



УДК 621.791:[613.64:57]

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВЧ-ЭЛЕКТРОСВАРОЧНОГО АППАРАТА ЕК-300М1 В ХИРУРГИИ

**О. Н. ИВАНОВА**, канд. техн. наук (Международная ассоциация «Сварка»),  
**А. Т. ЗЕЛЬНИЧЕНКО**, канд. физ.-мат. наук (Ин-т электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины),  
**Д. Д. КУНКИН**, инж. (Международная ассоциация «Сварка»),  
**В. В. ПЕРЕКРЕСТ, В. А. ТОДОРЕНКО**, кандидаты техн. наук  
(НИИ ПЭ НТУУ «Киевский политехнический институт»)

Изложены данные, иллюстрирующие достоинства и области применения высокочастотного электросварочного аппарата ЕК-300М1 в хирургии.

*Ключевые слова:* электрическая сварка, живые мягкие ткани, высокочастотный аппарат ЕК-300М1, области применения, преимущества

Приоритетом украинских ученых, инженеров и медиков стало создание оборудования и технологии высокочастотной (ВЧ) электрической сварки живых мягких тканей.

Выдвинутая в 1991 г. академиком Б. Е. Патонем и академиком НАН Украины В. К. Лебедевым гипотеза и предложенная математическая модель после серии экспериментов на животных нашли свое подтверждение. Это позволило заявить: электрическая сварка живых мягких тканей с сохранением их жизнеспособности возможна. Настало время разработки лабораторных образцов техники и экспериментального обоснования технологии [1].

Для этой цели в 1996 г. под руководством академика Б. Е. Патона был создан международный проект с участием ИЭС им. Е. О. Патона, НИХиТ им. А. А. Шалимова, Международной ассоциации «Сварка» и американской финансовой компании Consortium Service Management Group Technologies Inc., а также ряда медицинских учреждений Украины. Коллективное творчество принесло успех. В начале предложены первые варианты систем дозированной подачи энергии, макеты образцов источников питания и хирургических инструментов. Создание источников питания осуществлялось поэтапно. Первый экспериментальный вариант был разработан в 1992 г., второй — в период 1995–1996 гг., третий — в 2003 г. Источник питания ЕК-300М1 был разработан в 2004 г., а его усовершенствованный вариант в 2007–2008 гг. совместно с НИИ прикладной электроники НТУУ «Киевский политехнический институт» [2] и заводом «Счетмаш», г. Лубны, Полтавская обл. На протяжении отмеченных этапов продолжалась экспериментальная работа как в лабораториях ИЭС им. Е. О. Патона, так и в клиниках с участием

специалистов инженерного и медицинского профиля.

В январе 2001 г. было получено первое Свидетельство о Государственной регистрации в Украине высокочастотного электросварочного аппарата ЕК-300М1. С этой даты начинается отсчет времени практического применения нового способа тканесохраняющей ВЧ-электросварочной технологии в хирургии. Последующие свидетельства о Государственной регистрации получены в 2004 и 2010 гг. Получены также свидетельства о Государственной регистрации в Российской Федерации (2006 г.) и в Беларуси (2009 г.). На технологию, способ ВЧ-электросварки и сварочные инструменты получены патенты Украины, России, США, Европейского Союза, Канады, Китая, Японии, Австралии [3–15]. Все это позволило перейти к широкому разноплановому применению способа сварки живых мягких тканей в клиниках 16 областей Украины, а также в России — в трех клиниках Москвы и Санкт-Петербурга.

Одновременно с работой над источником питания разрабатывается электросварочный медицинский инструментарий, являющийся составным элементом ВЧ-электросварочного комплекса. Определяются такие основные параметры инструментов, как размеры, форма, масса электродов, а также требования к конструкции: удобство в работе, доступ к месту ВЧ-электросварки, технологичность конструкции инструментов при изготовлении и ремонте. Все виды электросварочных медицинских инструментов (пинцеты, зажимы, лапароскопы) — инструменты биполярного типа. Особый интерес представляет инструментарий для эндоскопических и торокоскопических операций. Накапливается опыт изготовления и практического применения такого рода инструментария. При этом экспериментальная работа не приостанавливается, положительные результаты немедленно переносятся в клинические условия.



Большой объем исследовательской и экспериментальной работы способствовал накоплению опыта клинического применения ВЧ-электросварки и соответствующего оборудования.

