

ОРГАНИЗАТОРЫ ФОРУМА

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

по материалам 1-го Международного радиоэлектронного Форума
«ПРИКЛАДНАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА.
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»
МРФ – 2002

Часть 2

СПОНСОРЫ ФОРУМА

8–10 октября 2002 г.

Харьков, Украина

Украинский государственный центр радиочастот и надзора за связью (Киев)
Факс: (0222) 40-91-13
E-mail: info@kntre.kyiv.gov.ua
kyiv@kntre.kyiv.gov.ua
Харьковская дирекция УАТ Украины
Харьковский национальный университет радиоэлектроники (Харьков)
Международный Славянский университет (коллективный член АП ПРЭ, Харьков)
ОАО «Соната» (коллективный член АП ПРЭ, Черкассы)
© Академия наук Украины (АН ПРЭ)
Харьковский национальный университет радиоэлектроники (ХНУРЕ, 2002)

Харьков 2002

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДЕФИБРИЛЛЯТОРОВ

А.А.Смердов, И.В.Венин, С.В. Сериков

Национальный университет «Львовская политехника»

State-of-art and furthres prospects of defibrillators. The paper presents a review of evolution, state-of-art and furthres prospects of electric pulse cardiac defibrillation method and its hardware support. The specificity of design of home and foreing defibrillators is described; the comparative parameters characterizing their therapeutic efficiency and promising directions of development for various defibrillator devices are adduced.

Феномен электрической дефибрилляции сердца был открыт I.Prevost и F.Battelli в 1900 г. [1]. Но только по прошествии почти 50 лет электрическая дефибрилляция переменным током была применена в клинике С.Beck (США) в 1947 г. [2] и кратковременным импульсным током Н.Гурвич (СССР) в 1952 г. [3].

Дальнейшее развитие метода трансторакальной электрической дефибрилляции сердца пошло по пути формирования кратковременных (8-10 мс) импульсов тока, амплитудные значения которых определяются кривой сила-время возбуждения сердца и могут достигать 70 А. При этом количество энергии, получаемой пациентом, определяется величиной тока, формой и продолжительностью импульса и может превышать 400 Дж.

СЕКЦИЯ 8

ПРИКЛАДНАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА В МЕДИЦИНЕ И ЭКОЛОГИИ

- 1) дефибрилляторы с биполярным импульсом;
- 2) дефибрилляторы с монополярным импульсом.

Дефибрилляторы первого типа применялись в клиниках СССР с 1970 г. Первыми моделями таких дефибрилляторов были ДИ-03 и ДКИ-01. Биполярный импульс был экспериментально исследован и обоснован на собаках. Результатом этих исследований явилась разработка концепции биполярного асимметричного квазисинусоидального дефибриллирующего импульса. Были установлены оптимальные значения параметров такого импульса, обеспечивающего его высокую терапевтическую эффективность и безопасность при воздействии на пациента энергией до 190 Дж. Дефибрилляторы с биполярным импульсом получили широкое признание медиков в связи с их высокой терапевтической эффективностью, определяемой меньшими значениями тока при установлении острых и хронических аритмий сердца без его повреждения.

В США и Европе, со времени исследования и внедрения В.Low в клиническую практику в 1962 г. первого импульсного дефибриллятора, производились и применялись только дефибрилляторы с монополярной формой импульса. Известны модификации такой формы импульса, формируемого при разряде конденсатора через индуктивность (предложенного впервые Н.Гурвичем). Это импульсы LOWN, EDMARK, ENTRIDGE, названные по именам исследователей, предложивших их модификации.

Дальнейшее развитие технологии построения дефибрилляторов в США и Европе пошло по пути усовершенствования функциональных возможностей, обеспечения автономного электропитания (автономного или универсального), уменьшения веса и габаритов.

Энергия 400 Дж выделяется в момент удара камня массой 5 кг, упавшего с высоты 1 м.

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ХОДЬБЫ ЧЕЛОВЕКА

Качер В.С., Семенец В.В. Салеева А.Д., Подпружников П.М.,

Научно-исследовательский институт протезирования, протезостроения и
восстановительного лечения

Харьковский национальный технический университет радиоэлектроники

The analysis of biomechanical characteristics of gait allows to increase significantly the quality of prosthetic fitting of invalids with lower extremity amputations. In modern practices the following techniques are the most popular: electropodography, electrogoniometry, electromyography, and measurement of ground reaction force. Electropodography allows to analyze temporal characteristics of gait. Electrogoniometry is the main means for information about angular movement of extremity segments. Electromyography allows assess muscular work during walking. Measurement of ground reaction forces gives information about force interaction of the foot with the ground. The above-mentioned techniques are used in the developed hardware and software complex.

