АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ДЕФОРМАЦІЙНОГО ЗМІЦНЕННЯ МЕТАЛІВ

Курандо О.І., Плєснецов С.Ю., Плєснецов Ю.О.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Деформаційне зміцнення, також відоме як наклеп, є поширеним процесом, що виникає при металообробці у холодному стані. Ефект виникає при температурах нижчих за температуру рекристалізації металу [1]. Процес може бути керованим – наприклад, при холодному профілюванні смугового металу, можливо оцінити інтенсивність наклепу та досягати необхідного зміцнення у осередку деформації. В той же час наклеп є невід'ємною складовою холодного формоутворення, і може викликати небажані ефекти – такі як формування дефектів форми, тріщин тощо. Кількісною характеристикою наклепу є збільшення кількості дислокацій у кристалічній структурі металу. Так, при формоутворенні можна спостерігати як переміщення дислокацій, так і утворення нових. Основними параметрами, які впливають на процес формування ефекту наклепу є: величина деформації та швидкість деформації. Наклепу не є єдиним процесом, що протікає у металі при холодному формоутворенні. Енергія, яка передається при пластичній деформації за рахунок зміни форми кристалічної решітки, тертя тощо, призводить до термічних процесів, які можуть наближатись до температури рекристалізації. Залежність між наклепом та характеристиками процесу деформування наведено на рис. 1 [2].

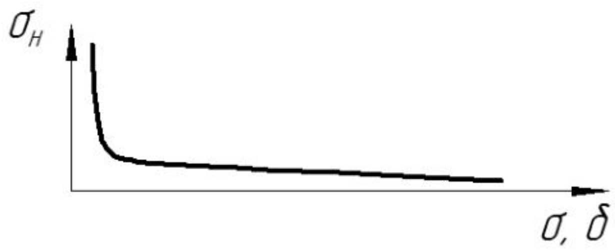

Рисунок 1 – Зв'язок наклепу ($\sigma_н$) та істинних напружень та деформацій (σ, δ)

Наклеп є небезпечним процесом, тож його ефект регламентовано державними стандартами як у якості технологічної складової [3], так і як складової, яку необхідно контролювати при виробництві [4].

Література:

1. Ющенко К.А. Інженерія поверхні: Підручник / К.А. Ющенко, Ю.С. Борисов, В.Д. Кузнецов, В.М. Корж. Київ: Наукова думка, 2007. 559 с.

2. Yang, Huajie & An, X.H. & Shao, Xiaohong & Yang, X.M. & Li, S.X. & Wu, S. & Zhang, Zhefeng. (2011). Enhancing strength and ductility of Mg–12Gd–3Y–0.5Zr alloy by forming a bi-ultrafine microstructure. Materials Science and Engineering A. 528. 4300-4311. 10.1016/j.msea.2011.02.041.

3. ДСТУ 2494-94 Метали. Оброблення зміцнювальне. Терміни та визначення [Чинний з 6 грудня 1996 р.]. Київ. Держстандарт України. 51 с.

4. ДСТУ 2825-94. Розрахунки та випробування на міцність. Терміни та визначення основних понять [Чинний з 01.01.1996 р.]. Київ. Держстандарт України. 40 с.