



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

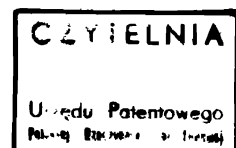
Int. Cl.⁴ C22C 38/40

Zgłoszono: 84 10 02 (P. 249864)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 85 08 13

Opis patentowy opublikowano: 1987 04 30



Twórcy wynalazku: Stanisław Pawlak, Stanisław Zając

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

Stal chromowo-niklowa umacniana wydzieleniowo

Przedmiotem wynalazku jest stal wysokostopowa chromowo-niklowa mająca po pełnej obróbce cieplnej strukturę niskowęglowego martenzytu umocnionego cząstkami faz międzymetalicznych. Po pełnej obróbce cieplnej w strukturze tej stali może również występować niewielka ilość ferrytu i austenitu — do 15% każdego ze składników struktury. W praktyce przemysłowej znana jest stal chromowo-niklowa umacniana wydzieleniowo w gatunku OH 15 N 7 M 2 J według BN-77/0631-11, zawierająca w procentach masy: węgiel do 0,09%, chrom 14,0-16,0%, nikiel 6,5-7,5%, glin 0,75-1,50%, molibden 1,5-2,0%, siarka do 0,030%, fosfor do 0,040%, krzem 0,40-1,00% i manganu 0,50-1,00%. Wymieniona stal jak i inne stale tego typu zawiera znaczne ilości niklu i molibdenu, a zawartości krzemu i manganu są ograniczone do poniżej 1%.

Stal według wynalazku posiada następujący skład chemiczny: węgiel 0,03-0,15%, chrom 11,0-15,5%, nikiel 3,0-6,0%, glin 0,5-1,5%, molibden, tytan, niob i tantal łącznie do 1,5%, siarka do 0,030%, fosfor do 0,040% oraz krzem 1,0-2,8%, mangan 0,5-3,5%, miedź do 3,5%, reszta żelazo i nieuniknione zanieczyszczenia.

Zaletą stali według wynalazku jest ograniczona zawartość niklu i molibdenu w stosunku do stali OH 15 N 7 M 2 J i podwyższone zawartości krzemu i manganu oraz dodatek miedzi. Zawartość niklu w stali według wynalazku utrzymano jednak na poziomie powyżej 3%, gdyż jest on niezbędnym składnikiem głównej fazy umacniającej stal, a mianowicie cząstek międzymetalicznych o wzorze chemicznym NiAl. Podwyższone zawartości krzemu i miedzi wnoszą dodatkowy wkład w umocnienie stali przez wydzielenie. Wymienione pierwiastki oraz mangan mają również duże znaczenie dla stabilności strukturalnej stali, co omówiono poniżej. Dzięki odpowiedniemu doborowi rodzaju i ilości składników stopowych stal według wynalazku charakteryzuje się wyższą wytrzymałością i granicą sprężystości od stali OH 15 N 7 M 2 J oraz jest od niej tańsza.

Bardzo istotną cechą stali według wynalazku jest to, że jej skład chemiczny może być uściślony w ten sposób, aby posiadała ona metastabilną strukturę. Stal o metastabilnej strukturze charakteryzuje się tym, że po przesycaniu ma strukturę zasadniczo austeniczną i ewentualnie niewielkie ilości ferrytu i martenzytu, a po tak zwanej destabilizującej obróbce cieplnej lub odkształceniu plastycznym na zimno uzyskuje strukturę zasadniczo martenzytyczną. Metastabilność stali jest

bardzo pożyteczną cechą dla technologii wytwarzania różnych wyrobów. Cechę tę w stali według wynalazku uzyskano przez precyzyjne zbilansowanie rodzaju i ilości składników austenitotwórczych (C, Ni, Mn, Cu) i ferrotwórczych (Cr, Al, Si, Mo, Ti) przy uwzględnieniu dodatkowych wymagań, takich jak dobra odkształcalność na gorąco i na zimno oraz zdolność stali do umacniania się przez zgniot. Skład chemiczny stali o metastabilnej charakterystyce jest następujący: węgiel 0,05-0,15%, chrom 13-15,5%, nikiel 5-6,0%, glin 0,6-1,2%, molibden + tytan + niob + tantal do 1,5% osobno lub w kombinacji, siarka do 0,030%, fosfor do 0,040%, krzem 1,1-1,8%, mangan 1,7-3,5%, miedź 1,5-2,8%, reszta żelazo i nieuniknione zanieczyszczenia.

Wyroby ze stali według wynalazku uzyskują szczególnie korzystne własności, gdy są wytwarzane w procesach odkształcania na zimno takich jak walcowanie, przeciąganie, tłoczenie, wyoblanie i inne. Wśród głównych zastosowań stali wymienić należy narzędzia pomiarowe, narzędzia do pracy na zimno, na przykład piły taśmowe do drewna, sprężyny i elementy sprężyste na przykład w krosnach papierowych, wszelkiego rodzaju zatrzaski i przełączniki. Korzystne własności wykazują również wyroby odlewane oraz przerabiane plastycznie na gorąco i obrabiane cieplnie. Szczególne zalety wykazuje stal według wynalazku, gdy jest stosowana w środowisku korozyjnym i w temperaturach podwyższonych do 750 K, na przykład w aparaturze chemicznej.

Przykład. Stal chromowo-niklowa umacniana wydzieleniowo zawierająca w procentach masy: węgiel 0,073%, chrom 14,6%, nikiel 5,95%, glin 0,69%, siarka 0,016%, fosfor 0,013%, krzem 1,43%, mangan 1,78% i miedź 1,50%, odkształcona plastycznie na zimno zgniotem 48%, a następnie starzona w temperaturze 723 K posiada następujące własności: Twardość HV_{10} 630, wytrzymałość na rozciąganie $R_m = 1810$ MPa, granica plastyczności $R_e = 1750$ MPa.

Zastrzeżenie patentowe

Stal chromowo-niklowa umacniana wydzieleniowo, zawierająca w % masy: węgiel 0,03-0,15%, chrom 11,0-15,5%, nikiel 3,0-6,0%, glin 0,5-1,5%, molibdenu, tytanu, niobu i tantalu łącznie do 1,5%, siarkę do 0,030%, fosfor do 0,040%, reszta żelazo i nieuniknione zanieczyszczenia, **znamienna tym**, że zawiera krzem 1,0-2,8%, mangan 0,5-3,5% oraz miedź do 3,5%.