

Фосфатные цементы на основе карбонитридов титана

Студент гр. 104117 Никончук О.А.
Научный руководитель – Медведев Д.И.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Развитие техники и технологии требует создания новых перспективных материалов, определяющих научно-технический прогресс. Ранее проведенные исследования показали возможность создания новых конструкционных материалов на основе фосфатных и силикатных связующих и тугоплавких бинарных соединений: нитридов, боридов, силицидов d-элементов. Полученные композиты могли быть использованы в качестве токопроводящих клеев, устойчивых в жидких и газообразных средах (O_2 , H_2 , инертных атмосферах) при высоких температурах.

Учитывая высокую химическую устойчивость практически всех тугоплавких соединений в кислотах, например в H_3PO_4 для проявления эффекта твердения при получении композиций необходимо использовать ультрадисперсные порошки размером порядка ~ 1 мкм. Наполнитель, который присутствовал в избытке в композитах обеспечивал составом специфические эксплуатационные свойства.

В настоящей работе исследована возможность получения фосфатных цементов на основе H_3PO_4 или фосфатных связующих и карбонитридов титана. Последние представляют собой фазы переменного состава ($TiC_{1-x}N_x$), когда в кристаллическую решетку нитрида титана внедряются атомы углерода, замещая азот в кристаллической решетке нитрида титана. Таким образом, могли быть получены композиты, сочетающие лучшие свойства индивидуальных соединений карбида и нитрида титана. Для исследований был взят карбонитрид состава $TiC_{0,4-0,5}N_{0,6-0,5}$ удельной поверхности 12 и 18 m^2/g .

Изучена кинетика взаимодействия карбонитридов титана с ортофосфорной кислотой. Показано, что на первом этапе ($\sim 110-50^\circ C$) с H_3PO_4 взаимодействуют наиболее активные частицы полидисперсного карбонитрида титана, обладающие более высокой удельной поверхностью по сравнению с ее среднестатистическим значением, рассчитанным на полную массу вещества. Установлено, что повышение удельной поверхности карбонитрида смещает процесс взаимодействия в низкотемпературную область. При этом количество теплоты, выделенное при взаимодействии исходных компонентов возрастает.

На втором этапе при возрастании температуры реагируют более грубодисперсные частицы, а оставшиеся в избытке частица TiCN обуславливают при отвердевании композиций физико-химические свойства композитов.

Установлено, что замена ортофосфорной кислоты алюмофосфатным связующим (АФС) снижают температуру отверждения цементов. При этом электропроводность композитов увеличивает с $6 \cdot 10^{-3}$ до $3,5 \cdot 10^{-4} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$.