

Nielaminarny strop laminarny

Pomieszczenie czyste, jakim jest sala operacyjna w szpitalu, to miejsce, w którym może dojść do zainfekowania pacjenta. Jedną z metod, obniżających ryzyko zakażenia jest stosowanie stropów laminarnych bezpośrednio nad stołem operacyjnym.

Ze względu na skuteczność tej metody stała się ona standardem prawie na całym świecie. Polega ona na mechanicznym wyeliminowaniu wszelkich źródeł zanieczyszczeń, które mogą pojawić się w obrębie operowanego pacjenta, za pomocą sterylnej powietrza wydobywającego się ze stropu. Dzieje się to wskutek wypierania powietrza znajdującego się w sali operacyjnej powietrzem sterylnym o przepływie laminarnym (nieburzliwym). Laminarność przepływu można porównać z działaniem tłoka, który na całej swojej powierzchni wypiera powietrze „brudne” z obrębu pola operacyjnego.

Aby strop laminarny był skuteczny, musi spełniać dwie podstawowe funkcje – filtrowania i laminarności.

Funkcja filtrowania uzyskiwana jest za pośrednictwem stosowania wysoko skutecznych filtrów HEPA. Przy czym należy tu zwrócić szczególną uwagę na problem szczelności konstrukcji stropu w stosunku do obudowy zastosowanych w nim filtrów. Wynikiem braku szczelności jest powstawanie szczelin, przez które zamiast przez filtr, przedostaje się powietrze. W praktyce aby element ten był zachowany, należy uwzględnić również sposób budowy stropu laminarnego jako sztywnej i samonośnej konstrukcji. Wynika to z faktu, że w trakcie eksploatacji stropu laminarnego może dochodzić do przemieszczeń konstrukcji stropu betonowego budynku, a to może naruszyć sztywność samego stropu laminarnego i mieć wpływ na jego szczelność. Dlatego tak bardzo ważne jest, aby strop laminarny był zbudowany jako **konstrukcja samonośna i sztywna**, która podwieszona do stropu

betonowego – bez względu na jego „pracę” – nie będzie ulegała odkształceniom.

Drugą niezwykle ważną funkcją stropu laminarnego decydującą o skuteczności rozwiązania jest jego laminarna struga przepływu powietrza. Zostaje ona zapewniona pod warunkiem, że przepływ w każdym punkcie stropu (na całej jego powierzchni) ma taką samą prędkość.

Niezwykle ważną kwestią w skutecznym eliminowaniu zanieczyszczeń z pola operacyjnego jest wielkość stropu laminarnego (jego powierzchnia). Ze względu na występowanie przewężenia strugi laminarnej należy uwzględnić zmniejszanie się jego faktycznej efektywnej powierzchni działania. Dlatego też w praktyce należy stosować możliwie duże powierzchnie stropów laminarnych. Na świecie rekomendowana powierzchnia stropu laminarnego to taka, która swoją wielkością pokrywa nie tylko stół operacyjny, ale również przestrzeń zajmowaną przez personel medyczny oraz narzędzia operacyjne (około 3 x 3 m).

Jak widać skuteczne eliminowanie zakażeń za pośrednictwem stropu laminarnego będzie możliwe pod warunkiem jego laminarnej strugi przepływu powietrza. W innym przypadku jeśli przepływ będzie burzliwy (turbulentny) nie będzie w stanie zabezpieczyć pola operacyjnego przed zakażeniem, co może doprowadzić do infekcji pacjenta.

W różnych krajach istnieją różne normy i procedury, które weryfikują stropy laminarne pod względem laminarności przepływu strugi powietrza. Metody te mają uszereżnić użytkowników od stosowania stropów laminar-



Wizualizacja strugi laminarnego przepływu powietrza



Próby dymowe – z lewej poprawny przepływ laminarny, z prawej brak przepływu





Pomiar laminarności wg normy DIN 1946-4

nych, które są **laminarne jedynie z nazwy i wyglądu**. Dla przykładu norma DIN 1946-4 precyzyjnie określa, w jaki sposób należy zbadać taki strop po jego zainstalowaniu – weryfikując i potwierdzając skuteczność jego pracy. W skrócie metoda polega na stworzeniu określonej normy siatki punktów, w których dokonuje się pomiaru prędkości przepływu powietrza wydobywającego się ze stropu. W tym celu wykonuje się dwa pomiary. Jeden na wysokości 30 cm pod powierzchnią stropu laminarnego, a drugi 120 cm nad podłogą. Jeśli prędkość przepływu w każdym badanym punkcie mieści się w określonej normie tolerancji – strop dopuszcza się do użytkowania jako spełniający warunek laminarności. Należy zaznaczyć, że **badanie przeprowadza się na każdym gotowym do**

eksploatacji stropie laminarnym. Strop, który nie przeszedł testu laminarności nie może być eksploatowany!

Jak wygląda badanie laminarności w służbie zdrowia w Polsce? W naszym kraju nie ma norm ani procedur, które obligują użytkownika do weryfikacji skuteczności pracy stropu laminarnego. Nasuwa się pytanie, jaki zatem mechanizm kontroluje rodzimych producentów stropów laminarnych, aby ich produkty oferowane na rynku polskim były skuteczne i zapewniały ochronę przed zakażeniem na sali operacyjnej? Odpowiedź – nie ma żadnych mechanizmów i w praktyce nikt tego nie robi!

Niestety w dobie polskiego chorego prawa zamówień publicznych oraz jedynego stosowanego kryterium wyboru oferty – jakim jest cena – oraz braku mechanizmów weryfikowania laminarności stropów laminarnych rodzi się kolejne bardzo ważne pytanie – **ile zastosowanych w polskich szpitalach na salach operacyjnych stropów laminarnych jest laminarnych?**

Jeśli dodatkowo założyć, że przeprowadzenie badań laminarności stropów na etapie ich koncepcji przed wdrożeniem do produkcji jest bardzo żmudne i czasochłonne oraz wymaga sporych doświadczeń i nakładów finansowych – wniosek nasuwa się sam...

Krzysztof Sitko

MED Technik Polska (WEISS Klimatechnik GmbH)

REKLAMA

