

Б. Є. Патон

## Зварювання в медицині

**ЗВАРЮВАННЯ В МЕДИЦИНІ** – застосування устаткування і методів [зварювання](#) та родинних технологій у різних галузях медицини для різання, отримання нероз’ємних з’єднань й оброблення м’яких живих тканин і кісток, діагностування захворювань, створення особливих інструментів й устаткування, розроблення новітніх матеріалів для лікування. Перші експерименти розпочато 1993 в Інституті електрозварювання АНУ (Київ). Вони довели принципову можливість швидкого, безкров. роз’єднання органа, який оперують, з мін. ушкодженням його тканини, і сполучення розрізу живої тканини процесами, подібними до [контактного зварювання](#) металів. Від 1996 Інститут електрозварювання НАНУ спільно з низкою різнопрофіль. інститутів мед. установ України провів дослідж. з розроблення електрич. зварювання м’яких живих тканин, який ґрунтується на коагуляції тканин. глобуліну. Зварювання живої тканини виконують електрохірург. інструментами з високочастот. джерелами живлення та мікропроцесор. системою керування. При проходженні електрич. струму високої частоти стиснуті електродами інструмента стінки судин, шарів різних тканин і органів переплітаються (з’єднуються). Застосування зварювання виключає кровотечу, скорочує тривалість операції. Шов, виконаний за допомогою зварювал. методів, залишається герметичним навіть при тиску, що перевищує артеріальний. Під час мед. зварювання не потрібно використовувати шовні матеріали, зшивачі апарати та клеєві композиції. Зварений шов за відносно короткий час заміщується повноцін. живою тканиною. Укр. науковці розробили понад 50 типів електрохірург. зварювал. інструментів (пінцетів, затискувачів тощо), які дозволяють виконувати бл. 80 видів втручань у заг., торакал. і спеціаліз. хірургії (онкології, гінекології, урології, травматології, отоларингології та ін.). Ці способи зварювання освоєно в низці клінік України, РФ, Білорусі, запатентовано в Україні, РФ, США, Канаді, ЄС, Австралії. 2001 КБ «Південне» (Дніпропетровськ) та Інститутом електрозварювання НАНУ створ. хірург. комплекс «Плазмамед» для різання тканин і зупинки внутрішньоранових кровотеч за допомогою струменя низькотемператур. аргон. плазми. Згодом Інститутом електрозварювання НАНУ спільно з Інститутом хірургії й трансплантології АМНУ (Київ) розроблено термострум. спосіб і відповідну апаратуру (замість аргону використовують повітря). Внаслідок цього започатковано нову галузь медицини – гіпертермічна хірургія – санація ран, інфік. стійкими до антибіотиків штамами мікроорганізмів, профілактика

розвитку ранових інфекцій, зупинка кровотеч усередині ран, з'єднання живих біол. тканин, знищення злоякіс. пухлин тощо. Ін. методи зварювання для з'єднання біол. тканин не знайшли практичного застосування. Так, у 1970-х рр. в Моск. вищому тех. училищі ім. М. Баумана досліджено процес з'єднання кістк. і м'яких тканин за допомогою ультразвуку – до хірург. інструментів приєднували хвилеводи та накладали на них продовжні ультразвук. коливання. Не використовують також методи заповнення розломів і дефектів кісток сумішшю ціакрилату із кістк. стружкою. Не досягнуто необхід. міцності з'єднання [лазерним зварюванням](#). Досить складною залишається технологія застосування присадок на основі білка. Київ. фахівцями у галузі зварювання розроблено мікроплазм., магнетронне й електронно-променеве напилювання стентів, імплантатів, ендопротезів, нанесення покриттів, нейтральних для внутр. середовища організму людини, зокрема цирконію та його сплавів. На основі титану й нікелю створ. сплави з ефектом пам'яті форми. Вони мають необхідні характеристики біоінертності й біосумісності, після деформування при низьких т-рах відновлюють форму при т-рі людського тіла. На їх основі створ. нові імплантати й інструменти, зокрема екстрактор для видалення каменів або ін. перешкод із трубчастих органів людини; дужки для сполучення уламків кісток при операціях опорно-рухового апарату, при черепно-мозк. і стоматол. операціях; емболи для лікування онкол. захворювань. Стенти нової конструкції мають поверхню з регульованими розмірами, формами й кількістю пор, що необхідно для збереження фармакол. засобів, підвищену твердість в радіал. напрямі й осьову гнучкість для полегшення проходження кровенос. судинами до місця встановлення. Стенти з нітінолу використовують як протези жовч. проток на ділянці, де пройшло видалення пухлини. У метал. імплантатах, зокрема ендопротезах, унаслідок покриття біокераміч. матеріалами мех. міцність поєднано з позитив. біол. властивостями (підвищення швидкості формування кістк. тканини, можливість утворення зв'язку з кісткою й запобігання утворенню продуктів корозії металу), які забезпечують їх довголітню надійність. Процеси електронно-променевого випаровування з подальшою конденсацією різних речовин у вакуумі дозволяють створювати композиц. матеріали на основі нанотехнологій. Конденсати одержують у вигляді покриттів на виробках, фольги, аркушів, окремих виробів, відділених від підкладок, а також нанопорошків, колоїд. систем мед. призначення (напр., магнітні рідини для цілеспрямов. транспортування лікар. препаратів у необхідну ділянку живого організму; пористі конденсати для сорбування, фільтрування, перенесення каталізаторів тощо). Науковці Інститутів електрозварювання та газу НАНУ (Київ) для перероблення різноманіт. мед. відходів розробили технол. процес, який ґрунтується на використанні парової плазми, а також відповід. устаткування (у стаціонар. і мобіл. виконанні).

## Фотоілюстрації



## Рекомендована література

1. Патон Б. Е., Гвоздецкий В. С., Драновский В. И., Джеппа В. Л. и др. Плазменный хирургический комплекс «Плазмамед» // АС. 2000. № 1;
2. Патон Б. Е. Электрическая сварка мягких тканей в хирургии // Там само. 2004. № 9;
3. Патон Б. Е., Чернец А. В., Маринский Г. С. и др. Перспективы применения плазменных технологий для уничтожения и переработки медицинских и других опасных отходов // Современная электрометаллургия. 2005. № 3;
4. Патон Б. Е., Калеко Д. М., Шевченко В. Е. и др. Свариваемость сплавов системы с эффектом памяти формы // АС. 2006. № 5.

### Бібліографічний опис:

Зварювання в медицині / Б. Є. Патон // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2010. – Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-16596>

2001-2025 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).