Новая электросварочная технология уверенно внедряется в практику хирургического лечения больных с самыми разнообразными патологиями. Постоянное накопление опыта в этом направлении позволило издать в 2009 г. атлас «Тканесохраняющая высокочастотная электросварочная хирургия». Авторами этой книги являются все участники разработки этой технологии — специалисты инженерного и медицинского профилей.

По состоянию на 2009 г. в атласе отражен весь путь от первых шагов исследователей до практических успехов клиницистов, освоивших около 130 видов хирургических методик.

Сегодня данная технология развивается, усовершенствуется ВЧ-электросварочное оборудование и новые хирургические методики, увеличивается количество пользователей этого оборудования. Примером развития этой технологии могут служить данные клинического применения, приведенные пользователями оборудования ЕК-300М1 новых (после 2009 г.) хирургических методик. Это Одесский областной онкологический диспансер, Киевский городской центр эндокринной хирургии, Государственное учреждение «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии НАМНУ», Донецкий областной противоопухолевый центр, Государственное учреждение «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В. П. Филатова», Житомирская областная детская больница. В этих учреждениях с применением ЕК-300М1 успешно используются новые методики хирургического лечения при:

септопластике у детей, особенно в труднодоступных местах;

раке гортани;

лечении патологии щитовидной железы;

органосохраняющих операциях по удалению опухоли на яичниках у женщин;

раке мочевого пузыря;

раке желудка и раке молочной железы;

метастатическом поражении печени (резекции печени, краевой биопсии печени, право-, левосторонней гемигепатэктомии, трисегментэктомии и бисегментамии);

регматогенной отслойке сетчатки для блокирования разрывов сетчатой оболочки;

эндорезекции внутриглазных новообразований;

микрохирургии требэкулярного аппарата глаза и радужной оболочки.

К настоящему времени разработаны оригинальные инструменты для работы в полости стекловидного тела глаза и методика достижения адекватной девитализации опухолевых очагов, что уменьшит риск неконтролируемого кровотечения при эндоре-

зекции увеальной меланомы. В детской хирургии при лечении различных патологий используется ВЧ-электросварочная технология при эндоскопических, преимущественно лапароскопических операциях.

По мнению медицинских работников использование аппарата ЕК-300М1 позволяет достигать:

— значительного уменьшения кровопотери при оперативном вмешательстве;

— минимизации термического и механического поражения ткани, что ведет к сохранению живых клеток и скорейшей регенерации тканей в месте коагуляции с сохранением функциональной активности органа, в том числе возможности сохранения репродуктивной функции;

— изменения схемы проведения операционного вмешательства с достижением более облегченного доступа к травмированному органу (опыт нейрохирургических и урологических операций);

— возможности выполнения тканесохраняющих оперативных вмешательств;

— сокращения времени проведения оперативного вмешательства, т. е. времени нахождения больного под действием наркотических средств;

— уменьшения срока послеоперационной реабилитации;

— сокращения времени пребывания больного в стационаре;

— исключения применения инородного шовного материала;

— уменьшения количества требуемых медицинских инструментов;

— улучшения условий работы хирургической бригады, облегчения работы хирурга, особенно в труднодоступных местах;

— исключения образования инфильтратов;

— уменьшения послеоперационных болей.

Таким образом, уже сегодня имеется прекрасный инструмент-орудие для борьбы с недугами, способ облегчения физических страданий человека.

Данная технология как живой организм развивается. Совершенствуется управление энергетическим комплексом, создаются новые конструктивные решения аппарата и инструментария. Все это направлено на улучшение качества и увеличение объема выполняемых хирургических операций. Уже прошел клинические испытания новый электросварочный комплекс, который поступит на вооружение хирургов в самое ближайшее время, т. е. возможность борьбы с недугами и оказание больным квалифицированной помощи расширяются. Нужно отметить, что при совершенствовании источников питания ЕК-300М1 их принцип работы остается неизменным в соответствии с полученными патентами.



