

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ТЕРМИЧЕСКИ СОПРЯЖЕННЫХ ПРОЦЕССОВ САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА В СЛОЕВОЙ СИСТЕМЕ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al}/\text{Ti} + \text{Al}$

А. В. Линде¹, И. А. Студеникин², А. А. Кондаков³, В. В. Грачев⁴

Аннотация: Проведена экспериментальная диагностика сопряженных СВС-процессов (СВС — самораспространяющийся высокотемпературный синтез) на примере систем $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{—Al}$ (высокоэкзотермичная система, донор) и Ti—Al (малоэкзотермичная система, акцептор). Образцы представляли собой трехслойную композицию «донор—акцептор—донор». Измерены температуры в донорном и акцепторном слоях во время СВС, а также на границе их раздела. Проведена видеосъемка процесса горения образцов. Полученные данные позволили сделать вывод о режиме протекания термически сопряженных процессов. Проведен фазовый анализ продуктов горения целевой системы Ti—Al .

Ключевые слова: горение; самораспространяющийся высокотемпературный синтез; термически сопряженные системы

DOI: 10.30826/CE19120113

Литература

1. Мержанов А. Г. Термически сопряженные процессы самораспространяющегося высокотемпературного синтеза // Докл. Акад. наук, 2010. Т. 434. № 4. С. 489–492.
2. Ksandopulo G. I., Baideldinova A. N. The SHS process in the layered systems // SHS-composite materials / Ed. Z. A. Mansurov. — Almaty: Qazaq University, 2017. P. 33–84.
3. Kharatyan S. L., Merzhanov A. G. Coupled SHS reactions as a useful tool for synthesis of materials: An overview // Int. J. Self-Propag. High-Temp. Synth., 2012. Vol. 21. No. 1. P. 59–73. doi: 10.3103/S1061386212010074.
4. Самборук А. Р., Амосов А. П., Яценко И. В. СВС порошка композита TiC—Fe в режиме сопряжения эндотермической реакции $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C}$ с экзотермической реакцией $\text{Ti} + \text{C}$ // Синтез и консолидация порошковых материалов: Сб. тезисов Междунар. конф. — М.: ТОРУС ПРЕСС, 2018. С. 602–607. doi: 10.30826/SCPM2018119.
5. Rogachev A. S. Structure and phase formation in SHS-FGM // Adv. Sci. Tech., 2006. Vol. 45. P. 1067–1074. doi: 10.4028/www.scientific.net/AST.45.1067.
6. Найбороденко Ю. С., Лавренчук Г. В., Кашипов Л. Я., Малинин Л. А. Исследование возможности получения алюминидов титана и циркония методом СВС // 2-я Всесоюзн. конф. по технологическому горению: тезисы докладов. — Черноголовка, 1978. С. 141–142.
7. Program for Thermodynamics Equilibrium Calculations “Thermo.” Ver. 4.3. ISMAN. <http://www.ism.ac.ru/thermo/>.
8. Ивлева Т. П., Кришеник П. М., Шкадинский К. Г. Неоднородность установившегося режима горения безгазовых смесевых составов // Физика горения и взрыва, 1983. Т. 19. № 4. С. 87–90.
9. Прокофьев В. Г., Смоляков В. К. Безгазовое горение системы термически сопряженных слоев // Физика горения и взрыва, 2016. Т. 2. № 51. С. 70–75.
10. Sytshev A. E., Vrel D., Boyarchenko O. D., Roshchupkin D. V., Sachkova N. V. Combustion synthesis in bi-layered $(\text{Ti—Al})/(\text{Ni—Al})$ system // J. Mater. Process. Tech., 2017. 240:60–67. doi: 10.1016/j.jmatproc.2016.09.010.

Поступила в редакцию 25.12.18

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения Российской академии наук имени А. Г. Мержанова, linde@ism.ac.ru

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения Российской академии наук имени А. Г. Мержанова, studenikin@ism.ac.ru

³Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения Российской академии наук имени А. Г. Мержанова, kondakov@ism.ac.ru

⁴Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения Российской академии наук имени А. Г. Мержанова, grachev@ism.ac.ru