

ПОБУДОВА ПРОСТОРОВИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ОБ'ЄМУ НАНОСТРУР ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЛАЗЕРНОЇ ОБРОБКИ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ЇХ ОТРИМАННЯ НА СТАЛІ У12А

¹Національний аерокосмічний університет імені М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

² Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Сучасні наукові дослідження наноструктурованих матеріалів (НС) та наноструктур зумовлені як можливістю появи нових матеріалів, так і появою нових властивостей у вже відомих матеріалах після виникнення на їхній поверхні наноструктур.

Особливої уваги заслуговують перспективи створення наноструктурних шарів на деталях та різальному інструменті (РІ). Так, наприклад, інструменти зі сталі У12А на даний час практично не використовуються через невисокі експлуатаційні характеристики цих інструментів, а при створенні на їх поверхні наноструктурних шарів появляється велика ймовірність підвищення їх працездатності та ефективності за рахунок унікальних властивостей НС. У наноструктурному шарі суттєво підвищується твердість, а, отже, збільшується і зносостійкість РІ.

Використовуючи раніше запропоновану теплову модель проведено дослідження зміни максимальної температури на різних глибинах поверхневого шару У12А. Також досліджувались швидкості зміни максимальної температури та температурної напруги від щільності теплового потоку лазерного випромінювання (ЛВ).

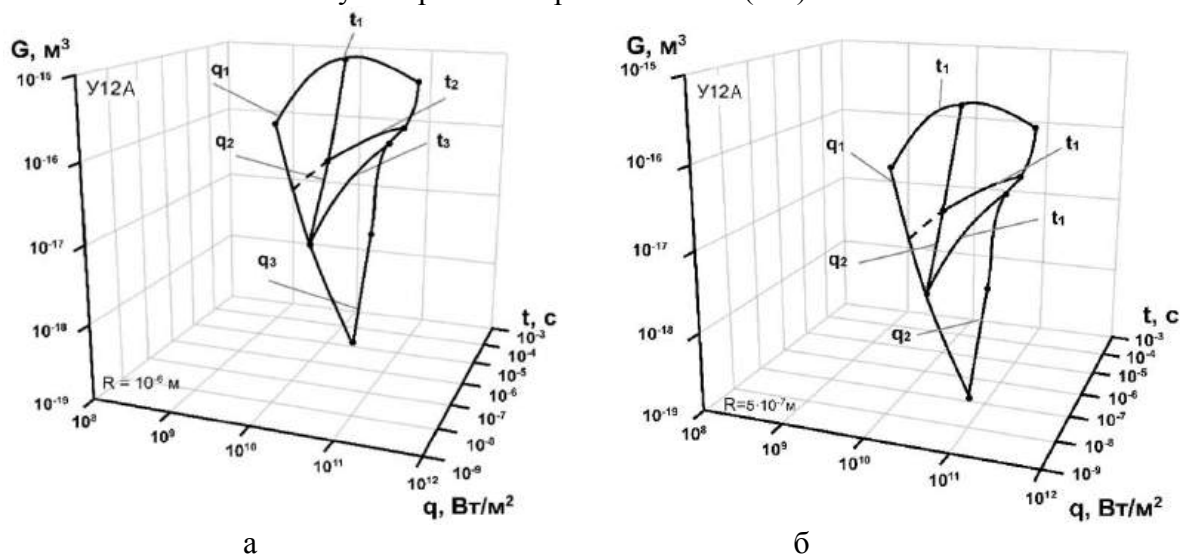


Рисунок 1 – Залежність об'єму нанокластера від щільності теплового потоку ЛВ q та часу його дії t у зоні, де утворюються наноструктури

Для визначення технологічних параметрів ЛВ, що забезпечують отримання НС, були побудовані просторові залежності об'єму НС від щільності теплового потоку та з різним часом його дії від $t = 10^{-9}$ с до $t = 10^{-3}$ с для радіуса плями $R=10^{-6}$ м (рис. 1а) та $R=5 \cdot 10^{-7}$ м (рис. 1б). Очевидно, що отримання НС ймовірніше для розміру плями з радіусом $R=5 \cdot 10^{-7}$ м. Отримані результати дозволяють, знаючи необхідний розмір зерна, вибрати технологічні параметри ЛВ необхідні для утворення НС.