

İklimlendirme Sis. Test Ayar ve Dev. Alma 4.Bölüm

Klima Santralı Filtreleri
Öğr. Gör. Dr. Barbaros Batur

Filtre Tablosu

TABLE 1.1 for AIR FILTERS and EFFICIENCY

CLASSIFICATION	Arrestance or Dust Spot Efficiency	US ASHRAE 52.2	European Union EN779 Class		Typical Controlled Contaminant	Application	MAYAIR Range of Products
PRE Filter (G Class)	AF1 <65 %	MERV 1	G1	Am< 65 %	Particle bigger than 10.0µm (Pollen) (Spanish moss) (Dust mites) (Sanding dust) (Spray paint dust) (Textile fibers)	Gross filter, domestic and commercial	M-NET M-WASH ROLL MEDIA
	AF1 65 %-70 %	MERV 2	G2	65% ≤ Am< 80 %			
	AF1 70 %-75 %	MERV 3					
	AF1 75 %-80 %	MERV 4					
	AF1 80 %-85 %	MERV 5	G3	80% ≤ Am<90 %	Particle size within 3.0µm-10.0µm (Mold) (Spores) (Hair spray) (Cement dust) (Snuff) (Powdered milk)	Commercial, industrial, paint shop	M-NET M-WASH M-DP ROLL MEDIA
	AF1 85 %-90 %	MERV 6					
	NBS 25 %-30 %	MERV 7	G4	90% ≤ Am			
	NBS 30 %-35 %	MERV 8					
MEDIUM Filter (F Class)	NBS 40 %-45 %	MERV 9	F5	40% ≤ Em< 60 %	Particle Size within 1.0µm-3.0µm (Lead dust) (Milled flour) (Coal dust) (Auto emissions) (Nebulizer drop) (Welding fumes)	IAQ concerned commercial & industrial, medical	M-PACK M-BOX M-MI, M-MII M-MV
	NBS 50 %-55 %	MERV 10					
	NBS 60 %-65 %	MERV 11	F6	60% ≤ Em< 80 %			
	NBS 70 %-75 %	MERV 12					
	NBS 80 %-85 %	MERV 13	F7	80% ≤ Em< 90 %	Particle size within 0.3µm-1.0µm (All bacteria) (cooking oil) (Most smoke) (Copier toner) (Most face powder) (Most paint pigments)	IAQ concerned commercial, industrial, medical, food etc	M-PACK M-BOX M-MI, M-MII M-MV
	NBS 90 %-95 %	MERV 14	F8	90% ≤ Em< 95 %			
	NBS>95 %	MERV 15	F9	95% ≤ Em			
		MERV 16					

TABLE 1.2 for AIR FILTERS and EFFICIENCY

CLASSIFICATION	Mean Fractional Efficiency	IEST RP-CC001.3	European Union EN1822 Class		Typical Controlled Contaminant	Application	MAYAIR Range of Products
HEPA Filter (H Class)	≥ 95% at 0.3μm	n/a	H10	≥ 85% at MPPS	Particle size bigger than 0.3μm (Virus [unattached]) (Carbon dust) (Sea salt) (All combustion smoke) (Radon progeny)	All types of cleanrooms	M-HI
	≥ 98% at 0.3μm		H11	≥ 95% at MPPS			M-HV
	≥ 99.97% at 0.3μm	TYPE A					M-CFCN
	≥ 99.99% at 0.3μm	TYPE C	H12	≥ 99.5% at MPPS			M-CAM
	≥ 99.995% at 0.3μm		H13	≥ 99.95% at MPPS			M-TMI
	≥ 99.999% at 0.3μm	TYPE D	H14	≥ 99.995% at MPPS			M-FFU
ULPA Filter (U Class)	≥ 99.9995% at 0.12μm	TYPE F	U15	≥ 99.9995% at MPPS	Particle size bigger than 0.12μm	super cleanroom	M-HV & M-CAM
	≥ 99.99995% at 0.12μm		U16	≥ 99.99995% at MPPS			M-CFCN
	≥ 99.999995% at 0.12μm		U17	≥ 99.999995% at MPPS			M-FFU

