

Ультрафіолетові джерела випромінювання на ринку України: сучасний стан та оцінка перспективи щодо розширення сфер їх використання

Кожушко Г.М., д.т.н., проф., Гусаченко Л.В.

*Полтавський університет споживчої кооперації України,
м. Полтава, вул. Ковалю, 3, (05322) 2-17-75, e-mail:tnt@uccu.org.ua*

Кислиця С.Г., к.т.н.

Полтавський технічний університет ім. Ю. Кондратюка.

Проведений аналіз номенклатури, технічного рівня та сфер використання джерел ультрафіолетового випромінювання присутніх на ринку України. Зроблені оцінки щодо перспектив розвитку технологій з використанням ультрафіолетового випромінювання та шляхів підвищення ефективності ультрафіолетових ламп.

Ультрафіолетове випромінювання сьогодні знаходять досить широке використання в різних сферах діяльності людей – в медицині, в фармацевтичній, харчовій, текстильній, деревообробній, хімічній, поліграфічній промисловостях, агропромислому комплексі, в системах водопідготовки та водовідведення, в криміналістиці, для створення світлових ефектів, оформлення вітрин та ін.

Ультрафіолетове бактерицидне випромінювання є дійовим санітарно-протиепідемологічним засобом, направленим на придушення життєдіяльності мікроорганізмів в повітряному, водному середовищі та на поверхні предметів. УФ – дезінфекція має переваги перед іншими технологіями: висока ефективність проти широкого спектру патогенних мікроорганізмів; відсутність необхідності в додаткових хімічних речовинах (безреагентний процес); мінімум утворення побічних продуктів, включаючи токсичні; при обробці води та інших продуктів - відсутність впливу на смак і запах. В даний час ультрафіолетове випромінювання і озон розглядаються як альтернативні засоби інактивації присутніх у воді цист (здатні замінити системи дезінфекції, заснованих на застосуванні хлору, оскільки ці мікроорганізми стійкі до дії хлору). Відомо багато й інших ефективних технологій з використанням УФ радіації, але Україна, в порівнянні з індустріальними країнами світу, має дуже обмежене їх використання. Тому проблеми розширення сфер застосування ультрафіолетового випромінювання, розробка нових технологій з його використанням та вдосконалення джерел УФ випромінювання є досить актуальними.

Метою даної роботи є аналіз перспективних напрямків використання УФ – радіації в Україні, оцінка технічного рівня та створення бази даних джерел ультрафіолетового випромінювання присутніх на ринку України, а також розробка визначення шляхів вдосконалення джерел УФ - випромінювання.

Промисловістю різних країн випускається широкий асортимент ультрафіолетових ламп для установок фотофізичної, фотобіологічної та фотохімічної дії. Найбільш поширеного використання в Україні набули бактерицидні розрядні лампи низького тиску (РЛНТ) в кварцовому або

увіолевого склі у яких більше 60% випромінювання приходить на лінію $\lambda = 253,4$ нм. Їх ефективність досягає 30-35% від споживаної електроенергії. Електрична потужність цих ламп знаходиться в межах 4-300 Вт.

Як бактерицидні ламп також використовуються і ртутні лампи високого тиску (РЛВТ). Ефективність цих ламп значно нижче ніж у РЛНТ – 8-12%, але вони мають значно більший діапазон потужностей – 100-12000 Вт і менші розміри. Застарілий парк опромінювальних установок медичних закладів потребує на заміну бактерицидні лампи типу ДРТ переважно потужністю 240, 400 та 1000 Вт.

Набувають більш широкого використання в Україні і інші лампи фотобіологічної дії - еритемні, загарної дії та для фототерапії.

Еритемні УФ-лампи використовуються для компенсації «УФ - недостатності» природного випромінювання і, зокрема інтенсифікації процесу фотохімічного синтезу вітаміну ДЗ в шкірі людини. Крім медичних установ вони використовуються в спеціальних «фотаріях» (для шахтарів та інших працівників, які працюють в умовах без природного світла), а також для опромінювання молодняка тварин. Лампи загарної дії широко застосовуються в соляріях, косметичних салонах, медичних закладах. Значний попит мають і УФ-лампи з довгохвильовим спектром випромінювання (область А), які сьогодні використовуються в поліграфії та інших галузях.

В доповіді приводяться номенклатура та основні параметри ультрафіолетових ламп (в тому числі спектри випромінювання), які присутні на ринку України.

На основі проведеного аналізу тенденцій розвитку технологій з застосуванням УФ – радіації та останніх результатів досліджень по створенню нових джерел випромінювання зроблені висновки та оціночні прогнози.

Зокрема, слід очікувати значного росту використання ультрафіолетових ламп бактерицидної дії для установок водопідготовки та водовідведення (як альтернатива хімічним технологіям дезінфекції питної води та водовідведення) в комунальній сфері, харчовій промисловості, агропромислового комплексу, навчальних, дитячих, медичних закладах, санаторіях та ін.

Найбільш ефективними для промислових установок знезараження води є і будуть залишатись на найближчу перспективу ртутні розрядні лампи низького тиску. Для малопотужних установок індивідуального користування перспективними є екологічно безпечні безртутні ексімерні лампи ультрафіолетового випромінювання.

Найбільш широкою сферою споживання ультрафіолетових ламп будуть залишатися установки для дезінфекції повітря (медичного, побутового та іншого призначення). Суттєве розширення потреб в бактерицидних лампах можливе при впровадженні обов'язкових санітарних та протиепідеміологічних заходів в місцях знаходження значної кількості людей (навчальних закладах, вокзалах, кінотеатрах, магазинах та ін.) шляхом встановлення установок бактерицидного знезараження повітря.

Із нових напрямків застосування УФ-випромінювання досить перспективним можуть стати технології по знешкодженню техногенних

токсикантів (діоксинів, гербіцидів та ін.) шляхом їх розкладу на токсичні сполуки під дією ультрафіолету та озону.

Головними напрямками підвищення ефективності ртутних розрядних ламп низького тиску (область УФ-випромінювання «С») є НВЧ-живлення ламп та використання амальгам замість рідкої ртуті. Для джерел УФ-випромінювання малої потужності більш перспективними є ексимерні безртутні лампи та УФ-світлодіоди. Найбільш ефективними серед потужних джерел випромінювання (область «А» і «В») є металогалогенні лампи високого тиску.

В роботі також пропонуються заходи щодо попередження ввозу на митну територію України ультрафіолетових ламп різної якості.