

Horváth Róbert
PI4JZJ

I.

N

10

A

Újrakristályosodás (Rekristallizáció)

Mérésnél használt eszközök:

- 99,9% tisztaságú alumínium próbatest
- vonalzó
- karctű
- körző
- nyújtópad
- hőkezelő kemence
- alumínium-makro marószers

Mérés leírása:

Elsőként az alumínium tekercsből levágtunk egy körülbelül 20 cm hosszú darabot. Erre a próbatestre vonalzó és karctű segítségével a közepére bejelöltünk egy 10 cm hosszú területet. Ezután behelyeztük a testet a nyújtópadba és a megfelelő méretűre nyújtottuk, a méretet előzőleg beállítottuk a körzővel és azzal ellenőriztük elértük-e már a kívánt értéket (az én esetemben 9%-al kellett megnyújtani, 109 mm-re). Miután megnyújtottuk a testeket, behelyeztük őket a 600°C-os kemencébe. 30 perc után kivettük és folyóvízzel szobahőmérsékletre hűtöttük, majd 15 másodpercig áztattuk az alumínium-makro marószersben. Ez 4 különböző savból áll, lemarja a lap felső rétegét és láthatóvá válnak a kristályszerkezetek. Ezután két módszer egyikével meghatároztuk az átlagos kristályméretet. Az első módszer a Lineáris rendszer, ezt akkor használjuk ha a kristályátmérő 5mm alatt van. Ennek lényege, hogy három vízszintes vonalat húzunk egymás alá, 10 kristályt megszámolunk és megmérjük mekkora távolságon vannak, majd a mért hosszokat elosztjuk 10-el, és a kapott értékeknek vesszük az átlagát, így megkapjuk az átlagos kristályméretet. A másik módszer a területes módszer, ezt használtam én is. Akkor kell ezt a módszert alkalmazni ha a kristályméret nagyobb 5mm-nél. Egy meghatározott területet (az alumínium csík 100mm széles) elosztunk a rajta számolt kristályokkal majd vesszük ennek az értéknek a gyökét. Így megkaptuk az átlagos kristályméretet.

Mérés dátuma:

2009. szeptember 22.

Újrakristályosodás definíció:

A test megnyújtása közben nagyszámú diszlokáció (rácshiba) jött létre, így a kristályokban energia halmozódott fel. Ez az energia növekedett miután beraktuk a kemencébe, és a nyújtás hosszától függően egy idő után csírák keletkeztek amik elkezdtek növekedni új kristályokat kialakítva. A kristályszám és nagyság a nyújtás hosszától függ, minél nagyobb volt a nyújtás annál több kisebb kristály keletkezett. Ha a nyújtás túl kicsi volt előfordult, hogy nem keletkezett új kristály.

Kezdeti adatok

Sorszám	L_0 [mm]	L [mm]	ε
1	101	104	2,9
2	100	104,8	4,8
3	100,5	105,8	5,2
4	100	106,9	6,9
5	100,3	108	7,6
6	100	109	9
7	100,2	110	9,7
8	99,8	110,6	10,8

L_0 : próbatest hossza

L: megnyújtott hosszúság

ε : nyújtás százalékban

$$\varepsilon = \frac{L - L_0}{L_0}$$

Kristályalakok különböző nyújtásoknál:



