

## **МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ЛАЗЕРНІЙ ОБРОБЦІ ЗУБОПРОТЕЗНОГО МАТЕРІАЛУ**

Мочарський Віталій Сергійович

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

У роботі обґрунтовано застосування математичної моделі, яка має низку переваг, зокрема, враховує розфокусування лазерного випромінювання оптичною системою та прозорим конденсованим середовищем, а також враховує трикутну форму лазерного імпульсу, яка є найбільш подібною до реального сигналу.

На основі математичної моделі розроблено методику обробки зубопротезних матеріалів лазерними ударними хвилями. Досліджено мікротвердість, корозійну стійкість та морфологію поверхні зразків матеріалів для зубного протезування після лазерного опромінення.

У результаті проведеного аналізу відомих математичних моделей встановлено вимоги до нових моделей, які б враховували перерозподіл температури між плазмою і прозорим конденсованим середовищем (ПКС) під час опромінення та вплив розфокусування, що створюється оптичною системою та ПКС. Показано, що лазерні ударні хвилі можуть призводити до покращення властивостей стоматологічних матеріалів.

Покращено формулу для розрахунку тиску при лазерній обробці, враховуючи розфокусування, яке створюється оптичною системою та ПКС, що забезпечує її технологічне застосування. Обґрунтовано математичну модель розподілу температурного поля в зубопротезному матеріалі під час опромінення наносекундним лазерним імпульсом, яка побудована на основі теорії про фіктивні джерела та враховує перерозподіл температури між

плазмою та ПКС. На основі проведеного моделювання вибрано режими опромінення матеріалів для зубних протезів.

Встановлено, що тиск при опроміненні матеріалів в ПКС на порядок вищий, ніж при опроміненні на повітрі. Показано, що морфологія поверхні зубопротезних матеріалів після опромінення наносекундним лазерним імпульсом має вигляд періодичних структур і залежить від типу матеріалу, ПКС та густини потоку лазерного випромінювання. Встановлено підвищення мікротвердості нержавіючої сталі та нікель-хромового сплаву після лазерної ударно-хвильової обробки, що вказує на високі температури і тиски в зоні опромінення. Показано, що швидкість корозії сталі після обробки наносекундним лазерним імпульсом зменшилась майже в 2 рази.

## **MODELING OF PHYSICAL PROCESSES DURING LASER PROCESSING OF MATERIAL FOR DENTAL PROSTHESIS**

Mocharskyi Vitalii

Ternopil Ivan Pul'uj national technical university

In the work justified the application of mathematical model, which has several advantages, in particular, takes into account the defocusing of laser beam by optical system and transparent condensed media, and also takes into account the triangular shape of the laser pulse, which is most similar to the real signal.

Based on mathematical models developed a method of processing materials for dental prosthesis by laser shock waves. Investigated microhardness, corrosion resistance and surface morphology of samples of materials for dental prosthesis after laser irradiation.