

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

132 865

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 80 11 19 /P. 227 985/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 82 05 24

Opis patentowy opublikowano: 1986 07 15

CZYTELNIA

Urzedu Patentowego

Int. Cl.³ G01N 3/32

Twórcy wynalazku: Andrzej Korbel, Włodzimierz Bochniak, Ludwik Błaz

Uprawniony z patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków /Polska /

SPOSÓB WYZNACZANIA WYTRZYMAŁOŚCI ZMĘCZENIOWEJ METALOWEGO ELEMENTU KONSTRUKCYJNEGO

Przedmiotem wynalazku jest sposób wyznaczania wytrzymałości zmęczeniowej metalowego elementu konstrukcyjnego, przeznaczonego do pracy w zmiennych warunkach naprężenia i/lub odkształcenia.

Znany sposób wyznaczania wytrzymałości zmęczeniowej metalowego elementu konstrukcyjnego, przeznaczonego do pracy w zmiennych warunkach naprężenia lub odkształcenia polega na przeprowadzeniu prób zmęczeniowych elementu konstrukcyjnego lub wykonanej z niego próbki, w czasie których przy stałej wartości amplitudy naprężenia bądź stałej wartości amplitudy odkształcenia rejestruje się ilość cykli zmęczeniowych odpowiadających praktycznej granicy zmęczenia albo powodujących zniszczenie elementu konstrukcyjnego lub wykonanej z niego próbki i na podstawie uzyskanych danych określa się współrzędne jednego z punktów wyznaczających krzywą zmęczeniową. Współrzędne następnego punktu krzywej zmęczeniowej określa się na nowej próbce przy następnej przyjętej stałej wartości amplitudy naprężenia lub odkształcenia. Analogicznie określa się pozostałe współrzędne krzywej zmęczeniowej. Wadą tego sposobu jest konieczność wykonania do kilkudziesięciu milionów cykli zmęczeniowych dla określenia współrzędnych jednego z punktów tworzących krzywą zmęczeniową. Ponadto wytrzymałość zmęczeniowa określona z prób przy stałej amplitudzie naprężenia jest różna od wytrzymałości zmęczeniowej określonej przy stałej amplitudzie odkształcenia, a ponadto nie uzyskuje się powtarzalności wyników prób przeprowadzonych tym samym sposobem.

Celem wynalazku jest zwiększenie dokładności wyznaczania wytrzymałości zmęczeniowej metalowego elementu konstrukcyjnego.

Istotą wynalazku jest sposób wyznaczania wytrzymałości zmęczeniowej metalowego elementu konstrukcyjnego polegający na przeprowadzaniu próby zmęczeniowej próbki materiału przeznaczonego do wykonania elementu konstrukcyjnego, w czasie której rejestruje się przy stałej amplitudzie odkształcenia plastycznego wartość amplitudy naprężenia w funkcji liczby cykli zmęczeniowych i na ich podstawie określa się współrzędne jednego z punktów wyznaczających krzywą służącą do określenia wytrzymałości zmęczeniowej tego materiału. W innym

sposobie wyznaczania wytrzymałości zmęczeniowej metalowego elementu konstrukcyjnego, według wynalazku, rejestruje się przy stałej wartości amplitudy naprężenia wartość amplitudy odkształcenia plastycznego w funkcji liczby cykli zmęczeniowych i na ich podstawie określa się współrzędne jednego z punktów wyznaczających krzywą służącą do określania wytrzymałości zmęczeniowej tego materiału.

Zaletą sposobu wyznaczania wytrzymałości zmęczeniowej metalowego elementu konstrukcyjnego, według wynalazku, jest wynosząca do kilku tysięcy liczba cykli zmęczeniowych, koniecznych do określenia każdego z punktów, wyznaczających krzywą służącą do określania wytrzymałości zmęczeniowej badanego elementu konstrukcyjnego. Ponadto wytrzymałość zmęczeniowa określona z prób przy stałej amplitudzie odkształcenia plastycznego jest równa wytrzymałości zmęczeniowej określonej przy stałej amplitudzie naprężenia.

Sposób wyznaczania wytrzymałości zmęczeniowej metalowego elementu konstrukcyjnego, według wynalazku, ilustruje rysunek, na którym fig. 1 przedstawia zależność amplitudy naprężenia w stanie nasycenia zmęczeniowego $\hat{\sigma}_0$ w funkcji amplitudy odkształcenia plastycznego ε_{pl} , a równocześnie zależność amplitudy odkształcenia plastycznego w stanie nasycenia ε_{spl} w funkcji amplitudy naprężenia $\hat{\sigma}$ dla próbek miedzianych, z materiału przeznaczonego do wykonania elementu konstrukcyjnego, fig. 2 przedstawia zależność amplitudy naprężenia w stanie nasycenia zmęczeniowego $\hat{\sigma}_0$ w funkcji amplitudy odkształcenia plastycznego ε_{pl} , a równocześnie zależność amplitudy odkształcenia plastycznego w stanie nasycenia ε_{spl} w funkcji amplitudy naprężenia $\hat{\sigma}$ dla próbek niobowych, z materiału przeznaczonego do wykonania elementu konstrukcyjnego.

Przykład sposobu wyznaczania wytrzymałości zmęczeniowej metalowego elementu konstrukcyjnego, według wynalazku, przy stałej wartości amplitudy odkształcenia plastycznego ε_{pl} , na kolejnych próbkach z materiału przeznaczonego do wykonania metalowego elementu konstrukcyjnego.

