



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 27.07.73 (P. 164333)

Pierwszeństwo: 07.08.72 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Zgłoszenie ogłoszono: 02.09.74

Opis patentowy opublikowano: 15.08.1977

MKP G01n 3/00

Int. Cl.² G01N 3/00

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: VEB Industrie — Kooperation Schiffbau, Rostock
(Niemiecka Republika Demokratyczna)

Sposób oznaczania temperatury kruchości ferrytyczno-perlitycznej stali konstrukcyjnej

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób oznaczania temperatury kruchości ferrytyczno-perlitycznej stali konstrukcyjnej, który nadaje się do stosowania zwłaszcza przy stali konstrukcyjnej i stali do budowy statków.

Do oznaczania temperatury kruchości stali konstrukcyjnej, która musi być znana dla oceny współczynnika bezpieczeństwa przełomu kruchego konstrukcji stalowych oraz przy wyborze stali, dotychczas stosowano wyłącznie mechaniczne metody kontroli, jak udarnościowa próba zginania, a w ostatnim czasie również nowoczesne sposoby, jak próba Pelliniego z obciążnikiem opadowym, test Robertson'a i próba wykonania dwóch zabiegów ciągnięcia w czasie pojedynczego skoku prasy.

Zasadnicze wady wszystkich dotychczasowych metod kontroli polegają głównie na względnie dużym koszcie badania, wynikającym z mechanicznej obróbki i kontroli wielu próbek, na stracie materiału pobranego do prób oraz jedynie na wyrwkowej kontroli temperatury kruchości stali konstrukcyjnej, a tym samym na niepewności nieskontrolowanych partii materiału oraz na braku możliwości kontroli temperatury kruchości gotowych już elementów konstrukcji ze względu na niemożliwość pobrania próbek.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie przełomów kruchych i tym samym usunięcie niebezpieczeństwa przypadków uszkodzeń budowli stalowych,

2

statków i obiektów wykonanych ze stali konstrukcyjnej.

Zadaniem wynalazku jest natomiast takie udoskonalenie sposobu oznaczania temperatury kruchości stali konstrukcyjnej ferrytyczno-perlitycznej, które pozwoliłoby nie tylko na stosowanie tego sposobu zarówno dla półfabrykatów, jak blachy, taśmy, kształtowniki i rury, jak i dla gotowych elementów lub części konstrukcyjnych, bez zniszczenia przedmiotu poddanego badaniu, co można przeprowadzić np. kontrolą za pomocą ultradźwięków ale również umożliwiałoby jego stosowanie niezależnie od grubości materiału.

Stwierdzono, że istnieje liniowa zależność między temperaturą kruchości stali (NDT) a współczynnikiem tłumienia dźwięku, oznaczonym za pomocą ultradźwiękowych pomiarów tłumienia przy wysokich częstotliwościach, określonym wzorem

$$\alpha = \frac{201g \frac{H_n}{H_{n+1}}}{2d} \text{ dB/mm, w którym}$$

$\frac{H_n}{H_{n+1}}$ oznacza stosunek dwóch kolejnych wysoko-

ci pików echa na ekranie aparatu kontrolnego, d oznacza grubość materiału w mm. Zależność między tymi dwoma parametrami może być sprowadzona do wielkości ziarna stali.

Powyższe zależności ilustruje rysunek, gdzie fig. 1 przedstawia zależność między współczynnikiem tłumienia ultradźwięków oznaczonym symbolem α podanym w 10^{-2} dB/mm, a temperaturą kruchości stali (NDT) podaną w $^{\circ}\text{C}$; fig. 2 — spadek wysokości pików echa próby kontrolnej, a fig. 3 — spadek wysokości echa próbek o różnej temperaturze kruchości (NDT), z tym, że dla przejrzystości wykresu pominięto wykreślenie pików, przy czym linia ciągła oznaczona liczbą 3 wskazuje zmniejszenie się wysokości echa próby porównawczej, a linie przerywane 1 i 2 przedstawiają wysokości echa próbek badanych.

Oznaczenie temperatury kruchości stali sposobem według wynalazku przeprowadza się następująco: najpierw oznacza się temperaturę kruchości gatunku stali za pomocą większej liczby prób, metodą próby z obciążnikiem opadowym według Pelliniego lub innymi metodami badania mechanicznego kruchego przełomu, np. udarnościową próbą zginania próbki z karbem. W takich samych partiach towaru tego gatunku stali oznacza się następnie tłumienie ultradźwięków metodą echa i wykreśla krzywą porównawczą współczynnika tłumienia dźwięków, przeprowadzonego metodą nieniszczącą, przedstawioną na rysunku fig. 1.

