

СТІЙКІСТЬ ДО АБРАЗИВНОГО ЗНОШУВАННЯ ПОКРИТТЯ НА ОСНОВІ ПОРОШКУ STELLITE 6

В.Л. Куликівський¹, к.т.н.,
В.Л. Мельник¹, магістрант,
В.Д. Слинько¹, магістрант,
В.В. Лібиховський¹, магістрант,
В.В. Мандра¹, магістрант,

¹Поліський національний університет, м. Житомир, Україна.

Постановка проблеми. Абразивний знос – одна з найважливіших і найдорожчих проблем, з якими стикаються промислово розвинені економіки. Абразивний знос коштує промисловим країнам 1...4% їх валового національного продукту. Це величезна проблема, яка виникає у таких галузях народного господарства як: добування корисних копалин, будівництві, сільському господарстві та інших. Абразивний знос ідентифікується як знос внаслідок проникнення твердих частинок або поверхневих нерівностей однієї твердої речовини на поверхню більш м'якої твердої речовини під час ковзання або контакту при ударі. Результатом є деформація або різання матеріалу більш м'якої поверхні. В сільському господарстві найбільше абразивному зношуванню піддаються робочі органи ґрунтообробних машин, саме тому пошук зносостійких матеріалів для підвищення їх зносостійкості є актуальною задачею.

Основні матеріали дослідження. Stellite 6 – це універсальний матеріал, який застосовується для наплавлення різних деталей або робочих органів, які працюють в умовах абразивного зношування. Мікроструктура Stellite 6 містить тверді карбіди M_7C_3 . Стелітові сплави також містять тверду фазу Лавеса в більш м'якій матриці евтектичного або твердого розчину, що позитивно впливає на зносостійкість матеріалів в умовах абразивного зношування.

Порошок Stellite 6 наносили на поверхню сталей за допомогою лазерних технологій. Порошок поглинав енергію лазера і частково плавився, перш ніж потрапити на матеріал основи. Частина енергії лазера також поглинається матеріалом основи, викликаючи плавлення поверхні, утворюючи міцний металургійний зв'язок між матеріалом основи та зносостійким шаром.

Основною метою цього дослідження була оцінка характеристик абразивного зносу покриття Stellite 6, який наносився на різні сталі. Вплив потужності лазера на структуру та властивості покриттів також оцінювали за допомогою використання двох режимів лазера: 1 кВт та 1,8 кВт. Потенційні практичні результати цієї роботи полягають у наданні розуміння вибору матеріалів для оптимальної зносостійкості сталей з покриттям зі Stellite 6.

При оцінці факторів, що впливають на інтенсивність зношування покриттів враховували: твердість покриття, вміст вуглецю в покритті, твердість зони термічного впливу та твердість основи.

Встановлені залежності величини зносу в залежності від твердості покриття (рис. 1) демонструють помітне зменшення втрат на знос зі збільшенням твердості покриття, як для випробувальних навантажень так і для потужності лазера.

