

THM FİLTRE & ARITMA MÜHENDİSLİĞİ HİZMETLERİ LİMİTED ŞİRKETİ



İÇİNDEKİLER



**ENDÜSTRİYEL FİLTRE &
HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ**

**GAZ GİDERME & DeNO_x –
DeSO_x SİSTEMLERİ**

**ENDÜSTRİYEL &
EVSEL ARITMA
SİSTEMLERİ**





ENDÜSTRİYEL FİLTRE & HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ

Endüstriyel filtre sistemleri hava veya gazdan toz ve diğer yabancı maddeler toplayarak çıkan havanın kalitesini arttırmak için kullanılan bir sistemdir. Yüksek hacimli toz yüklerinde işlemek üzere tasarlanan filtre sistemleri, emiş fanı, toz filtre torbası, filtre temizleme sistemi ve toz bölmesinden oluşur.

Filtre sistemleri, proste tozu geri kazanmak ya da atmosfere atmadan önce egzoz gazlarından kirleticileri çıkarmak için kullanılır. Toz toplama işlemi, herhangi bir proses kaynaklı tozu sürekli olarak kaynak noktasından toplamak için kullanılan çevrimiçi bir prostir.



TORBALI
FİLTRE



KARTUŞ
TOZ
TOPLAMA
FİLTRELERİ



SERAMİK
FİLTRELER



SİKLONLAR



TİTREŞİM
TORBALI
FİLTRELER



ESP
ELEKTROSTATİK
ÇÖKELTİCİ
FİLTRELER



JET PULSE FİLTRE

Havaya yayılan toz ve değerli granülleri havadan ayırıştırarak, emen ve bir hazne içerisine toplayan sistemlere denilmektedir.

Endüstriyel ve sanayi sahalarında, üretim aşamasında ortaya çıkan toz, partikül ve granüllerin, güçlü emiş kapasitesine sahip sistemler tarafından çekilerek, tutulması ve atmosfere yayılımını engelleyerek, hava kalitesinin korunmasında filtre sistemlerinden faydalanılmaktadır.



Torbalı Filtre Çeşitleri



Silindirik



Seramik



Modüler



Kamaralı



Paket



Torbalı Filtreler Ne İşe Yarar ?

- ❖ Üretim tesislerinde havaya yayılan tozların atmosfere yayılmasını engeller.
- ❖ Hava kalitesini korunmasını sağlar.
- ❖ İş ve işçi sağlığının korunmasını sağlar.
- ❖ Toz kaynaklı otomasyon sistemlerinde arıza yaşanmasının önüne geçer.
- ❖ Değerli olan granülleri yeniden üretime kazandırır.
- ❖ **% 99.9 verim sağlar**
- ❖ Çevreci üretim tesisleri oluşturur.
- ❖ İç ortamdaki havanın kalitesini yükseltir.
- ❖ **Yanıcı, patlayıcı ve parlayıcı tozların emilimini yaparak alanın güvenliğini sağlar.**



Torbalı Filtrelerin Kullanım Alanları

Demir, çelik
üretimi

Yapı kimyasal
imalathaneleri

Hazır beton
üretim tesisleri

Maden işleme
tesisleri

Enerji üretim
tesisleri

Gübre ve zirai
tohum işleme
merkezleri

Çay sanayi

Kauçuk ve Plastik
Sanayi

Ahşap ve seramik
işleme

Yığın dökme
malzemeleri
alanları

Silindirik Jet Pulse Filtre

Silindirik Jet-Pulse filtreler yüksek vakum, yüksek basınç ve patlama riski olan yerler için tasarlanmıştır. Karşılık gelen basınç şok direnciyle ilişkili olarak bir basınç tahliyesi sağlanmalıdır. Ayrıca, ham gaz akışının işlem filtresine girişinin önüne bir patlama yönlendirici takılmalıdır. Patlayıcı tozlar, ön ayırma gerektiren ürün transfer merkezi ve vakumlu süpürge gibi noktalar için uygulanmaktadır.



Silindirik Jet Pulse Filtrenin Amaçları

- Yüksek verimli ve hızlı temizleme
- Torba üzerinde % 38 daha fazla temizleme basıncı
- Tozun yeniden birikmesini önleme

Silindirik Jet Pulse Filtrenin Teknik Avantajları

- Gerekli minimum havalandırma alanı ihtiyacı
- Entegre edilmiş patlama yönlendirici
- Dikey patlama yönlendirmesi.
- Geri tepme kuvvetlerinin uygunluğu.



Seramik Filtre

Temizleme işlemi, her bölmenin sırayla izole edilmesinden ve basınçlı hava ile temizlenmesinden oluşur. Tüm bölmeler otomatik olarak temizlenir. Off-line temizlik, hafif ve ince tozlar ve akışkan oluşumunun belirgin bir durum olduğu daha büyük hacimler için uygundur. Her bölme on-line torba filtresine benzer. Torbaların hava darbesi temizliği yapılacaksa, bir bölmeden gaz akışı geçici olarak durdurulur. Torbalardan çıkan toz, torba filtre bölmesinde gaz hareketinin olmaması nedeniyle bunkerlere hızla yerleşir ve bu süre esnasında, kalan bölmeler her zamanki gibi gazları filtrelemeye devam eder.

Kullanım Alanları

Biyokömür Atık Yakma Tesisleri,

Ahşap gazlaştırma

Cam Eritme Fırınları,

Seramik Fırınları,

Radyoaktif Malzemenin Ayrıştırılması,

Kimya Endüstri Uygulamaları,

Ergitme Fırınları,

Kömürle Çalışan Kazanlar.



Özellikler

Yüksek ısı dayanımı (850 °C gb. ısı direnci)

Kıvılcıma karşı dirençli,

Alev almaz,

Kendinden destekli,

Yüksek kimyasallara dayanıklı (Kükürt ve klor vb. içeren gazlara karşı emniyetli.)

Uzun ömürlü ve yüksek filtreleme,



Modüler Jet Pulse Filtre

Yüksek performanslı, tozların büyük bölümü burada ayrışır ve torbalara daha küçük miktarda ince tozlar yönelir. Filtrelerin kapasite durumlarına göre birden fazla fan sistemleri monte edilebilir seri olarak dizilebilir çok daha yüksek kapasiteye ulaşabilir. En önemli avantajları ise düşük basınçlı hava ile verimli temizlik ve sistem çalışırken bakım yapılabilir olmasıdır.

Modüler Torbalı Filtrelerin Avantajları

- ✓ Ünite boyunca daha düşük basınç
- ✓ Basınçlı hava temizliğinde daha az tüketim
- ✓ Uzun filtre torbası ömrü
- ✓ Düşük ses seviyesi
- ✓ Düşük basınçlı temizleme



Modüler Jet-Pulse Filtre Özellikleri

Jet pulse torbalarının sıralı olarak puls valflerle temizlenmesi

Sürekli Çalışma

Filtre Alanını Optimum Kullanma İmkânı

2 bara kadar basınç darbe direnci

Patlayıcı toz tipleri için uygunluk

Modüler Torbalı Filtre Kullanım Alanları

Kurutma Fırınları,

Paketleme Makineleri,

Konveyörler,

Kimya Tesisleri,

Dökümhaneler için idealdir

Termik Santral



Paket Torbalı Filtreler

Jet Pulse Filtrelere benzer özelliğın yanında taşıma ve kurulum kolaylığı için küçültölmüş boyut ve ağırlıkla daha fazla temizlik verimliliğı sağlayan, kompakt ancak sağlam ve modöler tasarımıdır. Paket Filtreler, sabit bir torba sıcaklığı sağlamak için yan duvar ve üst bölümleri izolasyon ile kaplanır.

Filtre Özellikleri

Polyester veya fileli torbalarla birlikte sunulurlar.

Silo üstü boşaltma noktaları, konveyör bant döküşleri, noktasal tozsuzlaştırma için kullanılırlar.

Üretim süreci ve ürün kalite kontrolü için operasyon sırasında temizlik yapılır.

Yerden tasarruf sağlar



Paket Torba Filtre Parçaları

Alüminyum venturiler

Çelik kelepçeler

Timer

Manometre göstergesi kurulum parçaları,

Karbon çelik yüzeyler

Selenoid vanalar

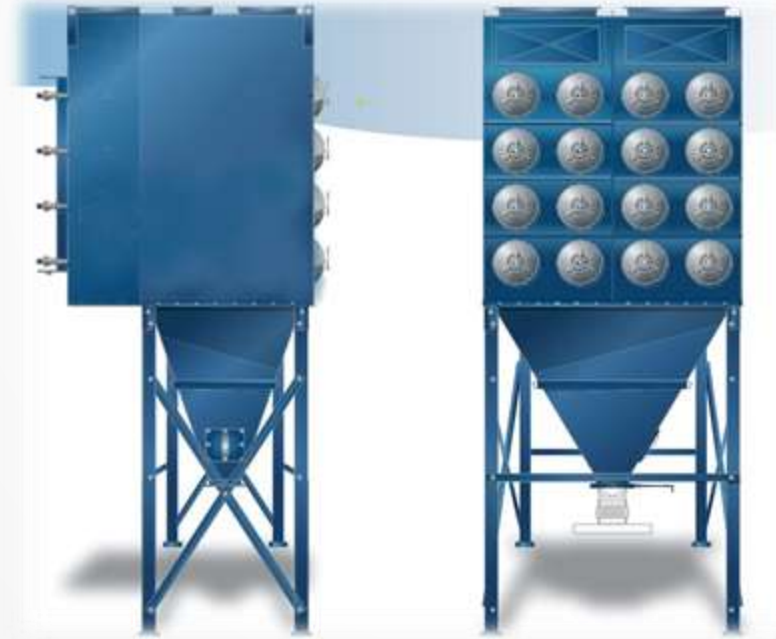


Kartuşlu Toz Toplama Filtreleri

Endüstriyel hava temizleme sistemlerinden en yaygın kullanılan sistemlerdendir.

Torba ve kartuş toplayıcılar yalnızca havayı temizlemekle kalmaz, aynı zamanda çalışan verimliliğini artırır, çalışanlar için güvenli bir çalışma ortamı sağlamaya yardımcı olur.

Kartuşlu toz toplayıcı filtreler kıvrımlı olduğundan, hava-kumaş oranını ve toz toplayıcının boyutunu azaltan, dakikada m^3/m^2 başına daha büyük bir toplam filtreleme yüzey alanına sahiptirler.



Kartuşlu toz toplama filtreleri avantajları

Verimlilik: Kartuşlu toz toplayıcı filtreler, 0,3 mikronda %99,98'ye ulaşan verimliliklerle HEPA verimliliğine yakındır.

Boyut: Kartuşlu toz toplayıcıların en popüler avantajı, kompakt boyuttaki kaliteli filtrelemeleridir.

- I. **Kartuş Filtreler**, kaynak, plazma, lazerle kesme veya zımparalama, ahşap ve dökümhaneler için çok ince toz ve daha hafif yükleme uygulamalarında kullanılmaktadır.
- II. **Nanofiber Filtre:** Bu filtrenin standart veya alev geciktirici versiyonu mevcuttur ve çok ince partiküller üzerinde son derece etkilidir.
- III. **Polyester Filtre:** Bu filtre çok daha ağır/kalın bir ortamdır ve daha dayanıklıdır, aşındırıcı toz uygulamaları harikadır.
- IV. Kartuşlu toz toplayıcının optimum verimlilikte çalışması için endüstriyel toz filtresi değişimleri gereklidir.
- V. **Kartuşlu filtreler;** kaynak, taşlama, kesme veya zımparalama, ahşap ve dökümhaneler özel için ihtiyaçlarınıza uygun endüstriyel toz toplayıcılar üretmektedir.



Kamaralı Jet Pulse Filtre Sistemi

Torbalı Filtrelerinin yanı sıra ters torba hava filtrelerinin avantajlarını da içerir. Her bölme Modüler Jet Pulse Filtre sistemine benzer. Temizleme işlemi, her bölmenin sırayla izole edilmesinden ve basınçlı hava ile temizlenmesinden oluşur. Ardından tüm bölmeler otomatik olarak temizlenir. Off-line temizlik, hafif ve ince tozlar ve akışkan oluşumunun belirgin bir olasılık olduğu daha büyük hacimler için uygundur. Torbaların hava darbesi (pulse valf ile) temizliği yapılacaksa, bir bölmeden gaz akışı geçici olarak durdurulur. Torbalardan çıkan toz, torba filtre bölümünde gaz hareketinin olmaması nedeniyle bunkerlere hızla yerleşir. Her bölme birbiri ardına aynı şekilde temizlenir.

Kamaralı Jet Pulse Filtre Sistemi Kullanım Alanları

- ❖ Çelik Fabrikaları,
- ❖ Çimento Sanayi,
- ❖ Enerji Santralleri.
- ❖ Dökümhaneler



Off-Line Sistemi Avantajları

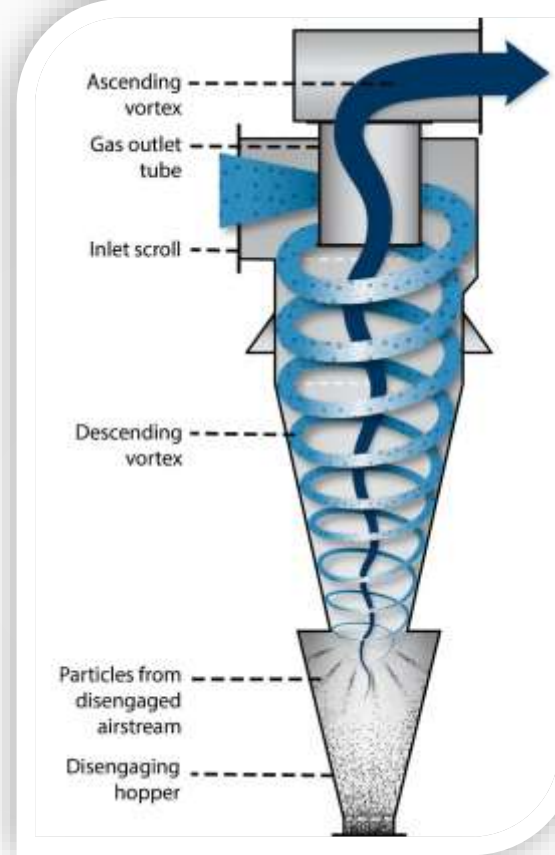
- ❑ Tozun etkili bir şekilde giderilmesi için yüksek basınca ihtiyaç yoktur.
- ❑ Filtre torbasının yüzeyindeki tozun kovaya düşmek için yeterli zamana sahiptir.
- ❑ Temizleme sıklığı azdır ve torbaların ömrü uzundur.
- ❑ Solenoid valflerinin sayısı diğer proseslere göre daha azdır,
- ❑ Gerekli basınçlı hava miktarı daha azdır, enerji tasarrufu sağlar.
- ❑ Toz giderme verimliliği yüksektir ve işletme maliyeti düşüktür.



SİKLON FİLTRELER

Endüstriyel tesislerde baca gazlarından partikül maddeyi çıkarmak için atalet ilkesini kullanan ayırma cihazlarıdır .Siklon filtreler, genellikle daha büyük partikül madde parçalarını temizledikleri için ön temizleyiciler olarak bilinir. Bu, daha ince filtrasyon yöntemlerinin daha sonra büyük, daha aşındırıcı parçacıklarla uğraşmasını önler.

Siklonların boyutlarının büyük ölçüde değişebileceğini not etmek önemlidir. Siklonun boyutu büyük ölçüde ne kadar baca gazının filtrelenmesi gerektiğine bağlıdır, bu nedenle daha büyük debilerde daha büyük siklonlar seçilir.



Nasıl Çalışır

Siklonlarda kirli baca gazı bir odaya gelir. Bölmenin içinde bir spiral girdap oluşturur. Bu sarmal oluşum ve ayrılma, bu gazın daha hafif bileşenleri daha az atalete sahiptir, bu nedenle girdaptan etkilenmeleri ve yukarı doğru hareket etmeleri daha kolaydır.

Daha büyük parçacıklar, gazın ve girdabın yüksek hızlı spiral hareketini takip etmekte zorlandığından, parçacıklar kabın iç duvarlarına çarpar ve bir toplama haznesine düşer. Bu bölmeler, bu parçacıkların kabın dibinde toplanmasını desteklemek için baş aşağı bir koni şeklindedir. Temizlenen gaz haznenin bacasından dışarı çıkar.

Multi-Siklonlar

Multisiklonun basınç düşüşü aynı tek bir siklondan biraz yüksektir, ancak bu yüksek basınç düşüşü daha yüksek verim sağlar. Multi-siklonlar, genellikle duman gazları gibi toz yüklü atık gazların dinamik temizliği için kullanılır. Daha küçük yapıdaki atık gazlar tutulabilir.