Note :

- | | |
|--|---|
| 1. AFI : American Filter Institute | 8. Am : Average Arrestance Efficiency for Coarse Filters |
| 2. NBS : National Bureau of Standards | 9. Em : Average Efficiency for Fine Filters |
| 3. ASHRAE : American Society of Heating Refrigerating & Air-conditioning Engineers | 10. IEST : Institute of Environmental Sciences and Technology |
| 4. MERV : Minimum Efficiency Reporting Value | |
| 5. MPPS : Most Penetrating Particle Size | |
| 6. HEPA : High Efficiency Particulate Air Filter | |
| 7. ULPA : Ultra Low Penetration Air Filter | |

EUROVENT

Eurovent Avrupa'nın İç Mekan İklimlendirme, Proses Soğutma ve Gıda Soğuk Zincir Teknolojileri Endüstrisidir. Avrupa'daki üyeleri, çoğunluğu küçük ve orta ölçekli üreticiler olan 1.000'den fazla şirketi temsil etmektedir. Aşağıdaki metin bir Eurovent yayınından alınmıştır. Tam bir metin değildir, özetlenmiş haldedir.

GİRİŞ

Hava filtreleri her türlü iç mekan iklim alanında önemli bir rol oynamaktadır. Sadece iyi ve sağlıklı bir iç mekan iklimlendirmesi için gerekli olmakla kalmaz, aynı zamanda binaların ve hava işleme ekipmanlarının enerji performansı üzerinde de güçlü bir etkiye sahip olabilirler. Yanlış hava filtre kullanımı, filtre bakım eksikliği filtre verimini düşürebilirler.

Metnin Amacı

- Filtrasyonun önemi,
- Hava filtresi kullanmanın yararları,
- Hava filtrasyonunun temelleri,
- Yürürlükte olan standartlar,
- Doğru filtre tasarımı,
- Hava filtrelerinin enerji verimliliği,
- Hava filtreleri için önemli uygulamalar,
- Kullanılmış filtrelerin doğru montajı, bakımı ve atılması.

