

**УДК 539.12.04; 621.373.826**

**В.С. Мочарський, канд. техн. наук, Б.П. Ковалюк, канд. фіз.-мат. наук, доц,  
А.П. Сорочак, канд. техн. наук, доц., П.О. Марущак, д-р. техн. наук, проф.  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна**

### **МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ МІКРОМЕТЕОРИТІВ НА ПОВЕРХНІ КОСМІЧНИХ АПАРАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛАЗЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**V. Mocharskyi, Ph.D., B. Kovalyuk, Ph.D., Assoc.Prof., A. Sorochak, Ph.D., Assoc.Prof.,  
P. Maruschak, Dr., Prof.**

### **MODELLING OF MICROMETEORITES IMPACT ON SPACECRAFTS SURFACES USING LASER TECHNOLOGIES**

Зважаючи на велику кількість космічного сміття на орбіті нашої планети, актуальним є дослідження матеріалів, які застосовуються в космічній промисловості, після впливу мікрометеоритів техногенного походження на їх поверхні. Це дозволяє знизити ризики поломки космічних апаратів після зіткнення з космічним сміттям, а також захистити життя і здоров'я астронавтів.

Окремим напрямком таких видів дослідження є моделювання впливу мікрометеоритів на поверхні космічних апаратів з використанням лазерних технологій. Лазерні технології володіють рядом переваг в порівнянні з іншими технологіями (наприклад, вибухами): технологічність, точність, легкість у відтворенні, безпечність.

В нашій роботі, на основі приладу для лазерного ударно-плазмового прискорення дрібнодисперсних матеріалів [1], було розроблену методику для моделювання впливу мікрометеоритів на поверхню матеріалів космічних апаратів. Дана методика дозволяє прискорювати мікрочастинки до швидкостей  $\leq 10$  км/с.

Для експериментів в якості мішеней було вибрано матеріали на основі титану, алюмінію та кварцового скла, а в якості мікрометеоритів – лускоподібні частинки титанових і алюмінієвих матеріалів. В якості джерела лазерного випромінювання використовувався лазер ГОС-1001, який працював в режимі модульованої добротності. Густина потоку випромінювала становила  $5 \times 10^8 - 10^9$  Вт/см<sup>2</sup>.

Поверхні мішеней до та після бомбардування було досліджено за допомогою растрового електронного мікроскопу РЕМ-106И. Комп'ютерний аналіз отриманих зображень дозволив встановити закономірності пошкоджень на поверхнях мішеней.

### **Література**

1. Пат. 86399 Україна, МПК С23С 24/00. Пристрій для лазерного ударно-плазмового прискорення дрібнодисперсних матеріалів / В.С. Мочарський, Ю.М. Нікіфоров, Б.П. Ковалюк. – №u201308851; заявл. 15.07.2013; опубл. 25.12.2013, Бюл. №24. – 4 с