

ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В ОБЛАСТИ $B_4C-SiC-TiC_{1-x}$ ЧЕТВЕРНОЙ СИСТЕМЫ $Ti-Si-B-C$

Великанова Т.Я., Турчанин М.А.⁽¹⁾, Бондар А.А., Корниенко К.Е., Агравал П.Г.⁽¹⁾

Институт проблем материаловедения им. И.Н. Францевича НАН Украины,
ул. Кржижановского, 3, Киев, 03680, Украина; e-mail: velikanova@ipms.kiev.ua

⁽¹⁾Донбасская государственная машиностроительная академия,
ул. Шкадинова, 72, Краматорск, 84313, Украина; e-mail: turch@dgma.donetsk.ua

Тугоплавкие твердые соединения SiC , B_4C и TiC_x системы $Ti-Si-B-C$ обладают комплексом ценных эксплуатационных свойств и являются основой для создания керамических материалов различного назначения. Тем не менее, экспериментальные данные о физико-химическом взаимодействии между этими соединениями отсутствуют. В работе [1] проведено термодинамическое моделирование (CALPHAD, пакет программ Thermo-Calc) фазовых равновесий в четырехкомпонентной системе $Ti-Si-B-C$; предложен способ тетраэдрации данной системы и рассмотрено взаимодействие между соединениями SiC , B_4C и TiB_2 .

В настоящей работе рассмотрено взаимодействие тугоплавких твердых соединений B_4C , SiC и TiC_{1-x} в рамках термодинамического описания системы $Ti-Si-B-C$, разработанного в [1]. Мы рассчитали фазовые равновесия в треугольнике составов $SiC + B_4C + TiC_x$: изотермические сечения при 1827 и 2000 °C, проекцию поверхности ликвидуса (рис. 1) и ряд политермических сечений: $Ti_{44,76}Si_{7,49}C_{47,75}-E_1-E_2-Si_{1,87}B_{78,64}C_{19,49}$ (рис. 2), B_4C-SiC , TiC_x-B_4C , $Ti_{23,82}B_{47,05}C_{29,13}-SiC$, $TiC_x-E_1-Si_{10,78}B_{64,08}C_{25,14}$, $TiC_x-Si_{32,64}B_{28,36}C_{39,00}$ (показаны линиями на рис. 1).

Показано, что подсистема $SiC-B_4C-TiC_x$ (где составы ' B_4C ' и TiC_x отвечают содержанию углерода в дистектических точках 18,3 и 43,84 % (ат.) соответственно, а SiC – эквиатомного состава) не является квази-тернарной вследствие инконгруэнтного способа плавления SiC . На поверхности ликвидуса наблюдается обширное поле первичной кристаллизации графита и две трехфазные моновариантные эвтектики E_1 и E_2 с его участием (см. рис. 1 и 2). Ниже поверхности солидуса графит отсутствует только в узкой области концентраций – между стороной $SiC-TiC_x$ и сечением $SiC-Ti_{48,3}B_{11,4}C_{40,3}$.

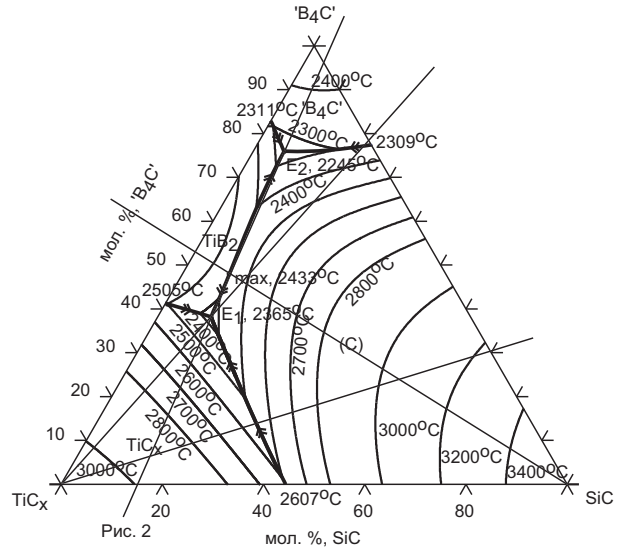


Рис. 1. Проекция поверхности ликвидуса сечения $TiC_{0,78}-B_4C_{0,896}-SiC$ и положение приведенного политермического сечения.

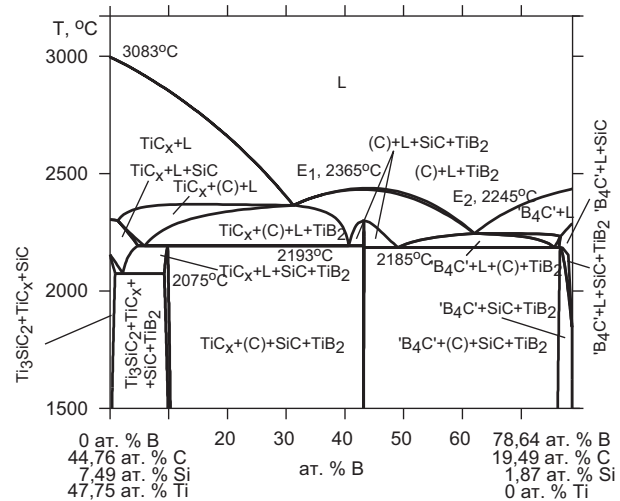


Рис. 2. Политермическое сечение $Ti_{44,76}Si_{7,49}C_{47,75}-E_1-E_2-Si_{1,87}B_{78,64}C_{19,49}$.

Литература

1. Великанова Т.Я., Турчанин М.А., Корниенко К.Е. и др. – *Порошковая металлургия*, (7-8), 11-24 (2011).