

ЭКЗОСКЕЛЕТ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОХОДКИ ЧЕЛОВЕКА С НАРУШЕНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

студент гр.10309119 Антонов Н. Г.

Научный руководитель – Гулай А. Н.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

При упрощении схемы выполнения движений скелетной мускулатуры, в обычных ситуациях сокращение мышц осуществляется с помощью сигналов, которые посылает головной мозг через структуры периферической и центральной нервной системы. При определенных травмах или заболеваниях проведение данных сигналов, как правило, затрудняется и их становится недостаточно, для самостоятельного осуществления движений. Экзоскелет пассивного типа выполняет и поддерживает движение путём регистрации и усиления этих минимальных импульсов в мышцах ног, которых не хватает, чтобы выполнить движения самостоятельно. Специальные моторы в устройстве, выполняют движение конечностей. Они расположены в области коленных и тазобедренных суставов. Таким образом, пациент сам своим желанием и телом обуславливает процесс движения. Это является важным отличием от схожих систем других производителей. После инициирования движения самим пациентом, мозг регистрирует обратную связь от ног. Желание выполнить шаговое движение приводит к сгибанию и разгибанию суставов, изменению положения ног, что в итоге фиксируется мозгом и в результате создается обратная связь согласно схеме «желание и результат». Такие действия ведут к реактивации отделов мозга, которые были затронуты. Такая способность человеческого мозга уметь восстанавливать утраченные связи в результате повреждения называется “нейропластичность”.

Экзоскелет – это носимое (надеваемое на человека) механическое устройство или программно-мехатронный комплекс с элементами антропоморфных структур, конструктивно предназначенный для преумножения физических возможностей человека путём синхронного дублирования и поддержки двигательной активности последнего. Говоря о преумножении физических способностей, мы подразумеваем, что экзоскелет способен сделать человека здоровее, выносливее, эффективнее, технически правильнее. Экзоскелеты бывают пассивные (механические) и активные

Главным отличием пассивного экзоскелета от активного является отсутствие электроники и дополнительных, способствующих движению, устройств. Пассивный экзоскелет принимает на себя всю нагрузку от переносимого предмета, тем самым разгружая опорно-двигательный аппарат. Из-за отсутствия электроники увеличивается надёжность системы, но при это

накладывается ограничение на массу переносимого объекта. Также пассивный экзоскелет имеет сложность в расчётах неагрузок действующих на него. Главным плюсом будет то, что пассивный экзоскелет своей конструкцией не ограничивает естественную свободу движений конечностей человека.

Активный Экзоскелет представляет собой автоматическую конструкцию, усиливающей функции тела человека. В ее состав входят каркас и приводы(электрические, гидравлические или пневматические). Благодаря приводам осуществляется функция перемещения и дублируется работа опорно-двигательной системы. Другими словами, они позволяют рассчитать усилие и двигательную безопасность. Наличие электроники позволяет облегчить количество расчётов нагрузок устройства и возложить часть расчётов на программное обеспечение экзоскелета. Благодаря наличию приводов увеличивается возможности использования экзоскелета. Однако большим минусом являются сложность и габариты конструкции активного экзоскелета, что не позволяет обеспечить полную свободу естественным движениям конечностей человека.