**Получение материалов на основе Ti-Al методом свободного СВС-сжатия**

***Бажина А.Д., Иванов А.С., Антипов М.С.***

*Младший научный сотрудник*

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г. Мержанова Российской академии наук (ИСМАН), Черноголовка, Россия*

*E-mail: arina@ism.ac.ru*

Титановые сплавы широко применяются в различных отраслях промышленности, однако их применение ограничивается из-за ряда существенных недостатков, таких как плохая износостойкость, подверженность истиранию при трении под нагрузкой и т.д. Поэтому решение вопроса повышения износостойкости титановых сплавов является актуальной задачей современности. Защитные покрытия и методы модификации поверхности должны обеспечивать создание поверхностных слоев с высокими значениями твердости и адгезии к основному материалу, что покажет многообещающие результаты по снижению износа титана и его сплавов [1]. Использование алюминидов титана перспективно, благодаря уникальному сочетанию свойств, например, высокая температура плавления, прочность на растяжение, жёсткость, малая плотность, устойчивость к коррозии и окислению при повышенной температуре [2].

В данной работе методом свободного СВС-сжатия [3], который представляет собой процесс получения материалов в режиме самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) и сдвигового высокотемпературного деформирования под действием постоянного давления порядка 10 – 50 МПа, были получены интерметаллидные материалы на основе TixAl (где х=1, 1.5, 3), которые будут применены в качестве СВС-электродов для нанесения защитных покрытий на титановые сплавы методом электроискрового легирования [4]. В работе установлено, что образование интерметаллидных соединений между титаном и алюминием при СВС проходит по диффузионному механизму. Показано, что процессы упорядочения протекают в твердом состоянии, связанные с образованием интерметаллидных фаз: γ-TiAl, α2-Ti3Al, TiAl3 и метастабильной - TiAl2. Известно, что интерметаллидные соединения очень хрупкие и могут быть деформированы при высоких температурах и в очень узком временном интервале. Образование в материале промежуточных фаз, особенно α2-Ti3Al фазы, улучшает способность материала к деформированию. Таким образом, предложенный метод свободного СВС-сжатия позволяет провести синтез материалов на основе интерметаллидов из исходных порошков титана и алюминия и его высокотемпературное сдвиговое деформирование в одну технологическую стадию за десятки секунд и получить компактный материал с пористостью менее 1 %.

*Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект № 25-29-00281).*

**Литература**

1. Penyashki T.G., Kamburov V.V., Kostadinov G.D. et al. Possibilities and Prospects for Improving the Tribological Properties of Titanium and Its Alloys by Electrospark Deposition // Surf. Engin. Appl.Electrochem. 2022. Vol. 58. P. 135–146.

2. Maliutina I. N. et al. Structure and oxidation behavior of γ-TiAl coating produced by laser cladding on titanium alloy // Surf. Coat. Technol. 2017. Vol. 319. P. 136-144.

3. Bazhin P. Konstantinov A., Chizhikov A., Prokopets A., Bolotskaia A. Structure, physical and mechanical properties of TiB-40 wt.%Ti composite materials obtained by unrestricted SHS compression // Mater. Today Commun. 2020. Vol. 25. P. 101484.

4. Алымов М.И., Столин А.М., Бажин П.М. Исследование структуры и свойств защитных покрытий, полученных методом электроискрового легирования СВС-электродами (обзор) // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2022. Т. 88. № 2. С. 40-48.