Toz tutma verimi konvansiyonel dikey siklonlardan daha yüksek ve daha küçüktür ve tutulabilecek parçaların miktarı daha ince ve daha küçüktür. Katı yakıtların yanma sonucu ortaya çıkan duman gazları, özellikle kömür yakıtlı kazanlar, kül içeriği ve yakıtın yanma verimi nedeniyle oldukça kirlidir. Uçucu kül ve atıkların kirlenmesini önlemek için kullanılan bu siklonlar mekanik çoklu siklonlardır



Multi Siklon Uygulamaları

Paketleme Makinaları

Kırma Eleme Tesisleri

Katı Yakıtlı Kazanlar

Ağaç Sanayi

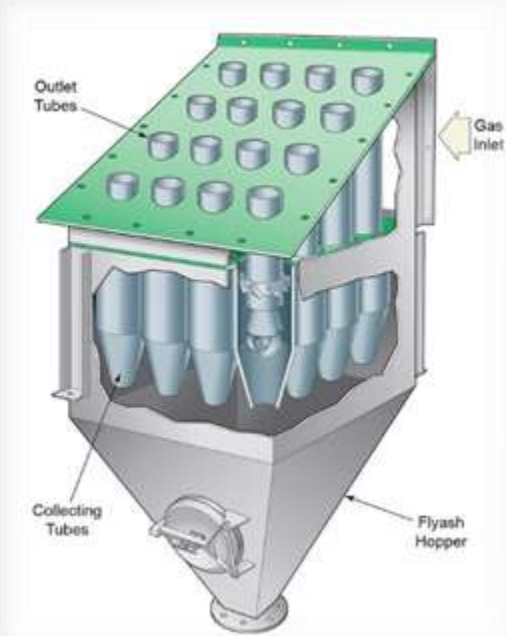
Öğütme Tesisleri

Dökümhaneler

Gıda İşleme Endüstrisi,

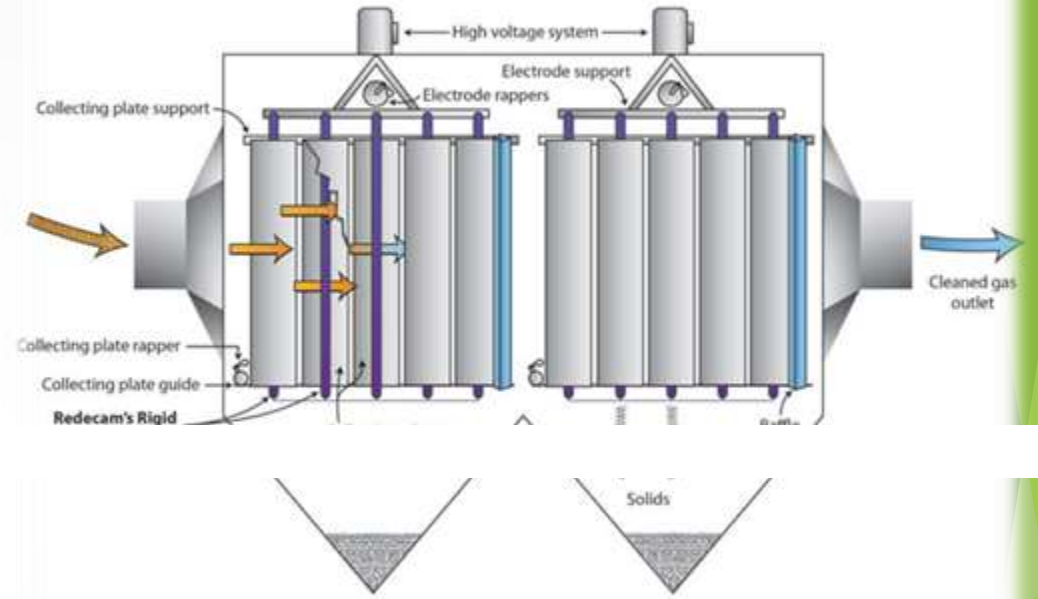
Kağıt ve Kağıt Hamuru
Endüstrisi,

Toplu Toz İşleme Endüstrisi. Vb.



ESP ELEKTROSTATİK FİLTRE

Bacalardaki havadan veya diğer gazlardan belirli maddeleri (katı parçacıklar veya sıvı damlacıklar) çıkarmak için elektrik yükü kullanan bir cihazdır. Çökeltici, gazların akışında önemli ölçüde direnç göstermeden yalnızca toplanan partikül maddeye enerji uygulayarak çalışır. Genel olarak, değerli endüstriyel proses malzemelerinin geri kazanılması için tasarlanan elektrostatik çökelticiler, ayrıca hava kirliliği kontrolü için, özellikle endüstriyel tesislerde ve enerji üretim istasyonlarında atık gazlardan zararlı partikül maddelerin uzaklaştırılması için kullanılır.



ESP Elektrostatik Çökeltici Nasıl Çalışır

ESP Filtreler, gaz akışındaki parçacıkları elektrostatik olarak yükleyerek çalışır. Yüklü parçacıklar, plakalara veya diğer toplama elektrotlara çekilir ve bunlar üzerinde biriktirilir. Arıtılmış hava daha sonra çökelticiden ve bir çıkış tarafından atmosfere atılır. Toplama cihazlarında yeterli partikül biriktiğinde, mekanik vibratörler tarafından toplayıcılardan silkenir. Islak veya kuru olabilen partiküller, ünitenin altındaki bir hazneye düşer ve bir konveyör sistemi bunları bertaraf veya geri dönüşüm için geri alır. Çökelticiler genellikle nitrojen oksitleri gideren denitrifikasyon üniteleri ve temizleyiciler veya kükürtdioksiti gideren diğer cihazlarla birlikte kullanılır.

Uygulama Alanları

- Katı yakıtlı enerji santralleri,
- Atık yakma tesisleri,
- Kömürlü kazanlar,
- Textil tesisi ram makina bacaları,
- Cam sanayi fırın bacaları,
- Gazlaştırma tesisleri.
- Çimento Sanayi
- Kağıt Sanayisi



Kuru ESP Filtre

- Yüksek sıcaklık kapasitesi,
- Yüksek verim,
- Geniş kapasite aralığı,
- Verimli çalışma için gelişmiş kontroller
- Uzun ömür için kaliteli mekanik ve elektriksel bileşenler,



Endüstriyel Titreşimli Motorlu Torbalı Filtreler

Titreşim motorlu torba filtre genellikle merkezi sistem toz ve duman emme uygulamalarında kullanılır. Herhangi bir kirletici kaynağından toplanan kirli hava, uygun çap ve kalınlıklarda tasarım edilen hava kanalları ile filtreye getirilir. Genelde toz için kendinden flanşlı yuvarlak kanallar tercih edilir.

Filtre torbası, genellikle polyester iğneli keçeden olup, silindirik şeklindeki torba kafesi çevresini saran torbaya iskelet vazifesi görür. Torbalar, profil üzerine oturlur. Tozlu hava filtre içine basınç ile girdiğinde temizleme sistemi çalışır. Filtreler sarsak motorlar tarafından temizlenir.

Filtre gövdesi toz sızdırmaz, kirli oda ve üst olmak üzere iki bölmeye ayrılmıştır. Kirli oda filtre ile dolu olup tozlu havayı biriktirme boşaltma bunkerden ibarettir. Bunkerin altında rotary valf gibi sızdırmazlık sağlayacak ünite ve temizlenebilir çuvalar, kovalar bulunur. Üst kısmında ise filtreleri astığımız profil ve sarsak motorlar mevcuttur.

Titreşimli Motorlar

picture can't be displayed.



Polyester İğneli Keçe

FİLTRE ELEMANLARI



PULSE VALF



VİDALI GÖTÜRÜCÜ



ENDÜSTRİYEL FAN



TOZ TORBALARI



ROTARY VALF



KAFES & VENTURİ

GAZ GİDERME & DeNO_x – DeSO_x SİSTEMLERİ

Bir gaz temizleyici veya duman temizleyici, bir endüstriyel tesislerden kaynaklı hava akımından belirli gazları, buharları ve dumanları çıkarmak için tasarlanmış bir hava kirliliği kontrol cihazıdır. Kimyasal yıkayıcı olarak da bilinen bir gaz yıkayıcı, gaz fazındaki kirletici maddeleri ve kirletici maddeleri absorbe etmek, çözmek veya kimyasal olarak reaksiyona sokmak için emilen baca gazlarını atmosfere atmadan önce özel yıkama kulelerinde bir temizleme sıvısı püskürtmektedir.



WET SCRUBBER



VENTURİ ISLAK YIKAYICI



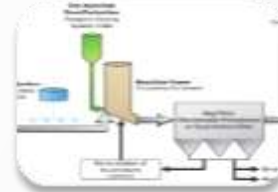
DOLGULU ISLAK YIKAYICI



DİNAMİK SCRUBBER



KİMYASAL GİDERİM



DeSO_x GİDERİM



DeNO_x GİDERİM



AKTİF KARBON

GAZ GİDERME SİSTEMLERİ

Kirli gazlar sulu filtre içinde pülverize edilen su damlacıkları ile karşılaştırılarak hafif partiküller, su damlacıkları ile birleştirilip ağırlaştırılarak santrifüj veya yön değiştirme etkisi ile (yer çekimi) atık gaz akımından ayrılarak dibe çöktürülür. Islak toplayıcılarda parçacık maddelerin yakalanması ve ortamdan uzaklaştırılmasında kullanılan mekanizmalar atalet darbesi, Brown difüzyonu ve yoğunlaşma.

Atalet darbesi: Bir parçacığın bir su damlasıyla çarpışmasında ortaya çıkar ve parçacığın yakalanmasıyla sonuçlanır. Ortaya çıkan toz/damla parçacığı nispeten geniş bir yapıda olup, kendi ağırlığı ya da seperatörlere çarptırma yoluyla, gaz akımından kolayca ayrılabilir.

Brown difüzyonu: Gaz akımı içerisindeki parçacıklar çok ince ve akımdan bağımsız hareket edebilme yeteneğinde olduğunda bu mekanizma ortaya çıkar. Islanan bu küçük parçacıklar birbiriyle temas edince daha büyük parçacıklara dönüşür ve sıvı damlası tarafından yakalanır.

Yoğunlaşma: Islak filtrede su buharı içinde aslında partiküller bulunması halinde nemli gaz yoğunlaştırılarak parçacıklar gaz akımından ayrılır. Gaz yada hava çiğ noktası sıcaklığının altına soğutulduğunda ortaya çıkar. Gaz akımındaki nem yoğunlaştığında, sislenme ortaya çıkar ve burada parçacık bir yoğunlaşma çekirdeği olarak işlev görür.

Yaygın Kullanım Alanları:

- Asfalt İşleme
- İlaç
- Petrol & Gaz
- Atık Gömme ve Biyogaz
- Tekstil İşleme
- Zift sökücü
- Pişirme Fırınları
- Vinil İmalat
- Asit Sis Kontrol
- Gübre İmalatı
- Atık Su Arıtma
- Çelik İşleme
- Elektronik
- Gıda İşleme
- Kakao İşleme
- Nükleer Atık Filtrasyon
- Baskı
- Değerli Metal Kurtarma
- Ahşap Ürünler



Wet Scrubber

Gaz temizleyici (veya duman temizleyici), bir endüstriyel tesislerden kaynaklı hava içinde belirli gazları, buharları ve dumanları çıkarmak için tasarlanmış bir hava kirliliği kontrol cihazıdır. Kimyasal yıkayıcı olarak da bilinen bir gaz yıkayıcı, tipik haliyle, gaz fazındaki kirletici maddeleri ve kirletici maddeleri absorbe etmek, çözmek veya kimyasal olarak reaksiyona sokmak için emilen baca gazlarını atmosfere atmadan önce özel yıkama kulelerinde bir temizleme sıvısı püskürtülmektedir. Bazı durumlarda, wet scrubber temizleyici kuru bir temizleyici türü de olabilir. Bu, absorbe edilmesi veya çözünmesi gereken gaz türlerine veya kimyasallara bağlıdır.

Suda çözünmeyen bazı buharlar veya dumanlar, kuru temizleyici veya kuru emici enjeksiyon sistemi için iyi sonuçları olabilir. En yaygın kuru temizleyici türü kireçtaşı tozu kullanan kireçtaşı bazlı bir temizleyicidir. Çoğu gaz temizleyici uygulaması sıvı bazlı bir temizleyici kullanmak için en uygundur.

Wet Scrubber Uygulamalarında Bulunan Gazlar

Sülfürik asit (H_2SO_4) Kükürt dioksit (SO_2) Amonyak (NH_3) Clor (Cl) Hidroklorik Asit HCl Hidrojen Sülfid (H_2S) diğer kükürt bileşikler temizleme sıvısı, gelen kirleticileri nötralize etmek için özel olarak seçilir. Örneğin, gelen buhar kirletici maddenin bir asit gazı olması durumunda, asidi kimyasal bir reaksiyonla nötrleştirmek için bir alkalın temizleme çözeltisi kullanılacaktır. Benzer şekilde, eğer kirletici amonyak gazı ise, o zaman seyreltilmiş sülfürik asit, amonyak gazı ile tepkimeye girip nötralize etmek için temizleme sıvısı olarak kullanılacaktır. Gaz Wet Scrubberde tipik olarak, temizleme sıvısının kulenin tepesine püskürtüldüğü ve aşağı doğru hareket ettiği, kirli hava kulenin dibine girdiği ve sıvının içinden yukarı doğru hareket ettiği silindirik bir kule şeklindedir.

Kule havadan sıvıya karışmayı kolaylaştırmak için bir dolgu malzemesi içerebilir, bunlara dolgulu gaz temizleyiciler denir. Gaz Yıkayıcılar, tek bir akımda birkaç egzoz gazı türünü yakalamak için kullanılabilir, ancak bunlar tipik olarak organik gazları yakalamak için etkili değildir (bu çoğu VOC ve bazı kutupsal olmayan kokuları içerir). Gazlar ve kimyasal yıkayıcılar, alkoller ve diğer kutupsal moleküller gibi suda çözünür gazları yakalamak için kullanılabilir.



Endüstriyel Wet Scrubberler Temizleyicilerin Avantajları:

- Yanıcı gazlarda düşük riskli taşınması
- Yüksek sıcaklık, yüksek nem tutma özelliği
- Küçük alan gereksinimleri,
- Scrubber ile gaz ve katı partikül maddelerini temizleme yeteneği aşındırıcı gazları nötralize edebilme özelliği,

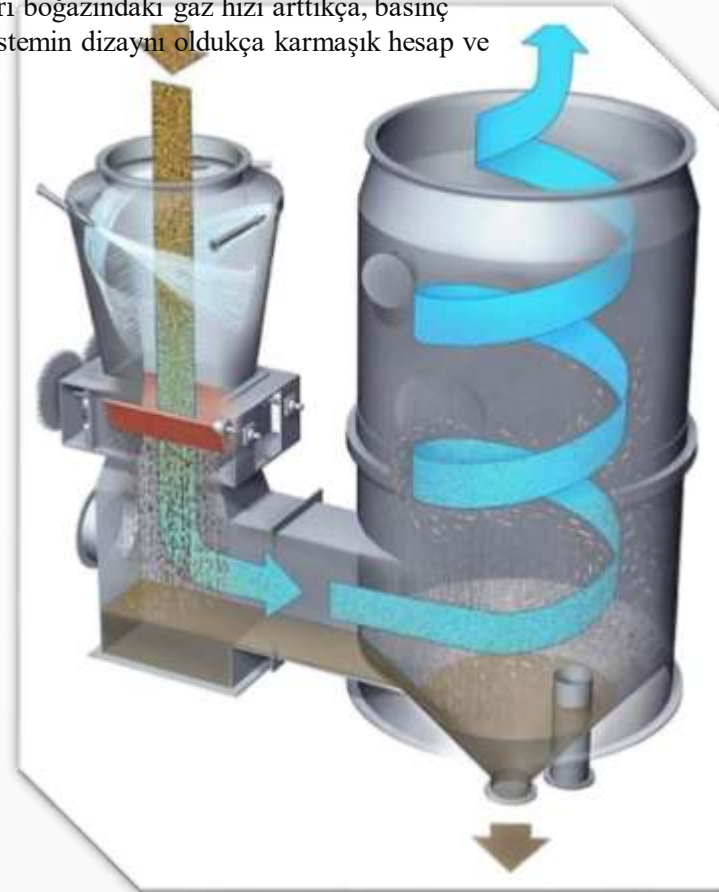
Venturi Wet Scrubber

Toz ve gaz venturi yıkayıcılar temel olarak sıcak gazların soğutulması, yoğunlaştırılması ve ön temizliği için kullanılır; venturi ıslak tip gaz temizleme sistemlerinde temizlik için. yıkama sıvısı, merkezi bir ağızlıktan veya büyük yıkama boğazından, venturi boğazından önceki giriş konisindeki birkaç ağızlıktan enjekte edilir.

Difüzörde yavaşlama sırasında yıkama sıvısının nispeten daha yüksek kütlesi gaz basıncında daha fazla bir artışa neden olur. Enjekte edilen sıvının hacmine bağlı olarak, gaz temizleyicide sadece basınç düşüşü olmamakla kalmaz, aynı zamanda gaz basıncı da artar. Buna karşılık, bu tip bir temizleyiciyi büyük bir basınç düşümü ile çalıştırırken, gaz / toz karışımı temizlemeci bölgeye temizleyici sıvısından daha yüksek bir hızla girer. Böylece, sıvı damlacıkları gaz akımı tarafından hızlandırılarak bir basınç düşmesine neden olur. Hız arttıkça, venturide eş zamanlı olarak artan türbülans sayesinde yüksek ayırma kabiliyetine ulaşır toplama verimleri için ön koşul olan yıkama sıvısı debisi basıncı ve kirletici gazın yoğunluğu partikül tane boyutu parçacık yoğunluğu gaz sıcaklığı gibi ön parametrelere bağlıdır . Bu nedenle, venturi boğazındaki gaz hızı arttıkça, basınç düşüşü de artar. Venturi yıkayıcıların dizaynı görünüş olarak basit gibi görülse de sistemin dizaynı oldukça karmaşık hesap ve geniş bir bilgi birikimi gerektirir.