2. Hava Filtreleri Neden Kullanılır?

- **2.1 Hava Filtrelerinin Önemi**

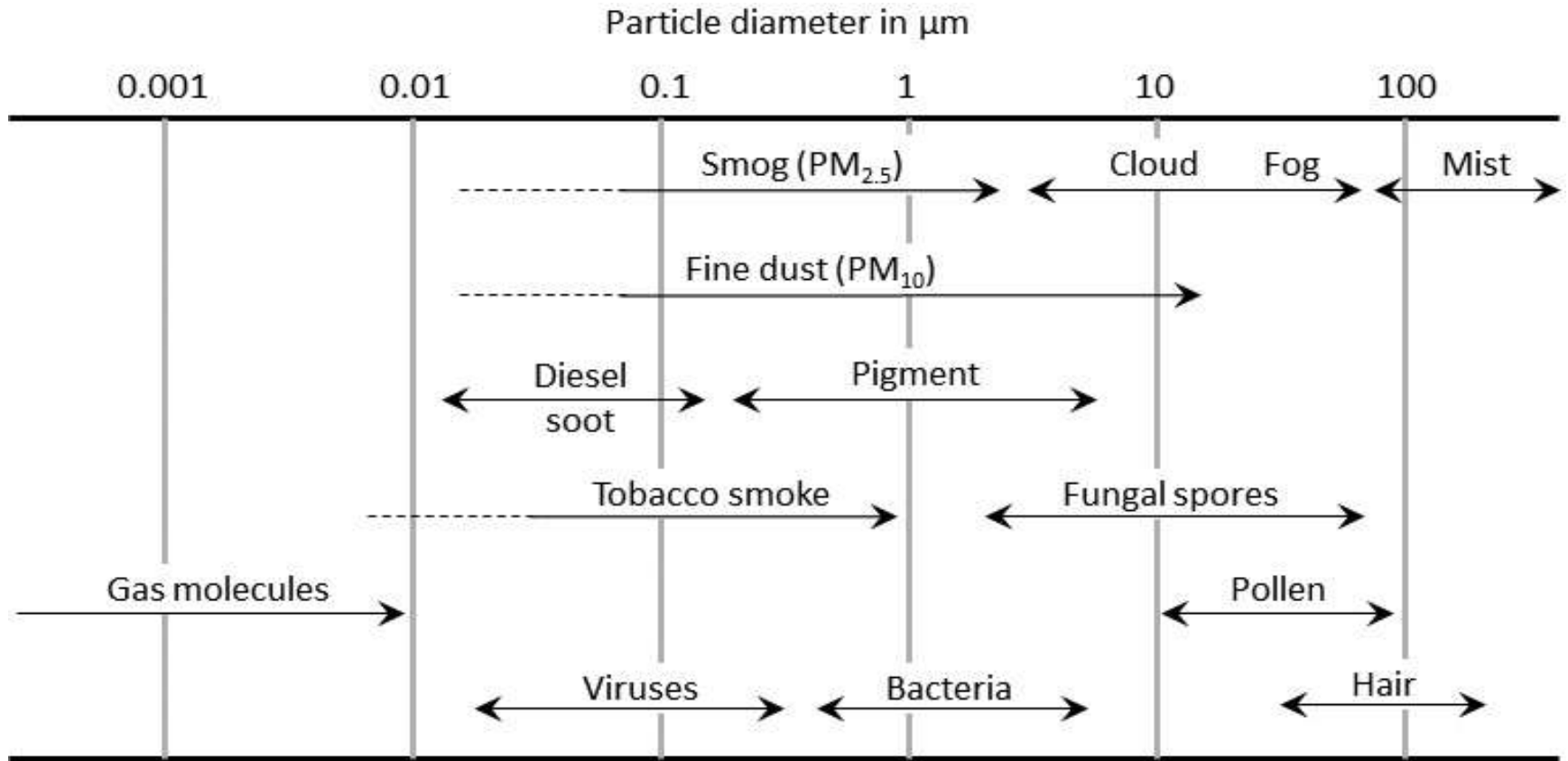
Günümüzde kontrollü hava kalitesi birçok proseste çok önemlidir. Birçok teknik uygulamanın yanı sıra bina havalandırması çok önemli bir alandır. Hava filtreleri, polen, bakteri, maya ve küfler gibi zararlı ince tozları ve diğer organik ve inorganik materyalleri temizleyerek, sağlıklı iç mekan havasını sağlar. Hava filtreleri ayrıca hava kontrol ekipmanını da temiz tutmaya yarar. Böylece sistemin hijyenik ve verimli çalışmasını sağlarlar.

Hava temizliği gereksinimleri ve sınırlamaları zaman içinde sürekli artmaktadır. Bunun nedeni, gittikçe daha sofistike ve hassas endüstriyel süreçler, daha katı çevre mevzuatı ve artan konfor ve sağlık bilincidir. Aynı zamanda, enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonlarını azaltma ihtiyacı ve maliyetler üzerindeki baskı da artmaktadır. Bu gelişmelere dayanarak, binalarda doğal havalandırma giderek daha azalmaktadır. Enerji tasarruflu mekanik hava işleme ve özellikle hava filtrasyon çözümleri her zamankinden daha fazla talep görmektedir.

2.2 Havanın Bileşenleri (Kompozisyonu)

Hava, dünya atmosferinin gaz karışımı olarak tanımlanır. Havada dağılmış gaz, katı ve sıvı bileşenlerin (parçacıkların) tam bileşimi zamana ve yere bağlı olarak büyük ölçüde değişir. Kuru (nemsiz), parçacık içermeyen hava esas olarak iki gazdan oluşur: azot (yaklaşık% 78) ve oksijen (yaklaşık% 21). Argon, karbondioksit ve diğer gazların yanı sıra, metreküp hava başına birkaç gram mertebesinde değişen miktarlarda su da atmosferi oluşturur.

