

Разработка технологии получения сверхчистых наноалмазов для отражения холодных нейтронов

Слобожанинова А.С.^{1,2}, Меркин А.А.¹, Долматов В.Ю.¹, Дубовицкий А.С.^{1,2}, Макаров И.А.¹, Лотникова К.В.^{1,2}

slobozhaninovaalina@gmail.com

¹ ФГУП «СКТБ «Технолог», Санкт-Петербург, Российская Федерация, 192077, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Рыбацкое, тер. Усть-Славянка, пр-кт Советский, д.33а литера А

² Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), пр. Московский, д. 24-26/49, литер А, Санкт-Петербург, 190013, Российская Федерация

Доклад посвящен разработке способа (в перспективе технологии) глубокой химической очистке детонационных наноалмазов (ДНА) для изготовления эффективных отражателей медленных (холодных) нейтронов (~50 м/с) и применения в медицинской практике.

Предложен способ поэтапной химической обработки ДНА после стандартной химической очистки в условиях ФГУП «СКТБ «Технолог» (г. Санкт-Петербург) с использованием разбавленной HNO_3 с NH_4NO_3 при температуре ~230°C и давлении ~100 атм. для детонационного алмазосодержащего углерода (ДАУ, полупродукт синтеза ДНА).

ДНА, после стандартной химической очистки, содержит 0,6-0,9% мас. несгораемых примесей (в основном, оксиды металлов), являющихся недопустимыми примесями при использовании ДНА в качестве отражателей нейтронов, т. к. все примеси, кроме самого углерода и фтора, являются поглотителями нейтронов. Цель работы, на данном этапе, снизить количество посторонних элементов до порога ниже 0,05% мас, т. е. в 10-15 раз.

Эта цель была достигнута путем 3^х стадийной обработки:

1) Первоначально очищенный стандартный ДНА обрабатывают водным раствором аммиака при ~230°C и давлении ~40 атм. в течении 1 часа. При этом количество примесей падает в ~2 раза, идет частичная дезинтеграция агрегатов ДНА;

2) Затем, полученный ДНА-ТАН подвергают обработке плавиковой (HF) кислотой, в смеси с другими кислотами в течении 3-5 часов при нормальных условиях при перемешивании, количество примесей падает до 0,05-0,10% мас.

3) Полученную водную суспензию ДНА обрабатывают при кипении комплексоном.

В итоге удается достичь чистоты ДНА $\leq 0,05\%$ мас. по несгораемым примесям.