



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 21.11.74 (P. 175 833)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 22.05.76

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1977

MKP G01n 3/36

Int. Cl.² G01N 3/36

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Piotr Bukowski

Uprawniony z patentu: Instytut Energetyki, Warszawa (Polska)

**Sposób określania trwałości eksploatacyjnej
materiałów pracujących w warunkach zmian obciążeń
cieplno-mechanicznych**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób określania trwałości eksploatacyjnej materiałów pracujących w warunkach zmian obciążeń cieplno-mechanicznych w szczególności materiałów stosowanych do wyrobu wysokoprężnych rur kotłowych i rurociągów, złączy spawanych, elementów turbin i zbiorników ciśnieniowych pracujących przy zmiennym ciśnieniu i zmiennej temperaturze.

Dotychczas dla określania własności eksploatacyjnych materiału pracującego w wyżej wymienionych warunkach badało się jego próbki poddając je cyklicznym zmianom temperatury i obciążenia mechanicznego aż do momentu zniszczenia próbki. Na podstawie tych badań można było tylko określić zależność między liczbą cykli, a wytrzymałością do zniszczenia, nie można było natomiast określić stanu przedkrytycznego, w którym własności materiału osiągają wartości niższe od dopuszczalnych, przy których istnieje wysokie prawdopodobieństwo powstania uszkodzenia materiału.

Sposób określania trwałości eksploatacyjnej materiałów pracujących w warunkach zmian obciążeń cieplno-mechanicznych według wynalazku polega na tym, że z badanego materiału wykonuje się szereg identycznych próbek i próbki te dzieli się na grupy. Jedną grupę próbek poddaje się badaniom własności mechanicznych celem określenia stanu wyjściowego badanego materiału. Pozostałe grupy próbek poddaje się cyklicznym obciążeniom cieplno-mechanicznym stosując dla każdej grupy inną

2

liczbę cykli, przy czym liczbę cykli ustala się w oparciu o znajomość procesu eksploatacji konstrukcji, która będzie wykonana z badanego materiału. Po badaniach cyklicznych każdą grupę próbek poddaje się badaniom własności mechanicznych. Uzyskane wyniki nanosi się na wykres trwałości o współrzędnych na osi rzędnych — własność mechaniczna i na osi odciętych — trwałość eksploatacyjna i wyznacza trwałość eksploatacyjną badanego materiału na drodze ekstrapolacji względnie interpolacji uzyskanych wyników w stosunku do wartości granicznej.

Dzięki możliwości, zawartej w tym sposobie, określania trwałości eksploatacyjnej w oparciu o graniczne wskaźniki materiałowe wynalazek pozwala dokonywać wyboru właściwego materiału na konstrukcje dla określonych warunków eksploatacyjnych, bądź określać czas eksploatacji urządzeń już pracujących.

Przykład określenia trwałości eksploatacyjnej badanego materiału przedstawiono na wykresie, gdzie:
R — stosunek uzyskiwanych w czasie badań rzeczywistych własności materiału do własności mechanicznych materiału w stanie wyjściowym,

N_t — liczba cykli,

R_G — graniczna dolna dopuszczalna granica własności mechanicznych,

N_1, N_2, N_3 — liczby cykli przewidziane do badań,

G_1, G_2, G_3 — grupy próbek,

D — dolna granica zakresu własności mechanicznych,

P — punkt przecięcia **D** z granicą R_G ,

N_G — granica liczby cykli.

Wykres ilustruje sposób badania materiału dla którego na podstawie znajomości procesu eksploatacji urządzenia, w którym będzie użyty, ustalono, że wystarczy przeprowadzić próby dla trzech grup próbek poddając je obciążeniom cieplno-mechanicznym o liczbach cykli N_1 , N_2 i N_3 . Przygotowano cztery grupy próbek: G_0 , G_1 , G_2 i G_3 . Grupę próbek G_0 poddano badaniom własności mechanicznych celem określenia stanu wyjściowego badanego materiału. Grupy próbek G_1 , G_2 i G_3 poddano cyklicznym obciążeniom cieplno-mechanicznym o liczbie cykli odpowiednio N_1 , N_2 i N_3 , a następnie badaniom rzeczywistych własności mechanicznych celem ustalenia stanu materiału po próbach cyklicznych. Uzyskane wyniki naniesiono na wykres i przeprowadzono ekstrapolację liniową minimalnych wartości **D** uzyskanych wyników do przecięcia się w punkcie **P** z graniczną dolną granicą własności mechanicznych R_G badanego materiału.

Położenie punktu **P** określa graniczną liczbę cykli N_G . Znajac czasokres charakterystycznego pojedynczego cyklu zmiany obciążenia cieplno-mechanicznego urządzenia w warunkach eksploatacji oblicza

się czas, po którym własności mechaniczne badanego materiału obniżą się poniżej wartości dopuszczalnej R_G . Należy się spodziewać, że po tym czasie eksploatacji materiału nastąpią w nim uszkodzenia.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób określania trwałości eksploatacyjnej materiałów pracujących w warunkach zmian obciążeń cieplno-mechanicznych, oparty o badania próbek materiału, **znamienny tym**, że przeprowadza się badanie na szeregu identycznych próbek, przy czym próbki dzieli się na grupy (G_0 , G_1 , G_2 , G_3) i na jednej grupie próbek (G_0) określa się stan wyjściowy materiału przy pomocy prób własności mechanicznych a pozostałe grupy próbek (G_1 , G_2 , G_3) poddaje się cyklicznym obciążeniom cieplno-mechanicznym, stosując dla każdej grupy (G_1 , G_2 , G_3) odpowiednio inną liczbę cykli (N_1 , N_2 , N_3) po czym na tych próbkach (G_1 , G_2 , G_3) przeprowadza się badania własności mechanicznych a następnie uzyskane wyniki nanosi na wykres trwałości o współrzędnych: na osi rzędnych — własność mechaniczna (R) i na osi odciętych — liczba cykli (N_t) i wyznacza trwałość eksploatacyjną badanego materiału na drodze ekstrapolacji względnie interpolacji wyników w stosunku do wartości granicznej (R_G).

