

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИНТЕЗА  
СЛОЖНООКСИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ В РЕАКЦИЯХ ГОРЕНИЯ  
НИТРАТ-ОРГАНИЧЕСКИХ ПРЕКУРСОРОВ**

*Пермякова А.Е., Жуланова Т.Ю., Русских О.В., Остроушко А.А.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

На данном этапе развития технологий и промышленности существует большое количество методов получения сложнооксидных материалов. К ним относятся различные физические и химические методы, в том числе, золь-гель синтез, гидротермальный метод, зеленый синтез или биосинтез и др. Синтез существующими методами требует временных, энергетических затрат, которыми определяется стоимость и выход продукта. Кроме того, наиболее важными остаются вопросы экологичности и безопасности синтеза.

Ранее была показана возможность синтеза широкого спектра соединений в реакциях горения органо-неорганических прекурсоров. Данный метод, по сравнению с другими существующими методами синтеза, оказался простым, эффективным, экспрессным и малозатратным методом с возможностью контроля функциональных свойств материалов путем варьирования условий синтеза. С точки зрения экологии данный метод является достаточно безопасным, однако в большинстве случаев при проведении первого этапа синтеза – термического разложения органо-неорганической композиции – присутствует выделение в небольшом количестве примесных пиролитических газов, таких как CO, NO, NO<sub>2</sub>, что в масштабах промышленного получения может стать значительной проблемой. По этим причинам в рамках данной работы была рассмотрена возможность снижения затрат времени и энергии на инициирование горения композиций, а также снижения количества выделяющихся вредных газообразных веществ.

В ходе работы удалось достичь положительного эффекта путем добавления после удаления растворителя к композиции в количестве 10–50 % от массы композиции ранее полученного порошка того же материала, который синтезируют в реализуемом процессе. Для количественной оценки положительного эффекта с помощью секундомера фиксировали время, затраченное на нагрев композиции и полное термическое разложение, с помощью газоанализатора TESTO 350XL концентрации вредных примесных газов и длительность процесса их выделения, также была оценена энергоемкость процесса. При проведении синтеза с каталитической добавкой материалов на основе манганита лантана, диоксида церия, гексаферрита стронция и др. было показано, что, в зависимости от получаемого материала и количества каталитической добавки, время синтеза может быть сокращено в 2 раза, концентрации примесных газов – в 10 раз, энергоемкость процесса – в 2 раза.

*Исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект № 123031300049-8).*