



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

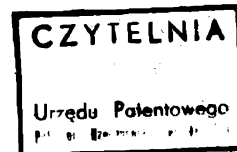
Int. Cl.² C22C 38/58

Zgłoszono 28. 12.78 (P. 212345)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono 05.11.79

Opis patentowy opublikowano 30.06.1982



Twórcy wynalazku: Ryszard Kozłowski, Adolf Maciejny, Adam Hernas

Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Metalurgii Żelaza im. Stanisława Staszica,
Gliwice (Polska)

Stal austenityczna chromowo-niklowo-manganowa

1

Przedmiotem wynalazku jest stal austenityczna chromowo-niklowo-manganowa z dodatkiem molibdenu, azotu i boru, o żaroodporności do 750°C, przeznaczona na rury, odkuwki i blachy w energetyce oraz przemyśle chemicznym.

W znormalizowanych stalach żarowytrzymałych austenitycznych zawartość głównych dodatków stopowych — chromu i niklu, waha się w szerokich granicach i najczęściej odpowiada relacji Cr(Ni) = 18/8, 18/10, 17/13, 16,5/16,5, 20/20, 25/20, i 20/35.

Inną, często stosowaną stalą żarowytrzymałą jest stal ferrytyczna, chromowo-molibdenowo-wanadowa o zawartości 12% Cr, 1,5% Mo, 0,3% V, niekiedy z dodatkiem wolframu w ilości 0,4 do 0,6%.

Zarówno stale grupy austenitycznej jak i stale ferrytyczne wykazują wiele cech ujemnych, ograniczających zakres ich stosowania w przemyśle energetycznym i chemicznym. Wadą znanych stali austenitycznych jest ich skłonność do korozji naprężeniowej, co w przypadku nawet znikomych ilości jonów chloru w wodzie kotłowej prowadzi do awarii kotłów. Niebezpieczna jest też korozja wżerowa, występująca przy obecności alkali w popiołach paliw stałych, szczególnie węgla brunatnych.

Względny ekonomiczny przemawiają za potrzebą stosowania w przemyśle stali o niższej zawartości drogiego niklu.

Stale ferrytyczne z wanadem mimo znacznej wytrzymałości na pęczanie, nie mogą być stosowane przy temperaturach powyżej 600°C. W stali martenzytycznej, chromowo-molibdenowo-wanadowej występują pęknię-

2

cia spawalnicze i eksploatacyjne w strefach przyspoinowych, a sam proces spawania jest złożony, wskutek znacznej zawartości delta ferrytu.

Stale te charakteryzują się dużymi oporami plastycznymi, utrudniającymi wytwarzanie rur oraz ich dalszy przerób.

W opracowanej stali, część drogiego niklu zastąpiona jest znacznie tańszym manganem i azotem. Żarowytrzymałość, w stosunku do znanych stali, chromowo-niklowo-manganowych podniesiono przez wprowadzenie molibdenu w ilości 2–2,5% oraz azotu w ilości 0,08 do 0,2%, który dodatkowo zwiększa stabilność austenitu. Zwiększenie plastyczności i ciągliwości stali uzyskano, wprowadzając bor w ilości do 0,006% natomiast zwiększenie odporności na korozję przez ograniczenie zawartości węgla do 0,04%. Molibden i azot poprawiają również ciągliwość stali po pęczaniu.

Stal według wynalazku zawiera wagowo: maksimum 0,04% C, 0,2–0,7% Si, 8,0–9,0% Mn, 16,0–18,0% Cr, 4,0–5,0% Ni, 2,0–2,5% Mo, N₂ w ilości 0,08 do 0,20%, B_{max} + 0,006%, reszta Fe. Zawartość szkodliwych domieszek P i S ograniczono odpowiednio do 0,025% i 0,020%.

Przykład. Pręty kute z wytopu stali o składzie chemicznym: 0,04% C, 0,45% Si, 8,3% Mn, 16,4% Cr, 4,9% Ni, 2,1% Mo, 0,12% N, 0,005% B, 0,019% P, 0,017% S, reszta Fe, posiadały następujące własności mechaniczne:

Wytrzymałość na rozciąganie $R_m = 700$ MPa,
granica plastyczności $R_e = 260$ MPa,
wydłużenie $A_5 = 49\%$.

Zastrzeżenie patentowe

Stal austenityczna chromowo-niklowo-manganowa z dodatkiem molibdenu i boru, żarowytrzymała i żaroodporna do temperatury 750 C, zawierająca wagowo maksimum 0,04% węgla, 0,2–0,7% krzemu, 8,0–9,0%

manganu, 16,0–18,0% chromu, 4,0–5,0% niklu, 0,08–0,20% azotu, szkodliwe domieszki siarki i fosforu po maksimum 0,020% i 0,025%, reszta żelazo. **znamienna tym**, że zawiera wagowo molibdenu 2,0–2,5% i boru do 0,006%.