# МЕТОДИ УДОСКОНАЛЕНЬ ТЕХНОЛОГІЙ ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХОНЬ КОНСТРУКЦІЙ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

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

При проєктуванні елементів конструкцій військової техніки використовують комплексні (інтегровані, гібридні) багатоопераційні технології нанесення покриттів. Стискаючі залишкові напруження в поверхневому шарі матеріалу збільшують втомну міцність деталей.

Традиційно стискаючі залишкові напруги створюються поверхневою пластичною деформацією за допомогою дробоструминної, віброабразивної або ультразвукової обробки, а також алмазним вигладжуванням. Останніми роками за кордоном для створення стискаючих залишкових напружень у поверхневому шарі матеріалу все більшого поширення набуває ударна лазерна обробка, або скорочено – лазерний удар.

Роботизовані 3D-лазерні системи стали суттєвою інновацією, пропонуючи точний контроль над процесом лазерного зміцнення, що має важливе значення для обробки складних геометрій форми і досягнення незмінних властивостей поверхні.

Застосування фрактальної геометрії та генетичного програмування додатково розширило здатність моделювати та прогнозувати мікроструктурні зміни під час лазерного зміцнення, забезпечуючи постійне досягнення бажаної твердості та характеристик поверхні. Ці досягнення у моделюванні не тільки підвищили ефективність і результативність процесу лазерного зміцнення поверхні, але також розширили його застосування для більш складних і різноманітних промислових сценаріїв.

Завдяки оптимізації параметрів і усуненню небажаних ефектів ці методи гарантують, що оброблені металеві компоненти демонструють задовільну продуктивність і довговічність. У результаті промисловість, починаючи від автомобільної та аерокосмічної промисловості, все більше використовує методи лазерного зміцнення поверхні, щоб підвищити довговічність і функціональність своїх продуктів.

Останні досягнення в методах моделювання для лазерного зміцнення поверхні перетворили цей процес на більш точну, ефективну та широко застосовувану технологію. Ці вдосконалення обіцяють продовження інновацій і ширше впровадження в різних галузях промисловості, що призведе до підвищення продуктивності та подовження терміну служби металевих компонентів машинобудівних конструкцій.

Дослідження здійснені у рамках проєкту НФДУ 2023.04/0036 «Дослідження та розробка пристрою для відновлення елементів військової техніки шляхом дискретно-континуального зміцнення конструкцій».