

## **КЕРУВАННЯ ГІДРОФІЛЬНІСТЮ ТИТАНОВИХ ПОВЕРХОНЬ КОМБІНАЦІЄЮ МЕХАНІЧНОГО ТА ЛАЗЕРНОГО ОБРОБЛЕННЯ**

**Добротворський С.С.<sup>1</sup>, Басова Є.В.<sup>1</sup>, Трубін Д.В.<sup>1</sup>,**

**Завадзький П.<sup>2</sup>, Кошцінський М.,<sup>3,4</sup>**

*Національний технічний університет*

*<sup>1</sup>«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

*<sup>2</sup>Познанська політехніка, м. Познань, Польща*

*<sup>3</sup>Познанський університет природничих наук, м. Познань, Польща*

*<sup>4</sup>Університет Адама Міцкевича, м. Познань, Польща*

Титан і його сплави є ключовими матеріалами для біомедичних, аерокосмічних та електронних застосувань завдяки поєднанню міцності, корозійної стійкості та біосумісності. Проте однією з критичних властивостей титанових поверхонь залишається їх змочуваність – здатність проявляти гідروفобність або гідрофільність. В умовах сучасного виробництва необхідний контроль цих властивостей задля забезпечення надійності з'єднань, зниження зношування або покращення інтеграції імплантатів.

Метою даного дослідження було визначення впливу попередньої механічної обробки на ефективність лазерного текстурування титану, зокрема на формування лазерно-індукованих періодичних структур (LIPSS), та встановлення зв'язку між топографією поверхні й її гідروفобними властивостями.

Для досягнення поставленої мети в роботі застосовано комплексний підхід до проведення досліджень. Були використані експериментальні методи вимірювання контактних кутів змочування та аналіз мікрогеометрії поверхні після торцевого фрезерування та фемтосекундного лазерного опромінення. Дослідження проводились із варіацією енергії лазерних імпульсів для вивчення поведінки LIPSS і зміни характеристики змочуваності модифікованої поверхні.

Встановлено, що технологічна спадковість після фрезерування (шорсткість, орієнтація мікропрофілю) суттєво впливає на ефективність формування LIPSS. Доведено, що зменшення початкової шорсткості дозволяє отримати більш однорідні поверхневі структури після лазерного модифікування поверхні, що забезпечують її стабільну гідروفобність. Експерименти показали, що кут змочування титану зростає з  $66,35^\circ$  після фрезерування, та до значень понад  $90^\circ$  після послідовного лазерного текстурування з енергією 3,5 мкДж. Розроблено рекомендації щодо оптимізації параметрів фрезерування для підготовки титанових поверхонь до лазерної обробки, що дозволяє знизити енергоспоживання лазера та покращити точність структурування.

Запропоновані підходи є перспективними для практичного впровадження у виробництво медичних імплантатів та елементів високоточної техніки, де змочуваність поверхні відіграє критичну роль.