku Maiera przy zanurzeniu konstrukcyjnym wybór ten nie jest zbyt trafny, gdyż nie może być optymalny, przeto słuszne jest twierdzenie podane uprzednio. Praktycznie wybór szerokości kadłuba gruszkowego na linii poziomu wody (i na dolnej linii wodnej) nie może być dokonywany tylko według wyżej przedstawionego punktu widzenia, dotyczącego oporów fal, lecz musi także uwzględniać potrzebę zmniejszenia zjawiska odrywania się strug z uwzględnieniem kształtowania się rozbryzgów fal.

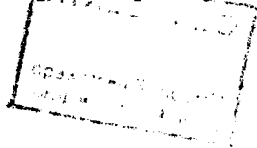
Skłonność do tworzenia się rozbryzgów wody na stewie przedniej, jak wiadomo jest o tyle mniejsza o ile mniejszy jest kąt, pod którym

warstwa wody fali dziobowej trafia w stewę. Wychodząc z tego punktu widzenia, jasnym staje się fakt, że dla konstrukcyjnej głębokości zanurzenia zastosowano dziób gruszkowy w statkach sięgający nieco powyżej wysokości fali dziobowej statku bez dziobu gruszkowego, jednak powyżej linii poziomu wody, ponieważ w tym wypadku woda może co najmniej częściowo odpłynąć z przodu gruszki, zanim nie spiętrzy się na poziomej części stewy. Ponieważ kształtowanie się rozbryzgów wody jest związane także ze sprawą oporów, a więc ich obniżenie lub osłabienie ma wpływ na sprawność ruchu jak i na oszczędność mocy.

Wyżej wymienione zalety w przypadku nie zupełnie zanurzonego dziobu gruszkowego w stanie obojętnej prędkości pływania dają się odczuć tym mocniej, im pełniejsza, względnie bardziej tępa jest linia wodna pływania statku. Z tego powodu optymalna interpretacja dziobu gruszkowego dla konstrukcji linii głębokości zanurzenia wykazuje największą średnią wartość oszczędności, zwłaszcza kiedy nie jest brane pod uwagę dopasowanie kształtu gruszki w dolnym obszarze zanurzenia do kształtu balastowej linii wodnej. Faktycznie jednak winny być przeprowadzone interpretacje optymalne dla wszystkich najważniejszych (możliwych) położań statku według posiadanych obmiarów i zarysu poprzecznego powierzchni kadłuba gruszkowego.

Ponieważ z powodu bardzo zróżnicowanego kształtu i prędkości statku, przy tego rodzaju interpretacji, dla różnych położań statku, konieczne są bardzo różne wymiary i kształty powierzchni gruszkowych, nowa forma gruszki nie może być w sposób jasny zdefiniowana przez liczbowe podanie charakterystycznych obmiarów, albo przez ściśle ustalenia określonego kształtu konturu stewy, albo poprzecznego przekroju powierzchni w przednim pionie.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie powyższych niedogodności przez zastosowanie dziobu gruszkowego statku, mającego gruszkę wystającą do przodu poniżej konstrukcyjnej linii wodnej,



lecz powyżej poziomu przedniego, przy czym korpus gruszki rozciąga się w górę ponad konstrukcyjną linię wodną, a kontur oraz obszar linii wodnej korpusu gruszki, są dostosowane w swej górnej części do kształtu statku i do jego prędkości, zaś w dolnej części do warunków przy ruchu balastowym.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 — przedstawia kontur stewy statku, mający nieznaczne zróżnicowanie zanurzenia, fig. 2 — kontur stewy statku, mający większe zróżnicowanie zanurzenia i inną formę wręgu, a fig. 3 — kontur stewy statku, mający nieco inne zróżnicowanie zanurzenia i inną formę wręgu.

Ponieważ omówione przykłady są rozległe, w związku z tym pominięto rozwiązania kształtów przekrojów poprzecznych.

Kształt dziobnicy zgodnie z wynalazkiem w postaci gruszki, znajdującej się poniżej linii poziomu wody 1, lecz powyżej poziomu przedniego, charakteryzuje się tym, że gruszkowy kształt dziobu rozciąga się w górę powyżej linii poziomu wody 1 i że kontur stewy i przekrój poprzeczny kształtu gruszki są ustalone jednocześnie dla wszystkich istotnych położań statku, w zależności od jego prędkości i kształtu, przy czym kontur oraz obszar linii wodnej gruszki są dostosowane w swej górnej części do kształtu statku i do jego prędkości, a w dolnej części do warunków przy ruchu balastowym.

Zastrzeżenie patentowe

Dziób gruszkowy statku z gruszką wystającą do przodu poniżej konstrukcyjnej linii wodnej, lecz powyżej poziomu przedniego, **znamienny tym**, że korpus gruszki rozciąga się w górę ponad konstrukcyjną linię wodną (1), a kontur oraz obszar linii wodnej korpusu gruszki są dostosowane w swej górnej części do kształtu statku i do jego prędkości, a w dolnej części do warunków przy ruchu balastowym.

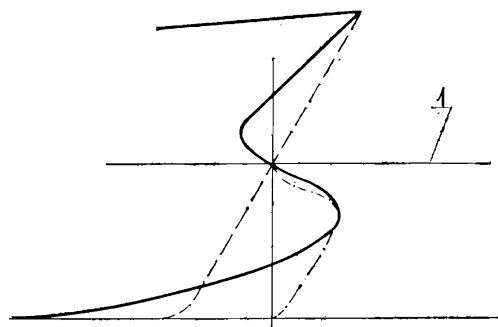


Fig 1

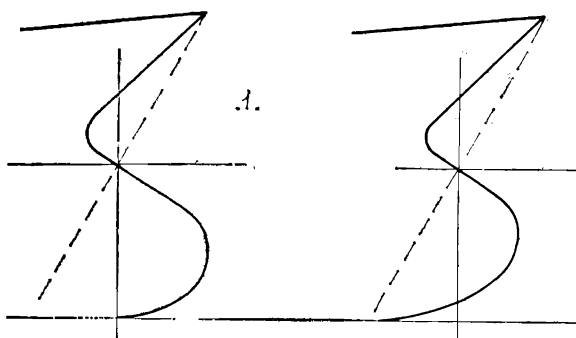


Fig 2

Fig 3

