



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 17.IX.1965 (P 110 939)

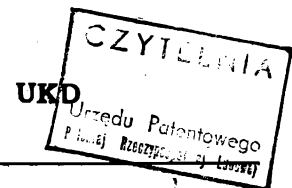
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 19.XII.1967

Kl. 65 a', 12

MKP B 63 b

5/18



Współtwórcy wynalazku

i
właściciele patentu: Zbigniew Milewski, Gdynia (Polska), Janusz
Kryczkowski, Gdańsk (Polska)

Powłoka poszycia kadłubów jednostek poruszających się
w wodzie

1

Przedmiotem wynalazku jest powłoka z twerzyw sztucznych naklejana na poszycie kadłubów jednostek poruszających się w wodzie, w celu zmniejszenia oporów ruchu.

W szczególności wynalazek dotyczy udoskonalenia powierzchni kadłubów jednostek poruszających się w wodzie, a więc łodzi, statków, okrętów podwodnych i innych jednostek, pływających na powierzchni lub też pod wodą.

Powszechnie wiadomo, że dla zmniejszenia oporów poruszających się konstrukcji powierzchnie ich wygładza się.

Wzrost prędkości statków jest jednym z decydująco ważnych elementów jakości i wartości statku. W ostatnich latach obserwuje się stałą tendencję do zwiększania prędkości statków tak pasażerskich jak i towarowych. W ciągu ostatniego ćwierćwiecza szybkość została w przybliżeniu podwojona. Ale dla zwiększenia prędkości statku instaluje się silniki napędowe coraz większych mocy.

W przybliżeniu dla zwiększenia prędkości nowoczesnego statku o 50% trzeba zwiększyć moc silowni aż trzykrotnie. Wynika to ze zjawiska bardzo szybkiego wzrostu oporu hydrodynamicznego kadłuba statku w wodzie przy wzroście prędkości. Tak więc zagadnienie zmniejszenia oporu hydrodynamicznego jest kapitalnym zagadnieniem w okrętownictwie.

Rozpatrując zagadnienie oporu hydrodynamicznego z punktu widzenia bilansu energetycznego,

2

zwłaszcza — bilansu mocy, widać bezpośrednio, iż znaczna część energii napędowej jest zamieniana w energię ruchu cząstek wody. Za szybko poruszającym się statkiem widać spieniony, rozfalowany tor wodny. Nigdy nie widzi się tego rodzaju wyraźnego toru za płynącym delfinem.

Dla wprowadzenia ogromnych mas wody w ruch konieczne są oczywiście ogromne ilości energii. Istotnym jest więc, by zmniejszyć do minimum to przekazywanie energii silników napędowych masie wody. Stwierdzono, iż przy znacznych prędkościach ciała w wodzie wytwarzają się wiry przy styku ciała i wody. To zjawisko uznano za nieuniknione.

W świecie zwierzęcym znane są przypadki osiągania zaskakująco wysokich prędkości przez osobniki żyjące w środowisku wodnym, a dysponujące stosunkowo niewielką „mocą napędową”. Ma tu znaczenie zarówno odpowiednio ukształtowane — drogą doboru naturalnego — ciało zwierzęcia, jak również — uformowanie powierzchni jego skóry.

Jak wykazują badania przeprowadzane w licznych instytutach naukowych, zajmujących się problemami oporów statków, charakter powierzchni poszycia statku ma istotne znaczenie dla oporów wodnych, na które napotyka statek. Jak wynika ze wspomnianych badań, doprowadzanie poszycia do jak największej gładkości powoduje zmniejszenie oporów tylko w pewnych granicach i dalsze wygładzanie powierzchni poszycia nie wpływa na zredukowanie oporów.

Z drugiej strony wiadomo, że powierzchnia skóry zwierząt wodnych nie jest całkiem gładka, lecz uformowana jako powierzchnia o dość znacznej chropowatości, przy czym nierówności te wykazują pewną systematykę i pewne charakterystyczne kształty. Przez analogię należy oczekiwać, że skopiowanie tych kształtów i zastosowanie ich w technice może dać w rezultacie korzyści przez zredukowanie oporów tarcia, zachodzącego w warstwie laminarnej, otaczającej każde poruszające się w wodzie ciało.

Wiadomo na przykład, że ryby-piły osiągają w wodzie prędkości wynoszące 90—130 km/godz., to jest prędkości przewyższające prędkość konwencjonalnych łodzi podwodnych, wynoszące zazwyczaj 50—60 km/godz.

Wiadomo również, że przyspieszenie osiągane przez ryby w wodzie są zaskakująco duże. Ryby mogą nabierać przyspieszenia przewyższające czterokrotnie przyspieszenie ziemskie.

Delfin stał się w ostatnich latach obiektem zainteresowania nie tylko ichtologów, lecz także — hydrodynamików. Porusza się on wprawdzie z prędkością około 47 km/godz., lecz prędkość ta jest uzyskiwana przy zdumiewająco niskim nakładzie energetycznym.

