

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ СВС СИНТЕЗА СОЕДИНЕНИЙ ТИТАНА

Будилин Д. С., Королев Д. В., Панов И. А., Суворов К. А.

Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет), Санкт-Петербург

В последнее время самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС) широко используется в промышленности для получения неорганических материалов с заданными характеристиками. Успешность использования этого метода определяется эффективностью управления процессом и свойствами продуктов синтеза. Как правило, решение подобных проблем осуществляется путем изменения состава и соотношения исходных реагентов, их дисперсностью, плотностью исходной шихты, составом и давлением газовой атмосферы, то есть комплексом физико-химических параметров. Разнообразие подобных решений не всегда приводит к желаемому результату.

Изучение влияния электрических и магнитных полей позволило бы поднять на новый уровень возможности управления процессами СВС и расширить возможности эффективного контроля над характером химических превращений в волне синтеза.

Цель работы — изучение влияния электромагнитного излучения на параметры СВС синтеза соединений титана.

Для исследования влияния электромагнитного поля на характеристики процесса горения смесей использовалась установка, состоящая из низкочастотного генератора ГЗ-113, катушки индуктивности, сопротивлением 10 Ом и усилителя мощностью 100 Вт (рис.). Эксперименты проводились при частоте 1 кГц в системах титан — азид натрия, гидрид титана — азид натрия.

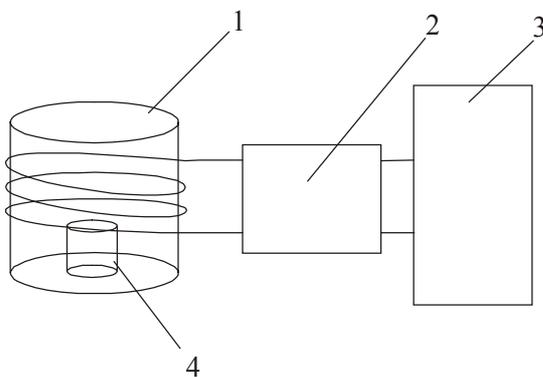


Рис. Установка для исследования влияния электромагнитного излучения на характеристики горения смесей: 1 — катушка индуктивности, 2 — усилитель мощности, 3 — генератор, 4 — образец

Изучалось влияние частоты и мощности электромагнитного поля на пределы горения СВС-систем, скорость горения, состав продуктов синтеза.

Пределы горения смесей определялись посредством визуального наблюдения за результатом воспламенения шашек заданного состава от начального теплового импульса, создаваемого воспламенительным зарядом.

В электромагнитном поле пределы горения смесей расширились почти до 100% содержания Ti (TiH_2).

В исследованных смесях горение имело чаще всего нестабильный или многостадийный характер. В результате воздействия на образцы электромагнитным излучением изменился характер СВС: стабилизация процесса распространения фронта, изменение количества стадий. Это свидетельствует об изменении механизма синтеза и наличии новых, не исследованных ранее процессов.

В работе контролировалось общее время синтеза и продолжительность отдельных стадий. Для этого использовалась временная развертка видеозаписи горения. В результате воздействия электромагнитного поля общее время синтеза снизилось в 1,5 раза.

Определение химического состава продукта синтеза проводилось при помощи рентгеноструктурного анализа, который показал что содержание TiN , Ti_2N в продуктах горения возросло на 5%.