

Izabela Małecka, Gabriel Borowski

DEZYNFEKCJA POWIETRZA PROMIENIAMI UV I PROMIENIOWĄ JONIZACJĄ KATALITYCZNĄ W INSTALACJACH WENTYLACYJNYCH

Streszczenie

Stężenia mikrobiologiczne urządzeń technologicznych i instalacyjnych m.in. wentylacyjno-klimatyzacyjnych mają wpływ na rozwój bakterii chorobotwórczych. Dezynfekcja mikrobiologiczna układów instalacji wentylacyjnej wykonywana poprzez użycie środków chemicznych, pary wodnej jest możliwa tylko w przypadku przerwy w realizacji produkcji. W sytuacji gdy względy technologiczne wymagają ciągłej dezynfekcji powietrza wentylacyjnego, to należy stosować dezynfekcję powietrza w instalacjach wentylacyjnych promieniami UV i z wykorzystaniem promieniowej jonizacji katalitycznej. W artykule zaprezentowano także uwarunkowania oraz wady i zalety dezynfekcji powietrza promieniami UV i promieniowej jonizacji katalitycznej.

Słowa kluczowe: instalacja wentylacyjna, dezynfekcja, promienie UV, promieniowa jonizacja katalityczna.

WPROWADZENIE

Rozwój cywilizacyjny ciągle zmienia nasze życie. Z jednej strony przyjemnie jest przebywać w nowoczesnych, klimatyzowanych pomieszczeniach (hale produkcyjne) o podwyższonym standardzie mikrobiologicznym, a z drugiej strony mogą one stanowić pośrednio śmiertelną pułapkę dla człowieka w następstwie stworzenia warunków do rozwoju niepożądanых bakterii [Malicki M. 1980].

Zgodnie z zaleceniami Światowej organizacji Zdrowia (WHO) obiekty budowlane, w których ponad 30% użytkowników jest niezadowolonych z warunków mikroklimatu wewnętrznego uznaje się za budynki „chore”. Badania nad „syndromem chorych budynków” (SBS - Sick Buildings Syndrome) pozwoliły zidentyfikować czynniki mające negatywny wpływ na samopoczucie ludzi, czystość i świeżość powietrza, trwałość konstrukcji i instalacji budowlanych. W ostatnim czasie zauważa się dążenie do poprawy jakości układów wentylacyjnych na etapie projektowania oraz konserwacji instalacji wentylacyjnych (zmniejszenie zagrożenia mikrobiologicznego) [Pełech A 2009, Małecki Z. 2010].

Skażenie mikrobiologiczne urządzeń technologicznych oraz urządzeń i instalacji m.in. wentylacyjno-klimatyzacyjnych mają wpływ na rozwój bakterii chorobotwórczych. Urządzenia wentylacyjne (klimatyzatory) mogą przenosić różne bakterie chorobotwórcze

dr inż. Izabela MAŁECKA – Instytut Badawczo-Rozwojowy Inżynierii Łądowej i Wodnej Euro-
exbud w Kaliszu.

dr inż. Gabriel BOROWSKI – Katedra Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska.

np. powodujące zapalenie płuc (choroba legionistów). Bakterie (legionelli) rozwijają się najlepiej w temperaturze 32 do 42 °C, natomiast w temperaturze 65 °C stają się nieszkodliwe. Zapobieganie rozwojowi tych bakterii opiera się na starannym doborze miejsca pozyskiwania (zasysania) powietrza zewnętrznego i jego oczyszczenie (filtrowanie) przy zastosowaniu wysokosprawnych filtrów [Recknagel H i in. 1994].

Dezynfekcję mikrobiologiczną układów instalacji wentylacyjnej wykonuje się środkami chemicznymi, parą wodną w okresach kiedy nie jest kontynuowana produkcja, czy nie są wykorzystywane pomieszczenia wentylowane zgodnie ze swoim przeznaczeniem (funkcją). Natomiast podczas produkcji czy wykorzystywaniu pomieszczeń wentylowanych zgodnie z ich przeznaczeniem możliwa jest tylko ciągła dezynfekcja powietrza wentylowanego, szczególnie w przypadku zastosowania dezynfekcji promieniowej jonizacji katalitycznej oraz w ograniczonym zakresie w przypadku dezynfekcji promieniowej UV.

