



901 p 5/18

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 41557

Kl. 42 o, 19

Politechnika Gdańska ^{x/}
(Zakład Elektrotechniki Morskiej)

Gdańsk, Polska

Sposób obiektywnego pomiaru szybkości statków
i fotograficzna aparatura dla wykonywania tego sposobu

Patent trwa od dnia 21 kwietnia 1958 r.

Dokładna znajomość związku pomiędzy szybkością statku a poszczególnymi warunkami jego pracy ma znaczenie zarówno dla celów eksploatacyjnych, jak dla prac naukowych i technicznych, służących postępowi w przemyśle okrętowym.

Dokładne pomiary prędkości są szczególnie ważne dla prób odbiorczych statków nowobudowanych, kontroli szybkości statków będących w eksploatacji. określenia zależności szybkości statków od parametrów pracy układu napędowego i od specjalnych warunków pracy jednostki oraz dla cechowania logów okrętowych.

^{x/} Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są
prof. Henryk Markiewicz i inż. mgr Jan Wysoczyński

Pomiarów szybkości statków dokonuje się na specjalnych próbach, których zasada, w zależności od przyjętej metody, opiera się bądź na wyznaczeniu czasu, w jakim statek przepływa odcinek drogi o znanej długości, bądź na wykorzystaniu innych zjawisk fizycznych, towarzyszących ruchowi kadłuba na wodzie, pozwalających na ilościowe przedstawienie wielkości tego ruchu.

Metody te i związane z nimi urządzenia pozwalają na określenie szybkości statku względem wody lub względem dna, różnią się jednak między sobą zarówno pod względem dokładności pomiarów, zakresu stosowalności, jak i kosztów inwestycji i eksploatacji urządzeń.

I tak np. logi, wykazujące na ogół bezpośrednio szybkość statku względem wody, mogą być w zasadzie stosowane bez żadnych ograniczeń, jednak dokładność ich wskazań jest niższa.

Natomiast "mila pomiarowa", oparta na bazie optycznej wyznaczonej za pomocą dwóch osi, może być uważana za metodę znacznie dokładniejszą, ale tylko w przypadku korzystnych warunków brzegowych i dennych (pomiar w nie-dużej odległości od brzegu) oraz przy sprzyjającej widoczności. Ponadto jest to metoda subiektywna.

Sposób obiektywnego mierzenia szybkości statków według wynalazku polega na obiektywnym pomiarze czasu przejścia kadłuba okrętu (od dziobu do rufy) przez dowolnie wyznaczoną oś i oparty jest na specjalnej odmianie fotografii ruchu w funkcji czasu.

Określenie szybkości statku sposobem według wynalazku opiera się na pomiarze ilości czasu jaki upływa między przejściem dwóch punktów kadłuba 1 i 2 na fig. 1 o znanej wzajemnej odległości - przez pionową płaszczyznę wyznaczoną za pomocą osi 0-0, przechodzącej przez urządzenie pomiarowe 3 i przecinającej kurs statku.

Punktami tymi mogą być najbardziej wysunięte odcinki konturów dziobu i rufy, bądź inne dowolne, dobrze widoczne punkty, znajdujące się w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś statku, np. maszty lub flagmaszty.

Należy zwrócić uwagę, że wielkość mierzonego czasu jest niezależna ani od odległości między statkiem i punktem pomiarowym 3, ani od kąta między kursem statku i osią 0-0.

Dokładność wyznaczonej na tej podstawie szybkości V , będącej ilorazem odległości s (między określonymi punktami 1 i 2) przez ilość czasu t jaka upłynęła od momentu przejścia punktu 1 przez oś 0-0 do momentu przejścia punktu 2 przez oś 0-0, jest zależna od dokładnej znajomości obu wielkości: s i czasu t .

Znajomość długości odcinka 1 - 2, a ściślej biorąc jego rzutu s na płaszczyznę poziomą, w oparciu o rysunki konstrukcyjne kadłuba nie przedstawia specjalnych trudności i mieści się w granicach błędu około 0,1%.

Problem sprowadza się zatem do dokładnego pomiaru drugiego z czynników tj. czasu t .

Czas ten mógłby być w zasadzie mierzony w sposób subiektywny przez obserwatora wyposażonego w stoper i sztywno zamocowaną lunetę wyznaczającą swym położeniem oś 0-0. Pomiar taki mógłby być jednak obciążony znacznym i nie dającym się określić błędem a przede wszystkim byłby pomiarem subiektywnym. Dlatego też pomiar czasu t należy przeprowadzić w sposób zapewniający maksimum dokładności i umożliwiający kontrolę wyników oraz ocenę możliwych rozmiarów błędu w sposób obiektywny. W tym celu wykorzystane są właściwości specjalnie skonstruowanej kamery fotograficznej, która w połączeniu z urządzeniem zegarowym pozwala na dokładne zarejestrowanie czasów przejścia poszczególnych punktów kadłuba, a więc i punktów 1 i 2 przez oś 0-0.

