

Вакуумплотные материалы на основе неорганических связующих и силицидов переходных 3d-металлов

Медведев Д. И., Медведева Н. Д.
Белорусский национальный технический университет

К материалам, работающим в условиях агрессивных сред, повышенных или циклически меняющихся температур, предъявляются комплекс сложных требований. Композиты на основе органических или кремнийорганических компонентов не могут обеспечить разработку подобных материалов. Поэтому в работе использовали неорганические (фосфатные, силикатные и алюмосиликатные (связующие). В качестве порошковой составляющей применяли дисперсные ($r < 80$ мкм) порошки силицидов титана, ванадия, молибдена и вольфрама общей формулы $MeSi_2$. Выбор последних был обусловлен тем, что в интервале температур 800 – 900°C последние окисляются с образованием оксидов металлов и SiO_2 , находящийся по данным рентгенофазового анализа, в аморфном состоянии.

Экспериментально установлено, что композиции на основе фосфатных связующих вследствие протекания при нагревании процессов дегидратации, частично разупрочняются ввиду высокой пористости (40-50%) образующихся новых соединений. Причем наилучшими свойствами обладали составы на частично нейтрализованной H_3PO_4 ($N_m = 50\%$) и $MoSi_2$.

Показано, что композиции на жидких стеклах меньше разупрочняются при повышенных температурах. При оптимальных соотношениях Т:Н, и модуля жидкого стекла ($m = 2,5 \div 3,0$) пористость композиций снижается до 25-30%. Последнее приводит к возрастанию прочности композитов. Повышение температуры термообработки, способствует более интенсивному взаимодействию между исходными компонентами. Причем лучшие свойства композитов получены на натриевом жидком стекле и алюмосиликатных связующих. С целью необратимости процессов отверждения значительную часть щелочи, входящей в состав образующихся при твердении и термообработке гидросиликатов переводили в нейтральную соль путем добавления в порошковую часть оксид свинца (PbO), температура плавления которого (886°C) была близка к температурам начала окисления силицидов металлов. Установлено, что все составы после термообработки при 900°C, оказались газонепроницаемы, ввиду присутствия на их поверхности стеклообразующей пленки. Показано, что содержание PbO в порошковой составляющей должно быть не менее 50%. Для этих составов характерна высокая адгезионная прочность. Сопротивление образцов при этом составляло $10^5 - 10^7$ Ом·м.