

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ СИНТЕЗА КАРБИДА И НИТРИДА ТИТАНА ИЗ ГИДРИДА ТИТАНА В РЕЖИМЕ ГОРЕНИЯ

Д. В. Королев, И. А. Панов, А. К. Суворов, К. А. Суворов, ВЭП

Задача утилизации отходов титановой стружки является весьма актуальной. Весьма перспективна переработка титансодержащих отходов в порошкообразные карбиды и нитриды титана, которые могут быть использованы для синтеза твердых сплавов. Для реализации этого способа пригодны мелкодисперсные порошки. Однако измельчать титановую стружку сложно, поскольку титан — материал достаточно пластичный. Возможный вариант решения проблемы заключается в гидрировании титановой стружки, измельчении гидрида титана и его дальнейшей переработке.

В работе на основании термодинамических расчетов осуществлено обоснование выбора композиций с гидридом титана, пригодных для реализации синтеза карбидов и нитридов титана из гидрида титана в режиме самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).

Расчеты равновесного состава, адиабатической температуры горения и теплоты сгорания осуществлены с помощью программы «АСТРА».

Рассмотрены смеси гидрида титана с органическими соединениями типа $C_xH_yN_z$. Для дальнейшей экспериментальной отработки рекомендованы смеси гидрида титана с дициандиамидом ($C_2H_4N_4$) и уротропином ($C_6H_{12}N_4$):

	$TiH_2+C_2H_4N_4$	$TiH_2+C_6H_{12}N_4$
Содержание гидрида титана, % . . .	60...80	50...70
Адиабатическая температура, К . . .	1380...1640	~1150
Теплота сгорания, кДж/г	2,2...3,4	2,3...3,1
Выход карбида титана, г/г	0,28...0,34	0,35...0,55
Выход нитрида титана, г/г	0,45...0,59	0,04...0,51

При указанных соотношениях компонентов продукты сгорания образуются преимущественно в конденсированном виде. Доля конденсированных продуктов при адиабатической температуре горения в смесях с уротрином составляет не менее 0,83, а с дициандиамидом — не менее 0,73, что позволяет рассчитывать на отсутствие разбрасывания шлаков и спокойное протекание реакции.

При избытке гидрида титана в продуктах сгорания кроме нитрида и карбида возможно образование свободного титана, при недостатке — свободного углерода.