



Mert ŞEŞEN

FabricAir Türkiye

Genel Müdür Yardımcısı ve Pazarlama Müdürü

KUMAŞ HAVA KANALLARINDA HİJYEN VE TEMİZ ODA SINIFLANDIRMASI

Hijyen, gıda ve içecek tesisleri, ilaç üretim hatları ve laboratuvarlar gibi ortamlar için hayati öneme sahiptir. Bu tür yüksek hijyen gereksinimi olan alanlarda, partikül ve mikrobiyal kontaminasyonu en aza indirmek için kumaş hava kanalları sıkça tercih edilir. Ancak, kumaş hava kanalları hijyen sınıflandırmaları konusunda çok sık karşılaşılan belirsizlikler vardır. Bu nedenle, piyasada genellikle ISO 14644-1 Temiz Oda Standartları'na göre hijyen bakımından sınıflandırılan kumaş hava kanallarını değerlendirmek ve neden toz tutmamaları gerektiğini detaylı bir şekilde ele almak önemlidir.

Kumaş Kanalların Hijyen Sınıflandırması: ISO 14644-1 Temiz Oda Standartları

ISO 14644-1 standardı, belirli bir hacimdeki partikül sayısına göre temiz odaları sınıflandırır. Piyasadaki kumaş hava kanalları da bu standartlara göre derecelendirilir. Çoğu kumaş hava kanalı üreticisi, ISO Class 3 veya ISO Class 4 standartlarını karşılayan ürünler sunar. ISO Class 3 ve ISO Class 4 temiz odalar arasındaki farklar büyük ölçüde partikül konsantrasyonu ile ilgilidir:

ISO Class 3, ISO Class 4'egöre 0.1 µm boyutundaki partiküller açısından on kat daha az partikül içerir. Bu, ekipman ve ürünlerin daha az kontaminasyon riski taşıması anlamına gelir.

Kontaminasyon, üretim süreçlerinde istenmeyen bir durumdur. Özellikle gıda üretim tesislerinde ürün kalitesini düşürür ve markanın itibarına zarar verir, bu da üretici için ciddi sonuçlar doğurabilir.



Resim 1. Çin'de yüksek hijyen standartlarının izlendiği bir tavuk kesimhanesi

ISO CLASS	FDA	GMP	1 m ³ havada bulunabilecek maksimum partikül sayısı					
			0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
1			10	2				
2			100	24	10	4		
3	1		1.000	237	102	35	8	
4	10		10.000	2.370	1.020	352	83	
5	100	A	100.000	23.700	10.200	3.520	832	29
6	1.000	B	1.000.000	237.000	102.000	35.200	8.320	293
7	10.000	C				352.000	83.200	2.930
8	100.000	D				3.520.000	832.000	29.300
9						35.200.000	8.320.000	293.000

Şekil 1. ISO 14644-1 Temiz odaların sınıflandırılması



ISO Class 3 standartlarını karşılayan kumaş hava kanalları, kontaminasyon riskini en aza indirerek gıda ve içecek, medikal, farmasötik, mikroelektronik ve optik uygulamalarda en uygun ortamı sağlar. ISO Class 4 standartlarına uygun kanallar ise daha geniş bir partikül boyutu aralığını tutabilir ve bu nedenle yüksek hijyen gerektiren alanlar için yetersiz kalabilir.



Resim 2. Türkiye'de bulunan Temiz oda ISO Class 3 standartlarının izlendiği farmasötik tesiste tekstil kanal uygulaması

Kumaş Hava Kanallarının "Toz Tutması" ve Partikül Kontrolü

ISO Class 3 ve ISO Class 4 standartlarına uygun kumaş hava kanalları, partikül kontrolü ve hava kalitesinin korunmasında kritik rol oynar. Ancak, kumaş hava kanalları bir filtre elemanı değil, hava dağıtım elemanıdır.



Resim 3. Tayland'da bulunan ve yüksek hijyen standartlarının izlendiği bir çikolata üretim tesisi

Kumaş hava kanalları belirli miktarda partikül veya toz tutar, ancak yüksek toz tutma kapasitesi istenmeyen bir özelliktir. Kumaş kanallarının partikül birikimini en aza indiren ve kolay temizlenebilen özelliklere sahip olması gereklidir. Bu birkaç nedenden dolayı önemlidir:

- **Partikül Kontrolü:** Yüksek toz tutma kapasitesi, partiküllerin kanallarda birikmesine neden olur ve bu da zamanla hava kalitesini bozabilir.
- **Kontaminasyon Riski:** Kanallarda biriken tozlar, lazer kesim deliklerden hava akışı sırasında tekrar havaya karışarak kontaminasyona yol açabilir.
- **Zor Temizlik:** Tozlar, kumaş kanallarının liflerine derinlemesine nüfuz eder ve temizlik zorlaşır.

- **Hava Akışı Engellenmesi:** Toz birikimi, hava akışını engelleyebilir ve homojen hava dağıtımını bozabilir.
- **Filtre Yükü Artışı:** Kanallarda biriken tozlar, filtrelerin daha hızlı tıkanmasına neden olabilir ve bu da filtrelerin daha sık değiştirilmesini gerektirir.

Toz tutma işinin klima santrallerindeki filtrelerle yapılması daha doğrudur. Bu filtreler, partiküllerin mahal içerisine girmesini önler ve kumaş kanallarının temiz kalmasını sağlar. Klima santrallerinde kullanılan yüksek verimli filtreler, partiküllerin büyük kısmını yakalayarak kumaş kanallarının iç yüzeylerinde partikül birikimini minimuma indirir. Ayrıca, bu filtrelerin bakımı ve değişimi daha kolaydır ve hava kalitesinin tutarlı ve güvenilir olmasını sağlar.

Kumaş hava kanallarında hijyen ancak doğru tasarım, malzeme seçimi ve bakım prosedürleri ile sağlanabilir. ISO Class 3 standartlarını karşılayan kumaş hava kanalları, kontaminasyon riskini en aza indirerek yüksek hijyen gerektiren uygulamalarda en uygun ortamı sağlar. Toz tutma işlemi ise klima santrallerindeki filtrelerle yapılmalıdır. Bu, partikül kontrolünü daha etkili ve merkezi hale getirirken, kumaş hava kanallarının performansını ve ömrünü de uzatır. Doğru seçimler, ilk yatırım maliyetlerini azaltırken üretim süreçlerinin kalitesini artırır ve işletme maliyetlerini düşürür. ■

KAYNAKLAR

- [1]FabricAir A/S, Technical Documents and Applications
- [2]ISO 14644-1:2015 - "Cleanrooms and Associated Controlled Environments-Part 1: Classification of Air Cleanliness by Particle Concentration."
- [3]Ryan, M. and O'Connell, A. "Particulate Contamination Control in Food and Beverage Production." Journal of Food Safety, vol. 10, no. 3, 2020, pp. 220-235.
- [4]Johnson, L. P. "Efficiency and Maintenance of Fabric Duct Systems in Pharmaceutical Cleanrooms." International Journal of Pharmaceutical Engineering and Drug Design, vol. 15, no. 2, 2021, pp. 35-45.

ÖZGEÇMİŞ

Mert ŞEŞEN

1991 yılında Bursa'da doğan Mert Şeşen, 8 yıldır FabricAir'de Genel Müdür Yardımcısı ve Pazarlama Müdürü olarak görev yapmaktadır. Tekstil bazlı hava dağıtım sistemlerinin tasarımı, satış ve pazarlama stratejilerinin geliştirilmesi ve uygulanması konusundaki çalışmaktadır.