

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

79893

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27.10.1973 (P. 166164)

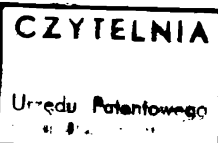
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.10.1974

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1975

Kl. 18c, 1/00

MKP C21d 1/00



Twórca wynalazku: Jan Goczał

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

Sposób umocnienia stali

Przedmiotem wynalazku jest sposób umocnienia stali węglowych oraz stali nisko, średnio i wysokostopowych.

Istnieje dotąd szereg znanych sposobów umacniania stali z których każdy wykazuje w praktyce szereg niedoskonałości. Podczas hartowania chłodzenie w wodzie zapewnia dużą szybkość odprowadzania ciepła i wysoką wytrzymałość oraz twardość, lecz powstałe przy tym duże naprężenia wewnętrzne powodują często pęknięcia w wyniku nadmiernego zmniejszenia własności plastycznych. Obniżenie szybkości chłodzenia przez zastąpienie wody olejem lub powietrzem jako środka chłodzącego eliminuje pęknięcia, lecz nie zapewnia wysokich parametrów wytrzymałościowych a zwłaszcza granicy plastyczności i dobrych własności plastycznych stali o małej hartowności do której należą stale węglowe i niskostopowe. Znane również sposoby chłodzenia w kąpielach solnych lub metalowych stosowane najczęściej dla uzyskania przemiany bainitycznej nie zapewniają również zadowalających własności wszystkim gatunkom stali szczególnie gdy chodzi o własności plastyczne przy wysokich własnościach wytrzymałościowych. Chłodzenie w kąpielach solnych lub metalowych posiada też ograniczony zakres stosowania wynikający z hartowności stali, a ponadto wymaga stosowania dwóch pieców.

Znane sposoby umacniania stali w drodze obróbki cieplno-mechanicznej średnio i niskotemperaturowej wymagają przede wszystkim zastosowania dodatkowego pieca, gdzie przebiega schłodzenie w zakresie bezwładności austenitu do temperatury wprowadzanego gniotu, po czym obowiązuje najczęściej szybkie chłodzenie lub też w przypadku obróbki cieplno-mechanicznej wysokotemperaturowej, gdzie po gniocie w procesie przeróbki plastycznej obowiązuje również szybkie chłodzenie wodą przeciwdziałające rekrytalizacji austenitu. W jednym i drugim przypadku gniot przebiega w zakresie stosunkowo wysokich temperatur a umocnienie wymaga szybkiego chłodzenia wodą wynikającym stąd skutkiem powstałych naprężeń.

Nowy sposób polega na podgrzaniu stali do stanu austenitycznego i wygrzaniu jej przy temperaturze austenitowania z następnym chłodzeniem pod naciskiem siły dobieranej od zera do 100 000 KG w zależności od przekroju elementu stalowego w celu przyspieszenia jego chłodzenia do założonej temperatury końcowej ustalonej wymaganą twardością i własnościami wytrzymałościowymi. Po usunięciu nacisku chłodzenie przebiega w dowolnym ośrodku. Chłodzenie pod naciskiem może przebiegać po umieszczeniu nagrzanego przedmiotu w for-

mach, wykluczających odkształcenie lub też w przypadku półwyrobu ze stali nisko i średniowęglowych chłodzenie może mieć miejsce bezpośrednio pod naciskiem powodującym w pewnych granicach odkształcenie plastyczne stali.

Na fig. 1 pokazano przykładowe przebiegi chłodzenia odcinka pręta ze stali węglowej zawierającej 0,12% C, o średnicy 18 mm z tym, że krzywa a odpowiada przebiegowi chłodzenia pod naciskiem 10000 KG od temperatury 950°C do temperatury 100°C, krzywa b odpowiada przebiegowi chłodzenia pod naciskiem 10000 KG od temperatury 950°C to temperatury 530°C z dalszym chłodzeniem w powietrzu zaś krzywa d reprezentuje chłodzenie pod naciskiem 10000 KG od temperatury 950°C do temperatury 330°C z dalszym chłodzeniem w powietrzu. Dla porównania na fig. 1 krzywa c zamieszczono przebieg chłodzenia takiego samego odcinka pręta w wodzie. Duże szybkości chłodzenia pod naciskiem zapewniają podwyższenie twardości i wytrzymałości zwłaszcza granicy plastyczności w stalach niskowęglowych przy zachowaniu wysokich własności wytrzymałościowych. Usuwanie nacisku zmniejsza szybkość chłodzenia bez potrzeby przenoszenia stali do innego ośrodka chłodzącego.

Przykładowe własności wytrzymałościowe uzyskane po chłodzeniu według krzywych a i b (na fig. 1 pręta ze stali węglowej zawierającej 0,12% C o średnicy 18 mm pod naciskiem 10000 KG wynoszą odpowiednio:

$$R_m = 52 - 54 \left(\frac{KG}{mm} \right)_2; R_e = 50 + 51 \left(\frac{KG}{mm} \right)_2; A_5 = 31 + 32\%;$$

$$Z = 70 + 72\% \text{ i } R_m = 52 + 53 \left(\frac{KG}{mm} \right)_2; R_e = 45 + 47 \left(\frac{KG}{mm} \right)_2;$$

$$A_5 = 34 + 36\%; Z = 72 + 75\%, \text{ gdy usunięto nacisk przy temperaturze } 530^\circ C.$$

Analogiczne pręty ze stali węglowej zawierającej 0,12% C chłodzone szybko w wodzie według krzywej c na fig. 1 wykazały własności wytrzymałościowe:

$$R_m = 66,5 \left(\frac{KG}{mm} \right)_2; R_e = 43,5 \left(\frac{KG}{mm} \right)_2; A_5 = 19,4\%; Z = 61,5\%;$$

Chłodzenie stali narzędziowych lub łożyskowych pod prasą zapewnia im twardość do maksymalnej włącznie, wynoszącej powyżej 60 HRC.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób umacniania stali, znamieny tym, że wyroby lub półwyroby stalowe z temperatury austenizowania chłodzi się pod naciskiem sił dobieranych od zera do 100 000 KG, w zależności od przekroju wyrobów lub półwyrobów, a po uzyskaniu założonej temperatury końcowej, określonej wymaganą twardością i własnościami wytrzymałościowymi, nacisk się usuwa i dalsze chłodzenie przebiega w dowolnym ośrodku.

