



6046 5/12

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44188

Kl. 42 k, 26

Centralne Biuro Konstrukcji Okrętowych Nr 1*)
Przedsiębiorstwo Państwowe
Gdańsk, Polska

Przetwornik mechaniczno-elektryczny do pomiaru naporu śruby z proporcjonalnego odkształcenia wału pośredniego

Patent trwa od dnia 18 stycznia 1960 r.

Przetwornik mechaniczno-elektryczny służy do pomiaru naporu śruby okrętowej z proporcjonalnego odkształcenia osiowego wału pośredniego. Może być również zastosowany do pomiaru odkształcenia różnego rodzaju elementów konstrukcyjnych w budownictwie okrętowym, budownictwie inżynieryjno-wodnym itd.

Podczas pracy śruby statku w wodzie w wale śrubowym występuje siła skierowana wzdłuż osi wału. Siła ta jest przyłożona do łożyska oporowego, umieszczonego zazwyczaj w maszynie głównej. Znajomość wielkości tej siły jest niezbędna do analizy pracy napędu statku. Istniejące urządzenia stacjonarne, służące do pomiaru siły naporu, są wykonane jako specjalne łożyska oporowe, które wymagają na gotowych statkach przebudowy linii wału lub silnika głównego. Znane są również urządzenia prze-

nośne służące do pomiaru naporu, których przetworniki wymagają jednak wstępnego cechowania na stoisku próbnym. Po przecechowaniu zarówno przetwornik, jak i wzmocnienie współpracującej aparatury nie mogą być zmieniane, co w warunkach pomiaru na statku jest bardzo utrudnione. Przetwornik według wynalazku posiada specjalne urządzenie cechownicze, umożliwiające statyczne wycechowanie przetwornika po zmontowaniu całości na wale. Opisany przetwornik umożliwia pomiar naporu bez demontażu linii wału i może współpracować z aparaturą mierniczą na częstotliwości nośnej $f_0 = 5000$ Hz lub na innej w zależności od zastosowania czujnika. Pod wpływem działania naporu śruby T występuje proporcjonalne od-

kształcenie osiowe wału $\Delta l_u = \frac{L}{E \cdot \pi \cdot r^2} T$, gdzie L

jest długością bazy pomiarowej przetwornika.

$E = 2 \cdot 10 \cdot 10^6$ kg/cm² moduł odkształcenia sprężystego materiału wału.

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są: inż. Mikołaj Kostecki, inż. Olgierd Dąbrowski i inż. Armand Plar.

r — promień wału,
 T — napór śruby.

$\Delta \ln$ — odkształcenie bezwzględne wału na odcinku bazy L . Na rysunku przedstawiona jest budowa przetwornika. Pomiar odkształcenia wału pod wpływem naporu śruby jest wykonywany na odcinku L długości 50,0 cm, ograniczonym dwoma przekrojami mierniczymi: głównym $A-A$ i odniesienia $B-B$. Na wale w przekroju mierniczym głównym $A-A$ ustawiony jest na ostrzach w dzielonej podstawie 2 różnicowy czujnik indukcyjny 1 z przesuwym rdzeniem. Rdzeń czujnika jest połączony mechanicznie z prętem 4, przenoszącym przesunięcie mierniczego przekroju odniesienia $B-B$, które jest wywołane naporem śruby. Drugi koniec pręta 4 jest połączony mechanicznie z dzieloną podstawką 3 odniesienia, ustawioną na ostrzach na wale w mierniczym przekroju odniesienia $B-B$. W celu wycechowania przetwornika podstawka 3 jest zaopatrzona w zacisk pierścieniowy, służący do zamocowania czujnika mikrometrycznego 6 o podziałce elementarnej 1 mikron. Pręt 4 jest umocowany sprężysto na membranach w obudowie 5 w taki sposób, aby jak najbardziej wyeliminować wpływ sił odśrodkowych działających na pręt podczas wirowania wału. Obudowa 5 wraz z prętem jest zmontowana hermeticznie. Po ustawieniu obudowy 5 na podkładce uszczelniającej 7 na wale, wewnętrzne obudowy, w której znajduje się pręt 4, powinno być wypełnione cieczą dobrze przewodzącą ciepło w celu utrzymania temperatury pręta na poziomie temperatury wału. Elementy przetwornika jak podstawka czujnika 2, podstawka przekroju odniesienia 3, obudowa pręta 5 są umocowane na wale za pomocą ściągaczy taśmowych 8.

Odpowiednio czuła aparatura miernicza, złożona z generatora częstotliwości nośnej, wzmac-

niacza mierniczego, fazo-czułego detektora i rejestratora umożliwia pomiar odkształcenia osiowego w połączeniu z przetwornikiem według wynalazku z dokładnością rzędu $5 \cdot 10^{-5}$ mm (0,05 mikrona).

Przeniesienia wskazań przetwornika mechaniczno-elektrycznego z wirującego wału na aparaturę mierniczą wykonuje się na drodze elektrycznej za pomocą pierścieni ślizgowych i szczotek o odpowiednio małej oporności przejścia na szczotkach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przetwornik mechaniczno-elektryczny do pomiaru naporu śruby z różnicowym czujnikiem indukcyjnym, mierzący napór śruby z proporcjonalnego odkształcenia wału pośredniego, znamieny tym, że zawiera pręt (4), zawieszony sprężysto na membranach w obudowie (5), wypełnionej cieczą dobrze przewodzącą ciepło dla kompensacji wpływu różnic temperatury wału i pręta, przenoszącego wzajemne przemieszczenie dwóch przekrojów mierniczych oraz posiada czujnik mikrometryczny (6), służący do statystycznego wycechowania przesunięcia pręta (4) w stanie zmontowanym na wale.
2. Przetwornik mechaniczno-elektryczny według zastrz. 1 znamieny tym, że podstawki dzielone (2 i 3) różnicowego czujnika indukcyjnego są złożone z dwóch części, z których jedna posiadająca dwa ostrza jest przymocowana do wału za pomocą ściągaczy taśmowych (8), druga zaś łącząca się bezpośrednio z prętem (4), jest przykręcona śrubami do części pierwszej.

Centralne Biuro Konstrukcji
 Okrętowych Nr 1
 Przedsiębiorstwo Państwowe

