

світловипромінюючих структур до 80°C при тепловій потужності світлодіодного джерела світла 91,5 Вт та температурі довколишнього середовища 20 °С.

В результаті проведених досліджень електрооптичних характеристик експериментального зразка світлодіодного освітлювального приладу показано, що перехід системи в стаціонарний режим (стабілізація потужності та світлового потоку) здійснюється за час до 300 с. Зниження світлового потоку освітлювального приладу від моменту ввімкнення до моменту стабілізації складало 8,7%, а електричної потужності – 3,5%.

Аналіз результатів вимірювання просторового розподілу світлового потоку експериментального зразка з реалізованою системою охолодження показав можливість створення освітлювальних приладів з системами охолодження на основі теплових труб, що мають електричну потужність світлодіодного джерела світла до 150,5 Вт та може бути використаний для освітлення приміщення з розмірами 10 м на 10 м та висотою стелі 5 м при забезпеченні високої рівномірності розподілу світлового потоку. При цьому він може забезпечувати рівномірність розподілу світлового потоку понад 0,5 (при коефіцієнті відбивання від стін понад 40%), а середню освітленість підлоги – понад 100 лк.

Сферами застосування потужних світлодіодних освітлювальних приладів створеної конструкції можуть бути приміщення з великими площею та висотою стелі (об'єкти промисловості, приміщення заводів, ангари для техніки, зерно- та овочесховища, теплиці, приміщення торговельних центрів, спортивних залів, офісів відкритого типу, об'єкти спеціального призначення тощо).

Робота виконана за підтримки НФДУ, проект № 2020.01/0216.

МОЩНЫЙ СВЕТОДИОДНЫЙ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР С СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ СВЕТОДИОДОВ НА ОСНОВЕ ТЕПЛОВЫХ ТРУБ

Пекур Д.В., Сорокин В.М., Коломзаров Ю.В., Міняйло М.А., Николаенко Ю.Е.

POWERFUL LED LIGHTING FIXTURES WITH LED COOLING SYSTEM BASED ON HEAT PIPES

Pekur D.V., Sorokin V.M., Kolomzarov Yu.V., Minaylo M.A., Nikolaenko Yu.E.

УДК 551.510.534:621.383.52:004.9

Шабашкевич Б.Г., канд. техн. наук, Добровольський Ю.Г., д-р техн. наук, Юр'єв В.Г.

ТОВ «Науково-виробнича фірма «Тензор»

58026, м. Чернівці, вул. П. Орлика, 1е, тел. 0372 57 50 52, td_tenzor@ukr.net

УФ-РАДИОМЕТРИЯ БАКТЕРИЦИДНЫХ ОПРОМИНУВАЧІВ

Пандемія коронавірусу (COVID-19), та загострення ситуації з туберкульозом прискорила пошук чинників для стримування або пом'якшення цих захворювань. Одним з таких чинників є використання бактерицидного УФ випромінювання (УФБВ), яке може зменшити як поширення інфекції при контактах, так і передачу інфекційних агентів (таких як бактерії і віруси) по повітрю.

Проте, неналежне використання УФБВ може привести до проблем для здоров'я і безпеки людей і не забезпечити достатню дезактивацію збудників інфекції. Тому відповідні вимірювання УФ випромінювання необхідні для належної оцінки та управління ризиками, пов'язаними з ним. У березні 2009 році в США було випущено керівництво “Environmental Control for Tuberculosis: Basic Upper-Room Ultraviolet Germicidal Irradiation Guidelines for Healthcare Settings”, яка є продуктом співпраці Департаменту охорони здоров'я і соціальних служб, Центру з контролю і профілактики захворювань (CDC) та Національного інституту охорони праці (NIOSH).

У зазначеному Керівництві наведені рекомендації використання бактерицидного ультрафіолетового випромінювання у верхній зоні приміщення в присутності медичного персоналу, які враховані у проекті «Порядку використання ультрафіолетового бактерицидного випромінювання для знезараження повітря та дезінфекції поверхонь в приміщеннях закладів охорони здоров'я та установ/закладів надання соціальних послуг/соціального захисту населення», підготовленому МОЗ України.

Зокрема у Проекті йдеться про те, що УФ-радіометри для вимірювання УФБВ повинні використовувати сонячно-сліпий косинус-коригований детектор для вимірювання УФ-С випромінювання на довжині хвилі 254 нм з діапазоном вимірювання від 0,1 мкВт/см².