L_0

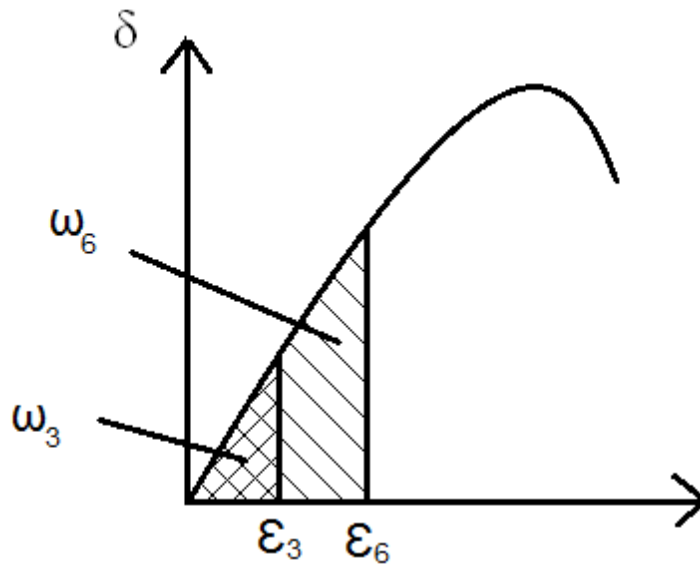


L_3, ε_3

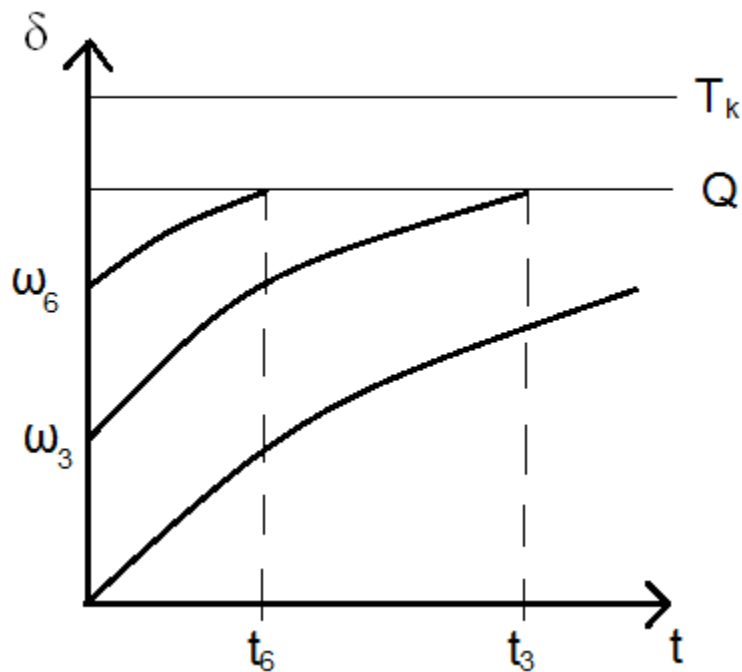


L_6, ε_6

Különböző nyújtásnak megfelelő mechanikai munkák:



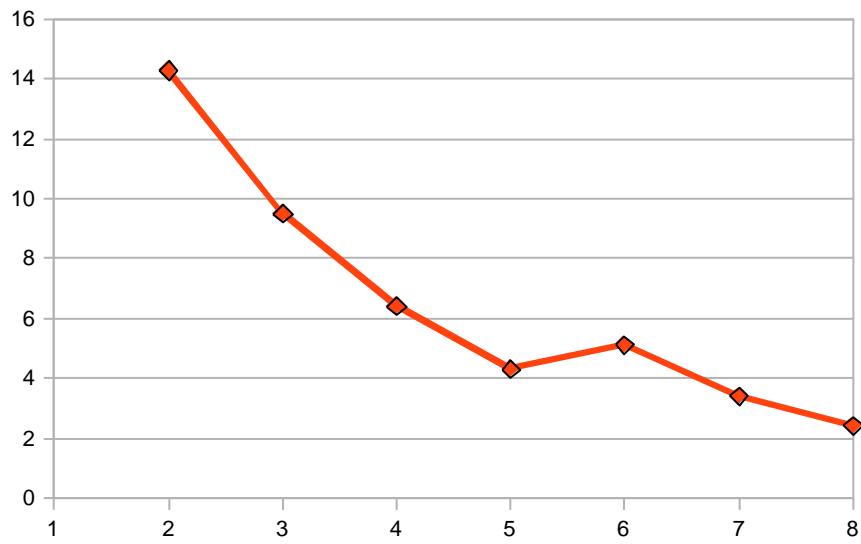
Melegítés hatására fellépő energiaváltozás



T_k : kritikus hőmérséklet, ahol már szemcsedurvulás keletkezik
Q: aktiválási energia

Ezen a grafikonon látható, hogy a jobban megnyújtott test előbb éri el a Q aktiválási energia szintet, ahol létrejönnek a csírák.

Hőkezelés utáni átlagos szemcseméreték:



Az első esetben ahol csak 2,9%-ot kellett nyújtani nem jöttek létre új kristályok.

Konklúzió: