



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

12 OPIS PATENTOWY 19 PL 11 169719

13 B1

21 Numer zgłoszenia: 297807

51 IntCl<sup>6</sup>.

B21J 5/00  
B21K 1/00

22 Data zgłoszenia: 19.02.1993

CZYTELNIWA  
OGÓLNA

54

Sposób regulowanego kucia i chłodzenia odkuwek o wysokiej wytrzymałości i odporności na pękanie ze stali konstrukcyjnej średniowęglowej z mikrodotatkami V i N

43

Zgłoszenie ogłoszono:  
22.08.1994 BUP 17/94

45

O udzieleniu patentu ogłoszono:  
30.08.1996 WUP 08/96

73

Uprawniony z patentu:  
Politechnika Śląska, Gliwice, PL

72

Twórcy wynalazku:  
Jan Adamczyk, Gliwice, PL  
Roman Wusatowski, Gliwice, PL  
Wojciech Ozgowicz, Gliwice, PL  
Elżbieta Kalinowska-Ozgowicz, Gliwice, PL  
Ryszard Grzyb, Zabrze, PL

74

Pełnomocnik:  
Ziółkowska Urszula, Politechnika Śląska

57

Sposób regulowanego kucia i chłodzenia odkuwek o wysokiej wytrzymałości i odporności na pękanie ze stali konstrukcyjnej średniowęglowej z mikrodotatkami V i N metodą obróbki cieplno-mechanicznej, **znamienny tym**, że wsad nagrany do temperatury 1000°C poddaje się kuciu matrycowemu lub swobodnemu w temperaturze 900°C do 950°C, po którym następuje indywidualne chłodzenie odkuwek w powietrzu do ok. 500°C a następnie w koszu, lub w wodzie do ok. 450°C-500°C a następnie indywidualnie w powietrzu do temperatury pokojowej.

SPOSÓB REGULOWANEGO KUCIA I CHŁODZENIA ODKUWEK  
O WYSOKIEJ WYTRZYMAŁOŚCI I ODPORNOŚCI NA PĘKANIE  
ZE STALI KONSTRUKCYJNEJ ŚREDNIOWĘGLOWEJ  
Z MIKRODODATKAMI V I N

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

Sposób regulowanego kucia i chłodzenia odkuwek o wysokiej wytrzymałości i odporności na pękanie ze stali konstrukcyjnej średniowęglowej z mikrododatkami V i N metodą obróbki cieplno-mechanicznej, z n a m i e n n y   t y m, że wsad nagrzwany do temperatury 1000°C poddaje się kuciu matrycowemu lub swobodnemu w temperaturze 900°C do 950°C, po którym następuje indywidualne chłodzenie odkuwek w powietrzu do ok. 500°C a następnie w koszu, lub w wodzie do ok. 450°C - 500°C a następnie indywidualnie w powietrzu do temperatury pokojowej.

\* \* \*

Przedmiotem wynalazku jest sposób regulowanego kucia i chłodzenia odkuwek o wysokiej wytrzymałości i odporności na pękanie ze stali konstrukcyjnej średniowęglowej z mikrododatkami V i N, zawierającej 0,25 do 0,3% C, ok. 1,5% Mn oraz mikrododatki wanadu do ok. 0,15% i azotu do ok. 0,020%. Ta stal jest przewidywana, przynajmniej częściowo, jako ekonomiczny zamiennik drogich stali konstrukcyjnych stopowych do ulepszania cieplnego.

Znany i dotychczas stosowany sposób wytwarzania odkuwek ze stali konstrukcyjnych stopowych do ulepszania cieplnego polega na nagrzewaniu wsadu do temperatury 1100°C do 1250°C, kuciu matrycowym lub swobodnym w wymienionym zakresie temperatury i chłodzeniu odkuwek w powietrzu, zwykle w koszu. Następnie odkuwki poddaje się normalizowaniu lub wyżarzaniu zmiękcządzającemu i obróbce mechanicznej na gotowe wyroby, które podlegają hartowaniu i wysokiemu odpuszczaniu /ulepszaniu cieplnemu/ w celu nadania im pożądaných własności mechanicznych, tj. granicy plastyczności ok. 600 do 700 MPa i wymaganej udarności.

