

где: $a(t)$ - искомый угол наклона, учитывающий показания акселерометра; $a(t-1)$ - угол тела в предыдущий момент времени; g - скорость вращения тела вокруг оси; Δt - время, которое прошло с момента предыдущего вычисления угла a ; K_{acc} - значение угла наклона, полученное при помощи акселерометра; K - параметр комплементарного фильтра. Сравнительный анализ показывает, что использования МЭМС-датчиков в системах с БОС позволяет уменьшить стоимость и увеличить скорость обмена данными в системе.

Список использованных источников

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry pi в проектах Internet of Things. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 320 с.
2. Robotclass [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://http://robotclass.ru> (Дата обращения 18.02.2019)
3. Метод биологической обратной связи [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <http://nczd.ru/metod-biologicheskoy-obratnoj-svjazi/> (Дата обращения 25.02.2019).

УДК 543.544

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ГАЗОВ В МИКРОКАНАЛЕ НА ОСНОВЕ СТОХАСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

А.Н. Агафонов, К.И. Поттиенко

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Современные микрофлюидные системы (МФС) находят широкое применение в аналитической химии для дозирования, транспортировки, разделения самого широкого спектра веществ. В газовой хроматографии за последние десять лет широкое применение нашли дозирующие устройства и разделительные колонки [1-2], основанные на микрофлюидных системах и позволяющие работать в нанолитровых диапазонах расхода элюента.

Однако разработка и изготовление микрофлюидных устройств связаны с целым рядом технических и методических проблем, которые решены пока не полностью.

Целью настоящей работы является разработка методики моделирования процессов разделения газов в микрофлюидной газохроматографической колонке. Предложенная методика базируется на использовании уравнения Навье-Стокса для описания потока газа-носителя и стохастического подхода к описанию поведения частиц пробы.

В результате разработки в пакете Scilab 6.01.1 была получена комплексная модель процессов разделения компонентов газовой смеси в микрофлюидной газохроматографической колонке. Кроме того, была создана визуализация физико-химических процессов внутри канала (рисунок 1). Геометрические параметры канала приближены к размерам некоторых типов реальных микрофлюидных газохроматографических колонок: диаметр колонки составляет 5 мкм.

Для реализации процессов разделения газа-пробы внутри канала была выбрана двухкомпонентная смесь, состоящая из модельных газов А и В, имеющих различные параметры взаимодействия со стенкой канала. Пример полученного в ходе моделирования разделения газовой смеси отражен на рисунке 2.

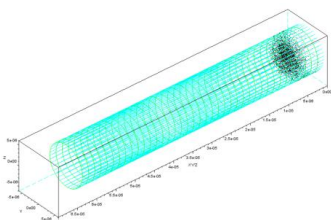


Рисунок 1 – внешний вид моделируемой системы.

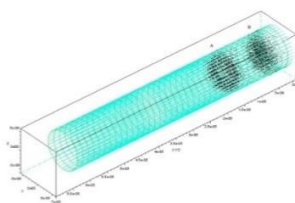


Рисунок 2 – процесс разделения газовой смеси на компоненты А и В.

Эксперимент проводился при абсолютной температуре $T=300$ К, масса частиц газа-пробы при этом составляла $m_A = 5 \times 10^{-26}$ кг, $m_B = 10 \times 10^{-26}$ кг, а диаметр $D_A = 4 \times 10^{-10}$ м, $D_B = 3 \times 10^{-10}$ м. Время моделирования $t_{max} = 2,25 \times 10^{-6}$ с.

В результате выполненных работ была разработана методика моделирования процессов разделения внутри микроканала. На базе предложенной методики была создана модель, имитирующая работу микрофлюидной газохроматографической колонки, которая заключается в транспорте и разделении газовой смеси на компоненты, подвергающиеся различному влиянию сорбента. Разработанная модель учитывает такие физико-химические процессы, как адсорбция и десорбция частиц газа-пробы на поверхности стенки микроканала и межмолекулярное взаимодействие частиц газа пробы и газа-носителя.

Список использованных источников

1. Wang X. Valveless gated injection for microfluidic chip-based liquid chromatography system with polymer monolithic column / Wang XL1, Zhu Y, Fang Q. – Journal of Chromatography. 2012. Vol. 1246. pp. 123-128.

2. Platonov I.A., Platonov V.I., Agafonov A.N. etc. Study of the sorption properties of planar micropacked gas-chromatographic columns of polycapillary and pillar types//AIP Conference Proceedings.2018.Vol. 1989.

Потиенко Ксения Игоревна, студент группы 6467-110304D кафедры наноинженерии. E-mail: potienko97@gmail.com

Агафонов Андрей Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры наноинженерии. E-mail: agafonov.ssau@yandex.ru

УДК 535.3

МЕТОД КОРРЕКТИРОВКИ ЗРЕНИЯ ПРИ ЧАСТИЧНОМ ПОРАЖЕНИИ СЕТЧАТКИ ГЛАЗА

Б.В. Скворцов, П.А. Живоносновский
«Самарский национальный исследовательский университет
им. академика С.П. Королева», г. Самара

В статье рассматривается возможность частично восстановить зрение при болезнях глаз, связанных с частичным поражением сетчатки. Это достигается оптико-механическим способом путём транспортировки изображения на здоровые участки. Перенос осуществляется при помощи двух подвижных относительно друг друга зеркал входящих в конструкцию оптической системы [1]. Пояснение метода представлено на рисунке 1.

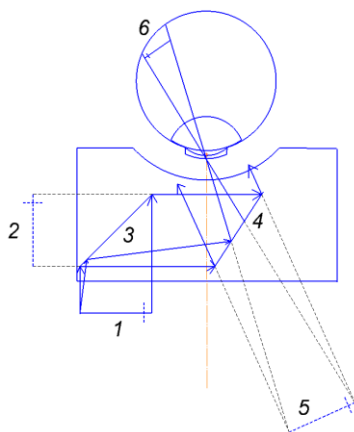


Рисунок 1 - Иллюстрация к методу

Мнимый образ 2 объекта 1 при отражении от зеркала 3 отражается от зеркала 4 и попадает со смещением на здоровую область сетчатки 6 [2]. Для