ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/211

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ *in situ* В ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛАХ НА ОСНОВЕ ТИТАНА И ЕГО ТУГОПЛАВКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ВАКУУМНОГО СПЕКАНИЯ

¹Коростелева Е.Н., ¹Прибытков Г.А., ¹Коржова В.В., ¹Фирсина И.А., ^{1,2}Криницын М.Г.

¹*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия*

²*Томский политехнический университет, Томск, Россия*

Анализ научных публикаций в области композиционного материаловедения показывает, что наиболее изучаемым объектом исследований являются многокомпонентные металломатричные композиты (ММК), в составе которых присутствуют тугоплавкие соединения типа карбидов, силицидов, боридов и т.п. Связано это с тем, что такие композиции в материале обеспечивают его высокие функциональные характеристики, включая физико-механические, химические и триботехнические свойства.

Используя разные способы получения ММК из одних и тех же элементов, можно формировать различную по своим характеристикам структуру композиционного материала. Традиционно основным методом производства композиционных материалов является порошковая технология. Каждая из порошковых технологий имеет свои преимущества и ограничения в применении. Среди всех ее технологических процессов наиболее широкое использование получил самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС) в многокомпонентных порошковых смесях заданного состава. Технология СВС отличается минимальным энергопотреблением, хотя ограничена условием использования порошковых композиций с высокой термичностью. Наиболее перспективными составами как с точки зрения необходимых свойств металломатричных композитов, так и с точки зрения реализации СВС процессов являются порошковые смеси титана, кремния, алюминия, бора, углерода при концентрациях компонентов, обеспечивающих экзотермические реакции образования простых или сложных соединений (карбидов, боридов, силицидов, интерметаллидов) в зависимости от выбранного элементного состава порошковой смеси. Дополнительный интерес к представленным материалам вызывает перспектива использования их в аддитивных технологиях. В этом случае возникает целый ряд научных вопросов, связанных с особенностями поведения металломатричных композиций в условиях дополнительных термических процессов (различные виды наплавки, спекания и т.п.).

С целью анализа поведения в условиях спекания ММК при различных способах введения тугоплавких соединений были проведены исследования, представленные в настоящей работе.

Были рассмотрены изменения плотности, пористости и структуры спеченных порошковых компактов $Ti-Ti_n(A)_m$, где А – один из элементов, образующих тугоплавкое соединение с титаном (В, Si, Al и С). Отмечено, что способ введения тугоплавкого соединения в титановую основу имеет существенное значение при формировании структуры спеченного компакта. С точки зрения уплотнения и наименьшего значения остаточной пористости процесс формирования тугоплавких фаз *in situ* в ходе реализации высокотемпературного синтеза имеет целый ряд преимуществ. При этом качественный характер образующихся фаз практически не отличается от других способов введения этих соединений. В незначительной степени перераспределяется лишь их объемное содержание. В большей степени выбор способа формирования ММК с тугоплавким соединением на основе титана в процессе вакуумного спекания определяет поровую структуру, размер зерен и плотность материала.

Работа выполнена в рамках Программы III. 23 фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 16-08-00493 а и № 16-48-700381)