

Разработка бионического протеза на основе гибких роботов

Научный руководитель – Скорб Екатерина Владимировна

Яшин Владимир

Аспирант

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: vova.yashin.rus@gmail.com

По данным Росстат в России более 1.5 млн человек пережили инсульт. Около 60% остались инвалидами и не могут обслуживать себя. Каждый день в Москве насчитывается более 50 случаев инсульта. Традиционные экзоскелеты предполагают использование сложных жестких систем, которые препятствуют естественному движению суставов, а значит, снижают износостойкость и вызывают дискомфорт у пользователя [4]. Цель данной работы- разработать и оценить мягкую роботизированную перчатку, способную обеспечить поддержку функций рук с помощью мягких пневматических приводов, армированных тканью. Эти приводы сделаны из силикона - резины, которая имеет модуль упругости, подобный человеческим тканям. Таким образом, они внутренне мягки и уступчивы. При повышении давления воздуха они способны поддерживать диапазон движений пальцев (при достаточной жесткости силикона) и генерировать желаемое приведение в действие суставов пальцев. В этой работе мягкие приводы были охарактеризованы с точки зрения их заблокированной силы наконечника, нормальной и фрикционной силы захвата. Сочетая мягкие приводы и гибкие текстильные материалы, будет разработана мягкая роботизированная перчатка для захвата помощи во время основной повседневной деятельности для выживших после инсульта [5].

**

Проведенное исследование показало, что мягкие эластомерные приводы легко настраиваются. Они способны достигать нескольких степеней свободы и сложных движений с одним входом, таких как давление жидкости. Конструкция носимого ручного экзоскелета, использующего мягкие эластомерные приводы, обычно проста и не требует точной маршрутизации для приведения в действие по сравнению с механизмом кабельного привода.

Таким образом, конструкция уменьшает возможность рассогласования и время наладки. Эти свойства позволяют разрабатывать экзоскелеты рук, которые более податливы и удобны, с возможностью обеспечить безопасное взаимодействие человека и робота [2]. Кроме того, несколько исследований показали, что компактность и простота использования вспомогательного устройства критически влияют на его принятие пользователем. Таким образом, эти экзоскелеты обеспечивают большую вероятность принятия пользователем. При этом есть возможность внедрения в данное устройство химических и физических сенсоров для контроля силы захвата (физический сенсор) и анализа пота и контроля за здоровьем (химический сенсор) [1]. Спиральный канал предназначен для заполнения сплавом GaIn для фиксирования давления. При давлении на данную спираль канал истончается, уменьшается слой GaIn, увеличивается сопротивление. Подобный датчик необходим для контроля захвата предмета и стабильного его удержания. Два цилиндрических отверстия по краям необходимы для внедрения химического сенсора. Подобный сенсор улавливает определенный вид ионов, что позволит производить анализ различных проводящих жидкостей и поверхностей [3].

Источники и литература

- 1) Nenashkina A. et al. Silver melamine thin film as a flexible platform for SERS analysis // *Nanoscale*. – 2020.
- 2) Polygerinos P. et al. Soft robotic glove for combined assistance and at-home rehabilitation // *Robotics and Autonomous Systems*. – 2015. – Т. 73. – С. 135-143.
- 3) Stekolshchikova A. A. et al. Thin and flexible ion sensors based on polyelectrolyte multilayers assembled onto the carbon adhesive tape // *ACS omega*. – 2019. – Т. 4. – №. 13. – С. 15421-15427.
- 4) Whitesides G. M. Soft robotics // *Angewandte Chemie International Edition*. – 2018. – Т. 57. – №. 16. – С. 4258-4273.
- 5) Yap H. K. et al. Design and preliminary feasibility study of a soft robotic glove for hand function assistance in stroke survivors // *Frontiers in neuroscience*. – 2017. – Т. 11. – С. 547.

Иллюстрации



Рис. 1. Основание пальца с физическим химическим сенсором



Рис. 2. Пример готового устройства