Avantajları

- Gövde içi tıkanmaları minimum seviyede,
- Partikül ayırmada yüksek performans,
- Düşük enerji sarfıyatı ve Kolay bakım
- Geniş opsiyonel tasarım imkanı

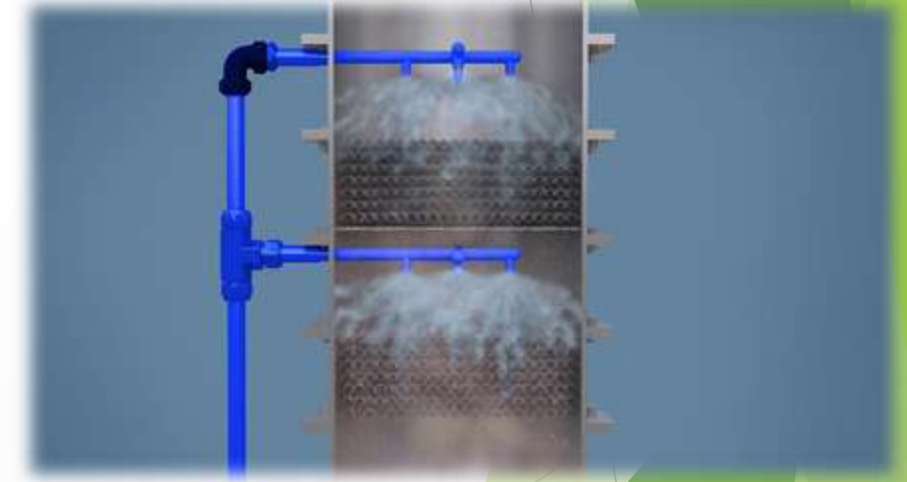




Dolgulu Wet Scrubber

Dolgulu Dikey Karşı Akımlı Yıkayıcı, özellikle aşındırıcı, zararlı ve rahatsız edici gazların proses veya havalandırma havası akışlarından etkin bir şekilde temizlenmesi için tasarlanmıştır. Yıkayıcıya hava akımı, ilk önce dolgulu kulenin altından girerken daha sonra dikey olarak yükselirken yıkama çözeltisi ile temas ettirilir. Dolgunun üzerine yerleştirilmiş bir spray nozul ile yıkama çözeltisi dolgu üst kısmına düzgün bir şekilde dağıtılır.

Kirli Hava akımı daha sonra aşağı doğru akan sıvıya karşı akım içinde dolgulu yatak boyunca yukarı doğru hareket eder. Dolgu içindeki dolambaçlı bir yoldan geçmek, hava ve sıvı arasındaki temas süresini uzatır ve gaz / sıvı temasının temas süresini artırır, ardından gaz, dolgu üzerindeki sıvı sprayden geçer. Temizleyiciden ayrılmadan önce, temizlenen hava, sürüklenen damlacıkları gidermek için bir sis gidericiden geçerken damla, açıklar tutulur. **Gaz tipi ve istenen temizleme verimliliği dolgu derinliğini, kule büyüklüğü , sulama hızı ve kimyasal cinsi ve miktarı belirler.**



Dolgulu Scrubber Uygulama Alanları;

Kimyasal, kağıt hamuru ve kağıt, çelik ve metal kaplama, gübre ve ilaç gibi sektörlerde çok çeşitli uygulamalar için uygundur. Yıkayıcı, ayrıca su ve atık su arıtımında ortaya çıkan kokuların kontrolü, laboratuvar egzozları, ısı transferi ve hava soğutma, gaz giderme işlemlerinde de başarıyla kullanılmaktadır.

Dolgulu Karşı Akımlı Yıkayıcının Üstün Özellikleri

Yüksek Verimlilik Ünitenin uygun şekilde boyutlandırılması, dolgu derinliği, sulama hızı ve kimyasal beslemenin seçilmesi,% 98 veya daha iyi verimlilikle sonuçlanabilir. Standart. Üniteler, her bir uygulamanın özel gereksinimlerine göre özel olarak tasarlanır. Nominal kapasitedeki statik basınç düşüşü, ek olarak, yıkama çözeltileri, entegre pompa kullanılarak devridaim edilebilir.

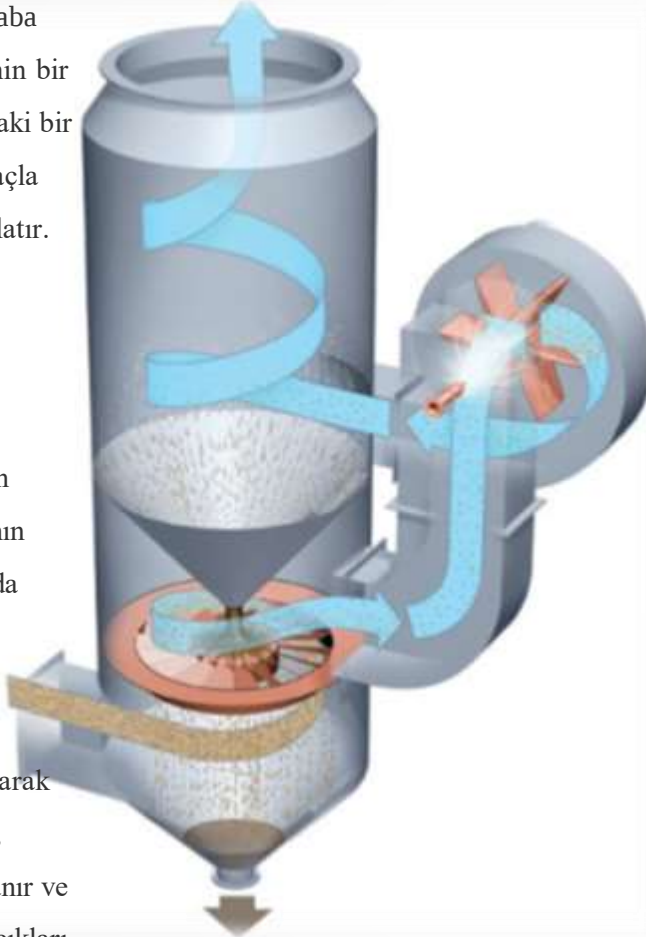


Dinamik Islak Yıkayıcı

Toz yüklü gaz yıkayıcının alt bölmesine teğet olarak girerek akıma bir siklonik ayırma etkisi verir. Kaba parçacıklar, merkezkaç ve yerçekimi kuvvetlerinin bir kombinasyonu ile uzaklaştırılır. Akış, daha sonraki bir aşamada oluşan, üst hazneden aşağı inen bulamaçla karşılaşır ve kısmen ıslanarak topaklanmayı başlatır.

Akış, bir dizi yıkayıcı kanattan dönerken, orta büyüklükteki parçacıklar kanatların ıslak yüzeylerine çarpar. Bu parçacıklar daha sonra yıkanır. Kalan ince tozu içeren gaz akımı, bir fan içeren bitişik bir odaya çekilir. Atomize sıvı, fanın gözüne püskürtülerek damlacık boyutunu daha da azaltır. Bu damlacıklar, ince toz parçacıklarını kapsüller, böylece topaklanmayı artırır.

Gaz akımı daha sonra yüksek hızda teğetsel olarak üst bölmeye akar. Islak topaklanmış parçacıklar, siklonik hareketle hazne duvarlarına doğru zorlanır ve dahili boşaltma konisine doğru akar. Sıvı damlacıkları içermeyen gaz akımı yıkayıcının üzerindeki bir çıkıştan döner.



Nasıl Çalışır;

Toz yüklü gaz, gaz yıkayıcının alt bölmesine teğetsel olarak girer ve akışa siklonik bir etki verir. Kaba parçacıklar, merkezkaç ve yerçekimi kuvvetlerinin bir kombinasyonu ile uzaklaştırılır. Akış, daha sonraki bir aşamada oluşturulan, üst bölmeden aşağı inen kirli su bulamaçla karşılaşır ve kısmen ıslanarak ikinci aşama temizleme yapılır.

Akış, bir dizi yıkayıcı kanattan dönerken, orta büyüklükteki parçacıklar kanatların ıslak yüzeylerine çarpar. Bu parçacıklar daha sonra yıkanır. Kalan ince tozu içeren gaz akımı, bitişik bir odaya çekilir. Atomize püskürtme sıvısı, fanın gözüne püskürtülür, bu da damlacık boyutunu daha da azaltır. Bu damlacıklar ince toz parçacıklarını içine alır ve böylece temizleme verimini artırır.

Gaz akımı daha sonra yüksek hızda teğetsel olarak üst bölmeye akar. Islak topaklanmış parçacıklar, siklonik etkiyle hazne duvarlarına kısmen tutunarak aşağı doğru ve iç boşaltma konisine doğru akar. Sıvı damlacıkları içermeyen gaz akımı, yıkayıcının üstündeki bir eliminatörden geçtikten sonra damlacıklar tutulur temiz gaz çıkıştan atmosfere atılır.

Faydaları

- Katı ve gaz kirleticilerin yüksek toplama verimliliği %97 kadar,
- 10-15 mbar maksimum basınç düşüşü,
- Düşük sıvı sarfıyatı,
- Düşük enerji kullanımı ve kolay bakım,
- Çoklu fırçalama aşamaları uygulanabilir,
- Çeşitli buğu giderici cihazlar kullanılabilir.

Örnek Uygulamalar

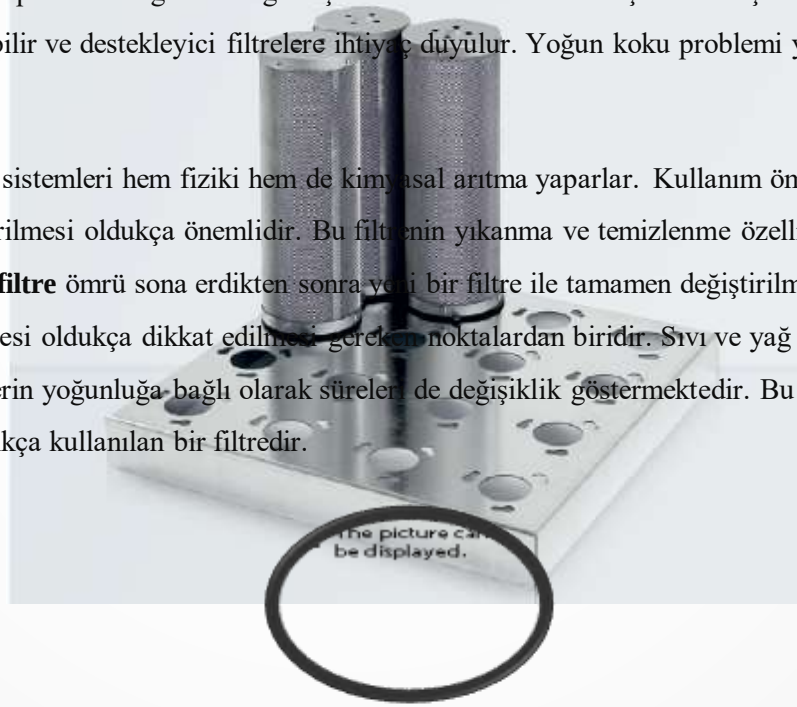
- Zımpara üretim tesisleri,
- Kireç fırınları,
- Katı atık yakma fırınları,
- Metal işleme,
- Madencilik
- Mineral Tesisleri.



AKTİF KARBON FİLTRE

Havalandırma sisteminde kullanılan filtrelerden birisidir. Koku gideren filtre olarak da adlandırılır. Bu filtrenin amacı kötü kokuları en aza indirmek ve onları filtre etmektir. Çevreye rahatsızlık veren yoğun kokular bu filtre aracılığıyla etkili bir şekilde tutulur. İçerisindeki çatlak yüzeyler sayesinde koku hapsolür. Doyma noktasına geldiği anda da amacına ulaşmış olur. Duman ve yağ kirliliğinin yanında koku problemi de işletmelerin şikayet ettiği konulardan biridir. Karbon filtre, işletmelerin yaşadığı koku problemini çözmek için önemli bir filtredir. Bazı işletmelerde koku problemi diğerlerine göre çok daha fazladır. Bu tür işletmeler için standart olan hava filtreleri yetersiz kalabilir ve destekleyici filtrelere ihtiyaç duyulur. Yoğun koku problemi yaşayan işletmeler için etkili bir çözümdür.

Aktif karbon filtre sistemleri hem fiziki hem de kimyasal arıtma yaparlar. Kullanım ömrü sona erdiği zaman aktif karbonun değiştirilmesi oldukça önemlidir. Bu filtrenin yıkanma ve temizlenme özelliği yoktur. Bu yüzden **aktif karbon filtre** ömrü sona erdikten sonra yeni bir filtre ile tamamen değiştirilmelidir. Bu filtreler sıvı ve yağ temas etmemesi oldukça dikkat edilmesi gereken noktalardan biridir. Sıvı ve yağ teması sonucu filtre zarar görür. Bu filtrelerin yoğunluğa bağlı olarak süreleri de değişiklik göstermektedir. Bu filtre daha çok gıda ve kimyasal endüstride sıkça kullanılan bir filtredir.



Aktif Karbon Filtre Kullanım Alanları ve Kullanım Ömrü

En sık kullanıldığı alanlar; kafe, lokanta ve restoranlar gibi işletmelerdir. Burada kokunun yarattığı rahatsızlığı ortadan kaldırmak amacıyla kullanılır. Bu filtre geniş bir kullanım alanına sahiptir. Endüstriyel yemek fabrikaları, ofisler, toplantı odaları, havaalanları, alışveriş merkezleri, bekleme salonları, laboratuvarlar, gıda ve kimyasal ilaç tesisleri bu filtrenin yaygın olarak kullanıldığı alanlar arasındadır.

Bu filtre belli bir kullanım ömrüne sahiptir. **Aktif karbon filtre** kullanım ömrü 6 ay ile 1 yıl arasında değişmektedir. Kullanım süresi ortamdaki kirletici yoğunluğuna göre değişir. Bu koku tutucularını yıkayıp yeniden kullanmak mümkün değildir. Ömrü sona erdiğinde değiştirilmeleri gerekir. Eğer bu yapılmazsa gözenekler kirleticiler ile dolar. Gözenekleri dolduğunda ise emilim işlemini gerçekleştiremezler. Bu da kokunun önlenmesine engel olur ve filtre kullanım amacını yerine getiremez.

Aktif Karbon Filtrenin Avantajları

Üstün bir koku filtreleme özelliği vardır ve bu konuda oldukça etkilidir.

Uzun ömürlüdür ve 1 yıla kadar zarar görmeden işlevini sürdürebilir.

Öncül filtreler bu filtrenin iş yükünü aza indirir.

Tamamen organik filtreleme işlemi gerçekleştirmesidir.

Filtreleme sırasında hiçbir şekilde etrafa zararlı gazlar yaymadan çalışır.

Bu filtre yüksek verimle çalışmayı sürdürür.



Çalışma Şekli

Aktif karbon tutucunun çalışma şekli incelendiğinde absorpsiyon (emilim) mantığına dayandığı görülür. Diğer bir deyişle **aktif karbon filtre** çalışırken kötü koku partiküllerini gözeneklerine hapseder. Gözenekler hazne görevi görür ve kötü kokuyu tutar. Bu şekilde kirletici partiküller gözeneklerde birikir. Karbon filtrenin arındırıcı özelliği kullanılarak kötü kokular önlenir. Kirletici partiküller filtrenin iç kısmında değil dış kısmında tutulur.

KİMYASAL GİDERİM

Kuru bir temizleyici asit gazları, metaller ve yarı uçucu organik bileşikler yakalamak için bir işlemde çıkan sıcak bir baca gazlarına enjeksiyonunu içerir. Çoğu durumda, HCl, HF, HBR, HI ve SO_x gibi asit gazlarını yakalamak için sodyum bikarbonat veya hidratlı kireç gibi sodyum bazlı veya kireç bazlı minerallerin enjeksiyonunu içerir. Ağır metallerin ve yarı uçucu organik bileşiklerin yakalanması, asit gazı yakalanmasıyla aynı anda veya ikinci bir aşamada linyit kok veya aktif karbon enjeksiyonu ile gerçekleştirilebilir. Kuru temizleyiciler temel olarak asit gazlarını yanma kaynaklarından uzaklaştırmak için kullanılır. Genellikle, bu, yüksek hızlarda gazı boşaltmak için bir dizi kuru reaktifin sokulmasıyla yapılır. Bu, gazdaki kirleticileri etkisiz hale getirir.

İlk önce, egzoz gazlarını hazırlamak için gaz soğutması yapılmalıdır. Gaz soğutma sisteminde, kirletici maddelerin ve diğer toksinlerin gazdan uzaklaştırılmasını kolaylaştırmak için emisyon gazları soğutulur. Egzoz gazı buharlaştırıcı bir soğutucu kullanılarak seyreltilir. Gaz önemli ölçüde soğutulduktan sonra reaktif enjeksiyonu başlayabilir. Bu adımda, zararlı bileşenlerin gerçekte gazdan uzaklaştırılması söz konusudur.

