POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

URZĄD PATENTOWY PRL

OPIS PATENTOWY

107868

Patent dodatkowy do patentu nr _____

Zgłoszono: 12.05.77 (P. 198068)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 20.11.78

Opis patentowy opublikowano: 28.02.1981

Int. Cl.[2] G01N 17/00

CZYTELNIA Urzędu Patentowego Polskiej Rzeczpospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Bogusław Tendaj

Uprawniony z patentu: Politechnika Lubelska, Lublin (Polska)

Sposób badania odporności na korozję naprężeniową austenitycznych stali nierdzewnych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób badania odporności na korozję naprężeniową austenitycznych stali nierdzewnych, odznaczających się niską granicą plastyczności umownej.

Znane dotychczas sposoby badania korozji naprężeniowej stali odznaczających się niską granicą plastyczności, względnie plastyczności umownej wykorzystywały do badań druty względnie taśmy, wykonane z tych stali.

Próbki drutów lub taśm umieszczano w roztworach agresywnych, najczęściej we wrzących roztworach wodnych chlorku magnezowego. Obciążenia przykładano osiowo w sposób statyczny, lub przy użyciu maszyn zrywających. Odporność stali na korozję naprężeniową określały odniesione do powierzchni przekroju drutu lub taśmy obciążenia, przy których następowało zrywanie próbek.

Również często badano odporność na korozję naprężeniową austenitycznych stali nierdzewnych przy użyciu próbek, stanowiących taśmę stalową odkształconą do kształtu litery U. Dzięki zamocowaniu końcówek próbek w odpowiednich uchwytach utrzymywano stan naprężeń wewnętrznych podczas oddziaływań środowisk agresywnych, podobnych jak podane wyżej, w przeciągu kilkudziesięciu do kilkuset godzin. Następnie poddawano próbki oględzinom pozwalającym rozstrzygnąć czy w rezultacie jednoczesnego oddziaływania roztworu agresywnego i naprężeń pojawiły się pęknięcia.

Przedstawione metody nie pozwalały ocenić odporności na korozję naprężeniową wyrobów otrzymanych na innych drogach niż poprzez ciągnienie drutów i walcowanie blach. Nie umożliwiały oceny wpływu struktur wewnętrznych powstałych przy stosowaniu innych technologii. Stosowanie drutów, zwłaszcza o niewielkich przekrojach w niezadawalającym stopniu odtwarzało występujący w przemysłowych elementach konstrukcyjnych stosunek powierzchni metalu poddawanej korozyjnemu działaniu środowiska do przekrojów roboczych danego elementu osiowy charakter obciążeń badanych drutów także często nie odtwarzał sposobu przykładania obciążeń do elementów konstrukcji poddawanych normalnej eksploatacji. Wadą metody stosującej próbki w kształcie litery U jest niemożność ścisłego określania wielkości naprężeń występujących w poszczególnych przekrojach badanych próbek. W rezultacie nie istnieje tu możliwość określania ścisłego związku między wielkością naprężenia, a odpornością badanej stali na korozję naprężeniową.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego sposobu badania odporności na korozję naprężeniową stali o niskiej granicy plastyczności, który umożliwia badanie wyrobów metalowych o zróżnicowanych przekrojach, przykładanie naprężeń w sposób inny niż osiowo, oraz określenie wielkości przykładnych naprężeń w miejscu pojawienia się pęknięć korozyjnych.

Istotę wynalazku stanowi to, że do badań sto-

suje się nieodkształcone próbki austenitycznych stali nierdzewnych w kształcie prętów o przekrojach kwadratowych lub prostokątnych. Próbki te są wykonane w sposób umożliwiający lokalizację korozji naprężeniowej w ściśle określonym przekroju, co osiąga się przez wykonanie w próbce karbu. W zależności od wymogów pomiarów, stosuje się karb stanowiący nacięcie stożkowe względnie rowkowe. Głębokość karbu dobiera się w ten sposób, że po przyłożeniu naprężenia, najmniejsze przekroje poprzeczne próbki w obrębie karbu poddawane są naprężeniom zawartym powyżej granicy plastyczności, względnie plastyczności umownej, a poniżej granicy wytrzymałości dla badanej stali. Natomiast w każdym innym przekroju poprzecznym, poza obszarem karbu, próbka stali poddawana jest podczas badań, działaniom naprężeń niższych niż określone granicą plastyczności. Karb stanowić może nacięcie o przekroju trójkąta względnie prostokąta.

Zróżnicowany kształt karbu umożliwia modelowanie zróżnicowanych warunków występowania korozji naprężeniowej. Na tę część próbki, gdzie uprzednio wykonano karb, nakłada się naczyńko z tworzywa sztucznego najkorzystniej z polietylenu i uszczelnia wyprowadzenia końców próbki. Po napełnieniu naczyńka roztworem agresywnym i przyłożeniu naprężeń rozciągających, podatność na korozję naprężeniową ujawnia się w przekrojach odpowiadających naprężeniom zawartym między granicą plastyczności i granicą wytrzymałości stali. Naprężenia rozciągające uzyskuje się przez poddanie próbki działaniu odpowiednio dobranego momentu gnącego. Jeden koniec próbki zamocowuje się w uchwycie w ten sposób, że próbka wraz z nałożonym naczyńkiem ustawiona jest w osi poziomej. Do drugiego końca próbki zamocowuje się ramię dźwigni jednoramiennej. Naprężenie przykłada się poprzez obciążenie drugiego końca dźwigni jednoramiennej. Napełnienie naczyńka roztworem agresywnym umożliwia badania odporności stali na jednoczesne działanie naprężeń i środowiska korozyjnego, a więc na korozję naprężeniową.

