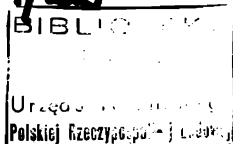


Opublikowano dnia 10 października 1961 r.

GOLL

1/22



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44714

Kl. 42 k, 45/03

Instytut Metalurgii Żelaza*)

im. Stanisława Staszica

Gliwice, Polska

Mechaniczny wzmacniacz wydłużeń

Patent trwa od dnia 10 września 1960 r.

Pomiary wydłużeń w elementach konstrukcyjnych metodą naprężno-oporową znajdują ostatnio szerokie zastosowanie w technice pomiarowej.

Do celów pomiarowych tensometry oporowe nakleja się dotychczas zazwyczaj wprost na badany element. Czasami jednak wartość mierzonych wydłużeń jest bardzo niska i zachodzi konieczność stosowania dużych wzmocnień sygnału mierniczego w aparaturze pomiarowej. Oczywiście niski poziom sygnału mierniczego odbija się na zmniejszeniu dokładności pomiaru, gdyż jednocześnie wzmocnione są sygnały zakłócające, które niejednokrotnie mogą być tego samego rzędu co sygnał mierniczy.

Stosując mechaniczny wzmacniacz wydłużeń, możemy wielokrotnie zwiększyć wydłużenia mierzone przez tensometry oporowe, przy czym mierzone wydłużenia są ściśle proporcjonalne do wydłużeń mierzonego elementu.

Działanie mechanicznego wzmacniacza wydłużeń zostanie wyjaśnione na przykładzie zastosowania go do pomiaru siły nacisku walców, uwidocznionym na rysunku.

Na stojaku walcarki 1, wykonanego z materiału o module sprężystości E i przekroju F , został zamocowany w punktach oddalonych od siebie w długości L_1 mechaniczny wzmacniacz wydłużeń 2.

Wzmacniacz wydłużeń 2 przedstawia sobą pręt wykonany z materiału o module sprężystości E_1 , o przekroju F_1 i bazie pomiarowej L_1 , zwężoną na długości L_2 do przekroju F_2 , przy czym:

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są inż. Jerzy Rąbalski i inż. Joachim Jońca.

$$F_2 \ll F_1 \quad (1)$$

W czasie walcowania siła nacisku metalu na walce P wywołuje w stojaku 1 naprężenia rozciągające σ_r , które w linii neutralnej stojaka wynoszą:

$$\sigma_r = c \frac{P}{F} \quad (2)$$

gdzie:

c — stała, podająca stopień rozłożenia siły P na poszczególne stojaki.

Względne wydłużenie ε stojaka 1 wynosi (w granicach sprężystości) z prawa Hooke'a:

$$\varepsilon = \frac{\sigma_r}{E} \quad (3)$$

Dobierając przekrój F_1 wzmacniacza wydłużeń 2 znacznie mniejszy od przekroju F stojaka 1.

$$F_1 \ll F \quad (4)$$

można pominąć oddziaływanie wzmacniacza na stojak, a więc bezwzględną wartość wydłużenia wzmacniacza 2 wynosi ze wzoru:

$$\Delta L_1 = \varepsilon \cdot L_1 \quad (5)$$

Zwężona część wzmacniacza 2 na długości L_2 wydłuży się o wartość ΔL_2 . Zachowując warunek (1) wartość ΔL_2 będzie w wystarczającym przybliżeniu równa:

$$\Delta L_2 \cong \Delta L_1 \quad (6)$$

Względne wydłużenie części zwężonej wprowadzamy ze wzoru:

$$\varepsilon_2 = \frac{\Delta L_2}{L_2} \cong \frac{\Delta L_1}{L_2} = \frac{L_1}{L_2} \varepsilon = W \cdot \varepsilon \quad (7)$$

Stosunek $W = \frac{L_1}{L_2}$ jest współczynnikiem wzmocnienia mechanicznego wzmacniacza wydłużeń.

W zależności od warunków można stosunek ten dobrać tak, by $W =$ od 20 do 50.

W takim samym stosunku zwiększa się sygnał mierniczy w stosunku do sygnałów zakłócających pomiar, a więc i dokładność pomiaru.

W celu wykorzystania efektu wzmocnienia tensometry oporowe nakleja się na powierzchni zwężonej części mechanicznego wzmacniacza wydłużeń.

Zastrzeżenie patentowe

Mechaniczny wzmacniacz wydłużeń, znamieny tym, że belka o długości bazy pomiarowej (L_1) posiada zwężenie przekroju z (F_1) na (F_2) na długości (L_2), a tensometry oporowe nakleja się na powierzchni części zwężonej wzmacniacza (2).

Instytut Metalurgii Żelaza
im. Stanisława Staszica

