

УДК 541

СВОЙСТВА, ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ НАНО- И УЛЬТРАДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА АЛЮМИНИЯ

Студент гр. 11310119 Жовнерик Е.И.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Щербакова Е.Н.
Белорусский национальный технический университет

Целью данной работы является изучение свойств, получение и применение нано- и ультрадисперсного порошка алюминия.

На сегодняшний день за последние двадцать лет было разработано множество новых технологий для получения субмикронных порошков. Среди продуктов, вызывающих интерес, наноалюминий, который используется в специализированных двигателях и экзотермических конечных применениях.

Новые методы получения нанопорошков с одной стороны являются высокоурожайными, но, как правило, медленными и дорогостоящими, в то время как, с другой стороны, существует очень мелкая фракция из обычных способов распыления, которая дает очень низкий выход субмикронного порошка, но, тем не менее, может привести к значимой скорости в рамках массовое производство.

Годовой объем продаж алюминиевых порошков и гранул ($\sim < 1$ мм) по всему миру оценивается в 200 тыс. тонн в год, в основном включающие продажи в металлургическую, химическую и лакокрасочную и пигментную промышленность. Специализированные конечные области применения включают ракетную технику, взрывчатые вещества, термическое распыление, порошковая металлургия и т. д. Подавляющее большинство порошков получают обычным распылением воздуха или инертного газа, хотя значительные количества получают путем гранулирования фольги.

Некоторые из массовых применений, где алюминий используется в качестве мощного восстановителя или в качестве прекурсора в химической промышленности, привлекает его низкая стоимость. Таким образом, существует серьезный экономический стимул максимизировать производство сверхтонких фракций (определяемых как имеющие средние размеры частиц в диапазоне 5–15 мкм), которые являются предшественниками для производства все более сложных пигментов для декоративной отделки автомобилей и бытовой техники.

Производство алюминиевого порошка.

Существует множество методов получения алюминиевых порошков из расплава, но наиболее значительные объемы тонкодисперсных порошков получают путем распыления воздуха и газа. Для распыления газа была определена эмпирическая зависимость, связывающая соотношение металл/газ со средним размером частиц. Для данного потока расплавленного металла, затем увеличивая падающий поток газа уменьшит средний размер частиц, что приведет к увеличению выхода мелких частиц.

Распределение частиц по размерам также зависит от конструкции распылительной головки и подробных технологических параметров, и это также влияет на выход мелкой фракции.

Эффективность процессов распыления газа низкая (обычно указывается ~ 1 %), и, хотя некоторые технологические инновации позволили достичь более высокого выхода сверхтонких фракций (тип и температура распыляющего газа, конструкция сопла и коллектора), существуют трудности в достижении стабильных условий работы, если параметры установлены для достижения очень точных средних размеров.

Литература

1. Wright, J.W. Aluminium powder- hazardous or not? / J.W. Wright // Metal Powder Industries Federation, Proceedings of the Second Powder Metallurgy Aluminum & Light Alloys for Automotive Applications Conference(USA). – 2000. – P. 41–49.
2. Tepper, F. Metallic nanopowders produced by the electro-exploding wire process / F. Tepper // International journal of powder metallurgy. – 1999. – Т. 35. – №. 7. – P. 39–44.