

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНИЦИИРОВАНИЯ РЕАКЦИИ СВ-СИНТЕЗА ДИБОРИДА ТИТАНА

С.С.Чурсин, студент гр. 0191

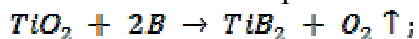
Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30,

E-mail: chursinss@tpu.ru

Диборид титана TiB_2 относятся к перспективным материалам, обладающим высокой твердостью (~25-35 ГПа при комнатной температуре), высокой температурой плавления (3225°C), износостойкостью, жаропрочностью, стойкостью к действию расплавленных металлов, высокой электропроводностью и температуропроводностью в сочетании с низкой плотностью материала. Сплавы диборида титана с интерметаллидами Ni-Al являются очень стойкими к окислению и жаропрочными, что в свою очередь определило их использование в авиации и автомобилестроении в качестве конструкционных материалов. Биосовместимость титана делает его превосходным материалом для пищевой промышленности и медицины [1].

Способы получения сплавов диборида титана с интерметаллидами Ni-Al различны. Один из перспективных методов порошковой металлургии является самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС). СВС – это процесс перемещения волны химической реакции по смеси реагентов с образованием конечных продуктов, проводимый с целью синтеза вещества материалов. Сама волна горения представляет собой самоорганизованный комплекс, в котором локализованная в слое химическая реакция, перемещаясь в пространстве реагентов, переводит их в продукты горения [2].

В настоящее время ведутся разработки технологии получения диборида титана методом СВС. Целью данной работы является изучение влияния плотности исходной шихты на температуру иницирования СВС в смеси TiO_2 -В с добавлением 10% мас. смеси Ni-Al. Исходные реагенты берутся в виде тонкодисперсных порошков из стехиометрического расчета протекания следующих реакций:



Для осуществления эксперимента исходные реагенты смешиваются в кубическом смесителе, далее возможна механическая активация исходной шихты в планетарной мельнице шарового типа с ускорением до 100g, после этого осуществляется прессование исходной шихты в цилиндрические образцы диаметром 20 мм и высотой 10-15 мм на гидравлическом прессе с варьированием давления прессования от 0,5 МПа до 6 МПа. После подготовки образца осуществляется реакция СВС в специальном реакторе в вакууме. При осуществлении реакции синтеза ведется запись температур с помощью микротермопар и универсального контроллера температур, который ведет запись температуры на ПК.

Как было сказано ранее, прессование исходной шихты осуществляется на гидравлическом прессе с варьированием давления прессования от 0,5 МПа до 6 Мпа. Установлена зависимость плотности исходной шихты от давления прессования. График зависимости приведен на рисунке 1. Видно, что при увеличении давления прессования образца его плотность увеличивается, но до определенного предела. Как видно из графика, приложение давления прессования

более 4,5 МПа не играет значительной роли. Поэтому можно ограничиться давлением до 4,5 МПа при изучении влияния плотности исходной шихты на термодинамические характеристики СВС.

При увеличении плотности прессования исходной шихты происходит разрушение структуры исходных реагентов, пластическая деформация и диффундирование одних частиц в другие.

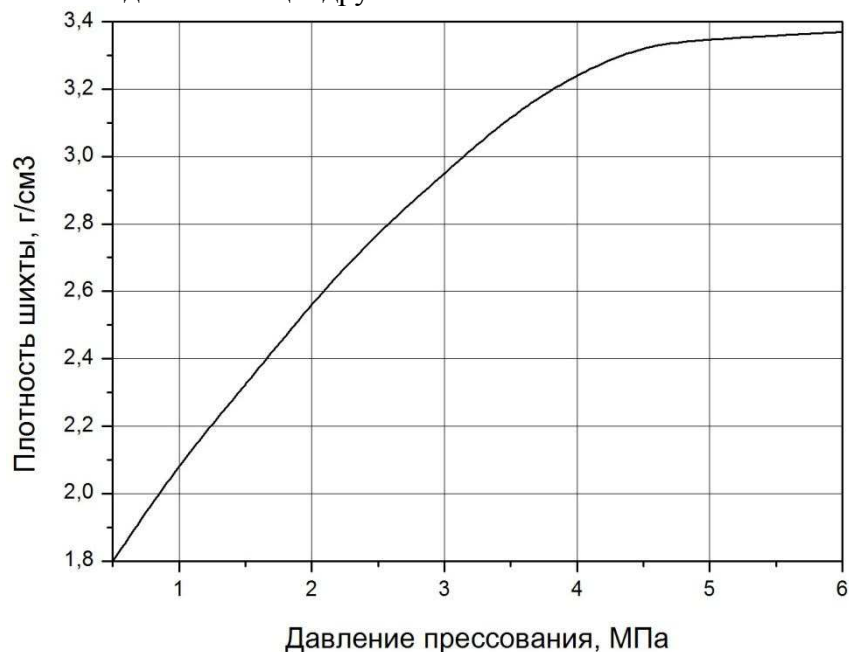


Рис. 1. Зависимость плотности шихты от приложенного давления прессования.

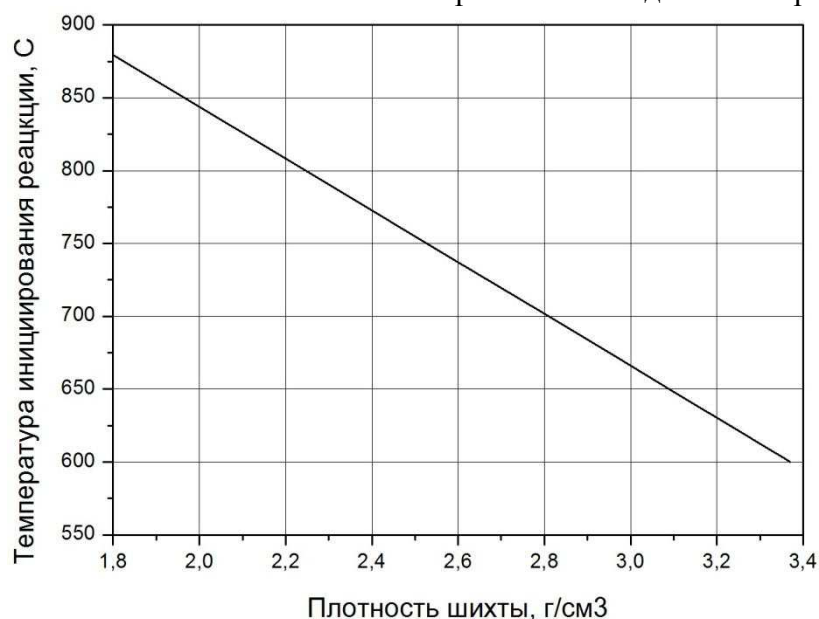


Рис. 2. Зависимость температуры иницирования от плотности исходной шихты.

Так же установлена зависимость температуры иницирования реакции СВС в зависимости от плотности исходной шихты. Видно, что зависимости носит линейный характер. Достижение минимальной температуры иницирования реакции – одно из важных направлений исследования, так как снижение

температуры инициирования позволяет снижать энергетические затраты синтеза. Однако установлено, что при плотностях больше 3 г/см^3 происходит термодинамическое разрушение образца, что связано с излишним энергетическим выходом тепла и невозможностью его рассеивания. Обратная ситуация наблюдается при минимальной плотности исходной шихты. Наблюдается, что при плотностях менее 2 г/см^3 волна горения проходит не равномерно и не стабильно по всему объему образца. Следовательно имеется нижняя граница допустимой плотности образца.

Очевидно, что при увеличении давления прессования, а следовательно и плотности, площадь контакта исходных реагентов увеличивается, что снижает энергетические затраты на инициирование реакции, этим и объясняется снижение температуры инициирования, а так же термодинамическое разрушение образцов в процессе синтеза при значении плотности больше критического. А в случае с малой плотностью площади контакта между реагентами не достаточно для равномерного протекания волны горения по всему образцу.

Таким образом, в настоящей работе исследованы возможности получения сплава диборида титана с интерметаллидами Ni-Al. Установлены допустимые границы прессования исходной шихты для данной системы: от 1 МПа до 4,5 МПа, эти границы обеспечивают получение цельного образца с равномерной структурой. Доказано, что определение таких границ допустимого прессования технологически оправдано, так как позволяет не допускать термодинамического разрушения и неравномерности прохождения волны горения.

Список литературы:

1. Самсонов Г. В., Серебрякова Т. И., Неронов В. А. Бориды. – М.: Атомиздат, 1975. – 376 с.
2. Мержанов А. Г., Мукасян А. С. Твердопламенное горение. – М.: ТОРОУС ПРЕСС, 2007. – 336 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПЛЕКСНОГО СОЕДИНЕНИЯ ТРИС(2-ЭТИЛГЕКСАНОАТ)ХРОМА(III) В КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ТИПА $\text{Cr}(\text{Et})_3\text{-AlEt}_3\text{-PyH-CCL}_4$

*И.А. Бабенко, студент гр. 3411, К.А. Алферов¹, канд.хим.наук, А.И. Вильмс,
канд.хим.наук, Г.П. Белов¹, проф., д-р.хим.наук.*

*Иркутский государственный университет, 664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса 1,
химический факультет*

*¹ Институт проблем химической физики РАН, 142432, Московская обл., Ногинский
р-н., г. Черноголовка, пр. академика Семенова 1*

E-mail: legatt112@yandex.ru

Олефины занимают ведущее место в промышленности нефтехимического и химического синтеза. В последние 15-20 лет селективная олигомеризация этилена в высшие α -олефины (бутен-1, гексен-1, октен-1) привлекает все больше внимания