

## ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ФОРМУВАННЯ НАНОСТРУКТУР У ПОВЕРХНЕВОМУ ШАРІ АЛЮМІНІЄВОГО СПЛАВУ АК8

<sup>1</sup>Національний аерокосмічний університет імені М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут», Україна

<sup>2</sup>Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна

Використання іонізуючого випромінювання для отримання наноструктурних та субмікроструктурних шарів на алюмінієвих сплавах потребує визначення необхідних технологічних параметрів [1]. Було проведено теоретичне дослідження іонізуючого випромінювання на алюмінієвий сплав АК8 за моделлю запропонованою у [2]. При вирішенні завдання визначались не тільки теплопровідності, а й термоджоржності у зоні дії іонізуючого випромінювання. Вирішення цих двох питань дозволило сформуванати температурні поля та температурні напруження в зоні дії лазерної плями.

Завдяки температурному діапазону, отриманому за розрахованими температурними полями, було визначено глибини алюмінієвого сплаву де будуть виконуватись умови для створення наноструктур [3] можуть реалізовуватись наноструктури. А для оцінки їх можливого розміру було побудовано залежність обсягу нанокластеру від щільності теплового потоку в діапазоні від  $10^7$  до  $10^{10}$  Вт/м<sup>2</sup> та часу його дії в діапазоні від  $10^{-9}$  с до  $10^{-3}$  с. Також були проведені дослідження впливу розмірів плями лазерного випромінювання на поверхні матеріалу показали на формування наноструктур які показали, що при дії плями розміром до  $10^{-3}$  м можливість реалізації наноструктур суттєво знижується, тоді як зниження розміру плями до  $10^{-4}$  м призводить до суттєвого підвищення можливості реалізації наноструктури. Було побудовано залежності максимальної температури в зоні опромінення від щільності теплового потоку і часу його дії, що дає можливість швидкої оцінки можливості отримання наноструктур.

Проведені вище теоретичні дослідження дозволяють оцінити обсяг нанокластерів, що будуть реалізовуватись при дії заданого іонізуючого випромінювання. В свою чергу за знайденими розмірами нанокластерів можна спрогнозувати фізико-механічні характеристики поверхневого шару алюмінієвого сплаву.

### Список використаних джерел

2. Kostyuk, G. I. Experimental study of the flat details temperature fields at the laser beam motion and nanostructures formation [Text] / G.I. Kostyuk, Yu. V. Shirokiy // Proceedings of XIII international conference on modern achievements of science and education September 6-13 2018. – Netanya (Israel), 2018. – P.78-80.

3. Prospects for producing nanostructures in the volume of parts under the action of plasma flows [Text] / G. Kostyuk, O. Melkozirova, E. Kostyuk, I. Shirokiy // Різання та інструменти в технологічних системах. – Х.: НТУ «ХПІ». – 2020. – No. 92. – P. 107-121.

4. Kostyuk, G. Determination of Technological Parameters for Obtaining Nanostructures under Pulse Laser Radiation on Steel of Drone Engine Parts, [Text]/ G. Kostyuk, M. Nechyporuk and K. Kostyuk, // «2019 10th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies» (DESSERT). – 2019. – P. 208-212.