

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

66 073

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.IV.1970 (P 139 774)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.X.1972

Kl. 40b, 39/20

MKP C22c 39/20

CZYTELNIA

UKD

Urzedu Patentowego
w WarszawieWspółtwórcy wynalazku: Jan Rusz, Wiesław Krochmal, Jerzy Nowotarski,
Zdzisław KwiekWłaściciel patentu: Huta „Będzin” Przedsiębiorstwo Państwowe Wyo-
drębnione, Będzin (Polska)

Stal żarowytrzymała i sposób jej wytwarzania

1

Przedmiotem wynalazku jest stal żarowytrzymała zwłaszcza na matryce do wyciskania metali na gorąco oraz sposób wytwarzania tej stali.

Dotychczas znana stal przeznaczona na narzędzia do pracy na gorąco zawiera w procentach wagowych: 0,3% C, 0,3% Mn, 0,3% Si, 2,7% Cr, 9—11% W, 0,3% V i 1,5% Ni. Stal o tym składzie topi się w piecu indukcyjnym otwartym o wyłożeniu zasadowym. Po odlaniu wlewek studzi się oraz przeważnie poddaje się następnie kuciu swobodnemu, a uzyskane odkuwki, zmiękczą się. Odkuwki z kolei, w celu otrzymania matrycy do wyciskania metali na gorąco poddaje się obróbce wiorowej.

Po obróbce skrawaniem, poddaje się obróbce cieplnej. Obróbkę cieplną wykonuje się w piecach elektrycznych, przy czym proces ten składa się z podgrzewania matrycy do temperatury od 800 do 950°C w okresie 25 minut, dla grubości 10 mm, po czym wygrzewa się matryce w temperaturze od 1050 do 1100°C, w okresie 20 minut dla grubości 10 mm, a następnie hartuje się w oleju. Z kolei matryce poddaje się odpuszczeniu w temperaturze od 600 do 650°C, w czasie 35 minut, po czym matrycę chłodzi się w powietrzu. Po obróbce cieplnej twardość mierzona metodą Rockwella wynosi średnio od 41—45H_{RC}. Po zmierzeniu twardości szlifuje się matrycę.

Matryce po eksploatacji można regenerować. Jeżeli wykazują odpowiednią twardość to regeneracji dokonuje się bez obróbki cieplnej, a w przypadku

2

gdy twardość jest za mała, narzędzie (matryca) poddaje się obróbce cieplnej w zasadzie tak samo, jak przy obróbce cieplnej nowej matrycy.

Niedogodnością stali wolframowej jest niska żywotność matryc do wyciskania na gorąco metali, nawet w przypadku kilkakrotnej regeneracji zużytych matryc.

Dotychczas znane staliwo konstrukcyjne chromowo-tytanowe odporne na zużycie ścierne zawiera w procentach wagowych: 0,37—0,45% C, 0,40—0,60% Si, 0,40—0,60% Mn, max. 0,03% P, max. 0,03% S, 2,80 do 3,20% Cr i 0,10—0,60% Ti.

Staliwo to pomimo znacznej odporności na zużycie ścierne, zwłaszcza suche, posiada małą żywotność w podwyższonych temperaturach i także w tych temperaturach niską odporność na ścieranie.

Celem wynalazku jest usunięcie lub co najmniej zmniejszenie niedogodności, które wynikają przy stosowaniu znanych stali, zwłaszcza stosowanych na matryce do wyciskania metali na gorąco. Aby rozwiązać ten cel wytyczono sobie zadanie opracowania stali żarowytrzymałej i jej sposobu wytwarzania, która by umożliwiała zwiększoną żywotność wytworzonej z niej matrycy do wyciskania metali na gorąco.

Zadanie wytyczone w celu zmniejszenia podanych niedogodności zostało rozwiązane zgodnie z wynalazkiem w ten sposób, że stal żarowytrzymała zawiera w procentach wagowych: do 0,1% C, do 2% Si, do 2% Mn, 12—20% Cr, 20—32% Ni, 2,5 do

4% Ti lub 2,5—3% Ti oraz 1,5—2% Al, do 2% Mo, do 2% Co, do 2% Nb lub Ta, do 1,5% V, do 0,05% Zr, do 0,008% B, a resztę stanowi żelazo oraz niedające się uniknąć zanieczyszczenia.

Wytłaczane zadanie rozwiązuje także sposób wytwarzania stali żarowytrzymałej, w którym stopiona stal po odlaniu i po cięciu na części poddaje się obróbce cieplnej złożonej z operacji przesycania w temperaturze 1050°C, w czasie od 0,5 do 2 godzin, po czym studzi się pocięte wlewki w wodzie i z kolei poddaje się starzeniu w temperaturze od 700 do 800°C, w czasie od 4 do 32 godzin, a następnie studzi się na powietrzu.

