

SYNTHESIS OF MAX-PHASE-BASED COMPOSITES IN THE Ti-Al-C SYSTEM AND STUDY OF THEIR STRUCTURE AND PROPERTIES¹

Afanasyev N.I., Lepakova O.K., Shulpekov A.M.

Tomsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences 10/4,
Akademicheskii Pr., 634055, Tomsk, Russia

В системе Ti-Al-C [1-2] наиболее исследованными МАХ-фазами являются Ti_2AlC (211) и Ti_3AlC_2 (312) [1]. В работе [2] обнаружена ещё одна фаза - $Ti_5Al_2C_3$ (523), которая относится к категории. МАХ - фаз более высокого порядка.

Цель данной работы заключалась в получении методом СВС образцов на основе $\text{Ti}_5\text{Al}_2\text{C}_3$, оптимизации структуры и свойств материалов на основе МАХ-фаз в системах $\text{Ti} - \text{Al} - \text{C}$. Анализ дифрактограмм показал, что в процессе СВС образуются фазы Ti_2AlC и Ti_3AlC_2 . Фаза $\text{Ti}_5\text{Al}_2\text{C}_3$ в продуктах синтеза не обнаружена. Для получения фаз высокого порядка СВС – образцы дополнительно отжигали.

На рис.1 приведены дифрактограммы СВС-продукта стехиометрического состава (Ti: Al: C = 5: 2: 3) до отжига (а) и после отжига при $T=1350^{\circ}\text{C}$ в течение 3-х часов.

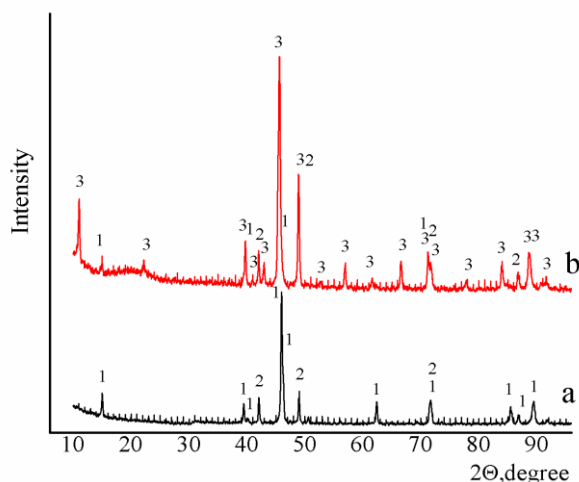


Рисунок 1 - Дифрактограммы продуктов СВ-синтеза для состава Ti: Al: C = 5: 2: 3 – а - до отжига; б – после отжига при $T=1350^{\circ}\text{C}$ и выдержке – 3 часа
1 – Ti_2AlC , 2- TiC , 3 – Ti_3AlC_2

Из анализа дифрактограмм следует, что основной фазой в продукте после изотермической выдержки является MAX-фаза Ti_3AlC_2 , идентифицируются также более слабые отражения, принадлежащие Ti_2AlC и TiC . В тоже время данные энергодисперсионного анализа показывают, что в продукте после отжига фиксируются зёрна, состав которых соответствует фазе $\text{Ti}_5\text{Al}_2\text{C}_3$.

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project No. 19-03-00081)

REFERENCES

1. Barsoum M.W. The $M_{N+1}AX_N$ phases: a new class of solids; thermodynamically stable nanolaminates // Prog.Solid State Chem. 2000. 28. 201-281.
2. Wilhelmsson O., Palmquist J.P., Lewin E., et al. Deposition and characterization of ternary thin films within the Ti-Al-C system by DC magnetron sputtering // J. Cryst. Growth. 2006. 291. 290-300.

¹ This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project No. 19-03-00081)