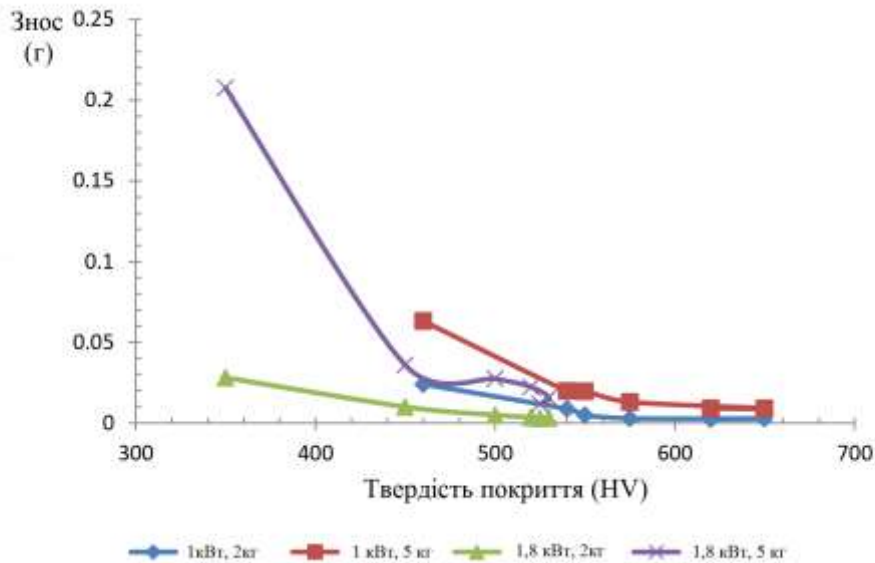


Рис. 1. Залежність величини зносу від твердості покриття для двох потужностей лазера та двох випробувальних навантажень

Результати досліджень величини зносу в залежності від розрахункового вмісту вуглецю представлені на рис. 2. Величина зносу суттєво зросла, коли вміст вуглецю в покритті опустився нижче 0,8% С і був вищим для покриттів 1,8 кВт, випробуваних при більших навантаженнях. Для нижчого випробувального навантаження в 2 кг різниця у втратах на знос із вмістом вуглецю була відносно несуттєвою до потужності лазера, що використовується для нанесення покриття. Однак більш високе випробувальне навантаження призвело до помітного відхилення втрат на знос при потужності лазера нижче вмісту вуглецю в покритті приблизно 0,8%.

Очевидно, що зменшення вмісту вуглецю покриття через збільшення сили осадження призвело до значного збільшення втрат на знос [1].

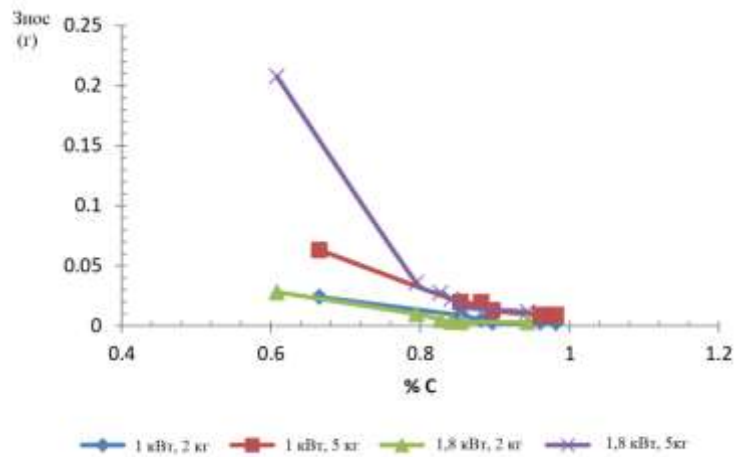


Рис. 2. Залежність величини зносу від вмісту вуглецю для двох потужностей лазера та двох випробувальних навантажень

Залежність величини зносу від функції твердості основного матеріалу представлено на рис. 3. Графік показує, що втрати на знос відносно нечутливі до твердості основи для рівнів твердості, що перевищують приблизно 225 HV. Для більш м'якого матеріалу основи втрата на знос різко прискорюється, що вказує неефективність використання даних матеріалів в умовах абразивного зношування.

