



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 84 08 16 (P. 249215)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 86 02 25

Opis patentowy opublikowano: 1987 11 30

Int. Cl.⁴ C22C 38/20

Twórcy wynalazku: Jerzy Romański, Tadeusz Hejnar, Łucja Reiss

Uprawniony z patentu: Instytut Odlewnictwa; Instytut Górnictwa
Naftowego i Gazownictwa, Kraków (Polska)

Staliwo niskostopowe o podwyższonej odporności na korozję i podwyższonych własnościach plastycznych

1

Przedmiotem wynalazku jest staliwo niskostopowe o podwyższonej odporności na korozję naprężeniową, zwłaszcza w obecności siarkowodoru i posiadające jednocześnie dobre własności plastyczne w obniżonych temperaturach.

Staliwo według wynalazku przeznaczone jest w szczególności do produkcji elementów napowierzchniowego uzbrojenia odwiertów ropy i gazu ziemnego. Elementy te pracują w ciężkich warunkach korozyjnych, w środowisku agresywnym, pod zwiększonym ciśnieniem i w temperaturach obniżonych do minus 60°C.

Znane staliwa odporne na korozję zawierają wagowo: 0,07÷0,25% C, 0,5÷2,0% Mn, 0,2÷1,5% Si, do 0,035% P, do 0,035% S, 13,0÷19,0% Cr, 1,0÷11,0% Ni, do 2,5% Mo, resztę stanowi Fe.

Znane staliwo miedziowe odporne na korozję zawiera wagowo: 0,09÷0,15% C, 0,4÷0,6% Mn, 0,35÷0,5% Si, 0,95÷1,15% Cu, 0,10÷0,15% Al, do 0,03% S, do 0,03% P, resztę stanowi Fe.

Znane z polskiego opisu patentowego nr 50 346 staliwo stopowe odporne na korozję zawiera wagowo: 0,32÷0,4% C, 1,20÷1,40% Mn, 0,60÷0,80% Si, do 0,03% P, do 0,03% S, do 0,30% Cr, do 0,30% Ni, 0,3÷0,4% Mo, do 0,30% Cu, resztę stanowi Fe. Znane staliwa stopowe nie wykazują dostatecznie wysokiej odporności na korozję i jednocześnie dobrych własności plastycznych w obniżonych temperaturach.

2

Celem wynalazku jest opracowanie takiego staliwa, które miałyby możliwie wysoką odporność na kruchość wodorową i korozję naprężeniową w obecności siarkowodoru i jednocześnie podwyższone własności plastyczne w temperaturach obniżonych do minus 60°C.

Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że warunki te spełnia staliwo niskostopowe o następującym składzie wagowym: 0,17÷0,25% C, 0,4÷0,8% Mn, 0,3÷0,8% Si, do 0,04% P, do 0,04% S, 1,5÷3,0% Cr, 0,03÷0,5% Ni, 0,3÷0,4% Mo, 0,1÷0,5% V, 0,2÷0,5% Al, 0,3÷0,9% Cu, resztę stanowi Fe.

W porównaniu ze znanymi staliwami, staliwo według wynalazku charakteryzuje się wyższą odpornością na kruchość wodorową i na korozję naprężeniową w obecności siarkowodoru, zachowując jednocześnie dobre własności plastyczne w temperaturach obniżonych do minus 60°C. Zastosowanie staliwa według wynalazku do produkcji odlewanych elementów napowierzchniowego uzbrojenia odwiertów ropy i gazu ziemnego w znacznym stopniu zwiększa ich żywotność i podnosi bezpieczeństwo pracy przy instalacji.