Karbon Tasarım Özellikleri

- ❖ Geniş yelpazede adsorbanlar: Karbon, zeolit, sentetik polimerler gibi dolgu malzemeleri kullanılır.
- ❖ % 99 verimlilik
- ❖ Gövde yapıları karbon, çelik, paslanmaz çelik, PVC, HRP, FRP, CTP, PP ve diğer malzemeler kullanılır.

Karbon Uygulamaları

- VOC giderilmesi
- Atık yakma tesisleri
- Ağır metallerin giderilmesi

Endüstriyel emisyonlar: boya püskürtme, kağıt kaplama, plastik film kaplama, metal folyo kaplama, kauçuk kaplama ve baskı. Santraller, çürütme havuzlar ve çamur susuzlaştırma işlemleri de dahil olmak üzere belediye atıksu arıtma tesisi kaynaklarından gelen H₂S ve diğer kokuların giderilmesini sağlar.

DeSOx GİDERİMİ

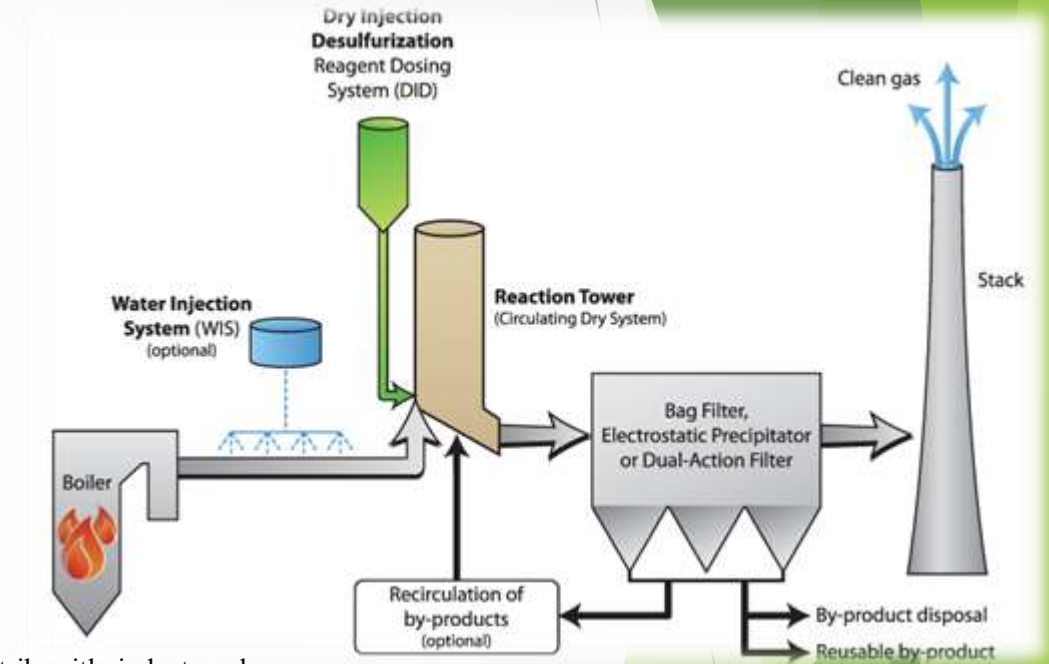
Kükürt giderme (DeSOx) sistemleri, SO₂ (Kükürt Dioksit), asit gazları, ağır metaller, partiküller ve diğer hava kirleticilerini tesis emisyonlarından uzaklaştırmak için kullanılır. DeNOx, NOx kontrolü seçici katalitik olmayan indirgeme, baca gazına amonyak veya üre reaktiflerinin enjeksiyonu yoluyla kazanlardan nitrojen oksit (NOx) emisyonlarını kontrol etmek için tasarlanmış bir teknolojidir..

DeNOx Sistemleri aşağıdaki tesislerde kullanılmaktadır:

- Enerji Santralleri
- Gaz Yakıtlı
- Petrol Yakıtlı
- Kömür Yakıtlı
- Biyokütle Yakıtlı
- Atıktan Enerji Üreten Tesisler
- Evsel Atık
- Tehlikeli Atık
- Hastane Atıkları
- Endüstriyel Tesisler
- Çelik Endüstrisi
- Petrol Endüstrisi
- Kağıt Hamuru ve Kağıt Endüstrisi

DeNOx ve DeSOx, çevresel etkiyi azaltmak için neden bu kadar önemlidir?

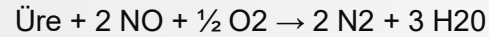
- Kükürt Dioksit SO₂ ve Azot Dioksit NOx atmosfere salındığında su ve oksijen ile reaksiyona girerek sülfürik ve nitrik asitleri oluştururlar.
- Asit yağmuru



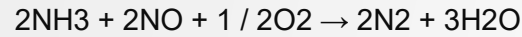
DeNOx GİDERİMİ

DeNOx İndirgeme sistemi, ayrıca bir katalizöre ihtiyaç duymadan yüksek sıcaklıkta reaktifleri enjekte ederek NOx N₂ ve H₂O'ya dönüştüren sistem, uygun sıcaklık aralığı sağlanması koşuluyla, ilave katalizör kullanılmadan yüksek derecede kabul edilebilir redüksiyon oranları elde edebilir. DeNOx Sistemi reaktifler, tipik olarak sulu amonyak veya üre, yanma odalarının uygun göreceği yerlere yerleştirdiği lensler doğru sıcaklık aralığında yüksek verim için taşıyıcı olarak su kullanılarak doğrudan mevcut yanma odasına veya duman kutusuna enjekte edilir. DeNOx Sistemi NOx azaltma teknolojisi kullanımı en basit ve en azaltımı gerçekleşir uygulama anlarında üre için (900 ° C-1100 ° C) sulu amonyak için ise 850 900° C derecede reaksiyonları oluşabilir.

Üre Kullanımı



Sulu Amonyak Reaksiyon

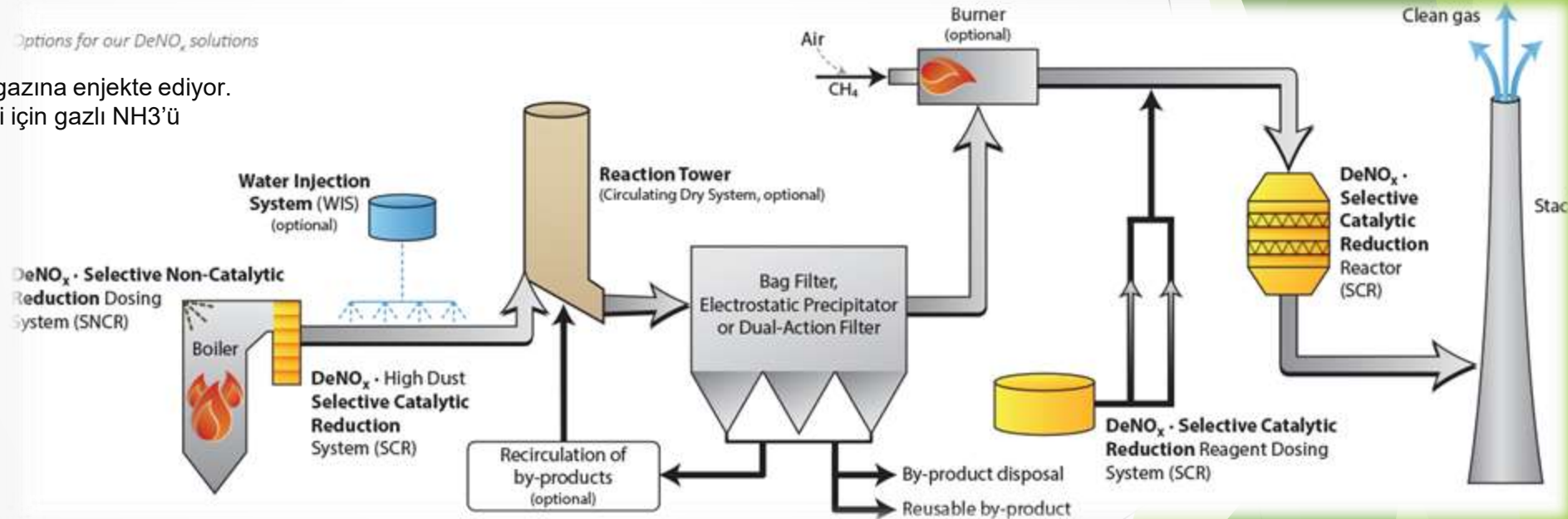


Püskürtme ağızlıkları NH₃-Su çözeltisini baca gazına enjekte ediyor. Su buharlaşacak ve NOx ile reaksiyona girmesi için gazlı NH₃'ü sulu amonyak veya üre, NOx azot gazı (N₂) azaltmak için yanma işleminden çıkan baca gazlarına (870 ° C ila 1150 ° C) arasındaki sıcaklıklarda enjekte edilir (H₂O). Temel kimyasal prensip, yüksek sıcaklıkta amonyak veya üre, azot gazı (N₂) ve su buharı (H₂O) verecek şekilde yanma Gazlarından NOx ile reaksiyona girmesidir.