Im większa jest masa ryby, tym mniejsze jest jej zapotrzebowanie na moc jednostkową konieczną do osiągnięcia określonej prędkości. I tak przykładowo 2 kg szczupak morski potrzebuje około 0,053 KM na każdy kilogram swej masy, by uzyskać prędkość 15 km/godz., a 4 kg szczupak — już tylko 0,026 KM na kilogram masy swego ciała. Z takich przeliczeń, dokonanych w odniesieniu do delfina, wynika, że dla uzyskania prędkości 36 km/godz., niezbędna moc winna wynosić 2,6 KM. Stąd wyliczono dalej, iż konieczna masa mięśni delfina powinna wynosić 120 kg, zakładając przeciętnie uzyskiwaną moc jednostkową z 1 kg mięśnia równą około 0,022 KM/kg.

Tymczasem stwierdzono, iż w rzeczywistości delfin ma dziesięć razy mniej mięśni, bowiem masa ich wynosi tylko około 12 kg. Ponieważ moc jednostkowa mięśni została sprawdzona doświadczalnie i granice błędów są niezbyt duże, przeto oczywistym jest, iż przy poruszaniu się w wodzie, delfin natrafia na wyraźnie znacznie mniejszy opór i stąd wystarcza mu mniejsza moc dla uzyskania określonej prędkości.

Nieoczekiwanie stwierdzono, że uzyskuje się znaczne zmniejszenie oporów konstrukcji poruszających się w wodzie, gdy powierzchnia nie jest gładka.

Skoro przy płynięciu powstają wiry, to chodzi w istocie tylko o to by zmniejszyć je do minimum i/lub odzyskać maksimum energii tam przekazanej.

Okazało się, iż można to osiągnąć likwidując powstałe wiry przez celowe wprowadzenie w ich środowisko porządkujących stosunkowo dużych, kierownic. Tymi stosunkowo dużymi kierownicami są fałdy o kształtach opływowych. Skóra delfina jest właśnie pokryta tego rodzaju pofałdowaniami, które stanowią kierownice likwidujące mikrowiry przylegającej warstwy wody i jednocześnie wykorzystujące znaczną część jej energii.

Opisana hipoteza jest wytłumaczeniem faktu, stwierdzonego doświadczalnie, iż ciało oklejone imitacją skóry delfina stawia znacznie mniejszy opór niż to samo ciało bez powłoki, szczególnie przy dużych i — zwłaszcza — przy bardzo dużych prędkościach ruchu.

Zmniejszanie oporów jednostek, poruszających się w wodzie, według wynalazku polega na zastosowaniu powłok, wykonanych z elastycznego tworzywa do oklejania zewnętrznej powierzchni poszycia kadłubów. Powłoki mają powierzchnię uformowaną na wzór powierzchni skóry zwierząt morskich, najkorzystniej delfina lub ryby piły, wyróżniających się osiąganiem dużych prędkości poruszania się w wodzie. Takie sztuczne skóry przykleja się w znany sposób za pomocą żywic syntetycznych lub innych odpowiednio pewnych klejów — do poszycia wykonanego ze stali, drewna lub innego tworzywa.

Przykład I. W celu uzyskania matryc do wytwarzania sztucznej powłoki typu skóry delfina wykonuje się odcisk ze skóry zwierzęcia sposobem dentystycznym. Z odcisku wytwarza się formę na powierzchni walca. Szeroką taśmę miękkiego tworzywa sztucznego, przykładowo eskpandowanego lub mikroporowatego, walcuje się między wspomnianym walcem i płytą. Uzyskuje się taśmę z jednej strony płaską, z drugiej zaś strony — mającą kształt skóry delfina. Taśmę wykańcza się, pokrywając ją z obu stron powłoką ochronną. Płaską stronę pokrywa się powłoką umożliwiającą łatwe jej naklejenie na poszycie statku. Korzystnie stosuje się jako dodatki do kleju tworzywa, dające po naklejeniu związki metaloorganiczne, stanowiące doskonałe dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne miejsc uszkodzonych. Pofałdowaną zewnętrzną stronę pokrywa się elastyczną, szczelną powłoką ochronną znaną technologią, przykładowo przez natrysk. Uzyskane taśmy nakleja się na kadłub lub jego elementy.

Przykład II. Znany sposób wykonuje się walek do odtwarzania zewnętrznej powierzchni skóry ryby-piły. Powierzchnie elementów kadłuba statku pokrywa się warstwą ochronną, stanowiącą łącznik między materiałem poszycia i nakładaną powłoką. Na podkład nakłada się — jedną ze znanych technologii — warstwę miękkiego tworzywa. Za pomocą wałka kształtuje się tę warstwę tworzywa, wyciskając odpowiednie kształty. Następnie nakłada się na tak ukształtowaną warstwę powłokę ochronną, tworząc powłokę w postaci sztucznej skóry ryby-piły.

Przykład III. Przy produkcji mniejszych jednostek pływających, przykładowo torped, stosuje się jako materiał tworzywo walcowane sposobem według przykładu I, bez metalowego kadłuba.

Zastrzeżenie patentowe

Powłoka poszycia kadłubów jednostek poruszających się w wodzie, wykonana z tworzywa sztucznego i naklejana na poszycie, znamieną tym, że jej zewnętrzna powierzchnia uformowana jest na wzór powierzchni skór zwierząt morskich, najkorzystniej delfina lub ryby-piły.