

УДК 621.74:669.2

Солоков С.С.<sup>1</sup>, Сергієнко О.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> аспірант кафедри МіТЛВ, НУ “Запорізька політехніка”, Запоріжжя

<sup>2</sup> доцент кафедри МіТЛВ, НУ “Запорізька політехніка”, Запоріжжя

### **ПІДБІР ЛЕГУВАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ КОМПЛЕКСУ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАГНІЄВОГО СПЛАВУ МЛ-10**

Жароміцний магнієвий сплав Мл-10 широко застосовується в авіаційній промисловості для виготовлення корпусних деталей авіадвигунів. Виходячи із росту вимог до експлуатаційної надійності та довговічності авіаційної техніки, з'являється необхідність підвищення властивостей виливків із магнієвих сплавів, що досягається шляхом їх легування з утворенням багатокомпонентних твердих розчинів. З врахуванням існуючого об'єму досліджень, пропонується застосування рідкоземельних металів, таких як гадоліній та цезій, для забезпечення підвищення довговічності виробів із магнієвого сплаву Мл-10.

Сплави на основі Mg-Gd виявляють швидку реакцію на старіння при високих температурах старіння, що пояснюється зародженням метастабільного осаду з більшою об'ємною часткою. Високі механічні властивості сплаву на основі Mg-Gd зумовлені головним чином

метастабільними та стабільними виділеннями, які залишаються стабільними при відносно високих температурах. Це пояснюється тим, що бінарна фазова діаграма Mg-Gd показує евтектику з розчинністю 23,5 мас. % Gd при температурі евтектики 548 °C і 3,8 мас. % Gd при 200 °C [1].

Таким чином, сплави на основі Mg-Gd під час затвердіння схильні до утворення перенасиченого твердого розчину, що у свою чергу дає можливість оптимізувавши хімічний склад та обравши необхідні режими термообробки, впливати на механічні властивості магнієвих сплавів.

Також серед рідкоземельних елементів, в якості легуючої добавки для покращення механічних властивостей магнієвих сплавів як при кімнатній, так і при високих температурах слід звернути увагу на церій (Ce). Фазова діаграма Mg-Ce демонструє шість інтерметалічних сполук  $Mg_{12}Ce$ ,  $Mg_{10,3}Ce$ ,  $Mg_{41}Ce_5$ ,  $Mg_3Ce$ ,  $Mg_2Ce$  та  $MgCe$  які мають різні кристалеві ґратки та по різному впливають на властивості [2, 3]. Таким чином, при легуванні магнієвих сплавів церієм, в залежності від масової частки легуючого елемента, можна очікувати на зміни як механічних так і експлуатаційних властивостей.

Проаналізувавши вплив легування магнієвих сплавів такими рідкоземельними елементами як Gd та Ce, можна вважати доцільним дослідження впливу цих елементів на фізико-механічні властивості сплаву Мл-10.

#### Список використаних джерел

1. Qiuming Peng, Xiuli Hou, Lidong Wang, Yaoming Wu, Zhanyi Cao, Limin Wang. Microstructure and mechanical properties of high performance Mg-Gd based alloys. *Materials & Design*. 2009. Volume 30. Issue 2. P. 292-296.
2. Zhou D.W., Peng P., Liu J.S. Electronic structure and stability of Mg-Ce intermetallic compounds from first-principles calculations. *Journal of alloys and compounds*. 2007. Volume 428. Issue 1-2. P. 316-321.
3. Zhang X., Kevorkov D., Pekguleryuz M.O. Study on the binary intermetallic compounds in the Mg-Ce system. *Intermetallics*. 2009. Volume 17 Issue 7. P. 496-503.