

УДК 66.0, 617-089

РАЗРАБОТКА ПЛЁНОК НА ОСНОВЕ ТЕТРАЭТОКСИСИЛАНА С ДОБАВЛЕНИЕМ МЕЛКИХ ЧАСТИЦ УГЛЯ И ГРАФИТА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПОГЛОЩАЮЩИХ ПОКРЫТИЙ ВОЛНОВОДОВ ЛАЗЕРОВ

Михайлова А.С. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н. Пономарева А.А. (Университет ИТМО)

Данная работа посвящена разработке и созданию полимерных пленок на основе тетраэтоксисилана с добавлением аллотропных модификаций углерода: угля и графита. Пленки были получены золь-гель методом на основе водно-спиртового раствора тетраэтоксисилана. В ходе исследований удалось подобрать оптимальный состав углеродного наполнителя в кремнеорганическую матрицу.

Введение. В настоящее время большое внимание уделяется созданию органо-неорганических композитов. Они являются объектами, чрезвычайно интересными с практической точки зрения. Это объясняется наличием принципиально новых свойств в таких материалах, проявляющихся за счет сочетания различных по химической природе структурных блоков. Относительно новым подходом в лазерной хирургии является использование лазерных «нагревателей». В них излучение подается через оптоволокно, торец которого предварительно зачерняется – покрывается слоем поглощающего вещества. Когда через этот слой проходит лазерное излучение, он разогревается до высоких температур, что обуславливает возникновение локального вскипания жидкости с последующим образованием струи, способной разрезать биологические ткани. На сегодняшний день в качестве этого поглощающего вещества используют аморфный углерод, обладающий слабой адгезией к кварцевому волокну. Поэтому создание материалов, обладающих высокой адгезией к кварцевому торцу оптоволокну, является актуальной задачей.

Основная часть. В работе были получены пленки на основе тетраэтоксисилана с добавлением измельченного угля и графита золь-гель методом. Для получения образцов с углем был приготовлен следующий раствор: 0,327 мл раствора тетраэтоксисилана в 5 мл растворителя. В роли растворителя выступает 96% раствор этанола в воде. Процентное содержание угля по массе составляло 0,1%; 0,5%; 1%; 5% и 10%. После приготовления раствор оставляли на 24 часа. По истечении этого времени наносили на покровные стекла и далее подвергали нагреванию до 150°C в течение часа.

В результате работы были получены пленки с частицами угля, обладающие высокой адгезией к поверхности. Наибольшей встраиваемостью наполнителя в полисилоксановую сетку по результатам органолептической оценки обладал образец с 1% содержанием углерода.

Для получения образцов с использованием графита был использован раствор, содержащий 0,635 мл тетраэтоксисилана, 2,5 мл 96% раствора этанола в воде и 2,5 мл дистиллированной воды. Раствор после приготовления был оставлен на 24 часа, после чего его наносили на покровные стекла в три слоя. Каждый слой разогревали до 150°C в течение 20 минут.

Данные пленки с графитным наполнителем обладали лучшей встраиваемостью графита в сетку композита, однако способность к полимеризации при данных условиях уменьшилась.

Выводы. Полученные в ходе данной работы результаты и дальнейшие разработки в области создания пленок на основе тетраэтоксисилана позволят создать поглощающее вещество для нанесения на торец кварцевого оптоволокну, что позволит производить хирургические вмешательства с помощью лазера на более совершенном уровне.