

Мініцький А.В., Радчук С.В., Биба Є.Г., Мініцька Н.В., Соліляк Ю.В.

(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)

ОТРИМАННЯ ГРАТЧАСТИХ СТРУКТУР НА ОСНОВІ ЗАЛІЗА МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ПЛАВЛЕННЯ

E-mail: minitsky@i.ua

В останні роки технології адитивного виробництва (АМ) знаходять все більше застосування в таких галузях як медицина, аерокосмічна промисловість, машинобудування, електроніка та військовий промисловий комплекс. До безперечних переваг АМ відноситься повна автоматизація процесу виготовлення складних деталей, скорочення кількості операцій та зниження собівартості прецизійних виробів із жаростійких та титанових сплавів [1]. Також, беззаперечною перевагою адитивних методів є можливість скорочення тривалості процесу проектування та можливість швидко і легко оцінити проектні припущення [2]. Завдяки пошаровим методам виробництва є можливість виготовлення деталей складної форми та геометрії, що не реалізуються при використанні традиційних методів, що використовують механічну обробку.

Одним з найбільш поширених способів є метод селективного лазерного плавлення SLM, дана технологія дозволяє отримувати вироби різної конфігурації і, головне, з різною регульованою системою внутрішніх каналів, що забезпечує можливість створення ґратчастих структур.

ґратчасті структури застосовують в якості конструкційних матеріалів в механізмах, де висуваються вимоги до зниження маси. При цьому, механічні властивості ґраток залежать не тільки від матеріалу порошку та якості друку, але і від геометрії структурних складових.

В роботі було розглянуто три типи ґратчастих структур, отриманих селективним лазерним плавленням, з різним просторовим орієнтуванням елементарних комірок у вигляді простого куба в об'ємі пористого матеріалу з однаковим розміром утворюючих ґраток та елементарних комірок. Проаналізували реакцію ґратчастої структури на різні види навантаження. Результати вимірювань модуля пружності при чотириточковому згині показало, що пористі 3D-ґратки мають модуль пружності одного порядку від 17,2 до 23,9 ГПа. Дослідження 3D-ґратчастих стру-

ктур на стиснення показало, що ґратки, які розташовані під кутом 45° до вісі z, деформуються за схожими схемами і мають практично однакові значення межі плинності $14,0 \dots 15,4$ МПа. Найбільші значення межі плинності ($40,5 \pm 3,3$ МПа) спостерігаються у ґраток, елементарні комірки яких розташовані паралельно до осей x, y, z, що пов'язано із пошаровим характером деформації комірок.

Отримані результати показали перспективність застосування адитивних технологій для створення порошкових матеріалів методом селективного лазерного плавлення, що забезпечує формування структури з високою відтворюваністю механічних характеристик.

Література:

1. Dong-Gyu Ahn. Direct metal additive manufacturing processes and their sustainable applications for green technology: A review // International Journal of Precision Engineering and Manufacturing Green Technology, 2016. – vol. 3. – P. 381–395.
2. Плєскач В.М. Сучасні технології у порошковій металургії. Досягнення і перспективи // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні, 2017. – №2. – С. 118 – 121.

Мініцький А.В., Юркова О.І., Биба Є.Г., Наконечний С.В., Шапошнікова Л.Є.
(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)

ВПЛИВ ПЛАКУВАННЯ НІКЕЛЕМ НА ВЛАСТИВОСТІ ПОРОШКІВ НА ОСНОВІ КАРБІДУ ВОЛЬФРАМУ

E-mail: minitsky@i.ua

Виробництво високоміцних твердих сплавів передбачає застосування дисперсних металевих порошоків високої чистоти – як правило, карбїду вольфраму в якості основи, а також кобальту чи нікелю в якості зв'язки. Однак, застосування чистих порошоків має певні недоліки, пов'язані як з високою вартістю останніх, так і нерівномірним розподілом легувальних елементів при механічному змішуванні. Це обумовлено великою різницею густини металевої зв'язки порівняно з тугоплавким карбїдом вольфраму, що ускладнює процес легування і забезпечення