

УДК 66.017

МЯГКИЙ ПРИВОД, ОСНОВАННЫЙ НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРОАКТИВНЫХ БИОПОЛИМЕРОВ

Ольвера Б. Ригель А. (Университет ИТМО), Олехнович Р. О. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н., проф. Успенская Майя Валерьевна
(Университет ИТМО)

Настоящая работа посвящена разработке мягкого исполнительного механизма на основе электроактивных полимеров (ЭАП). Для его разработки в качестве базовых материалов были использованы биополимеры. Можно было заметить, что электромеханическая активация материала имеет потенциал для его использования в “soft robotics”.

Введение. Разработка новых роботизированных систем, основанных на биомимикрии, была сложной задачей для научного сообщества, главным образом потому что используемые в настоящее время приводы, такие как двигатели и поршни, что представляет собой недостаток для микро- и нанороботов из-за их жесткой и тяжелой структуры. Для решения этой проблемы были разработаны новые материалы, которые способны изменять свою форму в ответ на физический стимул (свет, звук, химическая реакция, ток и т. Д.). Такие материалы могут быть реализованы в качестве приводов, позволяющих разрабатывать новые роботизированные системы, более похожие на настоящие живые системы.

Основная часть. Мягкие приводы — это новая группа материалов, которые имитируют движение биологических мышц. Группой этих материалов являются электроактивные полимеры, которые проявляют механическую деформацию при электрическом поле, из ЭАП мы можем найти две основные группы: электрическую ЭАП и ионную ЭАП.

Чтобы разработать экологически чистый материал, было решено разработать электроактивный гель, который работает в условиях явления миграции ионов, используя желатин и карбоксиметилцеллюлозу в качестве материалов на основе. В ходе экспериментов удалось заметить, что добавление глицерина в раствор оказывало прямое влияние на механические и термические свойства гелей. Химический анализ, проведенный с использованием инфракрасной спектроскопии, показал наличие гидроксильных и карбоксильных групп, что является основополагающим в электроактивных гелях, потому что эти группы обладают свойством легко поляризовываться в электрическом поле. Что привело нас к электромеханической активации материала, для разработки исполнительного механизма желатин/КМЦ-гели были помещены в середину двух металлических электродов. При включении электрического поля можно было наблюдать деформацию материала, который изгибается в направлении к катоду. Можно с уверенностью сказать, что явление, лежащее в основе электроактивации геля, заключается в миграции ионов, это связано с тем, что при изменении поляризации геля деформация изгиба следует за местонахождением катода.

Выводы. Полученные результаты показали, что биополимеры, такие как желатин, хитозан, целлюлоза, альгинаты и другие, обладают электроактивными свойствами, которые могут быть использованы во многих различных областях, и, поскольку биополимеры являются биосовместимыми, их можно использовать в медицинских целях. Также использование ЭАП может быть использовано для разработки наноактуаторов, которые могут быть использованы в развивающейся области оптических систем для мобильных устройств.