



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

Int. Cl.³. C21D 1/78
C21D 9/22

Zgłoszono: 20.11.76 (P. 193824)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 05.12.77

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1982



Twórcy wynalazku: Jan Adamczyk, Leszek Dobrzański, Eugeniusz Hajduczek,
Stefan Griner, Roman Domagała

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Śląska im. Wincentego Pstrowskiego,
Gliwice (Polska)

**Sposób wysokotemperaturowej obróbki cieplno-mechanicznej
narzędzi ze stali narzędziowych stopowych wysokochromowych
średnio i wysokowęglowych**

Przedmiotem wynalazku jest sposób wysokotemperaturowej obróbki cieplno-mechanicznej narzędzi, między innymi narzędzi wykojnikowych, narzędzi do wyciskania, noży do nożyc, narzędzi do obróbki drewna, prostych matryc i wkładek matrycowych, narzędzi do celów metalurgii proszków i innych ze stali narzędziowych stopowych wysokochromowych i średnio i wysokowęglowych zawierających 0,35÷2,1%, 4,5–13% Cr oraz inne pierwiastki stopowe w ilościach nie przekraczających około 2%. Stalami takimi są między innymi stale NZ4, NCWV, NC10, NC11, NC11LV, NCLV oraz NZ4 i NCWV.

Znany i dotychczas stosowany sposób wytwarzania narzędzi z tych metali polega na wstępnym kuciu matrycowym lub swobodnym odkuwek i końcowym kształtowaniu narzędzi z odkuwek przez obróbkę wiorową lub na wykonywaniu narzędzi z prętów walcowanych lub kutych przez obróbkę wiorową. Narzędzia wykonane tymi sposobami poddaje się następnie obróbce cieplnej tj. hartowaniu w kąpeli solnej lub oleju z zakresu temperatur 950–1050°C w zależności od gatunku stali i rodzaju narzędzia, a następnie odpuszczaniu najczęściej w temperaturach 200–550°C w zależności od gatunku stali. Narzędzia w stanie obrobionym cieplnie charakteryzują się twardością około 55 do 62 HRC, dobrą odpornością na ścieranie przy stosunkowo niskiej ciągliwości, w szczególności w stalach o wysokiej zawartości węgla, co decyduje o ograniczonej odporności narzędzi na dynamiczne działanie obciążeń.

Dla stali NZ4 zawierającej 0,55% C; 0,3% Mn; 0,8% Si; 8% Cr; 1,2% Mo; 1,2% W i 0,15% V typu nadeutektoidalnego znany jest sposób niskotemperaturowej obróbki cieplno-mechanicznej z polskiego opisu patentowego nr 78 487 polegający na nagrzaniu stali do temperatury 950 do 1050°C, następnie ochłodzenie do temperatury około 700°C, niższej od temperatury rekrytalizacji austenitu tj. około 750°C, odkształceniu plastycznym na zimno np. przez kucie w tej temperaturze, chłodzeniu w powietrzu do temperatury otoczenia i następnym dwu- lub trzycząściowym odpuszczaniu w temperaturze 500°C. Sposób ten powoduje głównie podwyższenie twardości i własności wytrzymałościowych w porównaniu ze stalą obrobioną konwencjonalnie.

Znany jest również sposób wysokotemperaturowej obróbki cieplno-mechanicznej stali NC11 zawierającej około 1,95% C; 0,4% Mn; 0,4% Si i 12% Cr typu ledeburytycznego, polegający na nagrzaniu stali do temperatury około 960°C odkształceniu plastycznym na gorąco w tej temperaturze przez przepychowe wyciskanie 86% stopniem gniotu, z następnym chłodzeniem w wodzie i odpuszczaniem w warunkach

analogicznych, jak po konwencjonalnym hartowaniu. Obróbka ta powoduje podwyższenie własności plastycznych bez zmiany twardości i własności wytrzymałościowych.

Sposób według wynalazku polega na tym, że półwyroby ze stali narzędziowych wysokochromowych średnio i wysokowęglowych odcięte z prętów walcowanych lub kutych, lub innych wyrobów hutniczych o wymiarach i kształcie dobranym w zależności od założonego sumarycznego stopnia gniotu poddaje się austenitzowaniu w temperaturze właściwej dla hartowania danej stali lub wyższej o około 50 do 100°C tj. w zakresie od 1000 do 1150°C lub wyższej z wytrzymaniem w tej temperaturze w czasie zależnym od wymiarów półwyrobów, chłodzeniem do założonej temperatury odkształcenia plastycznego w kąpeli solnej z piecem lub w spokojnym powietrzu, nadając narzędziom pożądany kształt przez odkształcenie plastyczne na gorąco, tj. przez kucie swobodne lub matrycowe, prasowanie, walcowanie, skręcanie lub inne w możliwie najkrótszym czasie, z sumarycznym stopniem gniotu wyższym od 10%, najkorzystniej z około 40% stopniem gniotu w temperaturach wyższych od około 800°C, najkorzystniej w zakresie 950 do 1100°C. Po zakończeniu przeróbki plastycznej wyroby poddaje się bezpośredniemu hartowaniu z temperatury końca przeróbki plastycznej do temperatury 100°C w kąpeli solnej lub oleju w zależności od gatunku stali i kształtu narzędzia. Tak wykonane narzędzia odpuszcza się w sposób analogiczny, jak po konwencjonalnym hartowaniu najczęściej przez 2 godziny w zakresie temperatur od 300 do 550°C w zależności od wymaganych własności użytkowych narzędzi z chłodzeniem w spokojnym powietrzu i następnie wykonuje ostrza narzędzi przez szlifowanie. Istnieje również możliwość nadania ostatecznego kształtu narzędziom metodami obróbki elektroiskrowej lub elektroerozyjnej.

