НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

ІНЖЕНЕРНО-ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИХ МАТЕРІАЛІВ
ТА ПОРОШКОВОЇ МЕТАЛУРГІЇ

Магістерська дисертація

зі спеціальності 8.05040303 Композиційні та порошкові матеріали, покриття

на тему:

«Одержання та властивості спечених композиційних матеріалів на основі евтектичних порошків системи LaB_6–TiB_2»

«Receiving and properties of roasted composite materials based on eutectic powders of LaB_6-TiB_2 system»

Виконала: студентка 6-го
курсу, групи ФК – 31м Сердюк Ірина Олександрівна

Науковий керівник к.т.н., доцент Богомол Ю. І.

Київ – 2015 р.

РЕФЕРАТ

Дипломна робота містить: 96 сторінок, 22 рис.,14 табл., 51 літ. джерел.

Об'єкт дослідження: Зразок на основі LaB_6 – TiB_2 та стехіометричної суміші Al-Ti-B_2O_3 отриманий методом гарячого пресування.

Мета роботи: дослідження структури та властивостей композиційних евтектичних порошків системи LaB_6-TiB_2, отриманих методом розпилення, та композиційних матеріалів на їх основі методом реакційного гарячого пресування.

Предмет дослідження: Вплив вмісту стехіометричної суміші (Al-Ti-B_2O_3) на структуру та властивості евтектичного порошку LaB_6 – TiB_2.

Наукова новизна: Досліджено можливість синтезу композиційних матеріалів на основі системи LaB_6-TiB_2 методом реакційного гарячого пресування суміші порошків титану, алюмінію та оксиду бору. Вивчено кінетику процесу спікання. Досліджено вплив стехіометричного складу на структуру та фізико-механічні властивості композиційних матеріалів.

ГЕКСАБОРИД ЛАНТАНУ, БОРИДИ, КОМПОЗИТИ, ЕВТЕКТИЧНІ СПЛАВИ, РЕАКЦІЙНЕ СПІКАННЯ, МІКРОТВЕРДІСТЬ,КРИСТАЛІЗАЦІЯ, СТРУКТУРА, СИНТЕЗ.

ABSTRACT

Thesis contains: 96 pages ,22 fig., 14 tab., 51 sources.

Research object: Model-based LaB_6 - TiB_2 and stoichiometric mixture of Al-Ti-B_2O_3 obtained by hot pressing.

Objective: investigation of the structure and properties of composite eutectic powders of LaB_6-TiB_2 system, obtained by sputtering, and composite materials on their base by reaction hot pressing.

Purpose of the study: The impact of content stoichiometric mixture (Al-Ti-B_2O_3) on the structure and properties of powder eutectic LaB_6 - TiB_2.

Scientific novelty: The possibility of synthesis of composite materials on the basis of LaB_6-TiB_2 reaction by hot pressing a mixture of powders of titanium, aluminum and boron oxide. The kinetics of the sintering process. The effect on the structure of stoichiometric composition and physico-mechanical properties of composite materials.

HEXABORIDE LANTHANUM, BORIDE, COMPOSITES, EUTECTIC ALLOYS, REACTION SINTERING, MICROHARDNESS, CRYSTALLIZATION, STRUCTURE, SYNTHESIS.

ВИСНОВКИ

В результаті проведення даної дипломної роботи, методом відцентрового розпилення було отримано порошки LaB_6 -11 та 14 мас.%TiB_2. Методом металографічного аналізу встановлено, що порошок LaB_6-11мас.%TiB_2 має евтектичну структуру, а порошок LaB_6-14мас.%TiB_2 доевтектичну, що погіршує його механічні властивості.

Методом гарячого пресування було одержано композиційний матеріал, що складається з евтектичного порошку LaB_6-TiB_2 з різним вмістом стехіометричної суміші Ti-Al-B_2O_3.

Металографічним аналізом встановлено, що мікроструктура отриманих композитів складається з полікристалічних областей з переважним вмістом дибориду титану, та $LaAlO_3$ на межі розділу фаз включення евтектичного порошку – матриця. Рентгенофазовий аналіз підтвердив наявність LaB_6, TiB_2 та $LaAlO_3$ у кінцевих зразках.

Експериментальні дослідження показали, що інтегральна мікротвердість евтектичних зерен залишається постійною, а матричної фази знижується з підвищенням вмісту стехіометричної суміші. Тріщиностійкість матричної фази підвищується зі збільшенням вмісту стехіометричної суміші, що обумовлено гальмуванням і відхиленням фронту тріщини на границі розділу фаз у композиційній структурі.

CONCLUSIONS

As a result of this thesis, by centrifugal spray powder was obtained LaB_6 -11 and 14 wt.% TiB_2. The method of metallographic analysis found that powder LaB_6-11mas.% TiB_2 has a eutectic structure and powder LaB_6-14mas.% TiB_2 doevtektychnu, which affects its mechanical properties.

By hot pressing was obtained composite material consisting of a eutectic LaB_6-TiB_2 powder with different contents stoichiometric mixture of Ti-Al-B_2O_3.

Metallographic analysis revealed that the obtained composite microstructure consisting of polycrystalline areas with predominant content of titanium diboride, and $LaAlO_3$ at the interface include eutectic powder - matrix. X-ray analysis confirmed the presence of LaB_6, TiB_2 and $LaAlO_3$ in the final samples.

Experimental studies have shown that the integral microhardness remains constant eutectic grains and matrix phase decreases with increasing content stoichiometric mixture. Crack matrix phase increases with increasing content of stoichiometric mixture due to braking and deflection crack front at the interface of phases in composite structures.