

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АКТИВИРОВАННЫХ ПОРОШКОВ АЛЮМИНИЯ

Е. Н. Шахмаева, И. В. Чемагина, А. В. Сарафанников

ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ им. академ. Е. И. Забабахина», Снежинск, Россия

Порошки алюминия используются во взрывчатых составах для повышения их работоспособности. Несмотря на высокий уровень энергоемкости, не удается полностью реализовать его потенциальные возможности. Это связано как со сравнительно крупными размерами используемых частиц, так и наличием на их поверхности оксидной пленки, обладающей высокими защитными свойствами [1].

Для наиболее полной реализации потенциальных возможностей порошкообразного алюминия в последние годы большое внимание уделяют разработке различных методов активации алюминия. В данной работе представлены результаты термического анализа порошков алюминия, активированных различными способами. Исследования включали термический анализ на термогравиметрическом и дифференциально-термическом анализаторах. В таблице 1 приведены названия и характеристики исследуемых образцов активированных порошков алюминия [2, 3].

Таблица 1

Образцы активированных порошков алюминия

Образец	Состав и метод получения алюминия	Средний диаметр частиц, мкм
Наноалюминий	Метод высокоэнергетического размола	0,07–0,80
Алюминий г/ф (газофазный)	Газофазный синтез с последующей пассивацией	0,04–0,30
«Старт 1»	АСД-4 + 2%V ₂ O ₅ Нанесение на поверхность покрытия	8,9±1,8
«Старт 2»	АСД-4 + 2%Fe(NO ₃) ₃ Нанесение на поверхность покрытия	8,3±1,6
«Старт 3»	АСД-4 + 5%Fe(NO ₃) ₃ Нанесение на поверхность покрытия	11,8±1,8
«Старт 4»	АСД-4 + 2%V ₂ O ₅ + 5%Fe(NO ₃) ₃ Нанесение на поверхность покрытия	9,7±1,9
«Старт 5»	ПА-4 + 2%V ₂ O ₅ Нанесение на поверхность покрытия	32,7±6,5
«Старт 6»	ПА-4 + 2%Fe(NO ₃) ₃ Нанесение на поверхность покрытия	33,8±6,8

В условиях нагрева на воздухе порошки алюминия окисляются с выделением тепла. На ТГА – кривых регистрировалось увеличение массы образцов в две стадии: первая – ниже температуры плавления алюминия, вторая – выше.

Данные термоанализа показали, что параметры окисления активированных порошков отличались от окисления исходных порошков алюминия – активирование алюминия увеличило его реакционную способность – значительно снизилась температура окисления алюминия и увеличился максимальный прирост массы. Наибольшая реакционная способность наблюдается у образца алюминия г/ф.

Литература

1. **Еселевич Д. А.** Исследование активности и полноты окисления дисперсного алюминия, модифицированного ПАВ различной природы (Са, Ва, V₂O₅) [Текст] : дис. ... канд. хим. наук. – Екатеринбург : Институт химии твердого тела Уро РАН, 2015.
2. **Ермаков, А. Е.** Разработка, синтез и исследование дисперсных порошков алюминия в нанометрическом диапазоне [Текст] : научно-технический отчет. – Екатеринбург : Институт физики металлов Уро РАН, 2004.

3. Порошки алюминия активированные. Временные технические условия. ТУ 179111.179112-001-04683390-16.08.23. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт химии твердого тела» Уральского отделения Российской Академии наук (ИХТТ УрО РАН), 2023 г.