Aparatura fotograficzna według wynalazku uwidoczniiona na fig.2 składa się z nieruchomej kamery fotograficznej 4 (na błonę filmową), wyposażonej w odpowiedni teleobiektyw 5. Między obiektywem 5 i taśmą filmową 6 znajduje się przesłona 7, posiadająca w części środkowej pionową szczelinę 8 o niedużej szerokości i długości, równej szerokości filmu.

Promienie świetlne, przechodzące przez teleobiektyw i padające na szczelinę, wyznaczają płaszczyznę pionową, przez którą przechodzi oś 0-0.

Znajdujący się przed obiektywem statek 9 powoduje powstanie jego pomniejszonego i odwróconego obrazu 10 na przesłonie 7 ze szczeliną, co jest uwidocznione na fig.3. Na błonę filmową 6 pada tylko wąski pionowy wycinek obrazu statku 11 w miejscu, w którym pozwala na to szczelina. Jeśli statek będzie stał nieruchomo przed obiektywem, obraz jego będzie również nieruchomy na przesłonie. Jeśli jednak statek będzie pływał z szybkością V, wówczas na przesłonie nieruchomego aparatu znajdzie się obraz statku poruszającego się z szybkością V₀, zależną od stopnia pomniejszenia obrazu.

Poddany pomiarowi statek płynie w przybliżeniu prostopadle do osi 0-0, ale dziób jego jeszcze osi nie osiągnął. Sytuacji tej odpowiadać będzie obraz statku znajdujący się na przesłonie 7 po jednej stronie szczeliny 8 i zbliżający się do niej. Moment, w którym obraz dziobu statku osiągnie szczelinę, jest początkiem pomiaru i oznacza, że statek dziobem przeszedł oś. W tym momencie obraz dziobu statku wraz z obrazem określonego na nim punktu 1 pada przez szczelinę 8 na film 6 i utrwała się na nim w postaci prążka 11.

Ponieważ film porusza się ruchem jednostajnym, podobnie jak obraz statku, z taką samą w przybliżeniu szybkością V_f i w tym samym kierunku, przeto padające na film przez szczelinę kolejne fragmenty obrazu statku utrwalą na nim stopniowo cały statek.

Moment przejścia obrazu rufy przez szczelinę odpowiada przejściu rufy statku przez oś, co jest zakończeniem pomiaru.

Jeśli taśma filmowa będzie posiadała na swej długości podziałkę czasową (tzw. podstawę czasu), wówczas na podstawie uzyskanego zdjęcia fotograficznego będzie można ustalić czas przejścia przez oś 0-0 dla dowolnego

punktu kadłuba, a więc i dla punktu 1 i 2, co właśnie jest celem niniejszego pomiaru.

Podziałka ta jest niejako tarczą zegarową, fotografowaną razem ze statkiem i ściśle odzwierciedla związek między każdym wycinkiem obrazu padającym przez szczelinę na film a czasem.

Podziałka powstaje na filmie równocześnie z obrazem statku. Błyskające w określonych odstępach światło lampy 12 dokładnego zegara podstawy czasu 13 znaczy na marginesie filmu, przez tę samą szczelinę 8 kreski skali 14. Pomiar czasu sprowadza się teraz do określenia odstępu między punktami 1 i 2 obrazu statku na skali czasu.

Przy średniej ostrości pozytywu oraz przy dużej dokładności zegara podstawy czasu - mierzony czas t może być odczytany z dokładnością około 0,5%.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób obiektywnego pomiaru szybkości statków, znamieny tym, że szybkość statku jest określana jako iloraz długości kadłuba statku przez czas potrzebny do przebycia drogi równej długości statku.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że obiektywnego pomiaru czasu dokonuje się spoza pokładu statku w tym czasie, kiedy statek przecina oś (0-0) pomiaru.
3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że mierzony czas jest odczytywany z fotografii dającej ciągły obraz ruchu statku w funkcji czasu.
4. Fotograficzna aparatura do wykonywania obiektywnego pomiaru szybkości statków według zastrz. 1, znamienna tym, że w komorze fotograficznej /4/ znajduje się przesłona /7/, posiadająca w części środkowej pionową szczelinę /8/, przez którą na taśmę fotograficzną /5/, poruszającą się ruchem jednostajnym i znakowaną przez zegar podstawy czasu, padają kolejno elementy ruchomego obrazu statku, co daje w wyniku pomiaru zarejestrowany trwały i ciągły obraz w skali czasu ruchu statku względem osi pomiarowej.

