



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 11.XII.1967 (P 124 023)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 15.XII.1970

Kl. 18 c, 1/32

MKP C 21 d, 1/32

UKD 621.785.376

Współtwórcy wynalazku: Fryderyk Staub, Łucja Cieślak

Właściciel patentu: Politechnika Śląska im. W. Pstrowskiego (Katedra
Metaloznawstwa), Gliwice (Polska)

**Sposób wyżarzania sferoidyzującego metodą udarową,
przeciąganych drutów ze stali węglowej
o zawartości od 0,6 do 1,0% C.**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wyżarzania sferoidyzującego metodą udarową przeciąganych drutów ze stali węglowej o zawartości 0,6 do 1,0% C przy nagrzewaniu prądami wysokiej częstotliwości.

Dotychczas stosuje się wyżarzanie sferoidyzujące w temperaturze zbliżonej do ok. 720°C. Drut zwinięty zazwyczaj w kręgi, wyżarza się pośrednio w piecach węglnych.

Czasy wyżarzania są bardzo długie i wynoszą kilka do kilkadziesiąt godzin. Nierównomierny rozkład temperatur w piecu i na przekroju kręgu powoduje otrzymywanie niejednorodnej struktury, co prowadzi do pojawienia się perlitu pasmowego względnie struktury mieszanej z cementytem sferoidalnym. Zbyt krótki lub za długi czas wygrzewania, bądź zwiększona szybkość studzenia powodują dalsze pogorszenie struktury a w szczególności perlit pasmowy podwyższając twardość obniża własności plastyczne, a także może być przyczyną wadliwego hartowania.

Jako dalsze wady wyżarzania sferoidyzującego stali, po przeróbce plastycznej na zimno występują gruboziarnistość i nieregularne kształty cementytu kulowego, a przy zgniotach, powyżej 50%, jego pasmowość. Ponadto zachodzi powierzchniowe odwęglenie i utlenianie, tym większe im wyższe są temperatury oraz dłuższe czasy wyżarzania.

Sposób według wynalazku polega na ciągłym bezpośrednim nagrzewaniu drutu będącego w ru-

2

chu, prądami wysokiej częstotliwości z szybkościami 1000—5000°C/sek do zakresu temperatur 750—850°C.

Szybkość przesuwu drutu zależna jest od mocy pieca indukcyjnego, i im jest ona wyższa tym większa stosowana szybkość posuwu. Wymaganą częstotliwość prądu określa grubość drutu i zakres stosowanej temperatury. Ze względu na grubość drutu odpowiednia częstotliwość zapewnia grzanie na wskroś zaś zakres stosowanej temperatury określa konieczność wystąpienia zjawiska rezonansu dla przemieszczania własnych atomów węgla z częstotliwością pola elektromagnetycznego generatora wysokiej częstotliwości.

Przykładowo dla zakresu temperatur 750—850°C konieczna częstotliwość wynosi ok. 250 kHz.

Przy niższych temperaturach od 700°C proces rekrytalizacji ferrytu nie dobiega do końca, a przekroczenia charakterystycznego zakresu temperatury 750—850°C prowadzi do przekroczenia temperatury przemiany eutektoidalnej, co powoduje, że własności i struktura nie odpowiadają już własnościom otrzymanym przy sferoidyzacji.

Po wyżarzaniu sferoidyzującym udarowym stali eutektoidalnej uzyskuje się następujące własności: wytrzymałość na rozciąganie wynosi ok. 92 kG/mm², co jest w stosunku do wartości uzyskanych przy wyżarzaniu dotychczas stosowanym wyższe o ok. 30 kG/mm²; twardość ok. 190 HV, wyższa o ok. 30 HV; ilość skręceń i_z ok. 50, wyższa o ok.

10; ilość przegięć ok. 40, wyższa o ok. 20.

Uzyskana struktura po wyżarzaniu udarowym wykazuje w osnowie drobnoziarnistego ferrytu bardzo drobne sferoidalne, jednakowej wielkości węgliki przy zaniku pasmowości.

W zastosowaniu praktycznym udarowe wyżarzanie sferoidyzujące stwarza dalsze możliwości stosowania jako zabiegu poprzedzającego hartowanie, celem otrzymania wybitnie drobnoziarnistej struktury, oraz jako zabiegu wyżarzania międzyoperacyjnego, umożliwiającego uzyskanie podwyższonych własności zarówno wytrzymałościowych jak i plastycznych.

Przykład: Drut ze stali węglowej 0,8% C o grubości 1,35 mm, po zgnioście 90% przeciągnięto z szybkością 0,5 m/sek przez induktor trójzwojowy, o średnicy 2,5 mm przy użyciu pieca indukcyjnego o mocy wyjściowej 100 kW i częstotliwości 250 kHz. Przy tych parametrach, drut nagrzał

się do temperatury 800°C a po chłodzeniu w powietrzu wykazał następujące własności: wytrzymałość na rozciąganie — 92 kG/mm², twardość — 190 HV, ilość skręceń — 53, ilość przegięć — 42, przy stosunkowo czystej powierzchni.

Struktura wykazała drobne zrekrytalizowane ziarna ferrytu z równomiernie rozłożonymi sferoidalnymi węglkami o średniej wielkości 0,1 u.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wyżarzania sferoidyzującego metodą udarową, przeciąganych drutów ze stali węglowej o zawartości od 0,6 do 1,0% C, **znamienny tym**, że wyżarzanie prowadzi się metodą ciągłą, prądami wysokiej częstotliwości od 200 do 300 kHz do zakresu temperatur 750 do 850°C, przy szybkości nagrzewania od 1000 do 5000°C/sek.