Sposób regulowanego kucia i regulowanego chłodzenia odkuwek ze stali o podanym składzie chemicznym według wynalazku polega na nagrzaniu wsadu do temperatury 1000°C, kuciu matrycowym lub swobodnym w temperaturze 900°C do 950°C, okrawaniu w czasie nie przekraczającym 10s i bezpośrednim chłodzeniu indywidualnym odkuwek w powietrzu do ok. 500°C a następnie w koszu, lub w wodzie albo pod natryskiem wodnym do temperatury ok. 450°C do 500°C a następnie indywidualnie w powietrzu. Pierwszy wariant chłodzenia zapewnia wytwarzanie odkuwek o drobnoziarnistej strukturze ferrytyczno-perlitycznej, wykazujących Rm ok. 800 do 1000 MPa, R<sub>0,2</sub> ok. 650 do 700 MPa, A<sub>5</sub> ok. 15 do 16%, udarność KCV 150 ok. 25 do 30 Jcm<sup>-2</sup> i twardość ok. 260 do 270 HB. Natomiast odkuwki chłodzone według wariantu drugiego uzyskują strukturę bainitu dolnego i Rm ok. 950 do 1000 MPa, R<sub>0,2</sub> ok. 650 do 700 MPa, A<sub>5</sub> ok. 13 do 15%, udarność KCV150 ok. 40 do 60 Jcm<sup>-2</sup> oraz twardość ok. 270 do 280 HB. Odkuwki w tym stanie poddaje się obróbce skrawaniem na gotowe wyroby.

Sposób według wynalazku zapewnia wytwarzanie elementów maszyn z odkuwek wykonanych z podanej stali metodą regulowanego kucia i regulowanego chłodzenia bez konieczności stosowania kosztownej obróbki cieplnej.

Sposób według wynalazku jest bliżej wyjaśniony na przykładach:

P r z y k ł a d   I. Odkuwka zawiasu o masie ok. 1,5 kg i minimalnym przekroju 40 x 12 mm.

Materiał wsadowy: pręty walcowane na gorąco o przekroju 42 x 42 mm ze stali konstrukcyjnej średniowęglowej z mikrododatkami V i N. Odcinki prętów o długości 140 mm nagrzane w piecu komorowym do temperatury 1000°C podane na młot o masie bijaka ok. 2000 kg, poddano kuciu w dwóch zabiegach, tj. wydłużającym i w wykroju wykańczającym z następnym okrawaniem wypływką na prasie okrajniczej. Temperatura początku kucia wynosi 950°C a końca kucia ok. 900°C.

Odkuwki po okrawaniu chłodzone indywidualnie w powietrzu do ok. 500°C a następnie w koszu uzyskały wytrzymałość  $\overline{R}_m = 905$  MPa, granicę plastyczności  $\overline{R}_{0,2} = 674$  MPa, wydłużenie względne  $\overline{A}_5 = 17\%$ , udarność KCV150 = 32 Jcm<sup>-2</sup> i twardość 268 HB. Zastosowanie II wariantu chłodzenia tj. w wodzie do ok. 450 do 500°C a następnie w powietrzu, praktycznie nie zmieniło  $R_m$  i  $R_{0,2}$  lecz powoduje zwiększenie KCV150 odkuwek do 63 Jcm<sup>-2</sup> i twardości do 275 HB przy jednoczesnym zmniejszeniu ich wydłużenia do 15,5%.

P r z y k ł a d II. Odkuwka zamka przenośnika zgrzeblowego o masie ok. 1,2 kg i minimalnym przekroju 30 x 15 mm.

Materiał wsadowy: pręty walcowane na gorąco o średnicy 40 mm ze stali konstrukcyjnej średniowęglowej z mikrododatkami V i N. Odcinki pręta o długości 120 mm po nagraniu w nagrzewnicy indukcyjnej do temperatury 1000°C zostały podane na prasę o nacisku 30 MN i poddane kuciu w dwóch operacjach, tj. w wykroju przewężającym i wykańczającym, a następnie okrawaniu na prasie okrojniczej. Temperatura początku kucia wynosiła ok. 950°C, a końca ok. 920°C. Odkuwki po okrawaniu były chłodzone na transporterze natryskiem wodnym do temperatury ok. 500°C a następnie indywidualnie w powietrzu. Własności mechaniczne odkuwek wyniosły:  $\overline{R}_m = 964$  MPa,  $\overline{R}_{0,2} = 754$  MPa,  $\overline{A}_5 = 14,5\%$ , KCV150 = 30 Jcm<sup>-2</sup> i twardość 290 HB.

169 719

Departament Wydawnictw UP RP. Nakład 90 egz.  
Cena 2,00 zł