

УДК 621.7.0142:669.112

Миронова Т.М., докт. техн. наук, професор,
Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро,
t.myronova.myh@gmail.com

Чухліб В.Л., докт. техн. наук, професор,
Ашкелянець А.В., канд. техн. наук, доцент,
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
ashkelianets@gmail.com

ВПЛИВ СХЕМИ ДЕФОРМУВАННЯ НА РОЗПОДІЛ ДЕФОРМАЦІЇ ПРИ ГАРЯЧОМУ КУВАННІ ДАКТИЛЬОВАННОГО ЧАВУНУ

Одним із методів підвищення пластичності сплавів є ініціювання фазових перетворень в структурних складових. В сплавах евтектичного типу, до яких належать білі чавуни найбільш крихкою складовою в структурі є ледебурит - евтектика на базі карбіду заліза. При легуванні карбідоутворюючими елементами, що розчиняються в евтектичному цементиті, завдяки попередньому відпалу вдається спровокувати карбідні перетворення, які під час гарячого деформування активізуються і сприяють підвищенню пластичності чавуну. Такий ефект впливу фазових переходів на поведінку структурних складових був названий дактилюванням [1].

В роботі проводили дослідження особливостей деформування литих стрижнів із білого чавуну, що містив 2,8...3,2%С; 2,7%V; 0,65% Si[2]. В процесі високотемпературного відпалу в поверхневому шарі чавунної заготовки відбувається знеуглецевування, в результаті якого евтектичний цементит розпадається на аустеніт та карбіди ванадію. Тобто утворюється двошарова заготовка. Глибина знеуглецьованого шару після відпалу 3...7 год в атмосфері CO₂ складає 2...5 мм. Мікроструктура поверхневого шару при нагріві складається з аустеніту та дрібних карбідів ванадію, а внутрішнього - з аустеніту і колоній ледебуриту. В перехідному шарі спостерігаються залишки цементиту, що не встиг розпастись [2].

Деформування проводили на пневматичному молоті з вагою падаючих рухомих частин 2000 кг, призначеного для ковальських робіт в умовах дрібносерійного виробництва двома методами: методом ковальської витяжки та методом осадки всієї заготовки. Для дослідження розподілу деформації за обома методами використовували програмне забезпечення Q-Form [3]. За обома методами кування в двошаровій заготовці розподіл деформації носить досить рівномірний характер (рис.1). Середнє значення пластичної деформації складає 5,53

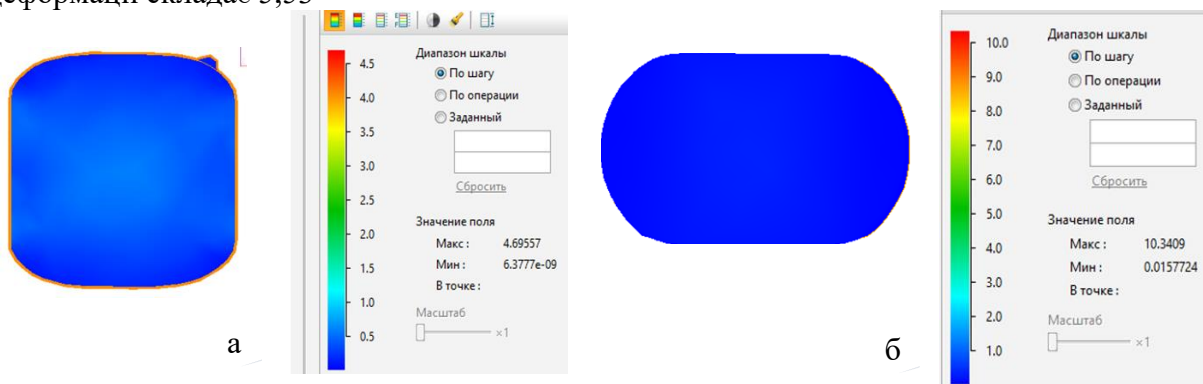


Рис. 1 – Розподіл деформації: а) - при протяжці; б)- при осадці

Розподіл деформації відбувається рівномірно, проте в локальних точках при осадці сягає підвищених значень. Кування шляхом осадки має більші переваги в якості поверхні

поковки, проте деформування шляхом витяжки досягається отримання розмірів поковки по кутам в перетині, що є важливим фактором при куванні поковки.