OPIS WYBRANYCH SPOSOBÓW DEZYNFEKCJI

Dezynfekcja promieniami UV

W celu wyeliminowania zagrożeń mikrobiologicznych w układach instalacji wentylacyjnej należy poddać powietrze skutecznej dezynfekcji. Podstawowym (głównym) zadaniem dezynfekcji instalacji wentylacyjnych i urządzeń wentylacyjnych (centrali) jest długotrwałe oczyszczenie (odkażenie) powietrza w taki sposób, aby nie stanowiło groźnego nośnika wirusów, bakterii oraz grzybów. Tradycyjne (konwencjonalne) metody oczyszczania powietrza nie są wystarczająco skuteczne. Możliwość taką daje naświetlanie promieniami UV jako forma procesu fizycznego prowadzonego bez udziału środków chemicznych. Promieniowanie UV jest promieniowaniem elektromagnetycznym o znacznej energii, występującym w naturalnym widmie promieniowania słonecznego.

•ródłem skutecznego promieniowania UV są lampy o niskociśnieniowych, rtęciowych wyładowaniach, które emitują promieniowanie o długości fali 253,7 nm, przyczyniając się do trwałej inaktywacji bakterii, wirusów, pleśni i wszelkiego rodzaju zarodników. Funkcjonowanie takiego układu polega na absorpcji promieniowania UV-C przez struktury genetyczne DNA drobnoustrojów powodujące znaczne zniekształcenia w DNA, a poprzez to uniemożliwienie procesu jego ponownego odtworzenia.

W praktyce stosowane spektrum UV zostało podzielone na trzy obszary:

- UV-A długofalowe (315–400 nm), które występuje w promieniowaniu słonecznym,
- UV-B średnifalowe (280–315 nm) – zastosowane szczególnie w terapii poprzez tworzenie witaminy D,
- UV-C krótkofalowe (100–280 nm) charakteryzuje się silnym oddziaływaniem bakteriobójczym, przy czym największą skutecznością wykazuje się promieniowanie o długości fali 254 nm.

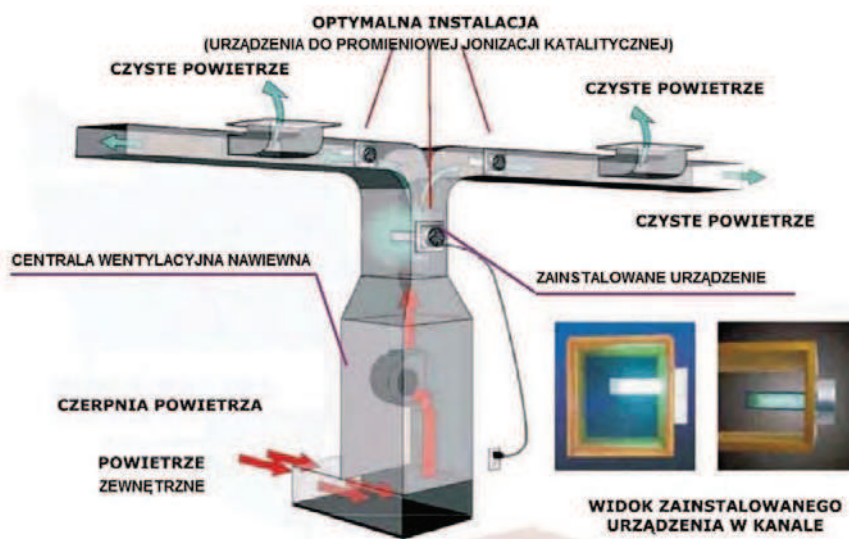
Dezynfekcja promieniową jonizacją katalityczną

Dezynfekcja promieniową jonizacją katalityczną stosowana jest szczególnie tam, gdzie dbałość o najwyższą jakość powietrza stanowi kwestię priorytetową oraz w miejscach, gdzie uzyskanie tej jakości napotyka na problemy techniczne.

Promieniowa jonizacja katalityczna polega na wytworzeniu jonów ponadtlenkowych i wodorotlenkowych poprzez wykorzystanie katalitycznego działania promieniowania UV na procesy fotojonizacyjne metali rzadkich oraz szlachetnych zawartych w hydrofilowym pokryciu komory RC. Technologia jonizacji oparta jest na naturalnym procesie produkcji jonów do usuwania z powietrza nieczystości poprzez wytrącenie elektrostatyczne. W wyniku jonizacji powietrza cząstki przyciągają się tworząc większe grupy, które są następnie wytrącane z powietrza po osiągnięciu odpowiedniej wielkości lub masy krytycznej (dezynfekcja grzybów, wirusów, alergenów). Jest to technologia ekologiczna polegająca na wykorzystaniu światła lub elektryczności niezbędnej do wytworzenia z cząstek tlenu kontrolowanej ilości ozonu.