Мета роботи, враховуючи актуальність вище наведеного, полягала у створенні відповідного спеціалізованого УФ-радіометра - тестера бактерицидних ламп та УФ опромінювачів.

Найбільш поширеним джерелом УФБВ є ртутна лампа низького тиску, найбільша частка інтенсивності якої (до 90 %) припадає на довжину хвилі 254 нм. Саме на цій довжині хвилі потрібно здійснювати вимірювання. При цьому, потоки оптичного випромінювання з іншими довжинами хвиль слід вважати фоновим і перешкоджати його потраплянню до фоточутливого детектора.

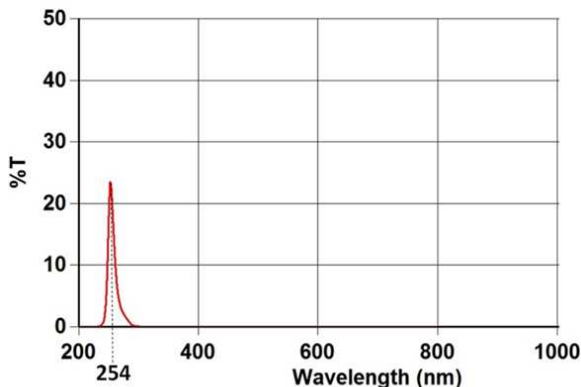


Рисунок 1. Спектральна характеристика чутливості РГ нового УФ-радіометра

Для виділення потрібного спектрального діапазону для УФ-радіометра розроблена радіометрична головка (РГ) на основі фотодіоду з GaN та спеціалізованого інтерференційного світлофільтра.

Спектральна характеристика чутливості РГ наведена на рисунку 1.

Коефіцієнт пропускання фільтра становить близько 23 %, напівширина 13 ± 3 нм. Інтегральний коефіцієнт пропускання для денного світла поза робочих діапазонів не більше 0,01%. Такі можливості РГ дозволяють говорити про її «сонячну сліпоту».

Хоча фізичного визначення такого параметра не існує, оскільки спектр Сонця перекриває весь діапазон оптичного випромінювання, тому варто говорити про нечутливість РГ до денного світла. Кут поля зору приладу відповідає косинусному закону завдяки застосуванню косинусної насадки. Діапазон вимірювання енергетичної освітленості УФ-радіометра складає від 0,1 до 500 мкВт·см⁻², робоча довжина хвилі 254 ± 2 нм, дискретність показів, 0,01 мкВт/см².

На рисунку 2 наведено зовнішній вигляд нового приладу – УФ-радіометра Тензор-71Б. Прилад призначений для контролю якості бактерицидних ламп та УФ опромінювачів при випуску з виробництва, перевірки працездатності бактерицидної лампи, в тому числі, для продовження її ресурсу напрацювання, а також для оцінки розподілу УФ випромінювання по приміщенню.

При калібруванні УФ-радіометра розбіжність з каліброваним значенням енергетичної освітленості 252 мкВт/см² складає 0,008 мкВт/см².

Досліджено залежність чутливості РГ до фонового випромінювання (денного світла) з врахуванням середніх рівнів освітленості, нормованих для закладів МОЗ згідно ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення (300 – 1500 лк). Показано, що при освітленості до 2000 лк покази Т-71Б складають не більше 0,01 мкВт/см².



Рисунок 2. – Зовнішній вигляд УФ-радіометра Тензор-71Б

У створеному УФ-радіометрі передбачена апаратна можливість вимірювання УФ випромінювання з довжиною 222 нм, вироблене ексимерними лампами на основі Kr-CI, яке інактивує бактерії, але з меншою фотобіологічною небезпекою для людини, а також для контролю світлодіодів, що випромінюють від 265 до 290 нм. Однак широке використання цих джерел світла UVC дещо обмежене, оскільки вони мають сильний канцерогенний та катарактогенний ефекти.

УФ-РАДИОМЕТРИЯ БАКТЕРИЦИДНЫХ ОБЛУЧАТЕЛЕЙ

Шабашкевич Б.Г., Добровольский Ю.Г., Юрьев В.Г.

UV RADIOMETRY OF BACTERICIDE IRRADIATORS

Dr. Shabashkevych B., D.t.s. Dobrovolsky Yu.G., Yurev V.G.