

УДК 669.017.539.211

Ольшанецкий В.Ю.¹, Кононенко Ю.І.,² Шульженко В.В.³

¹ д-р техн.наук, проф. ЗНТУ

² ст. викл. ЗНТУ

³ студ. гр. ІФ-214м ЗНТУ

АНАЛІТИЧНІ УМОВИ ЗАМІНИ КООПЕРАТИВНОЇ ДВОФАЗНОЇ СТРУКТУРИ (ПАКЕТНОЇ АБО СТОВПЧАСТОЇ) НА СТРУКТУРУ КОНГЛОМЕРАТНОГО ТИПУ

Умовою формування кооперативної структури означеного типу за реакцією $\gamma \rightarrow \alpha + \beta$, як відомо [1] є співвідношення поверхневих міжфазних енергій (σ_{ij}) такого виду: $\sigma_{\gamma\alpha} + \sigma_{\gamma\beta} > \sigma_{\alpha\beta}$, де наведені позначки відповідають фазам, що контактують між собою. Відмітимо, що це передусім кооперативна структура пакетного типу (наприклад, пластинчатий перліт у вуглецевих сталях), рис.1.

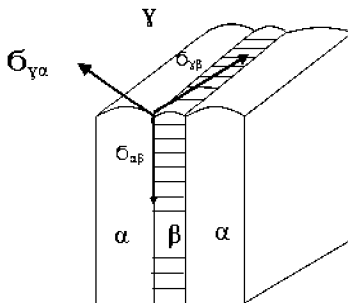


Рисунок 1 – Елементарна зародкова колонія перлітної структури в аустенітній матриці

Але, якщо з певних причин (наприклад, наявність впливу гомеопатичних доз горючих хімічних мікродобавок) вищенаведена аналітична нерівність набуде зворотній характер (тобто $\sigma_{\gamma\alpha} + \sigma_{\gamma\beta} < \sigma_{\alpha\beta}$), то спостерігатиметься ефект «просочування» матеріалу матриці (фаза γ) в зону контакту фаз α та β . У цьому випадку обидві пластини (див. рис.2) з часом роз'єднуються і тоді буде відбуватися поступове утворення стовпчастої структури (внаслідок роз'єднання пакету) іншого морфологічного виду (рис.2).

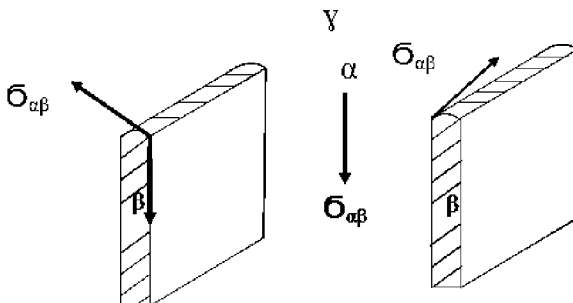


Рисунок 2 – Суміш стовпчиків β -фази в оточенні α -фази в зоні завершення перетворення $\gamma \rightarrow \alpha + \beta$

В подальшому все залежить від значення вільної енергії $\sigma_{\alpha\beta}$. Якщо вона достатня, щоб створити необхідний при певній температурі кристалоповерхневий тиск, то кожна пластина β -фази в силу співвідношення

$$\sum_i \sigma_i A_i \equiv \min$$

(A_i – площі окремих поверхонь кристалу) почне набувати більш компактної форми (іноді чітко глобулярної або навіть сфероїдальної (рис.3)) і структура стає конгломератною, при цьому відбувається і певна трансформація γ -фази у суміш ($\alpha + \beta$).

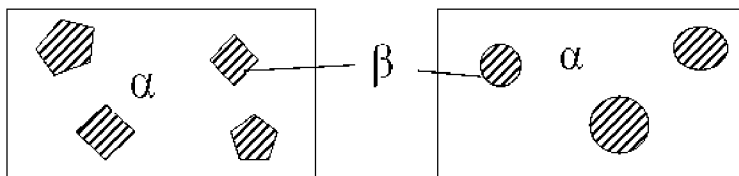


Рисунок 3 – Конгломератна форма фазової суміші: а – випадок низькосиметричних кристалів моноклінної або ромбічної сингонії; б – випадок високосиметричних кристалів розвинених форм кубічної сингонії

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дурягіна, З.А. Структурно-енергетичний стан внутрішніх та зовнішніх меж поділу у металевих системах: Монографія / З.А. Дурягіна, В.Ю. Ольшанецький, Ю.І. Кононенко – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 456 с.