Şekil 1: Yaygın Atmosferik Kirleticilerin Partikül Boyutu Dağılımı



Şekil 1, farklı tipteki hava kirliliğini ilgili parçacık boyutu aralıkları ile karşılaştırmaktadır. Ölçek, çeşitli kirleticilerin büyüklüklerinin hangi boyut aralığını kapsadığını göstermektedir. Böylece, çeşitli sınıflarda ve tasarımlarda birçok farklı filtrenin kullanılmasının ana nedeni anlaşılabilir. İnce toz fraksiyonlarının ortak teknik sınıflandırması, parçacık boyutlarının insan solunum sisteminde biriktikleri alanlara göre sınıflandırılmasına da dayanmaktadır. Sınıflar PM₁₀ (aerodinamik çapı 10 µm olan parçacıklar), PM_{2.5} (<2,5 µm) ve PM₁ (< 1 µm) olarak sınıflandırılır.

3.2 Kullanılan Hava Filtrelerinin Faydaları

Hava filtrelerini kullanılmasının amacı, havalandırma sisteminde iyi bir hijyen seviyesini ve iç mekan hava kalitesini (IAQ-indoor air quality) koruyarak insan sağlığının sürekliliğini sağlamaktır. Hava kirliliğinin sağlıksız olduğu yaygın olarak bilinir, ancak en küçük parçacıkların en tehlikeli olduğu çok iyi bilinmemektedir. Bu konu dış hava kalitesi ve iç mekan faaliyetlerine bağlı olarak değişebilir.

Kentsel hava kalitesi, günümüzde şehir merkezlerinde yoğun olarak, yanma ve dizel motorlardan gelen küçük PM_{10} parçacıkları ve gazlar tarafından kirletilmektedir (Şekil 1). Ayrıca hijyen nedeniyle, bakteriyel ve fungal sporlar gibi tipik olarak 1 ila 10 μm arasında olan partiküller hava akımından etkilenmektedir (bkz. Şekil 1). Bu nedenle, insan sağlığı ve iç mekan hijyeni için emme havasını (dış atmosferden) yeterli hava filtreleri ile temizlemek önemlidir.

4. Hava Filtrasyonunun Temelleri

- 4.1 Parçacık Ayırışması

HVAC sistemlerinde ve endüstriyel uygulamalarda partikülleri gaz akımlarından ayırmak için kullanılan en yaygın yöntem fiber filtrelerdir. Siklonlar, yıkayıcılar veya elektrostatik çöktürücüler gibi partikül ayırmak için kullanılan diğer işlemler (prosesler) genellikle daha karmaşıktır ve bu nedenle sadece belirli endüstriyel alanlarda kullanılır. Aşağıdaki bölümde elyaf filtrasyonu ayrıntılı olarak incelemektedir.

Tipik olarak, bina havalandırma ve HVAC uygulamalarında kullanılan fiber filtrelerde ortalama gözenek büyüklüğü, tutulacak parçacık boyutundan önemli ölçüde daha büyüktür. Partiküller filtre ortamına girer ve hava akış çizgilerini takip edemezler. Filtre içinden geçerken parçacıklar bir fibere çarpar ve filtre içinde kalırlar.

Şekil 2a ila 2d, bir parçacık çarpmasına yol açan mekanizmaları göstermektedir

Mekanizmalar: a) Durdurma, b) Atalet, c) Difüzyon ve d) Elektrostatik

Partikülleri ayırmak için bir filtrenin verimliliği genellikle ayırma verimliliği kullanılarak tanımlanır, fraksiyonel verimlilik olarak da adlandırılır. Belirtilen filtre performansı, filtrede takılan partikül sayısının toplam parçacık (partikül) sayısına oranı ile tanımlanır. Filtre verimliliği miktarı ve kütlesi olarak her iki açıdan da tanımlanabilir. Değerler yalnızca belirtilen standarda göre ölçülür. Bu nedeni, farklı standartlar, farklı ölçüm yöntemleri ile alınan sonuçların karşılaştırılamaz.