

СЕКЦІЯ 7. КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

ФОТОТЕРАПЕВТИЧНА АПАРАТУРА НА СВІТЛОДІОДАХ ДЛЯ ЕКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО ОПРОМІНЕННЯ КРОВІ

Алмазова О.Б.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Фототерапевтична апаратура для екстракорпорального опромінення крові (ЕОК) працює на 3-х довжинах хвиль, які мають найбільшу ефективність при впливі на еритроцити людини. Апаратура складається з 2-х частин.

I частина апаратури для екстракорпорального опромінення крові (АЕОК) складається з корпусу, в верхню кришку і дно якого вмонтовані матриці з рівномірно розташованих випромінюючих діодів (МВД) 3-х діапазонів: (310-320 нм; 570-590 нм; 630-640 нм). У корпусі є ложе для кювети опромінення крові (ЗК), з розміром 200 см² (розмір одноразового стерильного поліпропіленового контейнера (ОСПК) для забору та зберігання крові). Максимальна інтенсивність опромінення - 33 мВт/см², потужність - 6 Вт. Освітленість вимірює група цифрових датчиків (ГЦДО). Температуру (зміна не більше, ніж на 1°K) передбачається фіксувати терморезистором (ВТ), який має тепловий контакт з ОСПК. Щоб не допустити потрапляння бульбашок повітря при трансфузії крові, апаратура містить систему «захисту від бульбашок».

II частина апаратури складається з пристрою живлення і керування (ПЖК), в результаті дії якого в матриці ВД подається струм, що змінюється за обраним законом. ПЖК включає в себе: контролер (К) - здійснює управління режимом роботи пристрою; комутатор випромінюючих діодів (КВД) - здійснює вибір відповідної групи ВД та регулювання (за допомогою ШІМ) потужності ВД в різних режимах. БІУ (блок індикації і управління) включає в себе РК (рідкокристалічний) дисплей - виводяться відомості про основні режими: характер роботи; група ВД; температура в приладі; час експозиції; потужність і тимчасові параметри при роботі в імпульсному режимі; набір кнопок - створює всі зміни в режимах роботи пристрою. На передній панелі виведені індикатори (підтверджують включення матриць відповідних ВД), вимикач мережі живлення з індикатором. БЖ (блок живлення) забезпечує напруженнями всі частини схеми, здійснює гальванічну розв'язку елементів пристрою від мережі.

Апаратура працює наступним чином: ОСПК (з антикоагулянтном) підключений до системи переливання крові, поміщають в ложе для кювети опромінення крові. За допомогою кнопок виводиться інформація про роботу всієї апаратури і відображається на РК дисплеї. Це режим постійного або імпульсного випромінювання матриці відповідних ВД певної довжини хвилі, часу експозиції, освітленості, потужності. Після проведення процедури опромінення ОСПК, за допомогою голки системи переливання крові пунктирують кровоносну судину, відкривається затиск системи переливання крові та проводиться її трансфузія. Тривалість процедури опромінення задається за допомогою контролера, відображається на РК дисплеї.

Висновки. Розроблено універсальну фототерапевтичну апаратуру (на базі власних досліджень) для ЕОК з матрицею з 3-ма групами світлодіодів різного діапазону ($\lambda_1 = 310-320$ нм; $\lambda_2 = 570-590$ нм; $\lambda_3 = 640-650$ нм). Були визначені:
- параметри впливу для забезпечення заданої дози і способи їх регулювання;
- метод розрахунку параметрів матриці випромінювачів (фотонне поле);
- запропонований метод розрахунку інтенсивності випромінювання СВД;
- створена функціональна схема апаратури і алгоритм її роботи.