

Kontrola lamp bakteriobójczych przy użyciu miernika natężenia napromienienia bakteriobójczego (zalecenia producenta miernika UVB-20).

Wynikiem pomiaru dokonanego miernikiem natężenia napromienienia bakteriobójczego jest gęstość powierzchniowa strumienia energetycznego promieniowania oszacowanego według biologicznej skuteczności niszczenia drobnoustrojów (PN-79/T-06588). Zmierzona wartość określa natężenie napromienienia destrukcyjnie wpływającego na drobnoustroje, niezależnie od rozkładu widmowego użytego promiennika UV. Aby określić czas ekspozycji mikroorganizmów na napromienianej płaszczyźnie, wystarczy podzielić wymagane napromienienie (gęstość powierzchniową dawki) przez zmierzoną wartość natężenia. Dotyczy to jednak tylko płaszczyzny pomiarowej o równomiernym rozkładzie gęstości strumienia energetycznego bez uwzględnienia drobnoustrojów znajdujących się w ciągłym ruchu wraz z powietrzem. Określenie minimalnego czasu napromieniania lampą bakteriobójczą określonego pomieszczenia jest bardziej skomplikowane i obejmuje: typ użytego promiennika, rodzaj obudowy, rozkład kierunkowy promieniowania lampy, położenie osi oprawy względem pomieszczenia, wysokość zawieszenia lampy, wysokość pomieszczenia, kubaturę pomieszczenia, prędkość oraz drogę ruchu powietrza, czas wymiany powietrza w pomieszczeniu, współczynnik zapasu (różny np. dla sal operacyjnych i poczekalni). Tak duża liczba parametrów wpływających na skuteczny czas ekspozycji promiennikiem bakteriobójczym decyduje o tym, że nie można wyznaczyć go w prosty, jednoznaczny sposób. Powinien on być określony empirycznie, co oczywiście wykracza poza temat tego opracowania. Służby techniczne odpowiedzialne za obsługę lamp bakteriobójczych powinny dysponować takimi danymi dostarczonymi przez producentów promienników lub odpowiednie instytuty prowadzące badania podstawowe.

Odrębnym, bardzo istotnym zagadnieniem jest zużywanie się promiennika UV w czasie pracy, tzn. spadek jego emisji. Ponieważ promieniowanie UV jest niewidoczne, nie można metodą wzrokową ocenić poprawności działania lampy bakteriobójczej. Zmniejszenie emisji promieniowania dotyczy również zakresu widzialnego (światła). Jednak procesy te nie zachodzą proporcjonalnie i lampa wyglądająca na sprawną przy ocenie wzrokowej mogła już utracić zdolność emisji w zakresie UV. Z drugiej strony, posiłkując się średnim czasem zużycia określanym przez producenta lamp można pozbyć się całkiem sprawnego urządzenia. Jedynie pomiar wielkości radiometrycznych pozwala na świadome użytkowanie promiennika. Takim parametrem jest natężenie napromienienia bakteriobójczego mierzone miernikiem UVB-20. Jest to gęstość powierzchniowa mocy promieniowania, czyli stosunek strumienia energetycznego obejmującego daną powierzchnię do wartości tej powierzchni.

Spadek emisji promiennika UV jest to zmniejszenie wypromieniowywanego strumienia mocy. Producenci lamp bakteriobójczych podają całkowity strumień energetyczny linii 253,7nm (max emisji) dla nowego egzemplarza. W praktyce jednak trudno jest zmierzyć tę wielkość bezpośrednio. Innym parametrem określającym promiennik jest natężenie promieniowania, definiowane jako stosunek strumienia energetycznego, wysyłanego przez źródło w danym kącie przestrzennym, obejmującym dany kierunek, do wartości tego kąta przestrzennego. Natężenie napromienienia natomiast jest równe co do wartości stosunkowi natężenia promieniowania do kwadratu odległości pomiędzy źródłem a płaszczyzną pomiarową prostopadłą do kierunku

rozchodzenia się strumienia. Jednak oba wspomniane parametry charakteryzujące źródło, bez podania funkcji rozsyłu przestrzennego, nie pozwalają obliczyć otrzymywanego natężenia napromienienia. Na charakterystykę kierunkową (rozsył przestrzenny) promieniowania lampy zdecydowanie największy wpływ ma oczywiście odbłyśnik, dlatego też zmierzone natężenie napromienienia w odległości 1 m od lampy będzie znacznie większe (nawet kilkakrotnie) niż to podawane przez producenta dla samego promiennika. Najlepszym rozwiązaniem byłoby, gdyby producenci lamp bakteriobójczych (przeważnie nie będący producentami samych promienników) określali natężenie promieniowania w osi oprawy. Wówczas zmierzona wartość natężenia napromienienia w tej osi pomnożona przez kwadrat odległości dałaby wartość natężenia promieniowania lampy (z pominięciem błędów powstających przy odległościach pomiarowych mniejszych od tzw. odległości granicznej związanej z wymiarami lampy i rozkładem kierunkowym luminancji energetycznej).

Jedynym więc sposobem na określenie stopnia zużycia lampy bakteriobójczej jest jej okresowe monitorowanie (od momentu zakupu) poprzez pomiar natężenia napromienienia w stałych warunkach. Pod pojęciem stałe warunki należy tu rozumieć: to samo pomieszczenie, tę samą odległość pomiędzy lampą a głowicą pomiarową oraz to samo usytuowanie głowicy pomiarowej względem geometrii oprawy lampy (powinna to być płaszczyzna prostopadła do osi oprawy, oś głowicy pokrywająca się z osią oprawy). Procentowy spadek odczytywanych wartości w trakcie użytkowania lampy jest dokładnie taki sam jak spadek emisji energetycznej (oczywiście wpływ ma również utrzymanie czystości promiennika i odbłyśnika, ponieważ kurz w dużym stopniu pochłania i rozprasza promieniowanie UV). W trakcie zużywania się promiennika bakteriobójczego można proporcjonalnie wydłużyć czas ekspozycji w celu utrzymania tej samej wypromieniowywanej dawki skuteczności bakteriobójczej.

UWAGA! Promieniowanie UV jest niebezpieczne dla zdrowia. Podczas wykonywania pomiarów należy bezwzględnie chronić skórę i oczy się przed jego oddziaływaniem.