W czasie próby zmęczeniowej rejestruje się wartość amplitudy naprężenia $\hat{\sigma}$ w funkcji liczby cykli zmęczeniowych N , prowadząc próbę aż do uzyskania stałej wartości amplitudy naprężenia w stanie nasycenia zmęczeniowego $\hat{\sigma}_0$. Stałą wartość naprężenia w stanie nasycenia zmęczeniowego $\hat{\sigma}_0$ uzyskuje się po nie więcej niż kilku tysiącach cykli, to jest po osiągnięciu stanu nasycenia zmęczeniowego wynikającego z lokalizacji odkształcenia plastycznego w pewnych mikroobjętościach próbki. Wartość założonej amplitudy odkształcenia plastycznego ε_{pl} oraz uzyskana wartość amplitudy naprężenia w stanie nasycenia zmęczeniowego $\hat{\sigma}_0$ stanowią współrzędne jednego z punktów wyznaczających krzywą zależności amplitudy naprężenia w stanie nasycenia zmęczeniowego $\hat{\sigma}_0$ w funkcji amplitudy odkształcenia plastycznego ε_{pl} , fig. 1 i 2. Współrzędne następnego punktu krzywej określa się na nowej próbce przy następnej przyjętej stałej wartości odkształcenia plastycznego.

Analogicznie określa się pozostałe współrzędne krzywej zależności wartości amplitudy naprężenia w stanie nasycenia zmęczeniowego $\hat{\sigma}_0$ w funkcji amplitudy odkształcenia plastycznego ε_{pl} . Załamanie na krzywej przy wartościach amplitud odkształcenia plastycznego ε_{pl} rzędu 10^{-3} - 10^{-4} odpowiada wartości amplitudy naprężenia w stanie nasycenia zmęczeniowego $\hat{\sigma}_0$ równej wytrzymałości zmęczeniowej $\hat{\sigma}_c$ badanego materiału, przeznaczonego do wykonania metalowego elementu konstrukcyjnego. Załamanie na krzywej wynika z pojawienia się w badanej próbce uporczywych pasm poślizgu lub struktury komórkowej, które stanowią potencjalne zarodki pęknięć zmęczeniowych. Męczenie badanego materiału przy stałej wartości amplitudy odkształcenia plastycznego ε_{pl} , niższej od wartości odpowiadającej załamaniu na krzywej może być prowadzone z dowolnie dużą ilością cykli zmęczeniowych N , bez narażania tego materiału na zniszczenie zmęczeniowe.

Analogicznie postępuje się w sposobie wyznaczania wytrzymałości zmęczeniowej metalowego elementu konstrukcyjnego, według wynalazku, przy stałej wartości amplitudy naprężenia $\hat{\sigma}$, z tym że krzywa służąca do określenia wytrzymałości zmęczeniowej materiału jest zależnością wartości amplitudy odkształcenia plastycznego w stanie nasycenia ε_{spl} od amplitudy naprężenia $\hat{\sigma}$, fig. 1 i 2.

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

1. Sposób wyznaczania wytrzymałości zmęczeniowej metalowego elementu konstrukcyjnego polegający na przeprowadzeniu próby zmęczeniowej próbki materiału przeznaczonego do wykonania elementu konstrukcyjnego, przy stałej wartości amplitudy odkształcenia plastycznego, z n a m i e n n y t y m, że rejestruje się wartość amplitudy naprężenia w funkcji liczby cykli zmęczeniowych i na ich podstawie określa się współrzędne jednego z punktów wyznaczających krzywą służącą do określenia wytrzymałości zmęczeniowej tego materiału.

2. Sposób wyznaczania wytrzymałości zmęczeniowej metalowego elementu konstrukcyjnego polegający na przeprowadzeniu próby zmęczeniowej próbki materiału przeznaczonego do wykonania elementu konstrukcyjnego, przy stałej wartości amplitudy naprężenia, z n a m i e n n y t y m, że rejestruje się wartość amplitudy odkształcenia plastycznego w funkcji liczby cykli zmęczeniowych i na ich podstawie określa się współrzędne jednego z punktów wyznaczających krzywą służącą do określenia wytrzymałości zmęczeniowej tego materiału.

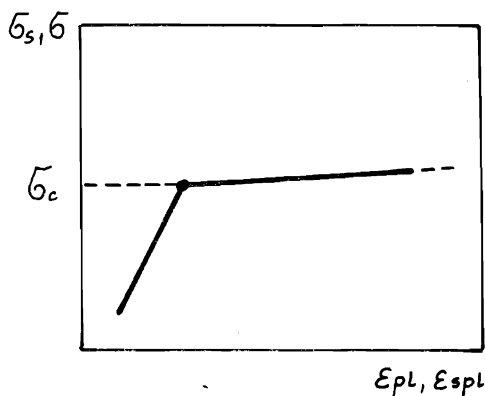


Fig. 1

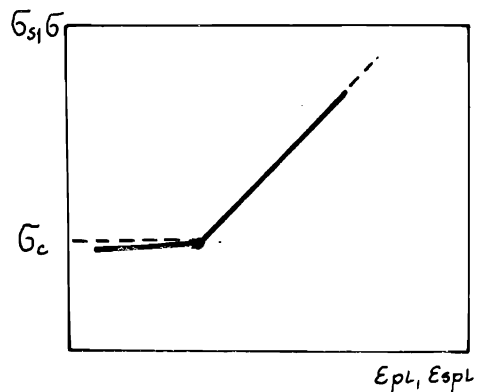


Fig. 2.