

ДЕГРАДАЦИЯ СОСТАВА АЛЮМИНИЕВЫХ ЧАСТИЦ В ИСКУССТВЕННЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЯХ

Карепина Е.Е.

Научный руководитель: Годымчук А.Ю., к.т.н., доцент кафедры наноматериалов и нанотехнологий Томского политехнического университета, г.Томск

E-mail: karapina_ee@mail.ru

Информация о продуктах деградации наночастиц в биологических жидкостях должна являться основой для прогнозирования потенциальных рисков наноматериалов для организма человека. Однако данных, позволяющих оценить степень окисления наночастиц, например, в дыхательных путях, зачастую недостаточно [Hunt W. H, Journal of the Minerals, Metals and Materials Society, 2004.]. В работе был исследован электровзрывной порошок алюминия (~ 93 мас.%). На основе нанопорошков готовили суспензии с использованием стандартного физиологического раствора на основе NaCl (состав: NaCl - 9 г/л, pH=7,17), часто используемого в токсикологических испытаниях для пробоподготовки образцов. Концентрация нанопорошка в суспензии составляла 0,01 мас.%. Полученные суспензии выдерживались 72 ч. при температуре 37°C с периодическим перемешиванием, затем разделялись с помощью декантации, и твердая фаза высушивалась при температуре 22°C в чашках Петри в течение 72 ч. Полученные продукты также подвергались РФА и СЭМ.

Согласно наблюдениям, высушенный порошок имел светло-серую окраску с белыми включениями (в отличие от исходного черного), что в первую очередь свидетельствовало об изменении состава. Согласно данным РФА, содержание металлического Al⁰ в частицах суспензии уменьшилось от 95 до 6 мас.%. Высушенный образец включал 94 мас.% фазу гидрата - Al(OH)₃. Таким образом, степень деградации состава наночастиц составляла 98,9 мас.%. Согласно данным СЭМ исходные порошки включали частицы по форме, близкой к сферической, среднеповерхностный размер частиц порошка составлял 95 нм, средний размер агломератов 4 мкм. Образующиеся осадки преимущественно имели новую морфологию (кристаллы пирамидальной формы) с пористой структурой поверхности. Размер частиц нового продукта увеличился до 250-320 нм, агломератов - до 6-8 мкм.

Таким образом, в настоящей работе экспериментально показано, что при взаимодействии электровзрывного нанопорошка алюминия с физиологическим раствором (водный раствор 0,9%-ого NaCl) происходит окисление частиц с образованием пористого осадка белого цвета состава Al(OH)₃, причем степень окисления нанопорошка алюминия может достигать высоких значений (98,9 мас.%).