

УДК 61.617.5777

ДИЗАЙН-КОНЦЕПЦИЯ ЭКЗОСКЕЛЕТА С НЕЙРОИНТЕРФЕЙСОМ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Анастасия Александровна Доронина

Магистр 2 года,

кафедра «Промышленный дизайн»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.Е. Алымова,

старший преподаватель кафедры «Промышленный дизайн»

По данным Федеральной службы государственной статистики, на 03.12.2019 в РФ зарегистрировано свыше 12 млн граждан, имеющих инвалидность. Поэтому вопрос адаптации после травмы или болезни людей с ограниченными возможностями стоит особенно остро. Вопрос с мобильностью людей, испытывающих затруднения в передвижении, зачастую решается государственными программами, по которым человеку предоставляется коляска, автомобиль и т.д. Для людей, с нарушениями двигательных функций верхних конечностей, таких возможностей на государственном уровне не предоставляется. Решение этой задачи является возможным при инновационном конструировании и внедрении технологий, позволяющих восстановить или имитировать функцию верхних конечностей.

Целью данной работы стало разработка концепции устройства, повторяющего биомеханику человека для увеличения усилий при движении. Разработать алгоритм возвращения подвижности конечностей с применением экзоскелета в реабилитации больных с последствиями травм.

Для достижения поставленной цели, были сформулированы следующие задачи:

1. Разработать модель экзоскелета, описывающую движения человека;
2. Разработать систему управления модели;
3. Рассмотреть возможность применения технологии управления экзоскелетом посредством нейроинтерфейса.

Верхние конечности играют большую роль в деятельности человека, без них значительно усложняется самостоятельная жизнь. Вернуть подвижность рук стало возможным при помощи медицинского экзоскелета, который точно будет описывать движения человека. Экзоскелет — (от греч. — внешний и скелет) — устройство, предназначенное для восполнения утраченных функций, увеличения силы мышц человека и расширения амплитуды движений за счёт внешнего каркаса и приводящих частей.¹

В данной работе представлена концепция для создания компактного, по сравнению с аналогами, экзоскелета. Некоторые элементы конструкции будут напечатаны на 3D принтере, что заметно удешевит устройство. Система питается за счет аккумуляторов, которые крепятся на спине, и приводится в действие с помощью нейроинтерфейса.

Реабилитация верхних конечностей с помощью экзоскелета направлена на улучшение или восстановление навыков их работы, увеличение скорости движения и реакции. Также с помощью устройства удастся:

- улучшить чувствительность;
- реактивировать затронутые отделы мозга;

- сократить время реабилитации и потребность во вспомогательных средствах.

Проектирование и производство такого механизма связано с решением задачи совокупности оптимальных параметров и рациональным выбором конструкции, системы управления, механизмов передачи движения человеку и программной реализацией законов движения устройства. Основными этапами проектирования являются создание системы управления, исследование и обеспечение качества функционирования алгоритмов управления.

Таким образом, данный экзоскелет может успешно быть использован при возвращении функций, которые были утрачены при травматических поражениях спинного мозга, ввиду мышечные дистрофии, различных нейродегенеративных заболеваний, а также при нервно-мышечных недугах. Метод может идти в комплексе реабилитационных мер или как монотерапия, усиливая восстановительный эффект и позволяя пациентам существенно улучшить качество жизни.

Литература

1. *Бедняк С.Г., Еремина О.С.* Роботизированные экзоскелеты HAL. Сборник научных трудов Sworld. – М.: Физматгиз, 2014. – 51 с.
2. *Амелина О.А.* Травма спинного мозга // Клиническая неврология с основами медико-социальной экспертизы / Под ред. А.Ю. Макарова. СПб.: ООО «Золотой век». – 1998. С. – 232-248.
3. *Аведиков Г.Е., Жмакин С.И.* Экзоскелет: конструкция, управление // в сборнике: XII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014. Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН.– 2014. – С. 84-90.