

- разработка методик проведения экспериментальных исследований функций узлов протезов и ортезов.

Выводы. Данная статья показывает результаты работ направленных на создание отечественных приборов для применения в области протезирования и ортезирования.

Ряд созданных приборов почти полностью перекрывает спектр направлений исследований позы и походки человека, существующих в ведущих лабораториях мира.

Намечены ближайшие перспективы деятельности по развитию отечественной исследовательской базы, которая даст возможность объективной оценки результатов большому количеству изготавливаемой в Украине протезно-ортопедической продукции.

Литература. 1. Салеева А. Д., Бых А. И., Качер В. С., Гадяцкий А. В., Ковалько Н. Т. // Аппаратно-программные комплексы в ортопедии и протезировании. Восточно-европейский журнал передовых технологий.- 2006. № 6/2 (24).- С. 55-58.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОРТОПЕДИИ

¹Бых А.И., ²Карпинский М.Ю.

¹Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Ленина, каф. биомедицинских аппаратов и систем,
тел. (057) 702-13-64, факс (057) 702-11-13

²Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко АМН
Украины

61024, Харьков, ул. Пушкинская, 80, лаб. биомеханики,
тел. (057) 704-14-71; E-mail: medicine@online.kharkov.ua

Complexes for biomechanical researches are an effective remedy of an estimation of a condition of a locomotorium of the person. The instance of construction of similar complexes, the block diagramme of a design and the block the software circuit design is in-process resulted

Введение. Правильно и своевременно поставленный диагноз – залог успешного лечения. К большому сожалению, отечественные ортопеды не могут похвастаться разнообразием современных средств диагностики в своем арсенале. Парк диагностической аппаратуры в ортопедии представлен только средствами визуализации: старым добрым рентгеновским аппаратом и кое-где появляющимися томографами. Средства оценки функции опорно-двигательной системы отсутствуют совершенно и представлены отдельными устройствами кустарно разработанными в некоторых НИИ ортопедического профиля. Несмотря на то, что именно эти НИИ были в свое время пионерами в разработке данных устройств, серийное производство и дальнейшее их совершенствование наладили западные производители. На современном этапе четко обозначилась тенденция создания единых диагностических комплексов, позволяющих всесторонне оценить функцию опорно-двигательной системы.

Цель исследования: определить основные направления развития медицинских диагностических систем для ортопедии.

Сущность. Исследование функции опорно-двигательного аппарата (ОДА) человека представляет собой довольно сложную проблему. Сложность строения и большое количество выполняемых задач определяют достаточно большое количество методов исследования ОДА (рис. 1).

Ярким примером комплексного подхода к проблеме исследования опорно-двигательного аппарата человека может служить комплекс "Motion analyser" фирмы ELITE (Италия). Комплекс позволяет реализовать большинство методов исследования, приведенных выше. Структурная схема комплекса показана на рис. 2.

В основу комплекса положен метод циклограммометрии. Для реализации этого метода фирма разработала специальные маркеры, представляющие собой рефлекторы инфракрасного излучения, выполненные из ниобиевого сплава в виде полусферы с

сотовой поверхностью. Маркеры имеют несколько типоразмеров от 0,1 до 1,0 мм. Съемка осуществляется цифровой телекамерой, работающей в ИК-свете.

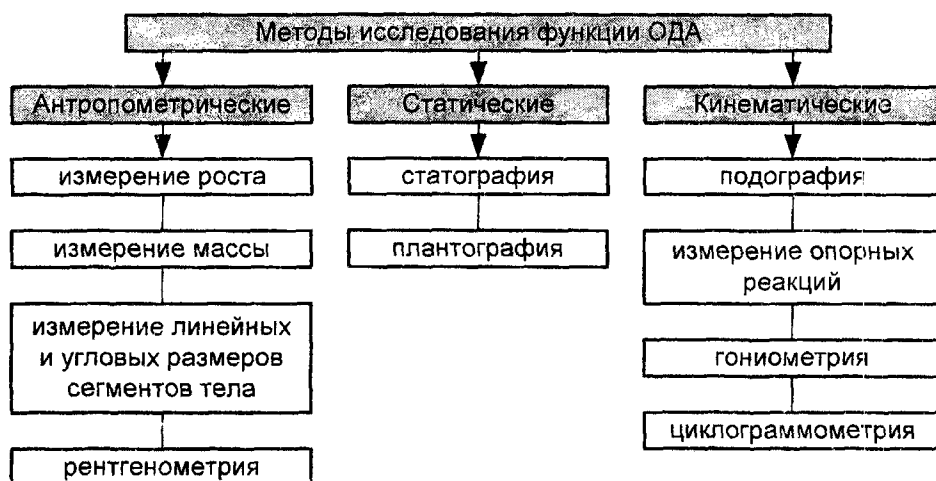


Рисунок 1 — Структура методов исследования ОДА

Принцип действия такой системы довольно прост. Телевизионное изображение строится с помощью кадровой и строчной развертки. Маркер дает яркую “засветку” в кадре. Ее координаты определяются импульсами строчной (положение в горизонтальной плоскости) и кадровой (положение в вертикальной плоскости) развертки. Использование маркеров разного размера позволяет системе однозначно идентифицировать контролируемые точки при сложных движениях.