P o l i t e c h n i k a G d a Ń s k a
/ Z a k ł a d
E l e k t r o t e c h n i k i M o r s k i e j /

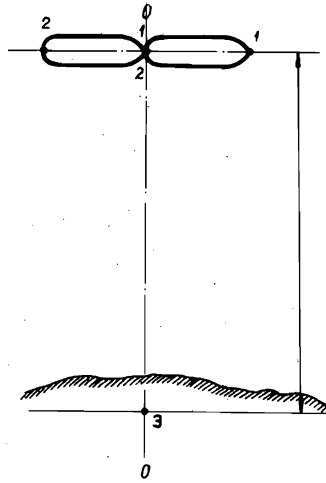


Fig. 1

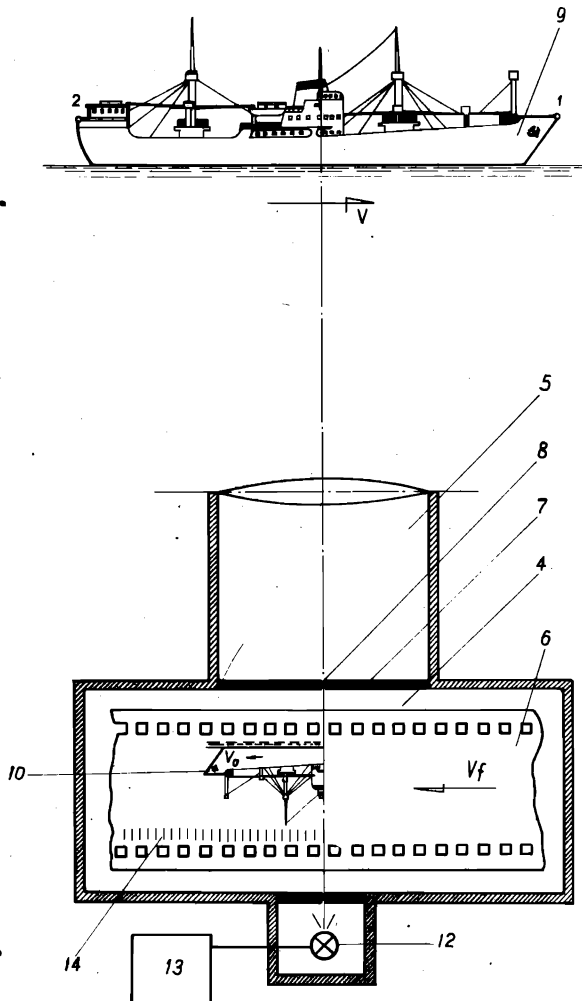


Fig. 2

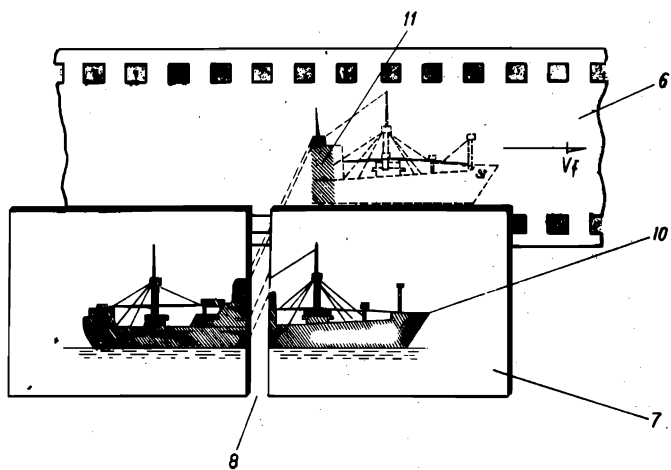


Fig. 3

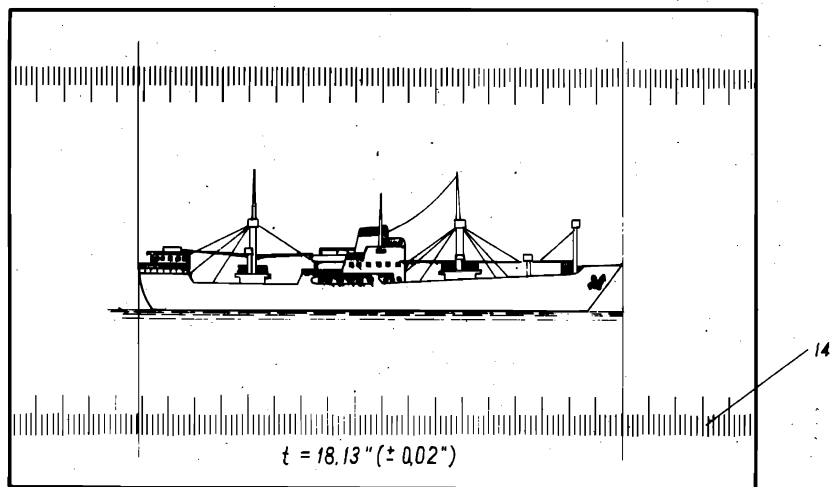


Fig. 4