

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОКОМПОЗИТОВ МЕТОДОМ КРИОКОНДЕНСАЦИИ

Студент гр.113439 Рачок А.В.

Канд. техн. наук, доцент Колонтаева Т.В.

Белорусский национальный технический университет

Нанокomпозиты это современные многофункциональные материалы, содержащие наноразмерные частицы и обладающие специфическими свойствами.

В работе исследовался технологический процесс синтеза объёмных нанокomпозитов методом криоконденсации металлов. Проведенный литературный обзор показал, что существует ряд методов получения нанокomпозитов: метод механического легирования, золь-гель синтез, термическое распыление и многие другие. Метод криоконденсации относится к так называемым взрывным методам, т.е. методам позволяющим создавать высокие термодинамические параметры (температуру, давление и т.д.) за короткое время. Его сущность заключается в том, что исходный продукт подвергают ударно-волновому сжатию и нагреву, а затем полученные в результате взрыва частицы разлетаются и, взаимодействуя с окружающей газовой средой, быстро охлаждаясь, образуют ультрадисперсный порошок заданного состава.

Металлы (один или несколько) испаряются в вакуумной камере. Для испарения материала используют ионно-плазменные, электронно-лучевые, лазерные потоки энергии, термонагреватели. Испаренные частицы металла конденсируются на подложку, охлаждаемую жидким азотом. Конденсация порошков может осуществляться в вакууме и в среде инертного газа. Конденсат периодически удаляется с поверхности подложки специальным устройством и перемещается в специальные блоки для компактизации. Полученный конденсат спрессовывают при низком и высоком давлении. Степень дисперсности порошков зависит от многих параметров и прежде всего, от подложки. Снижение температуры подложки до азотных и ниже препятствует агломерации порошков, повышает степень дисперсности. При исследовании разработана технологическая схема процесса, изучены параметры процесса.

Сейчас нанокomпозиты, полученные методом криоконденсации, используются для повышения эксплуатационных и теплоизоляционных свойств композиций, увеличения термостабильности эпоксидных составов, модификация клеевых композиций для трудно склеиваемых материалов увеличивает прочность адгезионных характеристик при отрыве и сдвиге в 1,5–2 раза. Данный метод позволяет создавать консолидированный в вакууме нанокomпозит с размером зерна 5–10 нм.