Список посилань

1. Миронова Т.М. О механизмах влияния фазовых переходов на поведение эвтектических карбидов при деформировании / Т. М. Миронова, Т. Р. Донская, А. Ю. Сидорова // Вісн. Дніпропетр. ун-ту. Сер. : Фізика, Радіоелектроніка. – Д., 2012. – Т. 20, № 2. – с. 97–104.
2. Дослідження особливостей Поведінки двошарових чавунних заготовок в процесі кування / Миронова Т.М., Ашкелянець А.В., Петруша А.А., Бояркін В.В., Моргун І.В. // Обработка металлов давлением: Тематич. Сб. научн. тр. №2(49) – Краматорск: ДГМА. - 2020. – С. 76-81.
3. Nikolay Biba, Alexander Maximov, Sergei Stebunov, Alexey Vlasov. The model for simulation of thermally, mechanically and physically coupled problems of metal forming. URL: [http://www.qform3d.co.uk/publications // Article](http://www.qform3d.co.uk/publications//Article). - Metal Forming, 2012.

УДК 621.793

Мигловець І. М.,

Широкий Ю.В. канд. техн. наук, доцент,

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»,
i.shyrokyi@khai.edu

ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕНЕРГІЇ КРИСТАЛІЗАЦІЇ НА ФОРМУВАННЯ НАНОСТРУКТУР ПРИ ІОНО-ПЛАЗМОВІЙ ОБРОБЦІ МІДІ

При дослідженні енергії необхідної для створення наноструктур у деяких конструкційних матеріалах не проводилась оцінка енергії, що витрачається на кристалізацію при отриманні наноструктур іонно-плазмовим методом [1]. Це призводить до зниження точності розрахунків енергії необхідної для отримання наноструктур вище зазначеним методом. Для вирішення цієї проблеми було взято моделі [1], де проводиться вирішення спільної задачі теплопровідності й термопружності в зоні дії індивідуального іона відповідної енергії, заряду і сорту. В цю модель було додано елемент який враховує енергію кристалізації [2]. Це дозволило більш точно обчислити сумарну енергію атомізації зерна та прийнявши енергію створення зерна як $E_c = 1,1E_{ac}$ знайти уточнене значення енергії необхідної для утворення наноструктур (рис.1).

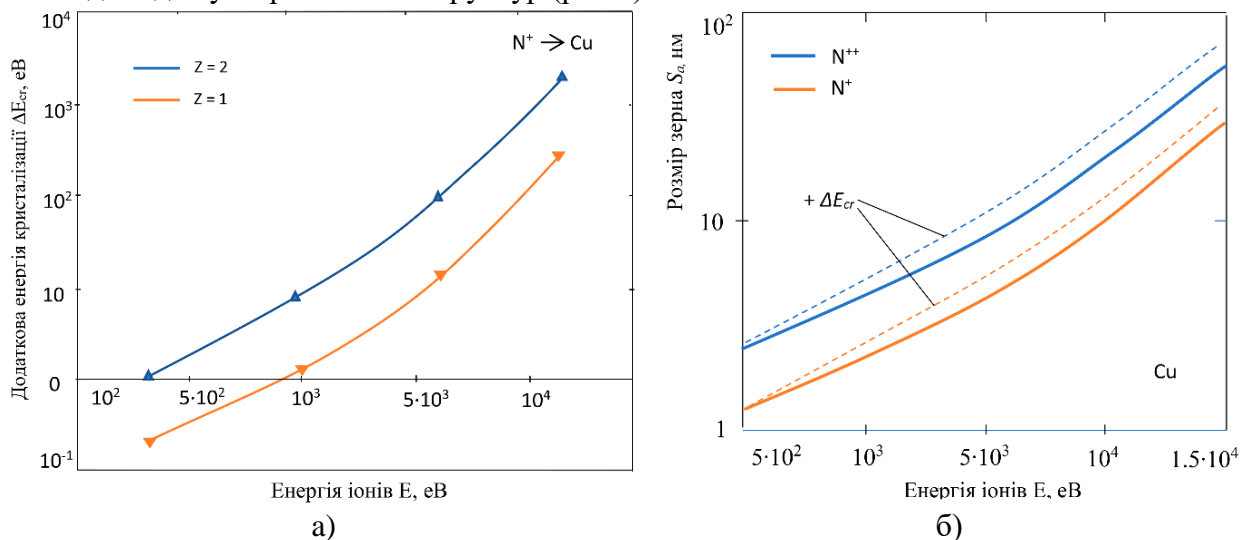


Рис. 1 – Залежність енергії кристалізації від енергії іонів N^+ діючих на мідь а) та залежність розміру зерна від енергії іонів різних зарядів б)

Проведені теоретичні дослідження показали, що енергія кристалізації збільшує енергію іонів необхідну для отримання наноструктур. Енергією кристалізації, при значеннях в