

УДК 667.6

РАЗРАБОТКА НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ ПОЛИФЕНИЛСИЛОКСАНА И НАНОРАЗМЕРНОГО ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

С.Р. Салихова, магистрант 1 курса

Е.С. Раббаниева, магистрант 2 курса

Казанский национальный исследовательский технологический
университет
г. Казань

Аннотация: В ходе работы было исследовано влияние различного содержания функциональной добавки на оптические характеристики конечного покрытия. Решена проблема несовместимости золя диоксида кремния и раствора полифенилсилоксановой смолы.

Ключевые слова: Функциональная добавка, наночастицы, диоксид кремния, полифенилсилоксановая смола.

В последнее время наблюдается рост количества исследовательских работ в области нанотехнологии. Непосредственное применение доступных промышленных образцов наноструктурных веществ в составе материалов различного назначения предусматривает небольшое содержание таких добавок в общем рецептурном составе.

Примером таких составов могут служить современные лакокрасочные материалы (ЛКМ), содержащие наноразмерные объекты, вводимые в виде функциональных добавок (ФД) [1,2].

На рынке ЛКМ существует большой выбор пленкообразующих систем с различными свойствами и широкого спектра применения. В настоящее время большой интерес проявляется к пленкообразователям универсального назначения, пригодных для формирования покрытий с целым набором свойств, в том числе специальных. В качестве примера такого пленкообразующего выступает полифенилсилоксановая смола (ПФС), обладающая высокими физико-механическими и термостойкими свойствами [3,4]. Модифицирование этого материала нанодобавками на основе диоксида кремния (SiO_2) позволяет, регулируя свойства, расширить спектр его применения.

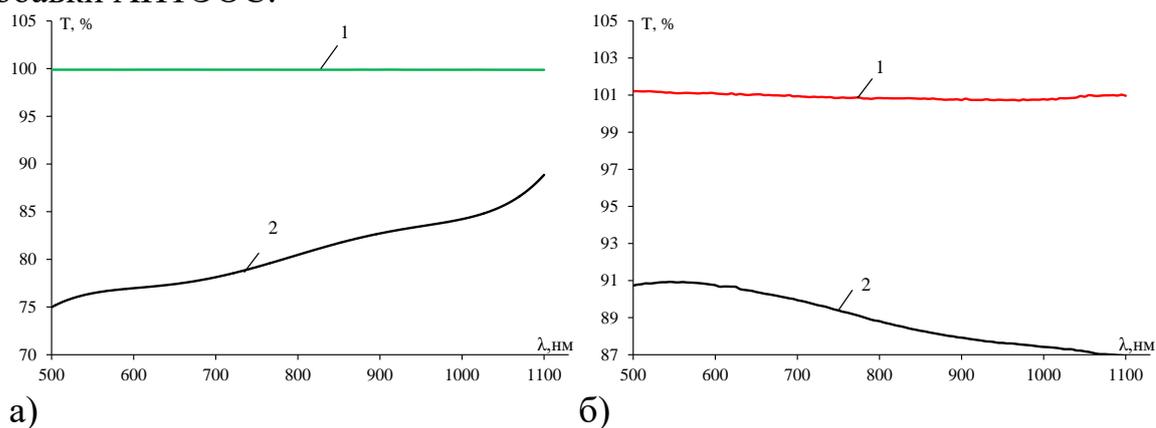
Цель исследования, приведенного в работе, заключается в улучшении совместимости функциональной добавки на основе диоксида кремния и полифенилсилоксановой смолы при формировании нанокompозитных покрытий.

Для исследования влияния наноструктурирования на свойства покрытий были приготовлены композиции на основе раствора полифенилсилоксановой смолы с различным содержанием SiO_2 . Оптические

свойства композиций и покрытий оценивались на спектрофотометре Proscan MS-122.

При смешении нанодобавки с раствором смолы наблюдалось помутнение полученной композиции, а прозрачность покрытий на ее основе, сформированные на стекле, при увеличении содержания нанодобавки ухудшается. Это возможно связано с тем, что ацетон, входящий в состав нанодобавки обладает высокой летучестью, вследствие чего при формировании покрытия не успевает образоваться бездефектная структура. Решением этой проблемы является ввод полярного, менее летучего растворителя – бутанола до достижения соотношения растворитель: золь 1:1.

Далее было сделано предположение, что интенсификация процессов агломерации частиц вследствие уменьшения доли органических растворителей в разрабатываемой добавке вызвана относительно большим содержанием воды в ацетоновом золе диоксида кремния, наличие которой обусловлено технологией его синтеза. Для стабилизации частиц в процессе пленкообразования [5] в случае рассматриваемой смолы наиболее рационально использование аминопропилтриэтоксисилана (АПТЭОС). Его использование способствовало получению более прозрачных покрытий, чем без добавки АПТЭОС.



1 – конечная рецептура; 2 – первоначальная рецептура.

Рис. 1 – Спектры светопропускания композиций (а) и покрытий (б) на основе ПФС с содержанием SiO₂ 3%.

Из графиков, приведенных на рис.1 видно, что спектры пропускания покрытий на основе ПФС с добавлением 3% SiO₂ имеют значения меньше, чем покрытия, полученные из раствора полимера, содержащего улучшенный вариант функциональной добавки.

В настоящей работе показана актуальность использования наноструктурных добавок в технологии лакокрасочных материалов для производства лаков специального назначения. Определено оптимальное содержание наноразмерного диоксида кремния SiO₂ в композиции – 3%, что обеспечивает внедрение наночастиц без потерь оптических свойств.

Список литературы:

1. Раббаниева Е. С., Зворыгина А. В. Исследование свойств наноструктурированного композита на основе полифенилсилоксановой смолы и диоксида кремния // концепция динамического равновесия в новых технологиях. – 2017. – С. 55-57.

2. В. В. Верхованцев, *Функциональные добавки в технологии лакокрасочных материалов и покрытий*. Изд-во ЛКМ-пресс, 2008.

3. Е. М. Штейнберг, Е. А. Сергеева, Л.А. Зенитова, И.Ш. Абдуллин. Применение и производство полисульфона. Обзор. *Вестник Казанского технологического университета*, 15(20). 2007.

4. В.Е. Катнов, С.Н. Степин, Р.Р. Катнова, Р.Р. Мингалиева, П.В. Гришин. *Покрытия на основе водных полиакрилатных дисперсий, наполненные наноразмерным оксидом кремния*. *Вестник Казанского технологического университета*. 2012. Т. 15. № 7. С. 95-96.

5. Р. Р. Катнова и др. *Получение композиционных наночастиц диоксида кремния с серебряной оболочкой*. *Вестник Казанского технологического университета*. 2014. Т. 17. №. 19.

© Е.С. Раббаниева, 2018.