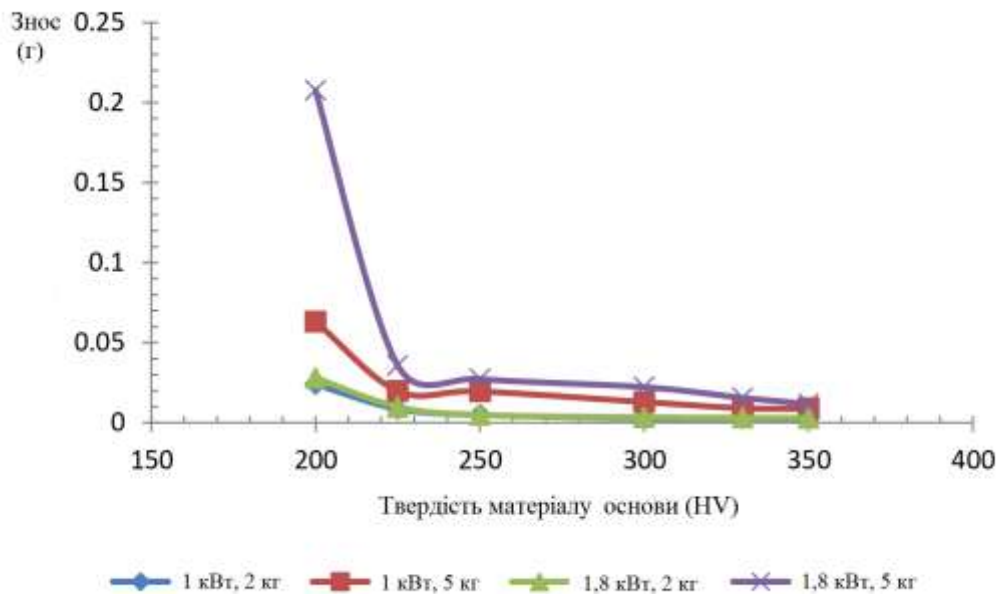


Рис. 3. Залежність величини зносу від твердості матеріалу основи для двох потужностей лазера та двох випробувальних навантажень

Найінтенсивніше процес абразивного зношування протікав при твердості зони термічного впливу нижче 425 HV. Різке збільшення втрат на знос, особливо при випробувальному навантаженні 5 кг, для покриттів з твердістю матеріалу основи нижче 450 HV вказує на те, що загартування основи впливає на зносостійкість покриття.

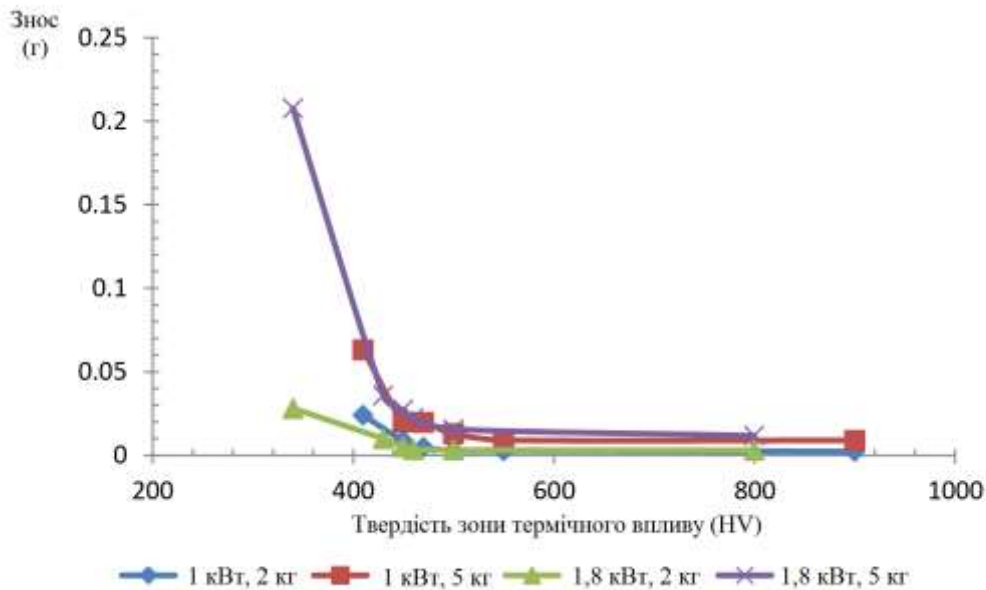


Рис. 4. Залежність величини зносу від твердості зони термічного впливу для двох потужностей лазера та двох випробувальних навантажень

Висновки. Всі чотири фактори є незалежними, але тісно взаємопов'язані між собою. Твердість покриття сильно пов'язана з вмістом вуглецю, яка у свою чергу залежить від вмісту вуглецю в матеріалі основи внаслідок ефекту «розведення». Крім того вміст вуглецю в основі є основним фактором, що визначає його здатність до гартування, а отже і твердість зони термічного впливу.

Список використаних джерел

1. Meriaudeau, F., Truchelet, D., Grevey., Vannes, A. B. Laser Cladding Process and Image Processing, Laser in Engineering 6, 1997. 161-187 p.