Przykłady składu staliwa według wynalazku. Przykład I. Staliwo zawiera wagowo: C — 0,20%, Mn — 0,48%, Si — 0,39%, P — 0,018%, S — 0,026%, Cr — 2,58%, Ni — 0,44%, Mo — 0,32%, Cu — 0,47%, V — 0,15%, Al — 0,25%, Fe — reszta. Własności staliwa o powyższym składzie są następujące:

Re = 431 MPa w temperaturze plus 20°C
 Rm = 662 MPa w temperaturze plus 20°C
 663 MPa w temperaturze minus 20°C
 669 MPa w temperaturze minus 40°C
 681 MPa w temperaturze minus 60°C

A₅ = 23,7% w temperaturze plus 20°C
 22,2% w temperaturze minus 20°C
 20,6% w temperaturze minus 40°C
 22,6% w temperaturze minus 60°C

Z = 60,3% w temperaturze plus 20°C
 71% w temperaturze minus 20°C
 70% w temperaturze minus 40°C
 70% w temperaturze minus 60°C

K = 1226 kJ/m² w temperaturze minus 20°C
 1217 kJ/m² w temperaturze minus 20°C
 1245 kJ/m² w temperaturze minus 40°C
 1048 kJ/m² w temperaturze minus 60°C

Czas do zerwania próbki t>200 godz. w środowisku
 5% CH₃COOH + 3% NaCl + H₂S przy naprężeniu
 rozciągającym równym 100% R_{0,2}.

Przykład II. Staliwo zawiera wagowo: C—
 —0,17%, Mn — 0,46%, Si — 0,61%, P — 0,018%,
 S — 0,023%, Ni — 0,22%, Mo — 0,35%, Cu — 0,84%,
 V — 0,20%, Al — 0,24%, Fe — reszta.

Własności staliwa o powyższym składzie są następujące:

Re = 518 MPa w temperaturze plus 20°C
 Rm = 628 MPa w temperaturze plus 20°C
 608 MPa w temperaturze minus 20°C
 653 MPa w temperaturze minus 40°C
 690 MPa w temperaturze minus 60°C

A₅ = 24% w temperaturze plus 20°C
 25% w temperaturze minus 20°C
 25% w temperaturze minus 40°C
 25% w temperaturze minus 60°C

Z = 65% w temperaturze plus 20°C
 54% w temperaturze minus 20°C
 62% w temperaturze minus 40°C
 60% w temperaturze minus 60°C

K = 1632 kJ/m² w temperaturze plus 20°C
 1528 kJ/m² w temperaturze minus 20°C
 1198 kJ/m² w temperaturze minus 40°C
 1128 kJ/m² w temperaturze minus 60°C

5 Czas zerwania próbki t>200 godzin w warunkach
 jak w przykładzie I.

Przykład III. Staliwo zawiera wagowo:

C — 0,21%, Mn — 0,55%, Si — 0,52%, P — 0,017%,
 S — 0,028%, Cr — 2,32%, Ni — 0,93%, Mo — 0,32%,
 Cu — 0,51%, V — 0,17%, Al — 0,28%, Fe — reszta.

10 Własności staliwa o powyższym składzie są następujące:

Re = 645 MPa w temperaturze plus 20°C
 Rm = 695 MPa w temperaturze plus 20°C
 633 MPa w temperaturze minus 20°C
 706 MPa w temperaturze minus 40°C
 698 MPa w temperaturze minus 60°C

A₅ = 20% w temperaturze plus 20°C
 20% w temperaturze minus 20°C
 20% w temperaturze minus 40°C
 20% w temperaturze minus 60°C

20 Z = 60% w temperaturze plus 20°C
 60% w temperaturze minus 20°C
 60% w temperaturze minus 40°C
 60% w temperaturze minus 60°C

25 K = 1500 kJ/m² w temperaturze plus 20°C
 1400 kJ/m² w temperaturze minus 20°C
 1400 kJ/m² w temperaturze minus 40°C
 1100 kJ/m² w temperaturze minus 60°C

30 Czas do zerwania próbki t>200 godzin w warunkach
 jak w przykładzie I. Wymienione własności mechaniczne materiał uzyskuje po obróbce cieplnej.

Zastrzeżenie patentowe

35 Staliwo niskostopowe o podwyższonej odporności na korozję i podwyższonych własnościach plastycznych zawierające wagowo 0,17÷0,25% C, 0,4÷0,8% Mn, 0,3÷0,8% Si, do 0,04% P, do 0,04% S, 1,5÷3,0% Cr, 0,03÷0,5% Ni, 0,3÷0,4% Mo, 0,1÷0,5% V, 0,2÷0,5% Al, **znamiennie tym, że zawiera 0,3÷0,9÷ Cu.**