

# SYNTHESIS OF MAX-PHASE-BASED COMPOSITES IN THE Ti-Al-C SYSTEM AND STUDY OF THEIR STRUCTURE AND PROPERTIES<sup>1</sup>

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 MAX-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 MAX - фаз более высокого порядка.

Цель данной работы заключалась в получении методом СВС образцов на основе  $Ti_5Al_2C_3$ , оптимизации структуры и свойств материалов на основе MAX-фаз в системах Ti – Al – C. Анализ дифрактограмм показал, что в процессе СВС образуются фазы  $Ti_2AlC$  и  $Ti_3AlC_2$ . Фаза  $Ti_5Al_2C_3$  в продуктах синтеза не обнаружена. Для получения фазы 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  $T=1350^{\circ}C$  в течение 3-х часов.

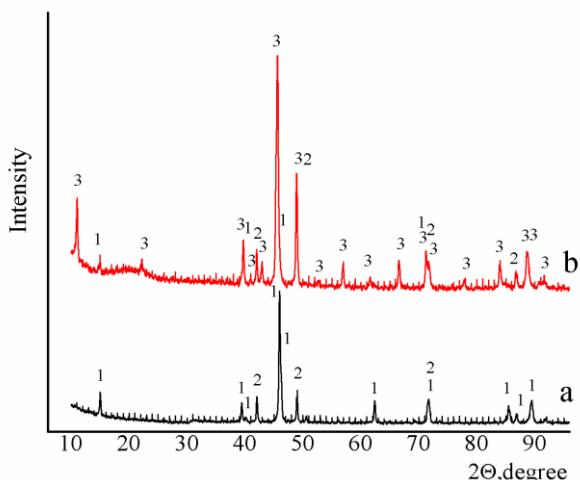


Рисунок 1 - Дифрактограммы продуктов СВ-синтеза для состава Ti: Al: C = 5: 2: 3 – а - до отжига; б – после отжига при  $T=1350^{\circ}C$  и выдержке – 3 часа  
1 –  $Ti_2AlC$ , 2 –  $Ti_3AlC_2$ , 3 –  $Ti_5Al_2C_3$

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 зёरна, состав которых соответствует фазе  $Ti_5Al_2C_3$ .

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.

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