

Исследователи из Китая разработали для искусственных мускулов новый привод-актюатор из композитного материала, объединяющего углеродные нанотрубки и кремнийорганический полимер. Новый двигатель приводится в действие парами воды, и предполагается, что его можно будет использовать во многих областях – создание роботов в мягких корпусах, сенсоров и даже устройств для искусственного сердца.

Актюатор представляет собой исполнительное устройство или его активный элемент, преобразующий один из видов энергии (электрической, магнитной, тепловой, химической и др.) в другую (чаще всего – в механическую), что приводит к выполнению определенного действия, заданного управляющим сигналом. В случае этого исследования актюатор должен вести себя подобно мышечной ткани, сокращающейся или расслабляющейся при воздействии определенного сигнала. К сожалению, на настоящий момент сложность и недолговечность актюаторов, созданных «по образу и подобию» мышечной ткани, не позволяет организовать их применение в клинической медицине.

Чанхон Лю (Changhong Liu) и Шушань Фан (Shoushan Fan) из Университета Циньхуа предлагают новый гораздо более простой в изготовлении и долговечный тип актюатора, работа которого основана на фазовых переходах воды. Сам актюатор изготовлен из высокоэластичного силикона, а внедренный в полимер слой углеродных нанотрубок выполняет работу электронагревателя внутри камеры. При приложении электрического потенциала этот внутренний нагреватель способствует кипячению воды, помещенной внутри камеры, и образованию водяного пара. Давление пара обеспечивает шестикратное в сравнении с исходным размером расширение расположенной в верхней части камеры тонкой мембраны. Прекращение подачи напряжения возвращает актюатор в

исходное состояние.

Разработанная схема отличается сразу рядом преимуществ по сравнению с существующими в настоящее время ионными и пневматическими актюаторами – новое устройство проще изготовить, оно меньше весит, для приведения его в действие требуется меньше энергии, а также оно обеспечивает расширение на больший объем.

Для доказательства возможности применения нового актюатора в биомедицине исследователи сконструировали искусственную систему циркуляции. Два актюатора расширялись и сжимались для проталкивания воды через систему, в которой клапаны позволяли осуществлять течение только в одном направлении (подобным образом работает сердце). Если напряжение контролирует скорость расширения актюатора и размер, до которого он увеличивается, воздушное охлаждение может регулировать время возврата актюатора в исходное состояние.

Джордж Спинкс эксперт по материаловедению из Университета Вуллонгонга (Австралия), высоко оценивая результаты работы Лю и его коллег, отмечает, что практическое использование новых актюаторов в портативных устройствах на настоящее время ограничивается очень низкой степенью конверсии энергии, что будет приводить к быстрой разрядке источника питания.

Источник: J Mater. Chem. B., 2016, DOI: 10.1039/c5tb02715b