

УДК 615.849.11

М.Ф. Терещенко канд. техн. наук, доц., В.В. Швидкий

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна

ЛАЗЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЧНОМУ ПРИЛАДОБУДУВАННІ

M.F. Tereshenco Ph. D., Assoc. Prof., V.V. Shvidkiy

LASER TECHNOLOGY IN MEDICAL INSTRUMENT ENGINEERING

В сучасному медичному приладобудуванні досить велику нішу займають прилади дія яких заснована на впливі лазерним випромінюванням, зокрема апарати для лазерної терапії [1]. В даній роботі розглядається застосування лазерної терапії для лікування діабетичної стопи (ДС). Лікування ДС є актуальною задачею в умовах постійно зростаючої кількості хворих, оскільки ДС одне з найтяжчих ускладнень при цукровому діабеті. Існує багато методів впливу направлених на лікування ДС, проте всі вони мають досить низьку ефективність лікування. На сьогоднішній день найбільш перспективним напрямком лікування ДС є вплив лазерним випромінюванням. При проведенні впливу лазером найважливішим параметром виступає потужність яка залежить від товщини шару через який має пройти випромінювання, тому виникає необхідність визначення втрат потужності при проходженні лазерного променя через біологічний об'єкт [2]. Блок-схема установки, що може використовуватись для проведення такого дослідження наведена на Рис.1.

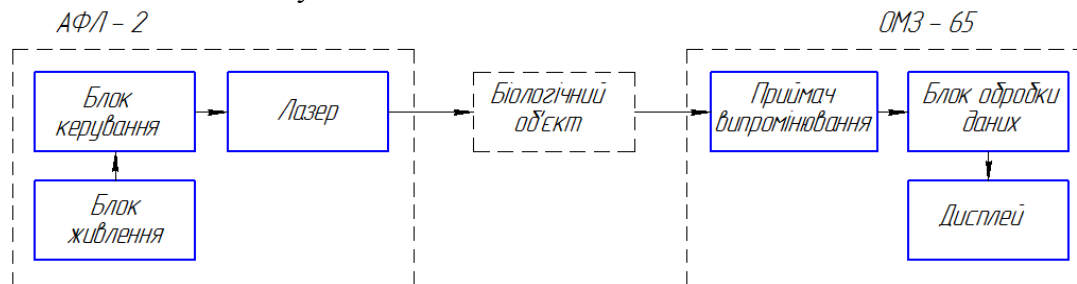


Рис. 1 Блок-схема установки, що використовувалась для проведення дослідження

Нами проаналізована залежність між потужністю лазерного випромінювання та глибиною його проникнення в біологічну тканину. Аналіз було виконано шляхом проведення досліджень в системі «джерело впливу + біологічний об'єкт + вимірювальний засіб». У якості джерела впливу було обрано апарат фізіотерапевтичний лазерний АФЛ – 2 [3]. Проведенні дослідження на біологічному матеріалі, у якості якого було обрано сало свиней товщиною (1-5) мм за допомогою апарату АФЛ – 2.

Було досліджено вплив лазерного випромінювання з довжиною хвилі 630 нм з різною потужністю від 1мкВт до 1,1 мВт. Вимірювальним засобом було обрано оптичний ватметр поглинутої потужності ОМЗ – 65, основна похибка вимірювання - не більше 15%.

На рис. 2 наведений графік залежності втрат потужності випромінювання (в мкВт) , що проходить крізь біологічний об'єкт від потужності лазера на виході світловода (поверхні шару біологічного матеріалу) для біологічних об'єктів різної товщини.

Результати проведення дослідження показали досить великі втрати потужності. Змінити потужність випромінювання, що пройшло крізь об'єкт, шляхом збільшення потужності лазера на виході світловода не можна, оскільки виникає ризик отримання

опіків. Контроль дози лазерного опромінення біологічних тканин може бути виконаний температурним методом [4].

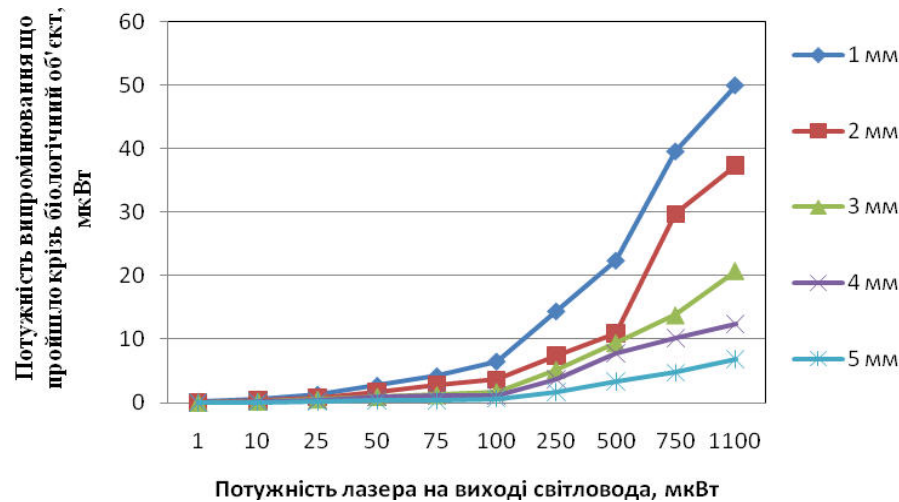


Рис. 2 Залежності потужності випромінювання (в мкВт) , що проходить крізь біологічний об'єкт від потужності лазера на виході світловода для біологічного матеріалу товщиною 1 - 5 мм

Таким чином, результати дослідження показують, що втрати потужності при проходженні через шар біологічного матеріалу сильно знижують ефективність впливу, тому виникає необхідність розробити метод компенсації втрат потужності.

В якості рішення для підсилення потужності впливу авторами пропонується створення апарату з комбінованим впливом на пацієнта лазерним випромінюванням , магнітним полем та ультразвуком. Використання такого методу впливу дозволяє збільшити інтенсивність впливу не підвищуючи ризик травмування.

Література

- 1.Тимчик Г. С. Моніторинг зміни температур при лазерній терапії / Г. С. Тимчик, М. Р. Печена, М. Ф. Терещенко // Вісник НТУУ “КПІ”. Серія «Приладобудування». – 2014. – Вип. 47(1). – С. 156 – 162.
- 2.Терещенко М. Ф. Оцінка та контроль ефективності впливу на біологічний об'єкт лазерним випромінюванням / М. Ф. Терещенко, С. П. Якубовський // Вісник НТУУ “КПІ”. Серія «Приладобудування». – 2012. – Вип. 44. – С. 141 – 148.
- 3.Тимчик Г. С. Дослідження впливу лазерного випромінювання на температурні процеси у біологічних тканинах / Г. С. Тимчик, М. Ф. Терещенко, О. Г. Ляшенко, О. С. Гнатейко // Вісник НТУУ “КПІ”. Серія «Приладобудування». – 2014. – Вип. 47(1). – С. 156 – 162.
- 4.Терещенко М. Ф. Контроль дози лазерного опромінення біологічних тканин температурним методом / М. Ф. Терещенко, І.В. Максимчук, Л.А. Мамедова, С. П. Якубовський // Вісник НТУУ “КПІ”. Серія «Приладобудування». – 2013. – Вип. 45. – С. 175 – 180.