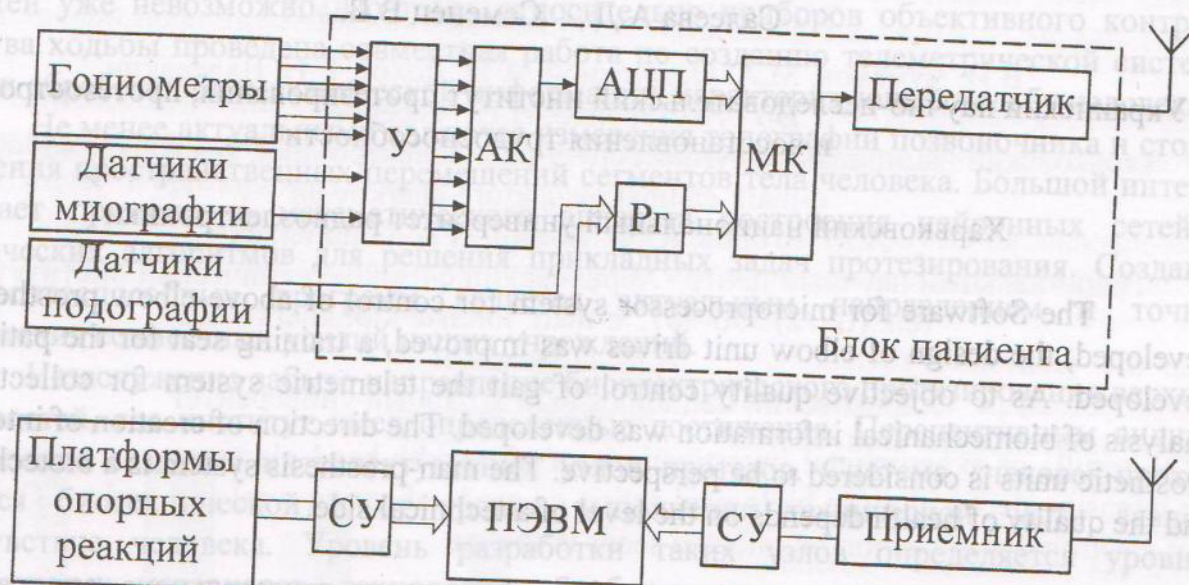
Анализ биомеханических характеристик ходьбы позволяет существенно повысить качество протезирования инвалидов с ампутационными культями нижних конечностей. В современной исследовательской практике наиболее распространенными являются следующие методики: электроподография, электрогониометрия, электромиография и измерение опорных реакций. Первая методика позволяет анализировать временные характеристики ходьбы. Электрогониометрия является основным средством получения информации об угловых перемещениях сегментов конечности. Электромиография позволяет оценить работу мышц человека при ходьбе. Опорные реакции несут информацию о силовых взаимодействиях стопы с опорой.

В настоящее время, в результате совместной работы УкрНИИ протезирования и ХНУРЭ, создан аппаратно-программный комплекс, отличающийся небольшими массогабаритными показателями, простотой сопряжения измерительного комплекса с ПЭВМ и использованием новых подографических и гониометрических датчиков, а также телеметрической системы передачи информации. Организация комплекса позволяет снизить до минимума как время подготовки к обследованию, так и требования к помещению.

Функциональная схема аппаратно-программного комплекса показана на рисунке. Передача данных от датчиков, устанавливаемых на пациенте на время ходьбы, производится по радиоканалу от блока пациента на стационарный приемный блок. Использование радиоканала в большой мере раскрепощает ходьбу пациента за счет устранения соединительных проводов.

Гониометры, подографические и миографические датчики подключаются к блоку пациента, закрепленному на поясе. Аналоговый сигнал с гониометрических датчиков и датчиков миографии усиливается усилителями У и поступает на аналоговый коммутатор АК, осуществляющий последовательное переключение каждого сигнала на вход АЦП. Координацию работы аналогового коммутатора и АЦП осуществляет микроконтроллер МК. Ввод информации с датчиков подографии осуществляется

микроконтроллером в цифровой форме через буферный регистр Рг, предназначенный для согласования уровней и защиты входов МК.



Структурная схема АПК

Опрос всех датчиков производится с частотой 100Гц, за исключением датчиков миографии, частота опроса которых составляет 1кГц. МК производит программное выпрямление и усреднение сигнала миограммы и формирует огибающую, которая и представляет интерес при проведении исследований. С приемника демодулированный сигнал передается на вход последовательного асинхронного порта ПЭВМ через согласующее устройство СУ в формате RS-232.

Сигналы опорных реакций формируются тензометрическими платформами, установленными под дорожкой, по которой проходит человек при обследовании. Платформы содержат в себе усилительные схемы, схемы предварительной обработки, блок аналого-цифрового преобразования и передают измеренные значения сил в цифровом виде через согласующее устройство на последовательный асинхронный порт ПЭВМ.

Разработанный аппаратно-программный комплекс используется в клинической практике УкрНИИ протезирования и позволяет решать следующие важные практические задачи:

1. Разработка технических требований к новым конструкциям протезов и ортезов нижних конечностей.
2. Объективная оценка результатов протезирования.
3. Сравнительная оценка функциональных свойств протезов

Указанные выше задачи являются ключевыми при использовании инструментальных измерительных средств в области биомеханики ходьбы человека на протезе и обусловлены практикой протезирования. Их решение позволит повысить качество протезирования и уровень реабилитации контингента инвалидов с ампутационными дефектами нижних конечностей. Кроме того, стоимость подобного аппаратно-программного комплекса, в сравнении с зарубежными аналогами, в несколько раз ниже, что дает возможность использовать его не только в стенах НИИ, но и на любом протезном предприятии отрасли.