Zaletą metody według wynalazku jest to, że umożliwia ona badanie odporności na korozję naprężeniową stali odznaczających się wysoką plastycznością, szczególnie austenitycznych stali nierdzewnych. Badaniom można poddawać pręty i wycinki grubych blach o grubościach znacznie większych, co najmniej kilkakrotnie, niż w metodach dotychczas stosowanych. Dzięki zastosowaniu dźwigni jednoramiennej możliwe jest przykładanie naprężeń odpowiednio wysokich, powodujących korozję naprężeniową próbek o przekrojach znacznie większych niż w metodach stosowanych.

Urządzenie do stosowania powyższego sposobu zostało przedstawione na rysunku schematycznym fig. 1. Próbka **1** zamocowana jest w uchwcie **2** osadzonym na podporze **3**. Część środkowa próbki **1** zanurzona jest w naczyńku **4** zawierającym roztwór agresywny, najkorzystniej kwasu siarkowego i chlorku sodowego. Drugi koniec badanej próbki **1** zamocowany jest w uchwycie **5** przymocowanym do belki **6** stanowiącej dźwignię jednoramienną. Drugi koniec belki **6** obciążony jest ciężarkami **7**. Przebieg pęknięcia korozyjnego wyznaczony jest poprzez pomiar odchylenia dźwigni, przy użyciu czujnika **8**. Dzięki doborowi ciężarków wyznacza się wielkość momentów gnących, przy których w sposób wyraźny odchyla się w dół belka dźwigni **6** w rezultacie wzrostu pęknięć korozyjnych w obszarze karbu próbki badanej stali. Agresywny roztwór korozyjny wymienia się najkorzystniej po 25 godzinach. Po usunięciu roztworu, a przed wlaniem nowego poddaje się powierzchnię karbu obserwacji mikroskopowej.

P r z y k ł a d I. Do badań odporności na korozję naprężeniową sporządza się próbkę z austenitycznej stali nierdzewnej o długości 200 mm, szerokości 10 mm i wysokości 20 mm. W połowie długości próbki na górnej jej płaszczyźnie sporządza się karb stanowiący nacięcie w kształcie trójkąta o kącie wierzchołkowym 60° i głębokości 5 mm uwidocznionym na rysunku na fig. 2.

P r z y k ł a d II. Do badań odporności na korozję naprężeniową sporządza się próbkę z austenitycznej stali nierdzewnej tak jak w przykładzie 1. W połowie długości próbki sporządza się karb, stanowiący szczelinę o przekroju prostokątnym o głębokości 5 mm i szerokości 2 mm uwidocznionym na rysunku fig. 3.

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

1. Sposób badania odporności na korozję naprężeniową austenitycznych stali nierdzewnych przeprowadzonych w roztworach agresywnych, **znamienny tym**, że w nieodkształconych próbkach austenitycznych stali nierdzewnych w kształcie prętów o przekrojach kwadratowych ewentualnie prostokątnych wykonuje się karb w formie nacięcia stożkowego lub rowkowego a następnie jeden koniec próbki zamocowuje się w uchwycie osadzonym na podporze natomiast drugi koniec zamocowuje się w uchwycie przymocowanym do belki stanowiącej dźwignię jednoramienną, do której przykładane jest naprężenie, przy czym przebieg pęknięcia korozyjnego wyznacza się przez pomiar odchylenia dźwigni przy użyciu czujnika.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że głębokość karbu dobiera się tak, że po przyłożeniu naprężenia najmniejsze przekroje poprzeczne próbki w obrębie karbu poddawane są naprężeniom zawartym powyżej granicy plastyczności ewentualnie plastyczności umownej a poniżej granicy wytrzymałości dla badanej stali.

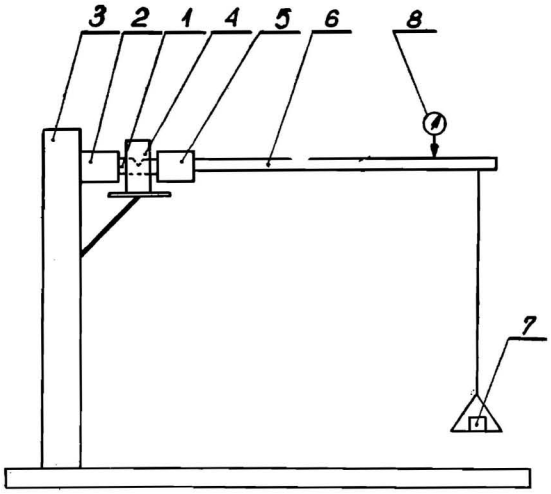

Fig. 1

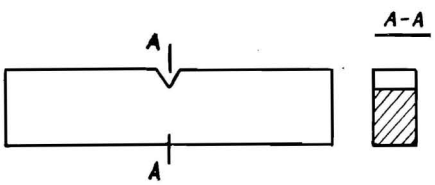

Fig. 2

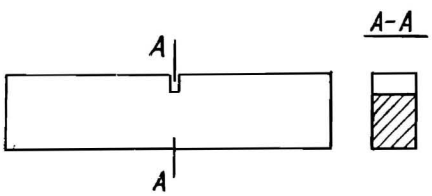

Fig. 3