

Структура и свойства нанокристаллических покрытий системы Zr-Ti-Si-N, полученных вакуумно-дуговым испарением с ВЧ-стимуляцией

О.В. Соболев³, А.Д. Погребняк², П.В. Турбин⁴, В.М. Береснев¹,
Е.В. Фурсова⁴, Д.А. Колесников⁵, В.В. Грудницкий¹

¹Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,
Харьков, 61077, пл. Свободы, 4

²Сумской институт модификации поверхности,
Сумы, 40030, а/я 163

³Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,
Харьков, 61002, ул. Фрунзе, 21, sool@kpi.rharkov.ua

⁴Научный физико-технологический центр МОН и НАН Украины,
Харьков, 61022, пл. Свободы, 6, а/я 4499, turbin-scpt@yandex.ru

⁵Научно-образовательный и инновационный центр
«Наноструктурные материалы и нанотехнологии»
Белгородского государственного университета,
Белгород, 308034, ул. Королева, 2а

Методом вакуумно-дугового испарения с ВЧ стимуляцией в среде азота получены многоэлементные нанокристаллические покрытия на основе системы Zr-Ti-Si-N. Исследован структурно-фазовый состав покрытий и определены условия формирования однофазного состояния нитрида со структурным типом NaCl, характерным для нитрида титана и нитрида циркония. Изучено влияние отжига на структурно-фазовое состояние полученных покрытий. Показано, что переход от отжига в воздушной среде к отжигу в вакууме позволяет повысить стабильность фазового состава конденсата в температурной области от 500 °С до 1100 °С.

Ключевые слова: вакуумно-дуговое испарение, нанокристаллические покрытия, нитриды металлов, структурно-фазовый анализ.

Методом вакуумно-дугового випаровування із ВЧ стимуляцією у середовищі азоту отримані багатоелементні нанокристалічні покриття на основі системи Zr-Ti-Si-N. Досліджено структурно-фазовий склад покриттів і визначені умови формування однофазного стану нітриду зі структурним типом NaCl, характерним для нітриду титану і нітриду цирконію. Вивчено вплив відпалювання на структурно-фазовий стан отриманих покриттів. Встановлено, що перехід від відпалювання у повітряному середовищі до відпалювання у вакуумі дозволяє підвищити стабільність фазового складу конденсату в температурному інтервалі від 500 °С до 1100 °С.

Ключові слова: вакуумно-дугове випаровування, нанокристалічні покриття, нітриди металів, структурно-фазовий аналіз.

The multielement nanocrystalline coatings on the basis of Zr-Ti-Si-N system have been formed by vacuum-arc evaporation with HF-stimulation in nitrogenous atmosphere. Structurally-phase composition of these coatings was investigated. The condition of formation of the nitride monophasic state with the NaCl structural type, which is characteristic both for titanium nitride and for zirconium nitride, has been established. Influence of annealing on the structurally-phase state of the examined coatings was studied. It was shown that transition from annealing in an air environment to annealing in a vacuum allows increasing phase composition stability of condensate in temperature area from 500 °C to 1100 °C.

Keywords: vacuum-arc evaporation, nanocrystalline coatings, nitrides of metals, structurally-phase analysis.