Исследование особенностей технологии формирования микрофлюидных каналов в полиметилметакрилате с помощью лазерного излучения

Научный руководитель – Ситков Никита Олегович

Шубина Мария Алексеевна

Студент (магистр)

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Факультет электроники (ФЭЛ), Кафедра микро- и наноэлектроники (МНЭ), Санкт-Петербург, Россия
E-mail: mashkin999@mail.ru

Разработка и изготовление микрофлюидных систем из полимерных материалов является одной из актуальных задач современной микро- и нанотехнологии, поскольку такие системы находят все более широкое применение. Так, они используются при разработке таргетных лекарственных препаратов, распознавании биомаркеров, культивировании клеток [1]. Они позволяют оперировать небольшими объемами проб и реагентов, повышать скорость и чувствительность анализа, снижать стоимость исследований [2]. Выбор термопластичных полимеров, например, полиметилметакрилата (ПММА), в качестве материала системы может быть технологически и экономически оптимальным решением. В качестве способа формирования микроканалов в полимерах часто выбирается обработка лазерным излучением, однако она требует дополнительных исследований для определения необходимых параметров процесса с целью повышения качества разрабатываемых систем.

В данной работе исследованы процессы формирования микрофлюидных каналов в ПММА с использованием инфракрасного лазерного излучения. Эксперименты проводились при изменении таких параметров, как мощность и скорость движения лазерного луча. Также исследовано влияние характеристик линзы, фокусирующей пучок лазерного излучения. Таким образом, была проведена оценка влияния этих параметров на качество и воспроизводимость результирующих каналов. Были получены зависимости глубины и ширины микроканалов, а также глубины области термического воздействия от мощности излучения при разных скоростях движения лазера и различных фокусных расстояниях фокусирующих линз. С учетом полученных данных были произведены микрофлюидные системы из двух слоев ПММА, которые можно применять, например, для фокусирования или смешивания частиц в потоке жидкости.

Результаты исследования показывают, что различные полимерные материалы требуют индивидуального подхода при использовании инфракрасного лазерного излучения для достижения оптимальных характеристик микрофлюидных каналов. Полученные зависимости размеров каналов от параметров излучения могут использоваться для подбора условий формирования микроканалов в ПММА в рамках создания микрофлюидных систем.

Источники и литература

- 1) Niculescu A. G. et al. Fabrication and applications of microfluidic devices: A review //International Journal of Molecular Sciences. – 2021. – V. 22. – №. 4. – P. 2011.
- 2) Pattanayak P. et al. Microfluidic chips: recent advances, critical strategies in design, applications and future perspectives //Microfluidics and nanofluidics. – 2021. – V. 25. – P. 1-28.