

стант кислотно-основного равновесия водных растворов слабых электролитов // Техника и технология силикатов, 2005.– Т.12.– №1–2.– С.11–16.

5. Иконникова К.В. Влияние структурных параметров оксида алюминия на кислотно-основные свойства его поверхности: дис. ... канд. хим. наук. Кемерово, 2007.– 125 с.
6. Иконникова К.В., Иконникова Л.Ф., Саркисов Ю.С., Минакова Т.С. Методические материалы к практическим работам по определению кислотно-основных свойств поверхности.– Томск: Изд-во ТГАСУ, 2003.– 28 с.
7. Иконникова К.В., Иконникова Л.Ф. Минакова Т.С., Саркисов Ю.С. Теория и практика рН-метрического определения кислотно-основных свойств поверхности твердых тел [Электронный ресурс]: учебное пособие / Томск: Изд-во ТПУ, 2011. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2011/m22.pdf> (дата обращения 03.03.15)

Влияние добавки оксида неодима на выход нитрида алюминия при сгорании смеси в воздухе

Д.Р. Соболева, С.В. Корнилов

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор А.П. Ильин

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, vyatkina17@mail.ru

Ещё в конце XX века люди активно изучали физику и химию горения нанопорошков металлов для дальнейшего использования полученных результатов в современных технологиях [1]. С тех пор было проведено немало исследований в данной области [2]. Особенностью горения нанопорошков в воздухе является нитридообразование [1, 2]. Среди большого количества экспериментов по сгоранию нанопорошка алюминия проводились исследования по влиянию различных добавок на процесс горения [3–5]. Влияние добавки оксида неодима (III) на процесс горения нанопорошка алюминия в воздухе не изучено.

Целью работы являлось определение выхода нитрида алюминия и фазового состава конечных продуктов сгорания нанопорошка алюминия в воздухе с добавками оксида неодима (III).

Нанопорошок алюминия получали с помощью электрического взрыва проводника в атмосфере аргона [6]. Порошок оксида неодима (III) получали путем термического разложения нитрата неодима в муфельной печи при 800 °С. Смеси нанопорошка алюминия и оксида неодима приготавливали путём механического смешения в сухом виде. Было приготовлено 3 смеси с различными мольными соотношениями Al/Nd₂O₃: в первом образце 3,2 : 1, во втором – 8 : 1, в третьем – 11,2 : 1.

Каждый образец высыпали в виде конуса на металлическую плиту. После инициирования горения образцов наблюдалось аномально яркое свечение. Не было зафиксировано ни у одного из образцов первой стадии горения (тления) [1]. После сжигания полученные продукты измельчались в ступе и были исследованы с помощью рентгенофазового анализа (РФА) (дифрактометр ДРОН-3,0) и дифференциального термического анализа (термоанализатор Q600STD (Научно-аналитический центр ТПУ)). Согласно термоанализу полученные смеси нанопорошка алюминия и оксида неодима(III) не пирофорны. Оценка содержания фазы нитрида алюминия (AlN) показало (по данным РФА), что во всех трёх образцах фаза AlN характеризуется максимальными рефлексам на рентгенограммах. Также было установлено, что наряду с фазой нитрида алюминия продуктами сгорания являются: оксид алюминия, интерметаллиды: NdAlO_3 , AlNdO_3 , AlNd , Al_3NdN , AlNd_3 , нитрид неодима (2 и 3 образцы). Анализ соотношения интенсивности рефлексов нитрида и оксидов алюминия ($\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) дал следующие результаты: в первом образце нитрид алюминия относится к оксиду как 2,1:1; во втором – 4,2:1; в третьем – 2,3:1. Наиболее оптимальным для получения нитрида алюминия является смесь нанопорошка алюминия с оксидом неодима, равная 8:1 (мольн.). Следовательно, в зависимости от содержания оксида неодима в смеси с нанопорошком алюминия содержание нитрида алюминия в продуктах сгорания по отношению к содержанию оксидов алюминия проходит через максимум 4,2:1. В то же время в продуктах сгорания (образцы 2, 3) обнаружен нитрид неодима NdN с практически одинаковым содержанием в этих образцах.

Список литературы

1. Ильин А.П., Громов А.А. Горение алюминия и бора в сверхтонком состоянии. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002.
2. Громов А.А., Хабас Т.А., Ильин А.П. и др. Горение нанопорошков металлов / Под ред. А.А. Громова. – Томск: Дельтаплан, 2008. – 382 с.
3. Ильин А.П., Яблуновский Г.В., Громов А.А. Влияние добавок на горение ультрадисперсного порошка алюминия и химическое связывание азота воздуха // Физика горения и взрыва, 1996. – Т.32. – №2. – С.108–110.
4. Амелькович Ю.А. Синтез керамических прекурсоров сжиганием в воздухе смесей порошков, активированных нанопорошками алюминия, железа и меди: Дисс. ... канд. техн. наук. – Томск, 2008.
5. Толбанова Л.О. Синтез керамических нитридсодержащих материалов сжиганием в воздухе смесей нанопорошка алюминия с нанопорошками W и Mo и порошками Cr: Дисс. ... канд. техн. наук. – Томск, 2007.
6. Ильин А.П., Назаренко О.Б., Тихонов Д.В. Особенности получения нано-

порошков в условиях электрического взрыва проводников.— Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013.— 223 с.

Радиопоглощающее пеностекло

К.С. Лаврова

Научный руководитель — д.т.н., профессор О.В. Казьмина

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, ksl2@tpu.ru

В настоящее время в связи с возрастающим фоном электромагнитного излучения вопросы разработки радиопоглощающих материалов различного назначения становятся особенно актуальными. Данные материалы применяются для решения проблем защиты биологических объектов от электро-магнитного излучения, для снижения радиолокационной заметности объектов военного и гражданского назначения и многих других.

Цель данного исследования разработка новых пеностекольных материалов, обладающих радиопоглощающими свойствами, с использованием титанового концентрата.

Для получения пеностекла использованы три вида компонентов: порошок готового стекла (марка СЛ-96), газообразователь (сажа) и в качестве модифицированной добавки выбран ильменитовый концентрат.

Порошок TiO_2 предварительно измельчался в планетарной мельнице «Пulверизетте 6» в течение 15 и 45 мин. Количество вводимого концентрата изменялось от 0,5 до 1,5 % мас., влияние добавки оценивалось по изменению макроструктуры образцов, плотности, механической прочности и электрофизическим показателям. Определение гранулометрического состава активированного титанового концентрата осуществлялось на лазерном дифракционном анализаторе размеров частиц SALD-7101 фирмы Shimadzu. Анализ гранулометрического состава концентрата показал, что средний размер частиц концентрата составляет 3 и 50 мкм при активации 15 и 45 минут соответственно. Свойства образцов полученного пеностекла с добавлением титанового концентрата приведены в табл. 1.

Для исследования электромагнитного отклика использовались плоские образцы размером 30×30 мм², толщиной 2,2–2,4 см. Измерения показали, что коэффициенты отражения для всех исследуемых образцов с учетом погрешности составляли величину, близкую к нулю, что определяется как поглощающими свойствами материала, так и трудно