

Разработанные составы композиционных материалов можно применять в тяжело нагруженных узлах трения, например, в крестовинах карданных валов.

Литература

1. Савицкий, В. Я. Оценка эффективности замены традиционных узлов трения на полимерные / В. Я. Савицкий // Новые промышленные технологии. – 1999. – Вып. 4–5 (291–292). – С. 65–72.
2. Бартнев, Г. М. Трение и износ полимеров / Г. М. Бартнев, В. В. Лаврентьев. – Л. : Химия, 1972. – 239 с.
3. Козырев, Ю. П. Влияние особенностей структуры композиционных материалов на основе политетрафторэтилена на снижение нагруженности матрицы / Ю. П. Козырев, Е. Б. Седакова // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2010. – № 2. – С. 40–45.
4. Сеницын, В. В. Подбор и применение пластичных смазок / В. В. Сеницын. – М. : Химия, 1974. – 416 с.

И. М. Головач

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Д. Л. Коваленко**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СИНТЕЗА И ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАЩИТНЫХ СИЛИКАТНЫХ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ДИОКСИД ТИТАНА И ГРАФЕНА

Золь-гель метод – это технология материалов, в том числе наноматериалов, включающая получение золя с последующим переводом его в гель, то есть в коллоидную систему, состоящую из жидкой дисперсионной среды, заключенной в пространственную сетку, образованную соединившимися частицами дисперсной фазы [1]. На сегодняшний день является очень распространенным жидкостным методом синтеза различных наноматериалов.

На рисунке 1 представлена схема процесса, отражающая технологию получения пленкообразующих растворов на основе титана для получения пористых покрытий.

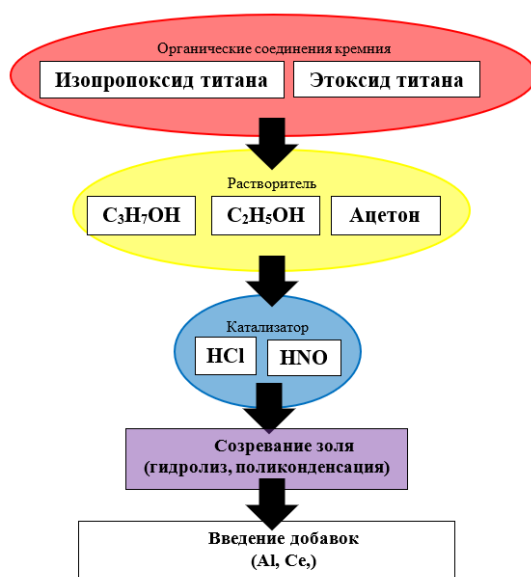


Рисунок 1 – Методика приготовления пленкообразующих растворов титана для получения пористых покрытий

Данные пленкообразующие растворы были приготовлены следующим образом:

1. МТЭОС и ТЭОС заливали растворителем и перемешивали
2. Затем добавляли H_2O_d с заранее введенной в нее соляной либо азотной кислотой. Нагревание растворов было при температуре $30^\circ C$. Для созревания растворов их выдерживали при температуре окружающей среды (22 ± 2) $^\circ C$ в течении 2 –3 дней.

3. Температура зольей опускалась до комнатной температуры после окончания процесса гидролиза.

4. Готовый золь наносили на алюминиевую подложку методом окунания (погружения). После нанесённого метода на поверхности подложки образовывалась пленка покрытия.

5. Образцы подвергались высокотемпературной обработке при $300^\circ C$. При данной температуре происходит полное уплотнение пленок и их остекловывание.

*ТЭОС – тетраэтилортосиликата, МТЭОС – метилтриэтоксисилан

Результаты:

Данные пленки, покрытые этоксидом титана с Се, были просканированы с помощью атомно-силового микроскопа. Сканирование показало, что в титановых покрытиях образуется пористая структура, характеризующаяся спиралевидными цепочками длиной $1 \div 2,5$ мкм, составленные из пор со средним поперечным размером $d \approx 94,7$ нм.

Литература

1 Воробьева, Н. А. Почему золь–гель метод столь популярен? [Электронный ресурс] / Н. А. Воробьева, С. И. Беззубов, А. А. Ефимов [и др.] // Официальный сайт нанотехнологического сообщества «Нанометр». – URL: http://www.nanometer.ru/2010/10/17/zol_gel_219461.html – Дата доступа: 16.02.2022.

И. Н. Громов

(БГУ, Минск)

Науч. рук. **В. К. Ксенович**, канд. физ.-мат. наук

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГИБРИДНЫХ ПЛЕНОК ИЗ УГЛЕРОДНЫХ И НЕОРГАНИЧЕСКИХ НАНОТРУБОК

Введение углеродных и неорганических нанотрубок, обладающих уникальными характеристиками, в полимерный материал существенно улучшает свойства последнего, что, в свою очередь, обуславливает широкий спектр возможных применений подобных наноконструкций, в том числе в электронике, оптоэлектронике и сенсорике [1, 2].

В данной работе в качестве объектов исследования были выбраны гибридные пленки на основе однослойных углеродных нанотрубок (ОУНТ), обладающих металлическими свойствами, и многослойных нанотрубок из дисульфида вольфрама (WS_2 -МСНТ) с полупроводниковыми свойствами. Особенностью таких пленок является возможность модификации их свойств путем изменения соотношения между металлической и полупроводниковой компонентами [2].

Для изготовления гибридных пленок смешивались суспензии 1%-ого водного раствора поверхностно-активного вещества додецилсульфата натрия, содержащего смеси углеродных и неорганических нанотрубок в следующих объемных соотношениях: 1 мл ОУНТ : 10 мл WS_2 -МСНТ, 2 мл ОУНТ : 10 мл WS_2 -МСНТ, 5 мл ОУНТ : 10 мл WS_2 -МСНТ. В работе использовались ОУНТ диаметром 0,8–1,2 нм и длиной 100 нм – 1 мкм. WS_2 -МСНТ имели диаметр 20–180 нм и длину 1–30 мкм. Для получения однородного распределения нанотрубок суспензии подвергались ультразвуковой обработке. Оставшиеся пучки и агломераты ОУНТ, и каталитические частицы были удалены при центрифугировании суспензии. Сами пленки были получены путем