

УДК 573.6

ЭКСТРУДЕР ДЛЯ ПЕЧАТИ ГИДРОГЕЛЕМ

Кузьмин Д. И. (Лицей №82), Галеев Д. П. (Лицей №82), Варезников К. Д.
(ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЛИЦЕЙ).

Научный руководитель – к.т.н., инженер, Мешков А. В.
(Университет ИТМО)

В данной работе мы разработаем специальный экструдер для печати полужидкими чернилами из гидрогеля и напишем алгоритм для его управления, а также рассчитаем необходимые параметры для печати этим гелем.

В аддитивных технологиях в качестве материалов могут использовать различные пластики: PLA, PETG, ABS, которые подаются в виде нити в специальный термобарьер с нагревателем и продавливаются через сопло. Также существуют фотополимерные принтеры, которые используют для печати специальную матрицу для пропускания через нее ультрафиолета, который засвечивает слой из специальной чувствительной смолы. Мы же предлагаем другой способ печати, который можно использовать, как в биопечати, используя биочернила, так и при печати фотополимерной смолой без использования специальной матрицы.

Сегодня наиболее распространенным способом биопечати является способ печати с использованием камеры, в которой повышается давление и чернила выходят наружу через специальное сопло. Основная идея этого проекта представляет устройство, которое имеет цилиндр, в который помещен рабочий материал – гель. Подачу материала осуществляет специальный поршень, который закреплен на линейном приводе. Привод приводится в движение шаговым двигателем, управляемым специальным драйвером для шагового двигателя. Сигнал управления задается с микроконтроллера, в программе которого написаны все алгоритмы управления, включая прием GCODE с порта последовательного подключения. Камера может быть расположена близко к соплу, так и далеко, передавая материал через трубку.

Использование данного устройства позволит проводить различные эксперименты, например исследование чернил на основе гидроксиапатита и выращивание колец Лизеганга. Устройство можно легко внедрить в существующие 3D принтеры.

В ходе данной работы были изучены принципы печати гидрогелем, а также принцип работы экструдера. Также была спроектирована программа для управления устройством.

Список использованных источников:

1. Ozbolat I. T., Moncal K. K., Gudapati H. Evaluation of bioprinter technologies //Additive Manufacturing. – 2017. – Т. 13. – С. 179-200
2. Unagolla J. M., Jayasuriya A. C. Hydrogel-based 3D bioprinting: A comprehensive review on cell-laden hydrogels, bioink formulations, and future perspectives //Applied materials today. – 2020. – Т. 18. – С. 100479.
3. Vajda J. et al. Algorithmic linearization improves Syringe-based extrusion in elastic systems using Hydrogel-based materials //Materials & Design. – 2023. – Т. 229. – С. 111884.