Stal żarowytrzymała po obróbce cieplnej sposobem według wynalazku, nieoczekiwanie posiada co najmniej pięciokrotnie większą żywotność w przypadku zastosowania jej do matrycy do wyciskania metali na gorąco w stosunku do stali wolframowej. Ta żywotność liczona w ilości przetłoczeń rur, przykładowo z miedzi lub jej stopów, za pomocą matrycy posiadającej wkładkę ze stali żarowytrzymałej według wynalazku w praktyce jest jeszcze większa w przypadku regeneracji matrycy wykonanej ze stali żarowytrzymałej, zgodnie z wynalazkiem.

Poza tym stal żarowytrzymała według wynalazku, posiada większą odporność na nagłe zmiany temperatury, umożliwia poprawę jakości powierzchni wyrobów wyciskanych i zmniejszenie współczynnika tarcia. Nie bez znaczenia jest także fakt, że stal żarowytrzymała według wynalazku powoduje zmniejszenie zużycia materiału na matryce do wyciskania metali na gorąco, umożliwia dobór odpowiedniego współczynnika tarcia i zwiększenie wydajności produkcyjnej maszyn do wyciskania metali z powodu zmniejszenia ilości wymian zużytych matryc do wyciskania metali na gorąco.

Sposób wytwarzania austenitycznej stali żarowytrzymałej według wynalazku polega na tym, że stal wytapia się w piecu indukcyjnym próżniowym, posiadającym wyłożenie tygla alundowe, względnie na masie Paschiny'a — Al_2O_3MgO . Do pieca ładuje się najpierw 1/2 ilości potrzebnego wsadu niklu elektrolitycznego, całą ilość chromu, a następnie resztę niklu i całości żelaza armco. Dodatki stopowe umieszcza się w zasobniku pieca. Wewnątrz pieca umieszcza się wlewnicę żeliwną o średnicy 70 mm, uprzednio nagrzaną do temperatury 200°C. Topienie przeprowadza się w próżni przy ciśnieniu 1 Tr. Po roztopieniu metali w tyglu, dodaje się dodatki stopowe, które były uprzednio umieszczone w zasobnikach pieca.

Ilość dodatków stopowych, jak i ilość chromu

i niklu kierowanego do pieca dobiera się tak aby stal stopiona w tyglu zawierała: w procentach wagowych: do 0,1% C, do 2% Si, do 2% Mn, 12—20% Cr, 20—32% Ni, 2,5—4% Ti lub 2,5—3% Ti oraz 1,5—2% Al, do 2% Mo, do 2% Co, do 2% Nb lub Ta, do 1,5% V, do 0,05% Zr, do 0,008% B, a resztę żelazo oraz niedające się uniknąć zanieczyszczenia. Stopiona stal odlewa się w atmosferze argonu o ciśnieniu 400 Tr. do okrągłej wlewnicy.

Wlewki następnie tną się na pile ramowej, na plasterki o średnicy 20 mm i wysokości 17 mm. Uzyskane plasterki poddaje się obróbce cieplnej poprzez przesycenie w temperaturze 1050°C w czasie od 0,5 do 2 godzin oraz starzeniu w temperaturze od 700 do 800°C w czasie od 4 do 32 godzin. Po operacji przesycania plasterki studzi się w wodzie. Po starzeniu plasterki studzi się na powietrzu i dzięki temu otrzymuje się twardość rzędu 36—40 H_{RC} . Przez dobór czasokresu obróbki cieplnej twardość można regulować w zakresie od 12—40 H_{RC} . Plasterki po obróbce cieplnej, poddaje się obróbce wiórowej, w celu zyskania wkładki do matrycy przeznaczonej do wyciskania na gorąco metali.

Wkładki obsadza się na gorąco przez nagrzewanie gniazda matrycy i wprowadzenie zimnej wkładki.

Stal żarowytrzymała według wynalazku, może być zastosowana z powodzeniem na łopatki do turbin parowych, dużej mocy i na przegrzewacze pary do kotłów wysokoprężnych pracujących w temperaturze roboczej 700°C.

Zastrzeżenia patentowe

1. Stal żarowytrzymała zawierająca chrom, nikiel, tytan i inne składniki przeznaczone zwłaszcza na matryce do wyciskania metali na gorąco, **znamienna tym**, że zawiera w procentach wagowych: do 0,1% C, do 2% Si, do 2% Mn, 12—20% Cr, 20—32% Ni, 2,5 do 4% Ti lub 2,5—3% Ti, oraz 1,5—2% Al, do 2% Mo, do 2% Co, do 2% Nb lub Ta, do 1,5% V, do 0,05% Zr, do 0,008 B, a resztę stanowi żelazo oraz niedające się uniknąć zanieczyszczenia.
2. Sposób wytwarzania stali żarowytrzymałej według zastrz. 1 **znamienny tym**, że odlane wlewki po przecięciu na części przesycą się w temperaturze 1050°C, w czasie od 0,5 do 2 godzin, po czym studzi się pocięte wlewki w wodzie i poddaje się starzeniu, w temperaturze od 700 do 800°C, w czasie od 4 do 32 godzin, a następnie studzi się na powietrzu.