

Подготовленные растворы ВОНР подавались в диспергатор (300 л/ч) и далее поступали в реактор, где в воздушно-плазменном потоке происходил синтез СОК «оксид неодима–оксид самария–оксид магния» при температуре $1100 \pm 50^\circ\text{C}$, которая контролировалась цифровым инфракрасным пирометром. После реактора пыле-парогазовая смесь направлялась в узел «мокрой» очистки отходящих газов для закалки с получением водных суспензий СОК, которые отстаивали, осадки отделяли, фильтровали, прокаливали 30 минут при температуре 150°C и направляли для исследования их физико-химических свойств.

Установлено, что увеличение доли матрицы от 5% до 50% в составе СОК « $\text{Sm}_2\text{O}_3\text{-Nd}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ » приводит при расходе оборотной воды на закалку СОК ($Q_{\text{об}} = 2,8$ кг/с), частоте вращения ротора диспергатора ($f_{\text{д}} = 50$ Гц) и $\alpha = \text{Sm}_2\text{O}_3 / (\text{Sm}_2\text{O}_3 + \text{Nd}_2\text{O}_3) = 0,1$ к снижению размера частиц СОК в водной суспензии с 13,5 мкм до 4,3 мкм (метод лазерной дифракции). Удельная поверхность полученных порошков СОК увеличивается с $10,4$ м²/г до $21,0$ м²/г, а размер кристаллитов в их составе снижается с 79 нм до 38 нм (БЭТ-анализ).

Список литературы

1. Алексеев С.В., Зайцев В.А., Толстоухов С.С. *Дисперсионное ядерное топливо*. – М.: Техносфера, 2015. – 248 с.
2. Ivan Yu. Novoselov, Alexander G. Karengin, Renat G. Babaev. *Simulation of Uranium and Plutonium Oxides Compounds Obtained in Plasma // AIP Conference Proceedings, 2018. – Vol. 1938, Article number 020016. – P. 1–5.*

ВЛИЯНИЕ УВЕЛИЧЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ СВ-СИНТЕЗА НАНОРАЗМЕРНОГО ДИСУЛЬФИДА ВОЛЬФРАМА НА СКОРОСТЬ ГОРЕНИЯ

К.А. Рахимбеков

Научный руководитель – д.х.н. В.В. Ан

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, 30, an_vladimir@tpu.ru; kar18@tpu.ru*

С развитием технологии и расширением области применения наноматериалов дисульфида вольфрама, всё больше возрастает интерес к изучению физико-химических свойств и её получению. Многообразие методов получения, так и строений, и форм наночастиц дисульфида ставит всё новые задачи перед исследователями. Методы получения наночастиц дисульфида вольфрама с трибологическими свойствами по-

Увеличение доли матрицы от 5% до 50% в составе СОК « $\text{Sm}_2\text{O}_3\text{-Nd}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ » (при $Q_{\text{об}} = 2,8$ кг/с, $f_{\text{д}} = 50$ Гц, $\alpha = 0,2$), также приводит к снижению размера частиц СОК в водной суспензии с 12,9 до 5,3 мкм. Удельная поверхность полученных порошков также увеличивается с $10,0$ м²/г до $12,6$ м²/г, а размер кристаллитов в их составе снижается с 79 нм до 63 нм.

Увеличение доли матрицы от 5% до 50% в составе СОК « $\text{Sm}_2\text{O}_3\text{-Nd}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ » (при $Q_{\text{об}} = 2,8$ кг/с, $f_{\text{д}} = 50$ Гц, $\alpha = 0,3$) также приводит к снижению размера частиц СОК в водной суспензии с 6,6 до 4,7 мкм. Удельная поверхность полученных порошков уменьшается с $15,2$ м²/г до $11,9$ м²/г. Это позволяет утверждать, что полученные порошки также являются наноразмерными.

Результаты исследований могут быть использованы при создании технологии плазмохимического синтеза наноразмерных сложных оксидных композиций для дисперсионного МОХ-топлива.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 18-19-00136).

казано во многих литературных обзорах. Так же как метод самораспространяющегося высокотемпературного синтеза дисульфида вольфрама под давлением аргонового газа 3 МПа [1].

Цель работы: исследование влияние увеличения давления самораспространяющегося высокотемпературного синтеза наноразмерного дисульфида вольфрама на скорость горения.

Для проведения опыта сделали шихту из вольфрамовых наночастиц (размером 40–50 нм.) и дисперсной серы (размером не более 40 мкм) и загрузили в реактор. Нагревательная спираль, соединенный к источнику постоянного тока послужил инициатором процесса реагирования исходных веществ. Благодаря видеозаписи процесса измерялся скорость волны горения.

Эксперимент проводился по 3 раза по каждому образцу вариацией давления аргона от 0,5 до 4,0 МПа.

По полученным фотографиям (рис. 1.) можно увидеть процесс горения смеси при $P=3$ МПа. Также можно заметить $t=0^\circ\text{C}$ в кадре №1 это стадия начало нагрева образца. Далее процесс инициирования смеси: зажигание верхнего слоя, где расплавляется элементарная сера.

С кадра №3 по кадру №8 вольфрама серная смесь реагируют экзотермической реакцией с увеличением в объеме дисульфида вольфрама в виде продукта в 2 раза.

За скорость горения было принято отношение высоты смеси ко времени окончания реакции.

По рисунку 2 можно определить, что от увеличения давления аргона до 4 МПа зависит ско-

рость горения и в нашем случае при увеличении давления до 4 МПа ускорило процесс до 0,3 см/с.

В результате проведенных работ и исследований сделаем заключение:

Влияние давления на синтез наночастиц дисульфида вольфрама при самораспространяющемся высокотемпературном синтезе существенен. Повышение давления до 4 МПа ускорит процесс на 0,3 см/с.

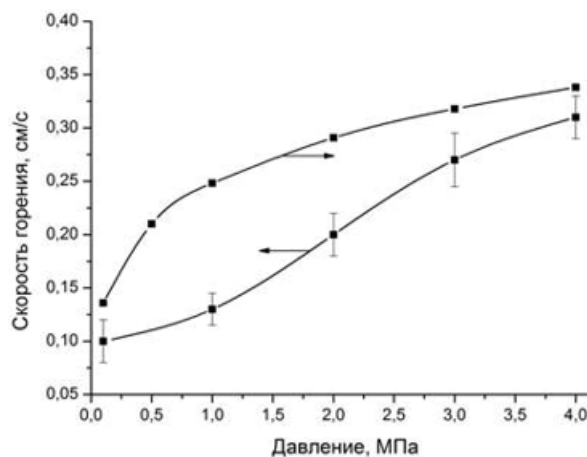


Рис. 2. Зависимость скорости горения стехиометрической смеси нанопорошка вольфрама с серой от давления аргона

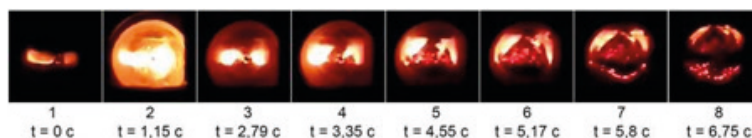


Рис. 1. Фотографии процесса горения стехиометрической смеси нанодисперсного порошка с серой ($P=3$ МПа)

Список литературы

1. Иртегов Ю.А., Ажгихин М.И. Кинетика процесса синтеза наноразмерного дисульфида вольфрама в условиях самораспростра-

няющегося высокотемпературного синтеза / Современные проблемы науки и образования, 2013.