

УДК 544.032.65

**Исследование скорости течения жидкости в микрофлюидных каналах, изготовленных с использованием излучения CO<sub>2</sub>-лазера**

**Сытина В.В. (ГБОУ лицей №329)**

**Научный руководитель – магистрант Бондаренко А.Г.**

(Университет ИТМО)

**Введение.** Микрофлюидика занимается разработкой специальных аналитических платформ и исследованием поведения нано- и микролитров жидкости. Особыми преимуществами микрофлюидики является высокая эффективность и скорость проводимых реакций и возможность легко манипулировать (перемещать, смешивать, разделять) малыми объемами жидкостей. В микрофлюидике важно наблюдать за изучаемыми объектами и контролировать протекающие процессы. Скорость подачи реагентов в микрофлюидную систему играет большую роль, так как это напрямую влияет на результат эксперимента [1,2]. В некоторых случаях подача реагентов происходит с помощью специальных дозаторов или систем прокачки жидкости с задействованием внешних сил и дополнительного оборудования. Изучение влияния геометрических параметров микрофлюидных каналов (ширина, глубина, шероховатость) поможет в работе и контроле над растворами в микросистемах и позволит упростить процесс подачи реагентов в аналитические системы без использования дополнительных устройств. Изготовление микрофлюидных элементов с высокой точностью и воспроизводимостью на поверхности кварцевого стекла возможно с использованием излучения CO<sub>2</sub>-лазера [3]. Использование CO<sub>2</sub>-лазеров является перспективной технологией для записи микрофлюидных каналов на поверхности стекол с целью исследования скорости перемещения жидкости.

**Основная часть.** Мы используем доступное кварцевое стекло и коммерческую лазерную установку “С-Marker” с длиной волны 10,6 мкм. Для исследования геометрии микрофлюидных элементов и скорости распространения жидкости по ним использовались микроскоп ЛОМО, контактный профилометр Hommel Tester T8000, 1%-ый раствор родамина и дозатор (0,5-5 мкл). При разных параметрах лазерного излучения были изготовлены микрофлюидные каналы и была изучена скорость движения жидкости по ним. В результате были получены микроканалы разной геометрии, т.е. с различными значениями по глубине, ширине и шероховатости. Изменения геометрии происходили за счет изменения мощности, частоты или скорости излучения CO<sub>2</sub>-лазера. В итоге был получен диапазон скоростей (от единиц до десятков мм/с), эти знания пригодятся в разработке микрофлюидных систем для реальных прикладных задач, в которых исход реакции зависит от скорости подачи реагентов.

**Вывод.** Был получен массив микроканалов с различными значениями глубины, ширины и шероховатости. Были установлены зависимости влияния параметров лазерного излучения на геометрию микрофлюидных каналов, а также влияние геометрических параметров микроканалов на скорость движения жидкости. Эти исследования могут быть применимы для создания микрофлюидных систем, где необходимо точно контролировать скорость подачи реагентов.

**Список используемых источников:**

1. Raj N., Breedveld V., Hess D. W. Flow control in fully enclosed microfluidics paper based analytical devices using plasma processes //Sensors and Actuators B: Chemical. – 2020. – Т. 320. – С. 128606.
2. Jakiela S., Makulska S., Korczyk P. M., Garstecki P. Speed of flow of individual droplets in microfluidic channels as a function of the capillary number, volume of droplets and contrast of viscosities //Lab on a Chip. – 2011. – Т. 11. – №. 21. – С. 3603-3608.

3. Aono Y., Hirata A., Tokura H. Non-textured laser modification of silica glass surface: Wettability control and flow channel formation //Applied Surface Science. – 2016. – Т. 371. – С. 530-537.

Сытина В.В. (автор)

Подпись

Бондаренко А.Г. (научный руководитель)

Подпись