1. Патон Б. Е. Электрическая сварка мягких тканей в хирургии // Автомат. сварка. — 2004. — № 9. — С. 7–11.
2. Программно-аппаратный комплекс для исследования процесса электрической сварки живых мягких тканей / А. Т. Зельниченко, А. В. Мироничев, В. В. Перекрест и др. // Сварка и родственные технологии в третьем тысячелетии: Тез. стенод. докл. — Киев: Ин-т электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины, 2008. — С. 72.
3. Пат. 39907 Україна. Спосіб з'єднання судин та інших порожнистих органів тварини або людини й пристрій для його здійснення / Б. Є. Патон, В. К. Лебедєв, Д. С. Ворона та ін. — Приор. від 25.03.98; Опубл. 16.07.2001.
4. Пат. 44805 Україна. Спосіб з'єднання м'яких біологічних тканин і улаштування для його здійснення / Б. Є. Патон, В. К. Лебедєв, Д. С. Ворона та ін. — Приор. від 25.03.98; Опубл. 15.03.2002.
5. Pat. 2002/0091385 A1 US. Bonding of soft biological tissues by passing high frequency electric current therethrough / B. E. Paton, V. K. Lebedev, D. S. Vorona et al. — Publ. Jul. 11, 2002.
6. Pat. WO 03/070284 A2. System and method for control of tissue welding / B. E. Paton, V. K. Lebedev, A. V. Lebedev et al. — Prior. 13.02.2003.
7. Pat. 6,562,037 B2 U.S. Bonding of soft biological tissues by passing high frequency electric current therethrough / B. E. Paton, V. K. Lebedev, D. S. Vorona et al. — Publ. May 13, 2003.
8. Pat. 2003/0158551 A1 US. System and method for control of tissue welding / B. E. Paton, V. K. Lebedev, A. V. Lebedev et al. — Publ. Aug. 21, 2003.
9. Pat. 6733498 US. System and method for control of tissue welding / B. E. Paton, V. K. Lebedev, A. V. Lebedev et al. — Prior. 19.02.2002; Publ. Aug. 21, 2003.
10. Pat. US 6,733,498 B2. System and method for control of tissue welding / B. E. Paton, V. K. Lebedev, Yu. A. Masalov et al. — Prior. publ. Data 2003/0158551 A1 Aug. 21, 2003.
11. Пат. Україна 74 901. Інструмент для з'єднання м'яких біологічних тканин тварин і людини / Б. Є. Патон, В. К. Лебедєв, О. В. Лебедєв та ін. — Приор. від 09.01.2004; Опубл. 15.02.2006.
12. Pat. US 2005/0234447 A1. Bonding of soft biological tissues by passing high frequency electric current therethrough / B. E. Paton, V. K. Lebedev, D. S. Vorona et al. — Publ. Date: Oct. 20, 2005.
13. Пат. Україна 75342. Спосіб зварювання м'яких тканин тварини і людини / Б. Є. Патон, В. К. Лебедєв, О. В. Лебедєв та ін. — Приор. від 19.06.2002; Опубл. 17.04.2006.
14. Пат. Україна 77064. Спосіб сварки біологічної тканини і пристрій для сварки біологічної тканини (варіанти) / Б. Є. Патон, В. К. Лебедєв, А. В. Лебедєв та ін. — Приор. от 13.02.2003; Опубл. 15.10.2006.
15. Пат. 2294171 Россия. Способ сварки мягких тканей животных и человека / Б. Е. Патон, В. К. Лебедев, А. В. Лебедев и др. — Приор. от 19.06.02. — Опубл. 27.02.07; Бюл. № 6.

Presented are the data illustrating advantages and applications of high-frequency welding apparatus EK-300M1 in surgery.

Поступила в редакцию 07.12.2011

## НОВЫЕ КНИГИ

В издательстве МГТУ им. Н. Э. Баумана вышло в свет учебное пособие Н. П. Алешина, В. И. Лысака, В. Ф. Лукьянова «Современные способы сварки».

В книге описаны современные высокоэффективные сварочные процессы. Рассмотрены примеры практического применения отдельных видов сварки, их преимущества и недостатки.

Для студентов, обучающихся по направлению «Машиностроение», а также специалистов, работающих в области создания сварных конструкций и разработки технологий их производства.

**ИБРАГИМОВ А. М., ПАРЛАШКЕВИЧ В. С. Сварка строительных металлических конструкций:** Учебное пособие. — М.: Издательство АСВ, 2012. — 176 с.

В пособии приводятся основные сведения о существующих видах сварки, сварочных материалах, способах механизации и автоматизации сварочных процессов, безопасности при выполнении сварочных работ. Большое внимание уделяется вопросам повышения прочности, надежности и качества сварных соединений, а также проблемам их свариваемости. Представлена методика расчета сварных соединений при различных видах нагрузок. Изложены основы теории образования сварочных напряжений и деформаций и описаны мероприятия по их снижению.

Предназначено для студентов-бакалавров, обучающихся по направлению «Строительство» и изучающих раздел «Сварка металлических конструкций» дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку».

