

Rekrystalizacja dynamiczna

Warunki sprzyjające rekrystalizacji dynamicznej:

1. wysoka temperatura
2. duże odkształcenie
3. mała prędkość odkształcenia

Reguluje to parametr Z .

Odształcenie krytyczne dla rekrystalizacji dynamicznej:

$$\varepsilon_c = C\varepsilon_p \quad \varepsilon_p = BD_0^m Z^p$$

Z – parametr Zenera – Hollomona
 B, m, p – stałe zależne od materiału

Dla stali Nb:

$$\varepsilon_p = \frac{1 + 20[Nb]}{1,78} \cdot 2,8 \cdot 10^{-4} D_0^{0,5} Z^{0,17}$$

$$\frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_p} = 0,8 - 11[Nb] + 117[Nb]^2$$

Dla stali C–Mn:

$$\varepsilon_p = 5,6 \cdot 10^{-4} D_0^{0,3} Z^{0,17} \quad \text{wg Siciliano}$$

$$\varepsilon_c = C\varepsilon_p \quad C = 0,8$$

Kinetyka rekrystalizacji dynamicznej:

$$X = 1 - \exp \left[-0,693 \left(\frac{\varepsilon - \varepsilon_c}{\varepsilon_{0,5}} \right)^2 \right]$$

ε – odkształcenie zadane

$\varepsilon_{0,5}$ – odkształcenie konieczne do zrekrystalizowania 50% objętości materiału w danych warunkach

Stale Nb i C–Mn:
$$\varepsilon_{0,5} = 1,144 \cdot 10^{-3} \cdot D_0^{0,25} \cdot \dot{\varepsilon}^{0,05} \exp \left(\frac{6420}{T} \right)$$

Wielkość ziarna austenitu po rekrystalizacji dynamicznej:

$$D_{dx} = 1,6 \cdot 10^4 Z^{-0,23}$$

$\varepsilon > \varepsilon_p$ rekrytalizacja dynamiczna
 $\varepsilon_c < \varepsilon < \varepsilon_p$ rekrytalizacja metadynamiczna
 $\varepsilon < \varepsilon_c$ rekrytalizacja statyczna

Przykładowe zadania:

Dla danego składu chemicznego stali i warunków odkształcania wyznaczyć ε_p .

Wyznaczyć średnią wielkość ziarna austenitu po rekrytalizacji dynamicznej, która zaszła dla podanych warunków procesu.