

АЛЮМИНИЕВЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ: ПРИМЕНЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Карепина Е.Е.

Научный руководитель: доцент кафедры наноматериалов и нанотехнологий Томского политехнического университета
Годымчук А.Ю.

E-mail: karepina_ee@mail.ru

Благодаря интенсивному росту промышленного производства нанопорошков их ежегодное потребление на мировом рынке к 2015 году составит 1 трлн. долларов [R.J. Aitken, Occupational Medicine – 2006. – Vol.56. – P. 300–306.]. Согласно маркетинговому анализу всех производимых нанопорошков доля нанопорошка алюминия составляет 2,1 % (третье место среди металлических порошков после Ni и Cu, годовой объем производства составляет ~ 1250 тонн) [Электронный ресурс. Режим доступа: Abercade Consulting <http://abercade.ru/research/analysis/67.html>].

Нанодисперсные порошки алюминия находят применение в водородной энергетике [Ильин А.П., Известия Томского политехнического университета. - 2007. – Т.311. - С.10-14], в качестве добавок к топливам космической [L. Galfetti, Journal of physics: condensed matter. - 2006. – V.18 - P.1991–2005.] и гражданской промышленности [J.S. Basha, International Journal of Vehicle Design. - 2012. – V.59. - P.164 - 181]. Например, в работе [Luca L. T., Combustion, Explosion and Shock Waves. - 2005. – V.41. - P. 680-692] показано, что добавление наночастиц алюминия способствует увеличить скорость и теплоту сгорания топлив. При этом скорость горения твердого ракетного топлива может быть в 5-20 раз выше при использовании нанопорошков алюминия в сравнении с добавлением частиц более крупных размеров. Наночастицы алюминия применяются в качестве добавок к защитным коррозионностойким покрытиям [Tallman D. E., Applied Surface Science. - 2008. - V. 254. - P. 5452-5459], распыляясь дисперсией. Слой толщиной 10-13 нм достаточно для эффективного действия покрытия [Kim H.G., Current Applied Physics. - 2013. - Vol.13. - Is.7. - P.1218-1224] Кроме того, внесение в состав покрытия алюминиевых частиц приводит к электрической бистабильности [Tseng C.-W., Organic Electronics. - 2012. - Vol.13. - Is.8. - P.1436-1442].

Также наночастицы алюминия находят применение в процессах спекания керамики. Так, добавление 5-10 % алюминиевых наночастиц в обычную алюминиевую пудру улучшает процесс спекания керамики, с высокой производительностью теплопередачи и повышенной плотностью [Azonano: The A to Z of Nanotechnologies. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.azonano.com/article.aspx?ArticleID=3257#6>].