

УДК 53.043

**МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ КОНТРАСТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ПОЛИМЕРАХ
С НАНОЧАСТИЦАМИ**

Габышева У.Е. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет ИТМО")

Научный руководитель – к.т.н. Сергеев М.М.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет ИТМО")

В работе рассматривается механизм формирования контрастного изображения на прозрачном полимере. С данной целью используется добавка в виде металлических наночастиц с высоким поглощением на длине волны падающего лазерного излучения. Нагрев примесных частиц приводит к образованию центров рассеяния света, создающих контрастную область в полимере за счет модификации структуры и оптических свойств материала.

Полиэтилентерефталат является одним из самых широкомасштабно используемых полимеров в качестве упаковочного материала. Проблема вторичной переработки пластика остается актуальной до сегодняшнего дня. На данный момент европейские страны активно отказываются от не перерабатываемых материалов и сложносоставной упаковки с целью сокращения объема отходов. Настоящие исследования и разработки в области маркировки пластиков в основном подразумевают нанесение на полимер поглощающего слоя, что не позволяет в дальнейшем перерабатывать материал в виду неоднородности изделия, а также приводит к необходимости создания слоя, защищающего от механических повреждений. Во многих работах также предлагается использовать металлические частицы, поглощающие излучение на данной длине волны.

В настоящей работе рассмотрены механизмы модификации структуры и оптических свойств композитов на основе полиэтилентерефталата с металлическими наночастицами под действием наносекундных лазерных импульсов с длиной волны 1,07 мкм, для которой полимер прозрачен. Нагрев частиц приводит к распространению тепла в полимерную матрицу, температура кипения которой намного ниже, чем у металла. В результате лазерного воздействия происходит формирование центров рассеяния света, представляющих собой поры, в центре которых находятся продукты разрушения наночастиц, а оболочка формируется в виде кристаллической фазы полимера. Представлены результаты изменения спектральных характеристик материала, за счет изменения количества и размеров центров рассеяния света. Также проведено исследование оптических свойств таких центров светорассеяния, рассмотрена их структура.

Метод маркировки полимерной матрицы позволит отказаться от этапа этикетирования изделий на производстве. Также может быть использован как более контрастный и качественный способ конвейерной маркировки серий и дат на продукции. С точки зрения структурирования материала и использования металлических включений, может применяться в качестве проводящего или принимающего излучение материала.

Габышева У.Е. (автор)

Подпись

Сергеев М.М. (научный руководитель)

Подпись