

УДК 532.5.011

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МИКРОФЛЮИДНОГО ЧИПА ДЛЯ АНАЛИЗА БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

Екатерина Артуровна Севрюгина

*Студент 4 курса, бакалавриат,
кафедра «Электронные технологии в машиностроении»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: С. В. Сидорова,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в
машиностроении»*

Микрофлюидные чипы – это устройства, которые позволяют описать поведение малых, порядка микро- и нанолитра, объемов жидкостей.

В проекте предполагается модернизировать существующий аналог, разработать технологию получения микрофлюидного чипа. В отличие от чипа для анализа крови, новая разработка предназначена для анализа пота. Изменения объекта анализа позволит избежать некоторые минусы существующей технологии.

С помощью технологии нанесения тонких пленок предполагается получить токопроводящие слои для передачи сигнала на электронное устройство.

Микрофлюидный чип можно разделить на 4 основные составляющие: основание, металлизированный токопроводящий слой, модуль, крышка. Основная структура, для проведения анализа, находится в модуле, поэтому к материалу корпуса предъявляются наиболее жесткие требования.

Микрофлюидные чипы производятся преимущественно из полимеров, реже из стекла и кремния, иногда из металлов и керамики. Материал существенно влияет на параметры модулей. Материал крышки также должен быть гидрофобным диэлектриком, но его основная характеристика-прозрачность.

Еще одним обязательным элементом микрофлюидного чипа является металлизированный токопроводящий слой. Материал токопроводящего слоя должен иметь наибольшую проводимость, так как толщина пленки должна быть наименьшей, что вызвано необходимостью уменьшить шероховатость, а также размеры чипа.

Для достижения наибольшей точности, следует изготавливать каждый модуль в отдельности, но основание и токопроводящий слой можно объединить в один блок. Таким образом, технология изготовления разделяется на 3 основных этапа: создание проводящего основания МФЧ, создание анализирующего блока, корпусирование. Для каждого этапа существует своя ключевая операция: для первого-создание проводящего слоя, для второго-создание системы капилляров, для третьего- позиционирование подложки и капиллярной системы при сборке. В данной работе будут рассмотрены методы реализации ключевой операции для первого этапа.

Эксперимент по нанесению металлизированного токопроводящего слоя проводился на установке вакуумного напыления УВН-1М. Данная установка была создано на базе МГТУ им. Н. Э. Баумана, предназначено для напыления тонких пленок в вакууме.

На основании данного эксперимента были получены и проанализированы две математические модели: зависимость толщины токопроводящего слоя от параметров нанесения и зависимость сопротивления токопроводящего слоя от параметров нанесения.

Литература

1. *Нусан А.* Микрофлюидные модули: области применения и технологии производства // Электроника: НТБ, 2013, No. 5.
2. *Золотов Ю. А.* Микрофлюидные системы для химического анализа: учеб. пособие / Золотов Ю. А., В. Е. Курочкин— М.: Изд-во: Физматлит, 2013.— 527 с.
3. *Becker H., Dietz W., Dannberg P.* Microfluidic manifolds by polymer hot embossing for μ -tas applications. – Proceedings of Micro Total Analysis Systems. D.J. Harrison, A. van den Berg (Eds.), Kluwer, 1998, p.253–256.
4. *Bowei Z.* Flexible packaging of solid-state integrated circuit chips with elastomeric microfluidics/ US National Library of Medicine. 2013. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3551231/>