

НАНОКОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ. ТИПЫ СТРУКТУР И МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ.

Вязов Алексей Евгеньевич

студент

Поволжский Государственный Технологический Университет, г. Йошкар-Ола

Аннотация. В данной работе даются определение, структура и методы получения нанокомпозитов. Нанокомпозиты – это материалы, сформированные при введении наноразмерных частиц-наполнителей в структурообразующую твердую фазу, матрицу. По определению, композиционными называют материалы, состоящие из двух или более фаз с четкой межфазной границей системы. Структура композитных наноматериалов характеризуется наличием второй фазы. Уникальные свойства наноматериалов затрудняют их получение.

Ключевые слова: Нанокомпозиты, нанокомпозиционные материалы, полимеры.

Введение. Нанокомпозиты – это материалы, сформированные при введении наноразмерных частиц-наполнителей в структурообразующую твердую фазу, матрицу. Нанокомпозиты отличаются от обычных композиционных материалов благодаря значительно более развитой (на порядок и выше) площади поверхности частиц наполнителя.[3]

Прямыми предшественниками современных композиционных материалов можно назвать железобетон и булатные стали. Однако в нанокомпозитах частицы взаимодействуют с полимерной матрицей на молекулярном уровне. В результате данного взаимодействия получается композиционный материал, имеющий высокую адгезионную прочность полимерной матрицы к наночастицам. [2]

Уникальные свойства наноматериалов затрудняют их получение, поэтому технология получения нанокомпозиционного материала в первую очередь зависит от типа наночастиц, которые вводятся в полимер. [1]

Основными способами производства полимерных нанокомпозитов на базе слоистых силикатов являются смешение компонентов с использованием растворителя или в расплаве полимера и способ полимеризации:

1. Традиционный микрокомпозит, в котором частицы наполнителя сохраняют первоначальные размеры. Такой материал можно получить, если молекулы полимера не проникают между слоями силиката.

2. Наноккомпозит с интеркалированной структурой. Необходимым условием его образования является интеркаляция (встраивание) молекул полимера в межслоевое пространство частиц силиката. При этом межплоскостное расстояние увеличивается, но упорядоченная слоистая структура частиц сохраняется.

Металлические и полупроводниковые нанокластеры можно изготовить по-разному: испарением или распылением металлов, восстановлением их солей, совместным осаждением паров металла и полупроводника и активного предшественника с дальнейшей полимеризацией. Последний метод обладает целым рядом достоинств в отличие от остальных: он способствует получению тонкой пленки, содержащий атомы различных металлов и других веществ; легко варьировать концентрацию компонентов; создавать наноккомпозиты высокой чистоты. [3]

Наноккомпозиционные материалы получают также по принципу блоксополимеров (разных полимерных молекул). Присоединяясь друг к другу, они создают блок, неоднократно повторяющийся в полимерной цепочке. К таким структурам относятся: ламеллярная, гироидная, колончатая, кубическая, перфорированная ламеллярная и двойная алмазная.

На сегодняшний день разделяют три типа структур наноккомпозитов:

1. Фазо-разделенный микрокомпозит;
2. Интеркалированный наноккомпозит;
3. Флокулированные наноккомпозит.

Если полимер не может внедриться между слоями силиката, возникает обычный фазово-разделенный композиционный материал, качества которого остаются в том же охвате, что и у традиционных микрокомпозитов.

Интеркалированные – это наноккомпозиты, где отдельная протяженная полимерная цепь внедряется в слои силиката и формирует упорядоченный многослойный структуры, возникнувшей благодаря чередованию полимерных и неорганических слоев.

Флокулированные наноккомпозиты – это фактически те же самые интеркалированные наноккомпозиты, однако силикатные слои иногда могут соединяться.

Вывод. В современном мире интерес к наноккомпозитам растет экспоненциально. При весьма малых их размерах и по мере уменьшения структур упорядоченных атомов до столь малых размеров, свойства материалов переходят в свойства атомов и молекул на поверхности частиц, которые на удивление часто отличаются от свойств относительно массивных частиц материалов. Безусловно, наноккомпозитам принадлежит будущее: в скором времени наноккомпозиты вытеснят более традиционные материалы, тем самым вызовут качественные изменения во многих сферах экономики.

Список литературы:

1. Балабанов, В.И. Нанотехнологии. Наука будущего. // В.И. Балабанов –М.: Эксмо, – 2008. –247с.
2. Васильев В. В. Композиционные материалы: Справочник // В. В. Васильев, В. Д. Протасов, В. В. Болотин и др.;– М.: Машиностроение, –1990. –512с.
3. Михайлов М. Д. Современные проблемы материаловедения. Нанокompозитные материалы: учеб. пособие // М. Д. Михайлов. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, –2010. – 208с.