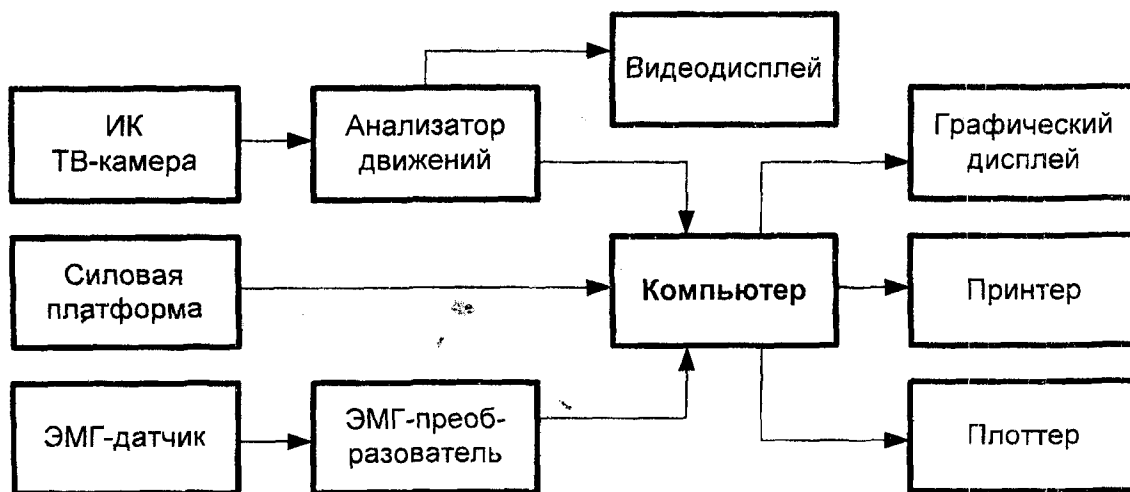


Рисунок 2 — Структурная схема комплекса

Чтобы обеспечить необходимую точность измерений, перед началом исследований выполняется настройка системы. Для этой цели служит специальная калибровочная сетка. Камера устанавливается таким образом, чтобы сетка четко совпадала с разверткой кадра ТВ-камеры. Система может обрабатывать как двухмерные изображения (в этом случае используется одна ТВ-камера), так и трехмерные (используются 2 или 4 ТВ-камеры).

Кроме того, в состав комплекса входят следующие устройства:

1. Силовая платформа для исследования опорных реакций при ходьбе, выполненная в классической тензометрической реализации.

2. Портативный электромиограф для измерения электрической активности мышц в процессе движения, снабженный радиопередатчиком. Радиоканал введен для обеспечения максимально комфортных условий ходьбы, так как связывающие провода сковывают движения и, тем самым, нарушают стереотип походки.

3. Подографические стельки для исследования временных параметров походки позволяют фиксировать пяточный удар как начало шага, измерять длительность опорных фаз при перекате стопы и безопорного стояния. Стельки используются только совместно с ЭМГ.

Блок-схема программы обработки информации приведена на рис. 3.

