

УДК 621.762.4

Гончарук О.О., канд. техн. наук, доцент
 Ототюк О.С., студент
 Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»,
goncharuk.alex@gmail.com

ФОРМУВАННЯ БОРОСИЛКАТНИХ ПОКРИТТІВ НА СТАЛЯХ ЛАЗЕРНИМ ВИПРОМІНЕННЯМ

Останнім часом з отриманням нових порошкових матеріалів проявляється великий інтерес до технології лазерних покриттів, які характеризуються високою продуктивністю, універсальністю, простотою в автоматизації, практично необмеженістю розмірів покритих поверхонь. Особлива увага при цьому приділяється нанесенню композиційних керамічних, металокерамічних, склокерамічних, біокерамічних та інших синтетичних композицій. Керамічні покриття, нанесені на поверхню металу забезпечують хороший захист, особливо в умовах при яких корозія і знос відбуваються при підвищених температурах [1]. Запропоновано математичну модель процесу лазерної наплавлення, на основі тривимірної нелінійної нестационарної задачі теплопровідності з застосуванням узагальненої постановки задачі Стефана. Особливістю моделі є наявність двох різних матеріалів, які відрізняються своїми характеристиками: основа та наплавлений шар рис. 1.

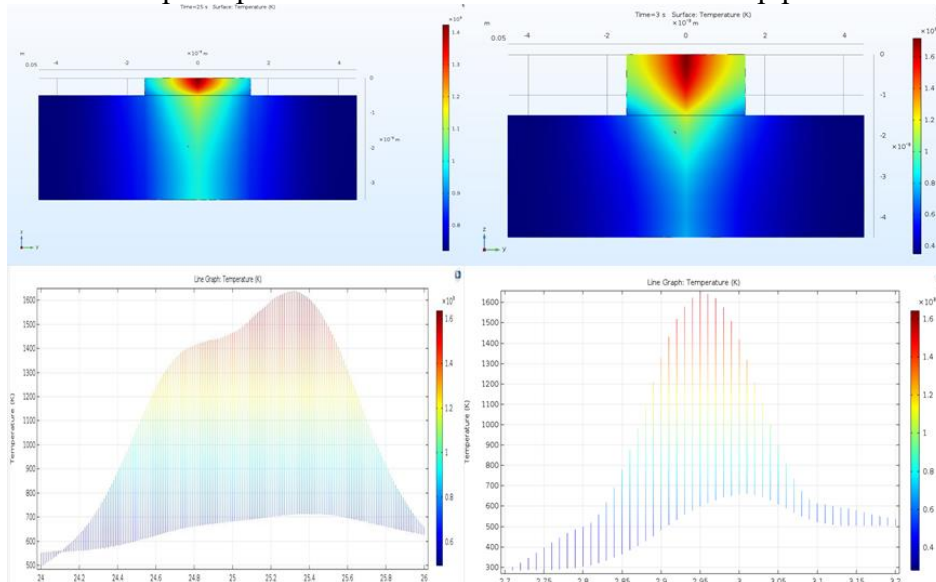


Рис. 1 – Розподіл температур по глибині та на поверхні заготовки

Для реалізації дослідження лазерний технологічний комплекс на базі твердотільного лазера з неперервним випромінюванням ЛТН-103. Першим етапом проведення досліджень було формування зразків з ущільненими й зволженими цапонлаком порошком боросилікату (по методу "шлікерної" обмазки), формувалися на пластинах виготовлених зі сталі 45 (50x80x6мм) та підсушувався. Режими обробки наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Параметри обробки

№ проходу	Потужність, Вт	Швидкість, м/хв.	Діаметр плями фокусування, мм	Товщина шару, мм
1	240	0,04	1,0	0,5
2		0,08		
3		0,12		
4		0,16		
5		0,20		

Стабільного наплавленого шару вдалося досягти при швидкостях обробки 0.08-0.12 м/хв.



Рис. 2 – Загальний вигляд дослідного зразку. Режими наплавлення: $P=240$ Вт, $v = 0,04-0,2$ м/хв., $d_0=1$ мм.

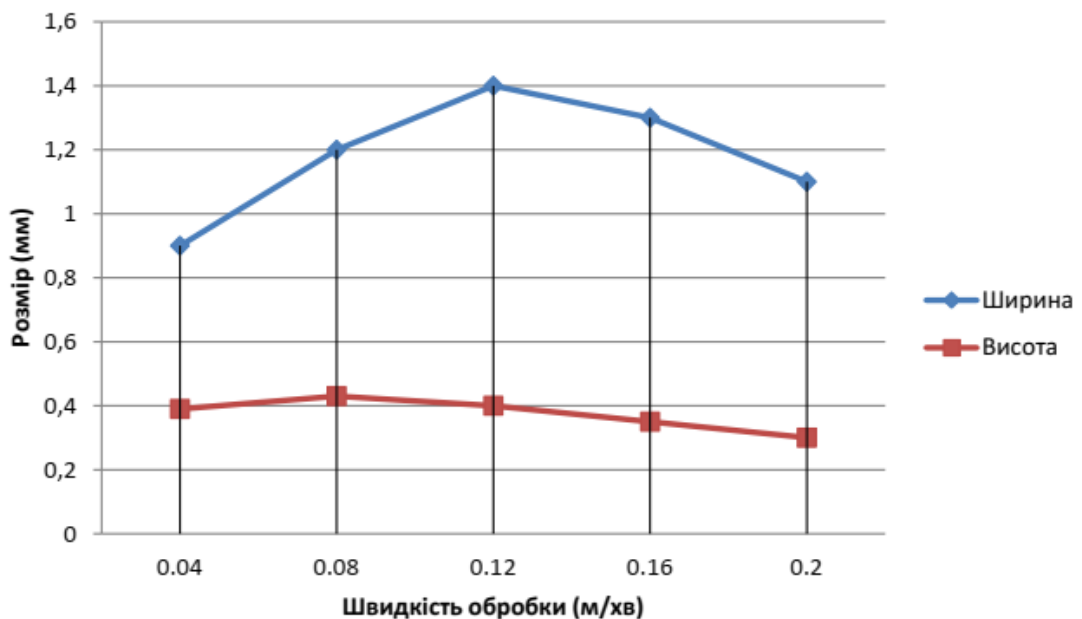


Рис. 3 – Вплив швидкості лазерної обробки на розмірні характеристики наплавленого шару

Аналіз даних результатів досліджень дозволив зробити висновок, що отримані зразки показали гарну якість наплавленого шару тобто відсутність тріщин та пор, але наявність вигорання не дозволило добитися якісного функціонального покриття. Зразки були перевірені на щеплюваність покриттів та основи і показали найкращі результати за швидкості наплавлення $v = 0,8-1,2$ м/хв. Встановлено залежність геометричних характеристик наплавлених шарів в залежності від швидкості відносного руху лазерного променя.

Список посилань

1. Створення функціональних керамічних покриттів на сталях / [Гончарук О.О., Смоляренко А.В., Маленівський М.С., Гармай Е.А.] // Збірка праць Міжнародної науково-технічної конференції молодих вчених та студентів «Інновації молоді в машинобудуванні»: тези доповіді. – 2019.