

ВЛИЯНИЕ КАРБИДА ХРОМА НА КИНЕТИКУ УПЛОТНЕНИЯ КЕРАМИКИ СИСТЕМЫ [ZrB₂-SiC]

Григорьев О.Н., Винокуров В.Б., Клименко Л.И

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

Разработка перспективных ультравысоко-температурных материалов на основе боридов циркония связана с рядом трудностей, прежде всего, с требованием высоких температур при спекании. В настоящей работе проведено исследование активирующего влияния Cr₃C₂ на кинетику уплотнения материалов системы [ZrB₂-SiC] и оптимизированы технологические параметры горячего прессования, обеспечивающие получение требуемых служебных свойств керамики.

При горячем прессовании ZrB₂ без добавок относительная плотность $\rho=0,946$ получена при T=2215°C. При добавлении к бориду циркония 20%об. SiC получен компактный материал при 2075°C, а при использовании в качестве активатора 5%мас. Cr₃C₂ температура горячего прессования ZrB₂ снижается до 1520°C (Рис.1). Вместе с тем, при одновременном использовании этих двух добавок в тех же количествах состав становится компактным только при T=1940°C. Снижение активирующих свойств Cr₃C₂ в последнем случае предположительно связано с фазовыми превращениями в тройной системе, что будет изучено в дальнейшем.

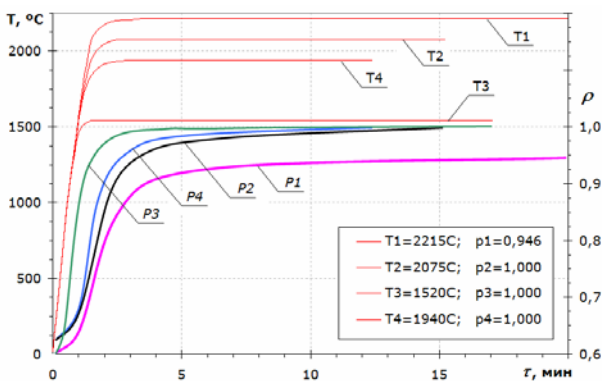


Рис. 1 Влияние карбидов хрома и кремния на кинетику уплотнения борида циркония

- P1) ZrB₂, T=2215°C
- P2) [80%об. ZrB₂ + 20%об. SiC]
- P3) [ZrB₂+5%мас. Cr₃C₂]
- P4) [(80%об. ZrB₂+20%об. SiC)+5%мас. Cr₃C₂]

Действительно, для состава [80%об. ZrB₂ + 20%об. SiC] при температурах спекания ниже

2075° С имеет место образование пористости, порядка 5 % при 1940° С (Рис.2).

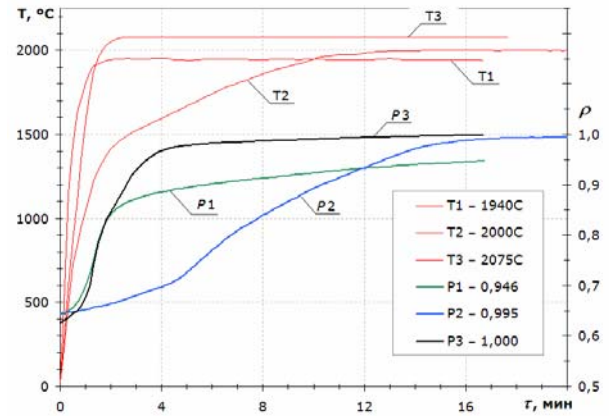


Рис. 2 Кинетика уплотнения состава [80%об. ZrB₂ + 20%об. SiC]

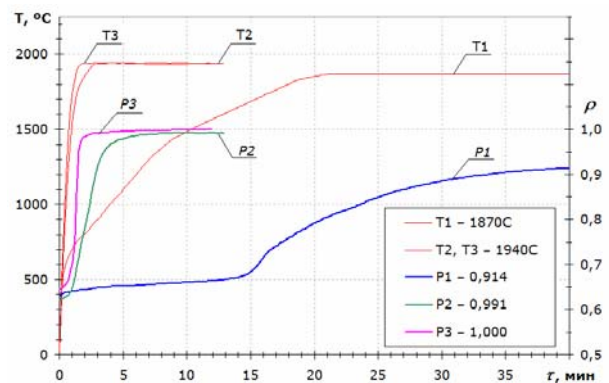


Рис. 3 Кинетика уплотнения состава [(80%об. ZrB₂+20%об. SiC)+5%мас. Cr₃C₂]

При добавлении 5%мас. Cr₃C₂ в состав [ZrB₂+20%об. SiC] при температуре горячего прессования 1940°C достигается беспористое состояние (Рис. 3), выдержка сокращается. Показано также, что уменьшение скорости подъема температуры (T2, T3) приводит к замедлению скорости уплотнения (кривые p2 и p3). Снижение скорости нагрева до 60...100°/мин (кривая T1) значительно замедляет уплотнение, выдержка увеличивается до 40 минут, пористость составляет 8,6%.

Работа выполнена при поддержке фонда УНТЦ, (проект Р 511).