Urządzenie do promieniowej jonizacji katalitycznej jest przeznaczone do instalowania w istniejących systemach ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji oraz stosowane jako praktycznie bezobsługowy zestaw sprzętowy (rys. 1).

Ponadto promieniowa jonizacja katalityczna zmniejsza poziom zapachu, dymu i szerokiego spektrum zanieczyszczeń znajdujących się w powietrzu. Urządzenie do tego przeznaczone daje się łatwo montować w kanałach wentylacyjnych, klimatyzacyjnych za centralą wentylacyjną (fot. 1, 2, 3).



Rys. 1. Dezynfekcja – promieniowa jonizacja katalityczna



Fot. 1. Zdemontowany filtr powietrza



Fot. 2. Wymiana filtrów powietrza i dezynfekcja chemiczna centrali wentylacyjnej



Fot. 3. Dezynfekcja komory filtracji promieniami

WNIOSKI

1. Dezynfekcja promieniami UV i promieniową jonizacją katalityczną charakteryzuje się następującymi właściwościami:
 - skutecznie usuwa w sposób ciągły bakterie, wirusy, drobnoustroje, roztocza (promieniowanie UV),
 - usuwa dodatkowo dym nikotynowy oraz szereg innych szkodliwych dla zdrowia zanieczyszczeń (promieniowa jonizacja katalityczna),
 - w znacznym stopniu spowalnia powstawanie zanieczyszczeń mechanicznych w kanałach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
 - zdecydowanie obniża zainfekowanie ludzi,
 - podnosi komfort pracy i przyczynia się do wzrostu wydajności pracy,
 - skutecznie eliminuje „syndrom chorych budynków”.
2. Promieniowanie UV o długości fali 253,7 nm poprzez zastosowanie tradycyjnych lamp jest:
 - skuteczne, ale w niedużej odległości od samej lampy,
 - sterylizacją pasywną stosowaną dopiero po opuszczeniu pomieszczenia,
 - niebezpieczne ze względu na ryzyko rozbicia lampy i przedostania się rtęci (oparów) do procesu technologicznego.
3. Promieniowa jonizacja katalityczna:
 - chroni przed zagrożeniami mikrobiologicznymi nawet w trudno dostępnych miejscach,
 - może być stosowana podczas obecności ludzi, a poprzez to może być wykonywana sterylizacja ciągła,
 - jest bezpieczna i charakteryzuje się łatwą eksploatacją urządzeń.

LITERATURA

1. Malicki Z.: Wentylacja i klimatyzacja. PWN, Warszawa 1980.
2. Małecki Z., Małecka I.: Poprawa stanu mikrobiologicznego powietrza w przemyśle spożywczym, Zeszyty Naukowe – Inżynieria Lądowa i Wodna w Kształtowaniu Środowiska, nr 2, 2010: 24-32.
3. Pelech A.: Wentylacja i klimatyzacja. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009.
4. Recknagel H. i in.: Ogrzewanie i klimatyzacja. Poradnik EWFE, Gdańsk 1994.

LUFTDESINFEKTION IN LÜFTUNGSANLAGEN DURCH UV-STRAHLEN UND KATALYTISCHE STRAHLUNGSIONISIERUNG

Zusammenfassung

Mikrobiologische Konzentration hat bei den technologischen Anlagen u.a. Lüftungs- und Klimaanlage einen Einfluss auf die Entwicklung der krankheitserregenden Bakterien. Die mikrobiologische Desinfektion der Lüftungsanlagen mit chemischen Mitteln ist nur dann möglich, wenn die Produktion unterbrochen

wird. Wenn die technologischen Gründe der ständigen Lüftdesinfektion bedürfen, soll man sie in solchen Anlagen diesen Prozess mit UV-Strahlen und katalytischer Strahlungsionisierung durchführen.

Schlüsselworte: Lüftungsanlage, Desinfektion, UV-Strahlen, katalytische Strahlungsionisierung.

DISINFECTING AIR WITH UV AND RADIAL CATALYTIC IONIZATION IN VENTILATION SYSTEMS

Summary

Microbiological concentration in process and installation systems including ventilation and air-conditioning systems contributes to growth of pathogenic bacteria. Microbiological disinfection of ventilation systems using chemical agents and steam is possible only when manufacturing is stopped. When process considerations require continuous disinfection of ventilation air, UV radiation and catalytic radial ionization should be employed to disinfect air. The articles also presents conditions, advantages and disadvantages of disinfecting air with UV radiation and catalytic radial ionization.

Key words: ventilation system, disinfection, UV radiation, catalytic radial ionization.