

Взаимодействие нанопорошков металлов с компонентами смесевых композиций

© Попок Владимир Николаевич*⁺ и Вдовина Наталья Павловна

Акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр «Алтай».

ул. Социалистическая, 1. г. Бийск, 659322. Алтайский край. Россия.

Тел.: (3854) 30-19-37. E-mail: vnporok@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: нанопорошки металлов, смесевые энергетические композиции, химическая совместимость, термическая стойкость, компоненты.

Аннотация

Введение в состав смесевых энергетических композиций нанопорошков металлов приводит к повышению скорости энерговыделения и снижению энергомассовых потерь. Негативной стороной применения нанопорошков металлов в составах смесевых энергетических композиций является их низкая химическая совместимость с компонентами композиций и низкая термостойкость смесей, содержащих нанопорошки металлов. Для разработки композиций, содержащих нанопорошки металлов, необходимо оценить взаимодействие компонентов с наиболее перспективными нанопорошками металлов. Целью настоящей работы является проведение исследований химической совместимости и термической стойкости смесей, содержащих нанопорошки металлов с последующей кластеризацией веществ по функциональному назначению и функциональным группам для выбора химически совместимых с нанопорошками металлов компонентов смесевых энергетических композиций. Полученные результаты показывают однозначное влияние типа функциональных групп соединений различных классов на параметры химической стойкости смесей и каталитическую эффективность ряда нанопорошков металлов и их оксидов. Каталитическая активность нанопорошка алюминия определяется, по-видимому, каталитической активностью γ - Al_2O_3 . Из рассмотренных классов веществ выбраны окислители, полимеры, пластификаторы, горючие-связующие, энергетические добавки приемлемо совместимые с нанопорошками металлов. Большинство рассмотренных нанопорошков металлов активно взаимодействуют в смесях с некоторыми базовыми компонентами при длительном хранении в нормальных условиях, в отличие от микродисперсных порошков некоторых металлов, что практически не отслеживается по результатам испытаний исходных смесей. При разработке рецептур смесевых энергетических композиций с нанопорошками металлов и их оксидами не целесообразно использовать химические соединения, содержащие, прежде всего, нитроэфирные, нитрильные и некоторые другие активные группы. Наиболее устойчивыми соединениями в смесях с нанопорошком алюминия, являются соединения азотной и хлорной кислот, вещества, включающие такие активные фрагменты как $-\text{C}-\text{NO}_2$, $-\text{N}-\text{NO}_2$, углеводородные соединения.