

**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

82 672

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 7a,3/02

Zgłoszono: 01.03.1972 (P. 153785)

Pierwszeństwo: _____

MKP B21b 3/02

Zgłoszenie ogłoszono: 31.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1975

Twórcy wynalazku: Eugeniusz Orzeł, Roman Wusatowski, Jerzy Folfasiński,
Leopold Sikora, Józef Kasiniak

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

Sposób walcowania na gorąco

Przedmiotem wynalazku jest sposób walcowania na gorąco, zwłaszcza blach, zapewniający uzyskanie podwyższonych własności mechanicznych poprzez regulację wielkości gniotu w zakresie poniżej pewnej określonej temperatury regulowanego walcowania, zależnej od warunków panujących na walcowni oraz składu chemicznego walcowanej stali i końcowej grubości blachy.

Dotychczas znane są sposoby uzyskiwania podwyższonych wytrzymałości walcowanych wyrobów na gorąco z mikrododatkami drogą obniżania temperatury w końcowych przepustach przy z góry ustalonych wielkościach gniotów określonych doświadczalnie. W dotychczasowych sposobach regulowanego walcowania nie uwzględniano wpływu sposobu nagrzewania, gatunku stali oraz warunków w których przebiega proces walcowania związany z typem walcowni.

Badania w tym zakresie nie doprowadziły do ostatecznego rozwiązania teoretycznego procesów zachodzących w stali walcowanej z mikrododatkami jak np. niob, tytan, wanad i inne. Z tych powodów dotychczasowe sposoby walcowania na gorąco w celu podwyższania własności mechanicznych blach nie mogły być stosowane dla wszystkich gatunków stali oraz walcowni. Skutkiem nieznajomości zależności pomiędzy poszczególnymi parametrami — między innymi takimi jak skład chemiczny, warunki techniczne i energetyczne walcowni itp. — w szeregu przypadkach nie uzyskiwano efektu podwyższenia własności mechanicznych lub też nie wykorzystywano całego zakresu możliwości jakie tkwią w fizycznych i chemicznych właściwościach danego gatunku stali. Oprócz tego na skutek przyjętej dotychczas zasady walcowania w niskich temperaturach początku walcowania podwyższenie własności mechanicznych było utrudnione, a nawet niemożliwe z powodu dużych sił działających na urządzenia walcownicze.

Stwierdzono, że własności mechaniczne blach ze stali z mikrododatkami walcowanych na gorąco zależą od szeregu czynników, do których należy temperatura nagrzewania, temperatura początku walcowania, suma mikrododatków oraz ich rodzaj, jak również wielkość gniotu poniżej temperatury początku walcowania i częstotliwości następujących po sobie odkształceń.

Sposób według wynalazku uwzględnia elementy mające wpływ na własności mechaniczne gotowej blachy i polega na tym, że temperaturę nagrzewania przed walcowaniem przyjmuje się w granicach od 0,7 do 0,89 temperatury topliwości dla danego gatunku stali. Temperaturę początku regulowanego walcowania ustala się jako

różnicę pomiędzy temperaturą topliwości i czynnikiem wiążącym granicę plastyczności, stałym współczynnikiem charakterystycznym dla danej walcowni oraz wykładnikiem potęgowym, który jest funkcją składu chemicznego walcowanej stali, ostatnim elementem sposobu jest wielkość gniotu poniżej temperatury regulowanego walcowania, która jest funkcją maksymalnej przerwy, końcowej grubości walcowanej blachy oraz stałych współczynników.

Zaletą nowego sposobu walcowania jest to, że dla każdego gatunku stali z mikrododatkami wszystkich wymiarów i na każdej walcowni można odwalcować blachę o podwyższonych własnościach wytrzymałościowych.

Dla zobrazowania wynalazku podano przykłady zastosowania sposobu walcowania:

P r z y k ł a d I. Walcuje się blachę o grubości końcowej 10 mm na walcowni nawrotnej ze stali o następującym składzie:

C	Mn	Si	P	S
0,12	1,36	0,5	0,02	0,019
Al	Cu	Cr	Ni	Nb
0,06	0,34	0,01	0,01	0,02

Temperatura topliwości tej stali wynosi: $T_{\text{topl.}} = 1397^{\circ}\text{C}$. Temperatura nagrzewu przed walcowaniem wynosi $0,89 T_{\text{topl.}}$, a więc 1240°C . Następnie należy określić temperaturę początku regulowanego walcowania, którą wyliczamy z wzoru: $T_{\text{prw}} = T_{\text{topl.}} - E R_{\text{e}}^a$. Po przedstawieniu współczynnika E zależnego od typu walcowni $E = 460 \frac{^{\circ}\text{C mm}^2}{\text{kg}}$ oraz a , który jest zależny od wartości mikrododatków i waha się od 0,01 do 0,1 przyjęto $a = 0,0213$ dla otrzymania blachy o granicy plastyczności $R_{\text{e}} = 40 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$, wyliczymy, że temperatura początku regulowanego walcowania wynosi 911°C . Poniżej temperatury 911°C według wynalazku należy dla blachy o grubości końcowej zastosować gniot, który wylicza się z wzoru $G = \frac{WK + t - 1}{WK + t} \cdot 100$. Składnik W jest funkcją stałych współczynników oraz maksymalnej przerwy pomiędzy przepustami i w naszym przykładzie $W = 1,56$. Współczynnik t waha się w zależności od typu walcowni i końcowej grubości od 0,2 do 5,0. Przyjęto $t = 0,5$. Natomiast współczynnik K zależy od składu chemicznego i zawiera się w granicach $K = 0,1-2,0$. Dla gatunku stali w przykładzie przyjęto $K = 0,47$ i wtedy wielkość minimalna gniotu jaki musi być zastosowany wynosi $G = 35,5\%$.

P r z y k ł a d II. Walcuje się taką samą blachę z tego samego gatunku – jak przykład 1 z tym, że na walcowni ciągłej dla której współczynnik $t = 1,78$. Podstawiając we wzorze na wielkość gniotu $K + T = 2,25$ otrzymamy $G = \frac{1,56 \cdot 2,25 - 1}{1,56 \cdot 2,25} \cdot 100 = 63\%$. Jest to minimalna wielkość gniotu, który musi być zastosowany dla otrzymania blachy o granicy plastyczności $R_{\text{e}} = 40 \text{ kg/mm}^2$.

Zaletą sposobu walcowania według wynalazku jest to, że w dowolnych warunkach charakterystycznych dla walcowni oraz dla dowolnej stali z mikrododatkami uzyskuje się podwyższenie własności mechanicznych odpowiednio do możliwości tkwiącej w cechach fizycznych stali po walcowaniu na gorąco.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób walcowania na gorąco stali z mikrododatkami, zwłaszcza blach, z n a m i e n n y t y m, że metal przed walcowaniem nagrzewa się do temperatury od 0,7 do 0,89 temperatury topliwości, natomiast temperatura początku regulowanego walcowania stanowi różnicę pomiędzy temperaturą topliwości oraz czynnikiem, który jest iloczynem stałej oraz granicy plastyczności podniesionej do potęgi, którą to potęgę stanowi funkcja składu stali, natomiast wielkość gniotu z jakim walcuje się poniżej temperatury początku regulowanego walcowania równa się różnicy pomiędzy 1,0 oraz czynnikiem, którym jest funkcja maksymalnej przerwy pomiędzy przepustami podniesiona do ujemnej potęgi, którą jest funkcja składu chemicznego walcowanej stali oraz końcowej grubości walcowanego pasma.