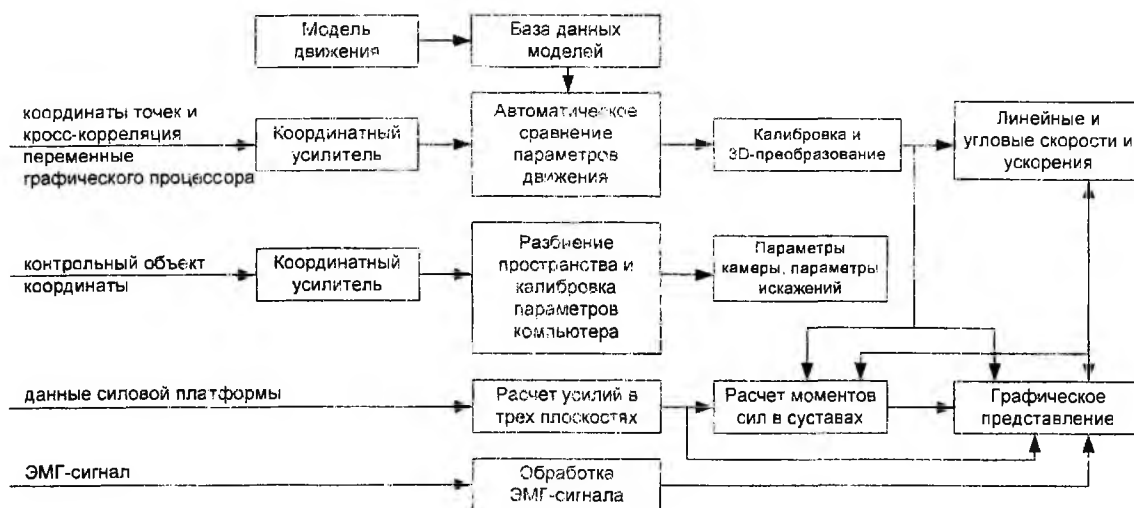


Рисунок 3 — Структурная схема программного обеспечения комплекса

Программное обеспечение комплекса состоит из трех независимых разделов, обеспечивающих обработку сигналов от измерительных устройств (TV-камеры, силовой платформы и миографа), а также программу настройки и калибровки, позволяющую настроить параметры. База данных, содержащая модели различных движений, позволяет сравнивать действия испытуемого с неким “идеалом” и проводить соответствующую коррекцию. Такой подход позволяет быстрее обучить пациента ходьбе после операции, при подгонке протеза, спортсменам быстрее отрабатывать технику спортивных движений. Использование перечисленных методик совместно в различных комбинациях позволяет получать большой объем информации:

- линейные и угловые скорости и ускорения;
- объем движений в суставах;
- антропометрия (определение величины деформаций ОДА);
- величины опорных реакций при ходьбе;
- усилия и моменты сил в суставах;
- миографические сигналы;

Как мы уже отмечали, комплекс может использоваться в различных областях:

1) в ортопедии:

- уточнение диагноза;
- пред- и послеоперационный анализ движений для оценки результатов проведенного лечения;
- моделирование предполагаемых результатов оперативных вмешательств;
- для текущей оценки хода консервативного лечения;

– контроль режима функциональных нагрузок ОДА после оперативных вмешательств в процессе реабилитации;

2) в вертебрологии:

– общая оценка степени деформации позвоночника;

– прогноз развития деформации позвоночника;

– оптимизация условий фиксации позвоночника;

– подбор и подгонка средств коррекции деформаций позвоночника (корсетов, ортезов);

3) в протезостроении:

– разработка новых протезов;

– тестирование и подгонка протеза под пациента;

– обучение ходьбе на протезах;

– подбор и изготовление средств коррекции деформаций стоп (ортопедические стельки, супинаторы, пронаторы и др.);

– проектирование, изготовление и подгонка ортопедической обуви;

– ортезирование.

4) в неврологии:

– дифференцированная оценка состояния различных отделов ЦНС;

– оценка двигательной активности при таких заболеваниях как детский церебральный паралич, полиомиелит, болезнь Паркинсона и др.

5) в спорте:

– отработка биомеханически точных спортивных движений во время тренировочного процесса;

– восстановление функции опорно-двигательного аппарата после травм.

Выводы. Комплексы для биомеханических исследований, реализующие практически все известные диагностические методики, являются эффективным средством оценки состояния опорно-двигательной системы человека.

Применение видеосъемки и радиоканала для передачи данных позволяет пациенту чувствовать себя комфортно и выполнять движения максимально раскованно.

Комплексный подход к диагностике позволяет значительно расширить область применения комплекса далеко за пределы интересов ортопедии.

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЭЛЕКТРОМИОСТИМУЛЯЦИИ И ЛЕЧЕНИЯ ФАНТОМНЫХ БОЛЕЙ

Левенец А.С., Подпружников П.М., Шабанов Е.С.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, ПНИЛ ИТТ, тел. (057) 702-13-43),

e-mail: pnil-itt@kture.kharkov.ua

Electrostimulation - application of an electric current for the purpose of excitation or strengthening of activity of certain bodies and systems. Phantom pains one of the most mysterious phenomena in medicine. The similar phenomenon is observed approximately at two thirds of the patients who have passed through amputation. In most cases phantom pains pass in finitenesses by itself. But sometimes they become chronic and is intolerable by the strong. Experts cannot explain till now, than the phenomenon of phantom pains in finitenesses is caused. Nevertheless there are ways to relieve a pain, one of them is the irritation a weak pulse current of low frequency of skin receptors on healthy finiteness in those places where there is a phantom. The hardware-software complex has been developed for electrostimulation and treatment of phantom pains which consists of the stationary electrostimulator, the special software and an individual portable electrostimulator.

Введение. Электростимуляция — применение электрического тока с целью возбуждения или усиления деятельности определенных органов и систем. Несмотря на то, что стимулировать токами можно многие органы и системы применением для этого