ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ УДОСКОНАЛЕНЬ ТЕХНОЛОГІЙ ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХОНЬ МАШИНОБУДІВНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Марусенко С. І., Ткачук М. М., Назаренко С. О.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Широкий вибір методів і матеріалів доступний для різноманітних застосувань покриттів із загальною метою захисту елементу або конструкції, що піддаються механічним або хімічним пошкодженням [1, 2]. Методи утворення поверхневих технологічних шарів загалом поділяються на такі групи: механічні, термічні, термомеханічні, хіміко-термічні, гальванічні та фізичні.

Технології поверхневого зміцнення машинобудівних конструкцій, такі як дробоструминна обробка деформацією, поверхнева механічна обробка тертям, лазерне ударне зміцнення і ультразвукове зміцнення поверхні, регулярно використовуються для поліпшення механічних властивостей компонентів, включаючи поверхневу твердість, довговічність і зносостійкість. Такі поліпшення реалізуються завдяки пластичній деформації з високою швидкістю деформації, спричиненої інтенсивними ударами, що застосовуються до поверхонь, які створюють дислокації високої щільності, подрібнені зерна, а також залишкові напруження стиснення на поверхні та під поверхнею.

Ефективно зміцнити матеріали з високою міцністю та/або низькою пластичністю складно із двох причин. По-перше, для подальшого зміцнення високоміцних матеріалів потрібні більш агресивні умови обробки, такі як довший час та більш високий тиск, які наближаються до меж звичайних методів поверхневого зміцнення. По-друге, такі агресивні умови обробки збільшують ймовірність порушення цілісності поверхні, а підповерхневі тріщини для високоміцних матеріалів часто мають відносно низьку пластичність.

Останніми роками в області зміцнення поверхні конструкцій відбувся значний прогрес, головним чином завдяки вдосконаленню методів моделювання. Ці досягнення підвищили точність, ефективність і застосовність процесу, зробивши його більш життєздатним варіантом для різноманітних промислових застосувань. Ключові розробки включають удосконалення числового моделювання, яке стало більш складним і менш трудомістким, дозволяючи точніше прогнозувати результати процесу зміцнення. Крім того, інтеграція статистичних моделей із методами скінченних елементів дала можливість краще оптимізувати параметри процесу, що призвело до однорідних та високоякісних зміцнених шарів.

Література:

1. Ткачук М. А. [та ін.] Аналіз конструкцій, моделей та методів дослідження динаміки високообертових елементів танкових двигунів (оглядова стаття) // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Машинознавство та САПР. – 2023. – №. 2. – С. 69-105.

2. Nazarenko S. A., Tkachuk M. A. Review of the main directions of research of scientists of NTU "KhPI" in the field of dynamics of constructions. Bulletin of NTU" KhPI". Series: Dynamics and strength of machines. Kharkiv: NTU" KhPI. 2017. №. 39. P. 49–56.