

ЛАЗЕРНА ОБРОБКА ПОКРИТТІВ, ОТРИМАНИХ МЕТОДОМ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОГО ЛЕГУВАННЯ

Павлов Олександр Григорович

старший викладач кафедри проектування технічних систем

Сумського національного аграрного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7421-8502>

Одним з недоліків покриттів, отриманих методом електроерозійного легування (ЕЕЛ) металевих поверхонь, є їх відносно висока шорсткість і нерівномірність по товщині [1]. Для підвищення якості і підвищення класу чистоти подібних покриттів застосовують в основному механічне вигладжування сталевую кулькою або алмазним наконечником [2].

Лазерна обробка має ряд переваг (можлива обробка твердих і тугоплавких матеріалів, велика глибина термічного впливу, висока продуктивність і т.п.) в порівнянні з механічним вигладжуванням. Термічна дія лазерного випромінювання застосовується в промисловості для зварювання, різання, свердління, а також для загартування (зміцнення) швидкозношуваних металевих деталей.

З огляду на можливість лазерного променя розплавляти і випаровувати практично будь-які матеріали, можна припустити, що дія лазерного випромінювання на поверхневі шари, отримані методом ЕЕЛ, призведе до оплавлення нерівностей і «виправлення» мікродефектів покриття, а також до зміни розподілу легуючих елементів в поверхневих зонах.

Лазерній дії піддавалися сталеві (сталь 20) зразки з покриттями із бронзи БрО10Ф1 і твердого сплаву Т15К6, які наносилися методом ЕЕЛ за допомогою установки з ручним вібратором типу «Елитрон 52-А» (режими з енергією

розряду від 0,35 до 0,9 Дж). Товщина покриттів з бронзи 430-920 мкм, а з Т15К6 - 120-200 мкм.

Зразки з покриттями піддавалися обробці лазером NA: YAG на потужності від 10 до 150 Вт. Площа лазерної точки 0,38 мм². Тривалість імпульсів 0,8-8 мс, частота їх проходження 8 Гц.

Металографічне дослідження оброблених лазером зразків показало, що для кожного виду покриття існує певна щільність потоку випромінювання, при якому в поверхневих шарах відбувається рівномірне сплавлення, «виправлення» дефектів і формування більш гладкої поверхні. Наприклад, для покриття з твердого сплаву Т15К6 ця щільність становить $0,8 \cdot 10^6$ Вт/см². Відзначимо, що за цих умов покриття з бронзи частково випаровується, а в епіцентрі дії лазерного променя спостерігається їх руйнування - утворення тріщин пор і т.п.

Експериментально було встановлено оптимальні режими опромінення (щільність потоку потужності від 0,2 до $0,4 \cdot 10^5$ Вт/см²), при яких поверхнєве оплавлення призводить до поліпшення оброблених зон.

Детальне вивчення зразків показало, що в області дії лазерного випромінювання відбувається інтенсивне перемішування матеріалів, покриття і основи, їх взаємне дифузійне проникнення, внаслідок чого значно розширюється зона високої твердості.

В цілому отримані результати свідчать про ефективність використання лазерного випромінювання для поліпшення якості і зниження шорсткості ЕЕЛ покриттів, а також для збільшення глибини проникнення легуючих елементів в основу.

Список використаних джерел

1. Тарельник В.Б., Модернізація та ремонт роторних машин: Монографія / Тарельник В.Б., Марцинковський В.С. – Суми: Видавництво «Козацький вал» 2005. – 364 с.
2. Тарельник В.Б. Сучасні методи формоутворення поверхонь тертя деталей машин: Монографія / Тарельник В.Б., Марцинковський В.С., Анташевський Б. – Суми: Видавництво «МакДен», 2012. – 280 с.