Do przeprowadzenia dalszych badań przedmiotów z tych gatunków stali, dla których wyznaczono krzywe porównawcze, wystarczy już tylko sam pomiar tłumienia ultradźwięków, aby za pomocą tej wartości odczytać z wykresu krzywej porównawczej, temperaturę kruchości (NDT). Tak więc stosowanie pomiarów tłumienia ultradźwięków przy dysponowaniu ustalonymi krzywymi wzorcowania stali o różnej jakości umożliwia bardzo szybkie określenie temperatury kruchości badanej stali z dużą niezawodnością i przy minimalnym nakładzie środków.

Dla stosowania i praktycznego wykorzystania sposobu według wynalazku podaje się dalsze rozwiązanie.

Jak wyżej podano, z porównania przebiegu zmniejsza się wysokość pików echa prób stali o różnych temperaturach kruchości (NDT) można uzyskać powtarzalne dane odnośnie temperatury przełomu kruchego. Wynika stąd że dysponując wykresem ilustrującym ilościowo spadek wysokości pików echa na przyrządzie kontrolnym dla próbki stali o uprzednio oznaczonej temperaturze kruchości (NDT) można natychmiast uzyskać dane odnośnie przydatności badanego wyrobu przez porównanie przebiegu spadku wysokości pików echa badanego wyrobu z przebiegiem spadku wysokości pików krzywej wzorcowej.

W praktycznym zastosowaniu ta uproszczona metoda ma tę zaletę że przez stosowanie krzywych porównawczych można ustalić na obiekcie bada-

nym za pomocą obrazu na ekranie fluoryzującym przyrządu typu US, bezpośrednio rozstrzygnięcie o użyteczności badanej stali.

Przy znajomości przebiegu współczynnika tłumienia dla określonych grubości próbek i różnych temperatur przełomu kruchego można natychmiast przestawić badania na inną temperaturę przełomu kruchego przez wymianę skali obliczeniowej osadzonej na ekranie luminiscencyjnym przyrządu.

Ponadto możliwe jest zastosowanie zamiast wzorców porównawczych bezpośrednich prób porównawczych ze znaną temperaturą kruchości (NDT) oraz otrzymanie wyniku przez bezpośrednie porównanie wskazań obrazu na ekranie fluoryzującym.

Interpretację wyników przeprowadzonych badań przedstawia wyżej objaśniony wykres podany na rysunku fig. 3; a więc jeśli temperatura kruchości (NDT) badanego obiektu jest lepsza od próby kontrolnej, to wysokości spadku echa próby badanej są mniejsze niż próby kontrolnej ilustruje je krzywa 1, natomiast jeśli temperatura kruchości (NDT) badanego obiektu jest gorsza niż próby kontrolnej, to wysokości spadku pików echa próby badanej przedstawione krzywą 2 będą większe niż próby kontrolnej przedstawione krzywą 3.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oznaczania temperatury kruchości ferrytyczno-perlitycznych stali konstrukcyjnych za pomocą nieniszczącego badania, odpowiedni zwłaszcza dla stali zwykłych i stali do budowy statków, **znamienny** tym, że oznacza się dla wybranych gatunków stali temperaturę kruchości, za pomocą znanej metody badania przełomu kruchego (NDT) i na tych samych partiach towaru badanych gatunków stali oznacza się tłumienie dźwięku metodą echa i z obu otrzymanych wartości wykreśla krzywą porównawczą, a dla dalszych oznaczeń temperatury kruchości elementów konstrukcyjnych z określonych gatunków stali mierzy się tylko tłumienie ultradźwięków i odczytuje temperaturę kruchości (NDT) z krzywej porównawczej.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny** tym, że ustalone zmniejszenie się wysokości echa obiektu badanego porównuje się i przelicza z istniejącymi wzorcami porównawczymi dla zmniejszenia wysokości echa na obrazie ekranu fluoryzującego, odpowiadającymi przy znanej grubości blachy określonej temperaturze przełomu kruchego.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny** tym, że obraz na ekranie fluoryzującym zmniejszenia się wysokości echa obiektu badanego porównuje się i przelicza z obrazem na ekranie fluoryzującym zmniejszenia się wysokości echa próby porównawczej o znanej temperaturze kruchości (NDT).

