

## **ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕДИЦИНСКОГО ЭКЗОСКЕЛЕТА ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ПЕРИОДА РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТА** Соколовский

В.А.

Научный руководитель – Шаталова В. В.

кандидат технических наук, доцент

### **Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники**

Рассматриваются основные отличия новой версии экзоскелета от имеющихся аналогов. Приведены такие изменения: минимизированы габаритные характеристики устройства, возможность управления с мобильного приложения, возможность анализировать информацию, поступающую с узлов экзоскелета.

Экзоскелет – это мобильная, носимая, роботизированная, электрифицированная или (механизированная) структура, разработанная для дополнения физических возможностей пользователя [1].

Термин происходит от греческого "внешний скелет". Экзоскелеты также называют "носимыми роботами". Служат для разгрузки скелета и мышц здорового человека, позволяя ему выполнять различный физический труд физическую нагрузку не уставая, либо усиливая физические возможности за пределы возможностей среднеразвитого человека. Используются также для восстановления утраченной мышечной активности человека после травм или операций, для восстановления подвижности людей с ограниченной мобильностью, для предупреждения травм при заболеваниях типа остеопороза и т.п [1].

Экзоскелеты, как правило, повторяют биомеханику человека для пропорционального увеличения усилий при движениях, а также могут повышать защищенность человека от внешних воздействий. В системе человек-экзоскелет часть функций, например, поддержание равновесия, остается за человеком, тогда как тяжесть груза или большие усилия ложатся на механизм экзоскелета [1].

Имеющиеся аналоги медицинских экзоскелетов представлены на рисунках 1 и 2 [2]:



Рисунок 1 – ReWalk – экзоскелет израильских разработчиков



Рисунок 2 – HAL – киберкостюм-экзоскелет японских разработчиков

**Минимизирование габаритных характеристик устройства.** На рисунках 1 и 2 приведены два типа экзоскелета: первый предназначен для пациентов с травмами позвоночника, он имеет пульт дистанционного управления в форме наручных часов. Второй экзоскелет разработан для помощи пожилым людям и инвалидам, чтобы те смогли самостоятельно передвигаться [2]. Однако, основная функция обоих устройств – помогать пациентам, страдающим тяжёлыми, а в ряде случаев, не излечимыми травмами или заболеваниями за счёт разгрузки организма. В связи с этим, данные модели имеют ~~следствии такого функционала увеличивается~~ большие габаритные размеры. ~~Исходя из этого в результате анализа имеющихся аналогов,~~ было принято решение разработать нагрузочный экзоскелет с меньшим функционалом для пациентов с менее тяжёлыми травмами, но также нуждающихся в реабилитации, ~~к примеру на пример:~~ наращивание мышечной массы в период реабилитации после перелома. За счёт этого, габаритные размеры устройства будут минимальны.

**Возможность управления с мобильного приложения.** Для экзоскелета будет разработано мобильное приложение на базе основных операционных систем (iOS и Android) для регулирования функций устройства. Однако, необходимо учитывать, что в целевую аудиторию могут входить люди пожилого возраста, у которых не будет необходимых навыков или возможности использовать мобильное устройство. Поэтому совместно с экзоскелетом будет разработан пульт дистанционного управления.

**Возможность анализировать информацию, поступающую с узлов экзоскелета.** На ключевых узлах экзоскелета будут размещены датчики, анализирующие каждый сгиб сустава и предоставлять информацию пользователю в приложении, что также является одной из преимущественных особенностей устройства по сравнению с аналогами.

Представлен обзор лишь основных нововведений нагрузочного экзоскелета.

#### *Библиографический список*

1. Robotrend, что такое экзоскелет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotrends.ru/robopedia/что-такое-ekzoskelet>
2. Экзоскелеты в медицине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/vc/blog/239639/>