

УДК 535.421

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФФУЗИОННЫХ СВОЙСТВ СВОБОДНОГО ОБЪЕМА В ЖИДКИХ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛАХ В ХОДЕ ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАПИСИ

Павлюк А.С. (Университет ИТМО), Борисов В.Н. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.ф.-м.н., ст.н.с. Вениаминов А.В.  
(Университет ИТМО)

В работе представлена математическая модель, описывающая процесс голографической записи для жидкого фотополимерного материала в одномерном и двумерном случаях. Модель позволяет рассчитать временную динамику пространственного распределения трех компонент – мономера, полимера и свободного объема.

**Введение.** Усадка материала, которая может быть представлена в виде уничтожения свободного объема в процессе полимеризации мономера, значительно влияет на характеристики голограммы, поэтому учет свободного объема является важной задачей при построении математической модели процессов фотополимеризации и диффузии при формировании голограммы. На сегодняшний день нет моделей, которые могли бы с достаточной точностью предсказать влияние усадки на характеристики голограммы для наиболее общего случая голографической записи. Усадка наклонных и отражательных голограмм происходит наименее предсказуемо и требует рассмотрения двумерной модели.

**Основная часть.** В исследовании рассматривается процесс голографической записи в фотополимерном материале. В результате полимеризации мономерная компонента трансформируется в две компоненты – полимер и свободный объем. Изменение объема образца выражается в коллапсе свободного объема на границе материала. Представленная математическая модель описывает диффузию свободного объема и его коллапс на границе материала. Модель реализована в программе Matlab и позволяет провести численные расчеты временной динамики пространственного распределения компонент в рассматриваемом объеме.

**Выводы.** Логичным продолжением представленной работы будет эксперимент с формированием голограммы из жидкого фотополимера и оценке эффекта усадки в нем. Результаты эксперимента будут сравнены с результатами моделирования для проверки точности описания эффекта усадки представленной математической моделью. Достаточно точное теоретическое описание процесса диффузии свободного объема и его коллапса в жидких фотополимерных материалах позволит нивелировать неточности в расчетах голографических материалов, вносимые эффектом усадки.

Павлюк А.С. (автор)

Подпись

Вениаминов А.В. (научный руководитель)

Подпись