

## ТЕПЛОВИЙ ТА УДАРНО ХВИЛЬОВИЙ ФАКТОРИ ЛАЗЕРНОЇ ДІЇ НА ДОМІШКИ В АЛЮМІНІЄВОМУ СПЛАВІ

Комбінований вплив лазерного імпульсу при роботі лазера в режимі модульованої добротності представляє інтерес із точки зору розширення застосування лазерної технології [1]. І з цих позицій значною кількістю дослідників вивчаються в основному механічні характеристики та розподіл напружень. Для цього застосовується різна методика, в тому числі метод дрилінга та вивчення мікротвердості,  $X$ -променевої дифракції, комп'ютерного моделювання. Однак для поглиблення розуміння фізики процесів, що при цьому відбуваються, необхідно розширювати спектр методик дослідження і набір досліджуваних матеріалів.

В роботі наведено методику та результати вивчення впливу теплового та ударно хвильового фактору лазерної дії на розподіл домішок технологічного характеру, що присутні в сплаві АМц. Розроблена методика дозволила знімати розподіл домішок по глибині. Для вивчення характеру розподілу було застосовано метод неруйнуючого контролю-рентгеноспектральний мікроаналіз із високою роздільною здатністю. Вимірювання проводились за допомогою автоматизованої системи Camebax. Опромінювання в різних середовищах здійснювалось неодимовим лазером із густиною потоку  $-q$ , що лежав у межах  $(1,4-3,2) \cdot 10^8$  Вт/см<sup>2</sup>. Товщина вимірюваного шару – 6мкм. Відстань між окремими шарами складала величину більшу за  $5\sqrt{a\tau}$ , де  $a$  – температуропровідність АМц,  $\tau$  – тривалість імпульсу. В якості середовищ було обрано повітря, вода та епоксидна смола. Цей вибір зумовлений поставленим завданням-встановити роль теплового і ударно-хвильового факторів дії лазерного імпульсу та наявності інших факторів впливу на перерозподіл домішок при роботі лазера в режимі модульованої добротності. Встановлено, що на перерозподіл домішок по глибині впливає вид домішки, її концентрація та умови опромінювання. При цьому характер розподілу домішок змінюється в залежності від середовища опромінювання, порядку слідування лазерних імпульсів із різною енергією. На глибині першого шару (6-9 мкм) найбільші зміни сумарної концентрації спостерігаються для кремнію та заліза. Аналіз результатів із врахуванням теплофізичних та акустичних характеристик алюмінієвого сплаву і домішок вказує на переважаючу роль теплового фактору дії стосовно домішки кремнію в даному шарі. Значний вклад в залежність на інших глибинах для всіх домішок вносить густина потоку та середовище опромінювання. Показано, що перехідний шар, в якому переважає дія ударно хвильового фактора може досягати максимума, починаючи від 21 -25 до 43-60 мкм, в залежності від густини потоку лазерного випромінювання та середовища і типу домішки. Розглянуто механізм розсіяння лазерної ударної хвилі в залежності від співвідношення мас домішка-матриця (алюміній).

Запропоновано в якості критерію для співставлення результатів опромінення в різних середовищах прийняти відношення глибини утворення лазерної ударної хвилі малої амплітуди до її тиску.

### Література:

1. J.L.Ocara, M.Morales, J.A.Porro, A.Garsia-Belta. Discussion on the influence of Combined Mechanical and thermal effects // Material Science Forum Vols. 539 – 543 (2007). — P. 1116 – 1121.