Sposób obróbki według wynalazku zapewnia polepszenie własności użytkowych narzędzi ze stali narzędziowych stopowych wysokochromowych średnio i wysokowęglowych, w porównaniu z narzędziami wykonanymi według technologii znanej i stosowanej dotychczas, a w szczególności podwyższenie ich twardości, znacznie łagodniejsze niż po konwencjonalnym hartowaniu obniżenie twardości przy zwiększającej się temperaturze odpuszczania, podwyższenie ciągliwości stali, odporności na działanie udarowych obciążeń i odporności na ścieranie oraz związane z tym zwiększenie czasu eksploatacji narzędzi przy zachowaniu wysokiej twardości. Własności użytkowe uzależniane są od temperatury i szybkości odkształcenia oraz stopnia gniotu, temperatur austenicznych i odpuszczania.

Sposób według wynalazku zapewnia ponadto mniejsze zużycie materiału oraz w większości przypadków znaczne skrócenie czasu wytwarzania i obróbki narzędzi.

Przykład. Sposób wykonania stempla o średnicy 10 mm ze stali NC11 przeznaczonego do prasowania proszków ze stopów żelaza.

Ze stali NC11 zawierającej 1,88% C, 0,43% Mn, 0,42% Si, 0,027% P, 0,030% S, oraz 12,4% Cr wykonuje się przez obróbkę skrawaniem wałek o średnicy 13 mm przy założeniu, że stopień gniotu wyniesie 40%. Przygotowany wałek podgrzewa się dwustopniowo w piecach kąpielowych solnych stosując wygrzewanie w temperaturze ok. 600°C przez 15 minut i 850°C przez 15 minut oraz austenizuje w kąpeli solnej o temperaturze 1050°C przez 15 minut. Z temperatury austenitzowania wałek chłodzi się w powietrzu do temperatury 1000°C, w której poddaje się go kuciu matrycowemu, uzyskując odkuwkę w kształcie walca o średnicy 10,1 mm. Bezpośrednio z temperatury odkształcenia uzyskaną odkuwkę chłodzi się w oleju do temperatury ok. 60°C i bezpośrednio przenosi do odpuszczania w kąpeli solnej o temperaturze 500°C. Odpuszczanie prowadzi się przez 2 godziny, po czym chłodzi w powietrzu do temperatury ok. 20°C i ponownie odpuszcza w 470°C przez 2 godziny z chłodzeniem w powietrzu. Po zakończeniu wysokotemperaturowej obróbki cieplno-mechanicznej odkuwkę szlifuje się uzyskując stempel o średnicy 10 mm.

Stempel wykonany według opisanego przykładu cechuje się twardością ok. 62 HRC, wyższą o ok. 3 HRC oraz udarnością o ok. 20% wyższą w porównaniu ze stemplem wykonanym według znanego sposobu, polegającego na hartowaniu gotowego stempla o średnicy 10 mm z temperatury 1000°C w oleju i odpuszczaniu dwukrotnym przez 2 godziny w temperaturach 500 i 470°C.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wysokotemperaturowej obróbki cieplno-mechanicznej narzędzi ze stali narzędziowych stopowych wysokochromowych średnio i wysokowęglowych, ~~znamienny~~ tym, że półwyroby o wymiarach i kształcie dobranym w zależności od założonego sumarycznego stopnia gniotu nagrzewa się do temperatury w zakresie od 900 do 1150°C lub wyższej, chłodzi do temperatury wyższej od około 800°C z sumarycznym stopniem gniotu wyższym od 10%, korzystnie 40% nadając narzędziom pożądany kształt, bezpośrednio

chłodzi w temperaturze odkształcenia plastycznego do temperatury 100° i następnie odpuszcza, po czym ewentualnie nadaje narzędziom ostateczny kształt przez obróbkę elektroiskrową i wykonuje ostrza przez szlifowanie.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że odpuszczanie narzędzi przeprowadza się w temperaturach niższych od 600°C.