

## ВОЛОКОННІ ЛАЗЕРИ ДЛЯ СУДИННОЇ ХІРУРГІЇ

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*Наведено порівняльний аналіз лазерних апаратів для хірургії судин.*

**Ключові слова:** хірургічний лазер, випромінювання, судинна хірургія.

### **Abstract**

*A comparative analysis of laser devices for vascular surgery is given.*

**Keywords:** surgical laser, radiation, vascular surgery.

### **Вступ**

Захворювання судин нижніх кінцівок (варикозна хвороба та інші) є доволі поширеними в Україні і в світі. Традиційні методи лікування, зокрема флектомія вен нижніх кінцівок вимагають спеціальної підготовки лікаря та мають ризики ускладнень. Оптимальною методикою вважають застосування малоінвазивної лазерної коагуляції, яка сьогодні має широке використання в медицині. Лазерна коагуляція судин реалізується при внутрішньому введенні випромінювання у судину через тонкий одноканальний світловод, підключений до відповідного лазерного апарата.

Метою роботи є порівняльний аналіз лазерних апаратів для хірургії судин нижніх кінцівок людини різних виробників.

### **Результати дослідження**

Сьогодні на ринку лазерної судинної хірургії представлено велику кількість пристроїв як закордонних, так і вітчизняних виробників. Найбільш поширеними серед них є тведотілі та діодні лазерні апарати. Перевагами лазерних діодів у поєднанні з волоконними системами доставки є висока квантова ефективність, великий термін служби і більш просте обслуговування.

Серед провідних виробників варто відзначити компанії DLS (Чехія), Lumenis (Ізраїль), Dornier та KLS Martin (Німеччина), Фотоніка Плюс (Україна), Техніка Про, Алком Медика (Росія) та інші.

Для порівняльного аналізу обрано пристрої окремого класу – малогабаритні волоконні лазерні апарати із повітряним охолодженням: DMT Medilas D MultiBeam, Lumenis M22, LIKA-surgeon+ та DLS-980.

Основними перевагами лазерних апаратів на діодах при правильному виборі параметрів процедури і характеристик пристрою є [1]:

- малотравматичність;
- надійний гемостаз;
- прецизійність;
- стерильність післяопераційної рани.

Так, зокрема використання Lumenis M22 забезпечує [1]:

- мінімальний рівень больових відчуттів;
- безпеку для організму;
- швидкий видимий результат;
- мінімальний період відновлення і реабілітації.

Особливі переваги Lumenis M22 – використання для косметологічних операцій, в якому:

- покращується щільність та еластичність шкіри;
- почервоніння зникає за годину;

- не порушується РН-баланс шкіри.

DMT Medilas D MultiBeam має унікальну систему безпеки, в тому числі і систему LPS (захист світловода ) і Fibertom (режим точного розсічення), застосування в інших медичних сферах, більш розширений функціонал [2].

Основним представником на ринку вітчизняних виробників є компанія Фотоніка Плюс (м. Черкаси), яка випускає апарат LIKA-surgeon+

Таблиця 1. Технічні характеристики лазерних апаратів для судинної хірургії

Назва апарату (країна-виробник)	Lumenis M22 (Lumenis, Ізраїль)	DMT Medilas D MultiBeam (Dornier, Німеччина)	LIKA-surgeon+ (Фотоніка Плюс Україна)	DLS-980 (Чехія)
Частота імпульсів	н/д	н/д	0-100 Гц	1-20 Гц
Довжина хвилі	515-755 нм	810-960 нм	445-940 нм	980 нм
Вихідна оптична потужність	10Вт	60 Вт	1-30 Вт	1-30 Вт
Лазерний випромінювач	Неодимовий + IPS модуль	Діодний	Діодний	Діодний
Режим роботи	імпульсний	Неперервний / імпульсний	Неперервний / імпульсний 10мс-1000мс	Імпульсний 5мс-20мс
Ціна	~1,07 млн грн	482 927 грн.	86 221 грн	120 599 грн
Маса	55 кг	14 кг	9 кг	7 кг
Підключення до мережі	220 В	115 - 230 В	220 В	220-240 В
Розміри	44x50,5x61,5 см	29,5x38x19 см	340x370x160 мм	160x455x300 мм

### Висновки

Аналіз технічних характеристик та особливостей застосування розглянутих лазерних апаратів для судинної хірургії свідчить про перспективність їх застосування для малоінвазивної лазерної коагуляції судин нижніх кінцівок, а і для окремих видів косметологічних застосувань внаслідок широких функціональних можливостей та режимів роботи.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лазер для удаления сосудов DLS-980 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://alvi-prague.ua/ru/lazer-dla-udaleniya-sosudov-dls-980>
2. Хірургічний лазер DMT Medilas D MultiBeam [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.foramed.com.ua/uk/hirurgiya/hirurgichni-lazeri/hirurgichniy-lazer-dmt-medilas-d-multibeam.html>
3. Лазер хирургический диодный «LIKA-surgeon +» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.fotonikaplus.com.ua/produksiya/lazernye-apparaty/product/56-lazer-khirurgicheskij-diodyj-lika-surgeon.html>

**Тришкіна Яна Володимирівна** — студент групи ЛТО-166, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yan.ok19999@gmail.com

Науковий керівник: **Тужанський Станіслав Євгенович** — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри лазерної та оптико електронної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

***Trishkina Yana*** — Department of computer systems and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : yan.ok19999@gmail.com

Supervisor: ***Tuzhanskyi Stanislav Ye.*** — Cand. Sc. (Eng.), Assoc. of Professor of the Department of Laser and Optoelectronic Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia