

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

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 успешности 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 габари-

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

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНИКИ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ ПРОТЕЗОСТРОЕНИИ

Салеева А.Д., Семенец В.В.

Украинский научно-исследовательский институт протезирования, протезостроения
и восстановления трудоспособности

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

The Software for microprocessor system for control of above-elbow prosthesis was developed, the design of elbow unit drives was improved, a training seat for the patient was developed. As to objective quality control of gait the telemetric system for collection and analysis of biomechanical information was developed. The direction of creation of intellectual prosthetic units is considered to be perspective. The man-prosthesis system is a biotechnic one and the quality of health depends on the level of a technical side.

Реабилитация инвалидов с дефектами опорно-двигательного аппарата, т.е. ампутацией нижних и верхних конечностей и нарушением двигательных функций конечностей по причине травм и заболеваний – основная задача протезостроения, которая являет собой гармоничное сочетание медицины, науки и техники. Поэтому результат успешной реабилитации данной категории пациентов очень существенно зависит как от тактики клинического лечения, так и от уровня применяемых технических решений.

Последнее десятилетие в протезно-ортопедическом обеспечении характеризуется широким использованием новых материалов и технологий, включая современные достижения в измерительной, информационной и компьютерной технике. Это определяет актуальность и полезность работ, выполненных в последнее время совместно с Харьковским национальным университетом радиоэлектроники по направлению медицинской техники и биоэлектроники.

На разработку и внедрение в практику протезирования и протезостроения, новых информационных технологий, приборов и устройств направлена совместная деятельность сотрудников УкрНИИ протезирования и ХНУРЭ, которая реализуется в рамках договора о научно-техническом сотрудничестве. В рамках этого договора проводились работы по созданию усовершенствованного протеза плеча с биоэлектрической микропроцессорной системой управления, усовершенствованного автоматизированного рабочего места протезиста, разработке отдельных узлов к протезам верхних конечностей. В результате выполненной работы разработано программное обеспечение микропроцессорной системы управления протезом плеча, усовершенствована конструкция приводов локтевого шарнира, спроектировано рабочее место для обучения инвалидов.

В последнее время работа специалистов в области создания протезов, ортезов и других средств реабилитации сопряжена с использованием современных аппаратно-программных компьютерных комплексов и приборов, что позволяет проводить объективный контроль средств реабилитации на различных этапах их создания и использования. Одним из главных показателей реабилитации инвалидов с дефектами нижних конечностей является качество ходьбы после протезирования или ортезирования. В УкрНИИ протезирования накоплен определенный опыт в области создания и эксплуатации инструментальных средств оценки результатов

протезирования. Однако, техника измерения в последнее время стала настолько разносторонней, что охватить весь спектр без привлечения специалистов из других областей уже невозможно. Поэтому, относительно приборов объективного контроля качества ходьбы проведена совместная работа по созданию телеметрической системы сбора и обработки биомеханической информации, характеризующей ходьбу человека.

Не менее актуальными являются измерения топографии позвоночника и стопы, измерения пространственных перемещений сегментов тела человека. Большой интерес вызывает применение математического аппарата построения нейронных сетей и генетических алгоритмов для решения прикладных задач протезирования. Создание конкурентоспособных программ является актуальным направлением и точкой приложения совместных усилий наших учреждений.

Незаслуженно забыто направление биоэлектрического протезирования верхних конечностей, где институт имел определенные достижения. Перспективным видится направление создания интеллектуальных узлов протезов. Система «человек-протез» является биотехнической и от уровня выполнения технической части зависит самочувствие человека. Уровень разработки таких узлов определяется уровнем используемых материалов, технологий обработки этих материалов, микромощных двигателей, устройств съема и обработки данных и т.д. Это также открывает широкие перспективы для совместной деятельности. Научные исследования в этих направлениях могут быть темами дипломных работ и кандидатских диссертаций. Однако это требует определенных знаний в области протезирования и протезостроения.

Поэтому, одним из направлений совместной деятельности является подготовка бакалавров, специалистов, магистров и звена высшей квалификации со специализацией в нашей области. Первым шагом в решении этой задачи явилось создание на базе УкрНИИпротезирования учебно-научнопроизводственного центра для целевой подготовки выпускников ХНУРЭ.

Во время производственной практики студенты знакомятся с функциональными подразделениями института, контингентом инвалидов, нуждающихся в протезировании, медицинскими и техническими аспектами протезирования. Под руководством высококвалифицированных специалистов института изучают конструкции протезно-ортопедических изделий и технологии их изготовления и т.д.

То есть, получают минимальный запас знаний в области протезирования и протезостроения, что, безусловно, не решает кадровых вопросов отрасли.

С целью обеспечения квалифицированной подготовки кадров для отрасли, впервые на Украине совместно с Высшей школой в УкрНИИпротезирования создана учебно-практическая база для подготовки специалистов по специализации «Биотехнические аппараты в протезировании». В 2001 году по этой специализации в ХНУРЭ уже начали обучение 24 студента с 14 протезных предприятий Украины. В этом году состоялся второй набор в количестве 19 человек.

Перспектива развития этого направления — открытие специальности «протезостроения» и формирования государственного заказа по этой специальности.

Хотелось бы сказать, что все выше сказанное находит свою поэтапную реализацию при активном участии обеих сторон. Рассматривая наше теперешнее сотрудничество только многообещающим началом, мы искренне уверены в развитии и плодотворности наших взаимоотношений.