

МЕТОД ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СОЧЛЕНЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЭКЗОСКЕЛЕТОВ

Смирнов И.Д. (Бакалавр 3 курса, Факультет СУиР, Университет ИТМО)

Университет ИТМО

Введение. С каждым годом востребованность экзоскелетных комплексов в самых различных отраслях непрерывно растет [1]. Однако, самым типовым примером реализации каркаса экзоскелета является конструкция, основанная на кинематической схеме, определенной в [2]. Столь применяемый подход ограничен в своей способности реплицировать степени свободы суставов человека, что существенно снижает подвижность и в конечном итоге лишает преимуществ, которые носитель в экзоскелете способен проявить в сравнении с обычным человеком. Для преодоления указанной проблемы необходимо разработать новые кинематические схемы экзоскелетов, в которых будут учтены структурные особенности человеческих суставов.

Основная часть. Первостепенной задачей является составление корректной кинематической схемы, отражающей необходимые степени свободы движений человека. На основе этой схемы строится вторичная, “внешняя” схема, которая повторяет все движения первоначальной. Человеческие суставы моделируются как типовые обобщенные сочленения, что позволяет использовать типовые решения для реализации функциональных частей. При разработке учитываются также особенности телосложения человеческого тела, в частности, предусматривается возможность регулировки длины звеньев бедра и голени. Основываясь на полученной “внешней” кинематической схеме, а также учитывая рабочие зоны человеческих конечностей [3], строятся 3д модели экзоскелетов активного и пассивного типа. Для обоих экзоскелетов учитываются силовые точки крепления приводов или пружинных элементов, распределителей и электронной части системы управления. На примере реализованных 3д моделей рассматривается применимость предложенного метода, а также его возможные варианты реализации.

Выводы. Разработан метод, позволяющий проектировать экзоскелеты с повышенными показателями подвижности.

Список использованных источников:

1. Zhu, Zhenhua & Dutta, Amrita & Dai, Fei. (2021). Exoskeletons for manual material handling – A review and implication for construction applications. Automation in Construction. 122. 103493. 10.1016/j.autcon.2020.103493.
2. Вережкин А.А., Ковальчук А.К., Кулаков Д.Б., and Семенов С.Е.. "Анализ и выбор кинематической структуры исполнительного механизма экзоскелета" Машиностроение и компьютерные технологии, no. 7, 2014, pp. 72-93.
3. Pang, Zaixiang & Wang, Tongyu & Wang, Zhanli & Yu, Junzhi & Sun, Zhongbo & Liu, Shuai. (2020). Design and Analysis of a Wearable Upper Limb Rehabilitation Robot with Characteristics of Tension Mechanism. Applied Sciences. 10. 2101. 10.3390/app10062101.

Смирнов И.Д. (автор)

Подпись: