

УДК 50.13.15

Студ. М.А. Шупенкова, А.Н. Соколов
Рук. П.А. Серков
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА АППАРАТА ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ СУСТАВОВ, ОСНОВАННОГО НА БАЗЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПАССИВНОГО ДВИЖЕНИЯ

В 70-е годы XX века травматолог-ортопед Роберт Брюс Сэлтер (Robert Bruce Salter) в процессе своих экспериментальных исследований выдвинул следующую гипотезу: исходя из биологических данных, пассивная разработка сустава оптимальна для заживления всех тканей сустава, включая хрящ, связки и соединительные ткани. Пассивная разработка предотвращает анкилоз сустава лучше, чем прерывистые движения и даже чем иммобилизация сустава.

Таким образом, он разработал биологическую концепцию непрерывного пассивного движения – СРМ-терапии (Continuous Passive Motion). Метод положительно зарекомендовал себя при лечении травм, в процессе реабилитации после хирургического лечения (остеосинтеза или эндопротезирования) [1].

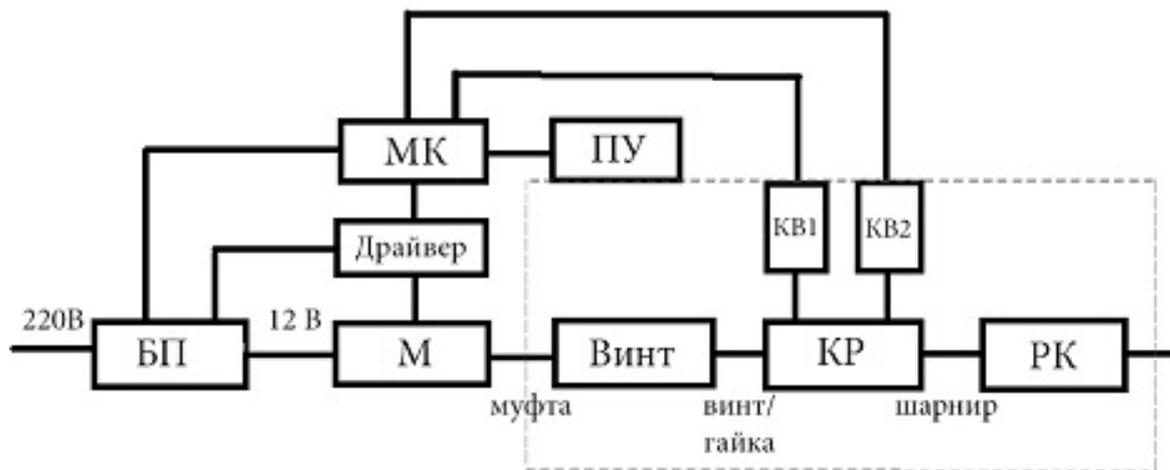
В настоящее время существует две проблемы, связанные с эксплуатацией данного аппарата. Первый вопрос в ценовой политике. Цена на данные аппараты на официальном рынке превышает 200000 рублей [2]. Стоимость дневной аренды составляет не менее 1300 рублей [3], а период реабилитации в среднем составляет два месяца. Однако не у каждого жителя нашей страны есть такие деньги, а травмам подвержены все люди. Второй нерешенный вопрос – это невозможность применения аппарата для детских конечностей. Размеры аппарата зачастую подходят только для сформировавшегося взрослого человека, и лечение детей становится почти нереальным.

На этом основании мы бы хотели предложить людям универсальный метод решения данной проблемы. Нами предложено устройство для пассивной разработки суставов которое при гораздо меньших затратах будет выполнять ту же функцию, что и дорогостоящее – способствовать выздоровлению человека.

Конструкция данной модели очень проста. Основные составляющие – это двигатель, направляющие, шарниры и подушки для фиксации. По правилам безопасности, прибор работает на низковольтном напряжении от блока питания [4].

При включении аппарата производится определение текущего положения рабочего органа устройства путем движения до срабатывания

концевых выключателей КВ1, КВ2 (рисунок). После этого на панели управления ПУ задаем вручную параметры угол/скорость. При нажатии кнопки «старт», подается управляющий сигнал на шаговый двигатель М. Вращение ротора двигателя М передается на винт с помощью гибкой муфты. Винт соединен с помощью передачи винт-гайка с кареткой КР, которая, в свою очередь, закреплена относительно корпуса аппарата на двух направляющих. За первый цикл двигатель совершает определенное количество оборотов в одну сторону (каретка идет в одну сторону). За второй цикл происходит такое же количество оборотов в другую сторону (каретка идет в противоположную сторону). Каретка, выполняющая возвратно-поступательные движения, соединена с помощью шарниров с рамкой РК, в мягкие подушки которой закрепляется нога больного с помощью ремней. Таким образом, совершаются движения разгибание / сгибание ноги в коленном суставе на заданный угол и с заданной скоростью. Трение рамки относительно ноги пациента компенсируется мягкими прокладками и подушками.



Структурная схема прибора (пунктиром выделена механическая часть):

БП – блок питания; М – двигатель; МК – микроконтроллер;
 ПУ – панель управления; КВ1, КВ2 – концевой выключатель;
 КР – каретка; РК – рамка

В заключение хочется сказать, что ежедневная терапия улучшает изначально ограниченную подвижность сустава. Терапия непрерывными пассивными движениями обеспечивает безопасную разработку суставов на протяжении всего периода восстановления и заживления тканей, что способствует уменьшению боли и минимизации риска воспаления. Использование СРМ способствует снижению употребления лекарственных препаратов, более быстрой выписке из больницы, сокращению амбулаторного ухода и снижению затрат на реабилитацию в целом.

Библиографический список

1. Рябчиков И.В., Панков И.О. Переломы области коленного сустава. Механизм повреждения. Клиника. Диагностика. Лечение. URL: <http://www.mnographies.ru/ru/book/section?id=5394> (дата обращения 10.11.2016).
2. ARTROMOT K1 standart. URL: <http://ortorent.ru/product/artromot-k1-standart-apparat-dlya-razrabotki-kolenного-i-tazobedrenного-sustavov> (дата обращения 10.11.2016).
3. Аппараты пассивной реабилитации. URL: <http://www.vita-technika.ru/price/kategor.htm#passive> (дата обращения 10.11.2016).
4. Технический регламент о безопасности низковольтного оборудования // Федеральный закон от 27 декабря 2009 г. № 347-ФЗ. URL: <https://rg.ru/2009/12/30/nizkovolt-dok.html> (дата обращения 10.11.2016).

Строительство дорог

УДК 625.72

Маг. Я.И. Абрамов
Рук. С.И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Требования, предъявляемые современным автомобильным транспортом к качеству автомобильных дорог, могут быть реализованы лишь при системном подходе как к самому процессу проектирования, так и к последующим этапам реализации результатов этого проектирования: строительству и эксплуатации.

В настоящее время проектирование автомобильных дорог выполняется с широким применением автоматизированных процедур, начиная от сбора и обработки геодезической информации и заканчивая подготовкой чертежей и сметных расчетов [1]. Однако в процессе создания технологических карт строительства земляного полотна и дорожной одежды расчеты и чертежи выполняются вручную. Такой метод занимает слишком долгое время. Для решения данной задачи нами предлагается база чертежей, разработанная в Autodesk AutoCAD, что позволяет формировать чертеж согласно требованиям нормативной документации, проектирования технологических карт по строительству автомобильных дорог.