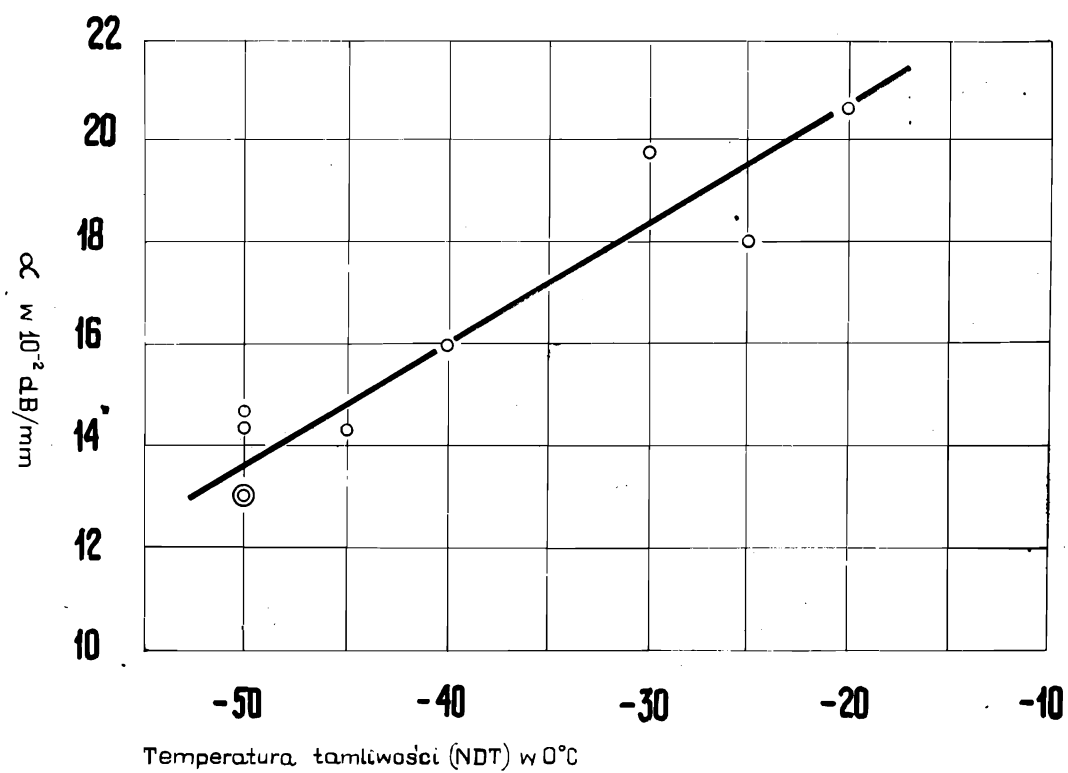


Fig. 1

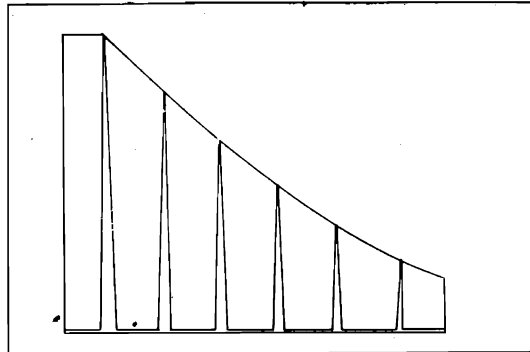


Fig. 2

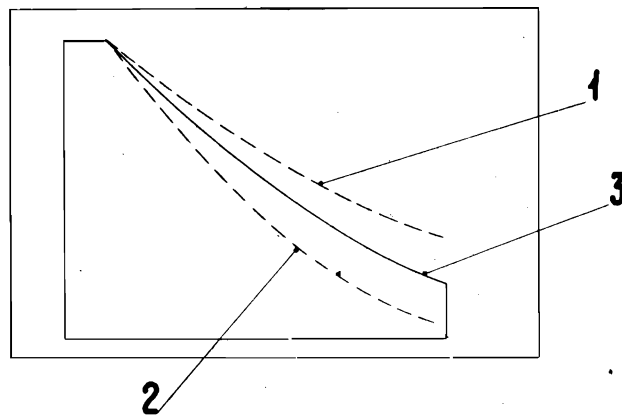


Fig. 3