Kullanım Alanları

- Çimento Fabrikaları
- Atık Yakma Tesisleri
- Atıktan Enerji Üreten Santraller
- Biyo Kütle Yakma Santralleri

Options for our DeNO_x solutions



ENDÜSTRİYEL & EVSEL ARITMA

Evsel atıksular biyolojik yöntemlerle endüstriyel atıksular ise biyolojik, kimyasal, membran, adsorbsiyon ve ileri arıtma(oksidadasyon) yöntemlerinden biriyle veya genellikle bunlardan birkaçının birada kullanımıyla gerçekleştirilmektedir.

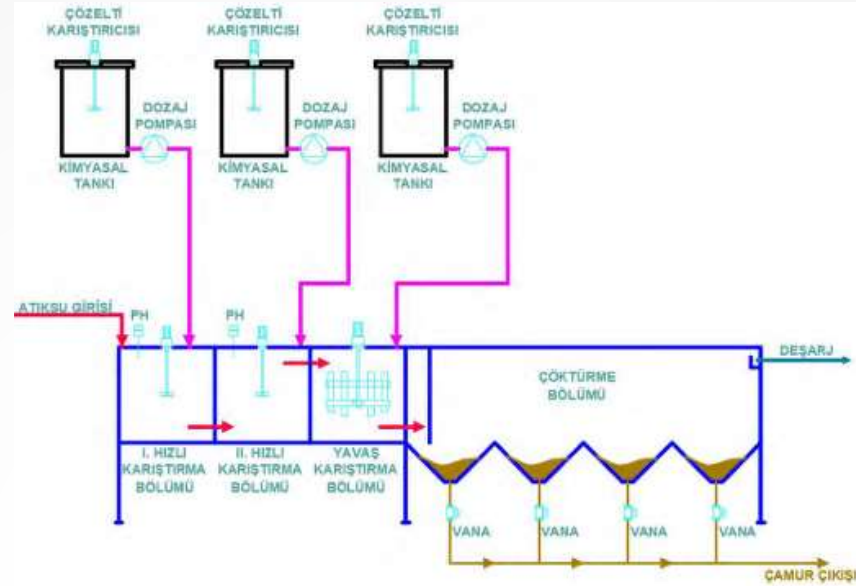
Uygun koşullarda arıtma-geri kazanım işlemlerinde arıtma verimliliği; klasik kimyasal arıtma ortalama %50-70, klasik biyolojik arıtma %75-90, ileri arıtma membran sistemi(mikro filtrasyon, nano filtrasyon, ultra filtrasyon, ters osmoz ünitelerinden birkaçının birlikte kullanımıyla) ortalama %80-90, ileri membran biyoreaktör(biyolojik havalandırma havuzu içinde membran sistemi uygulaması), biyolojik arıtma %95 ve üzeri olabilmektedir.



Kimyasal Arıtma

Kimyasal arıtma işlemi olarak koagülasyon ve flokülasyon işlemi atıksuya çeşitli organik ve/veya inorganik kimyasallar eklenerek atıksudan askıdaki katı maddelerin ve 0,1-1 mikron büyüklüğündeki kolloid parçacıkların karıştırılarak pıhtılaştırılması(stabiliteliliğin bozulması) ve devamında pıhtıların ilave edilen polielektrolit kimyasalları ile floklar halinde yumaklaştırılması işlemidir.

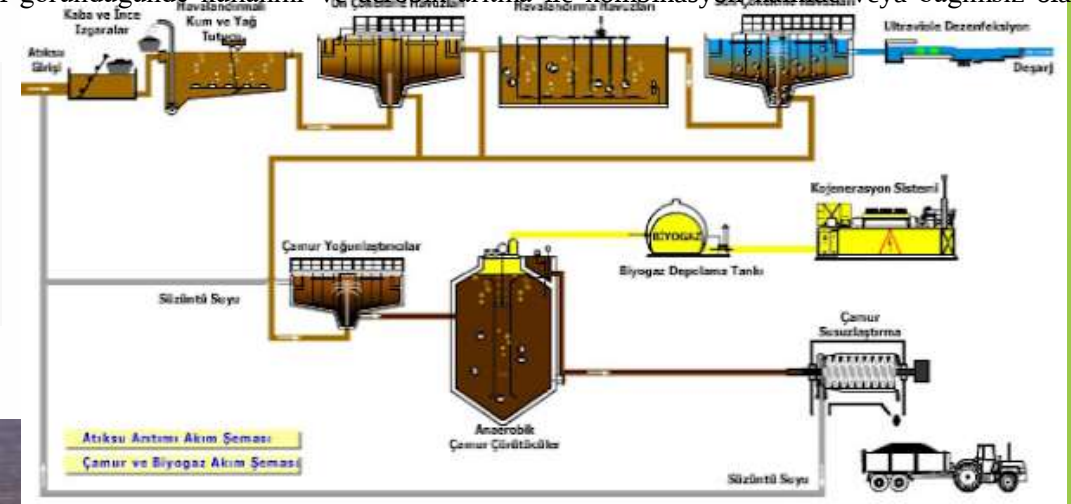
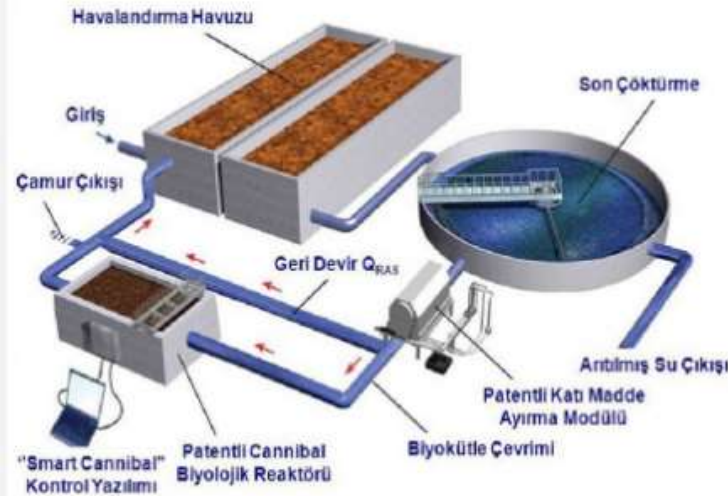
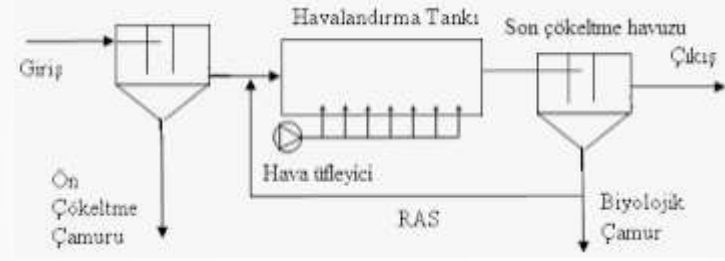
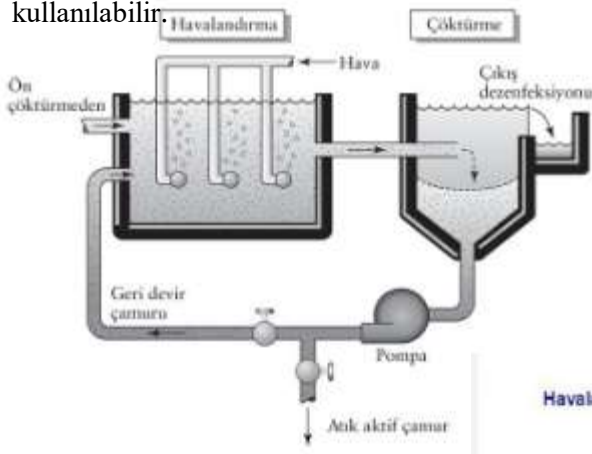
Koagülasyon için hızlı flokülasyon için yavaş karıştırma işlemi uygulanır. Koloid taneciklerle atıksu arasında zeta potansiyeli oluşmaktadır. Bu potansiyel kolloidlerin stabilitesini artırmaktadır. Koagülant olarak genellikle alüminyum ve demir tuzları kullanılmaktadır. Flokların hızlandırılması içinde anyonik ve katyonik polielektrolitler kullanılmaktadır. Bu işlemlerden sonra karıştırma durdurularak yumakların çökmesi için belirli bir süre bekletilmektedirler. Çökme işleminden sonra oluşan çamur ortamdan alınır. Bu arıtma işlemi atıksuda çözünmüş olmayan bileşiklerin gideriminde kullanılmaktadır.



Biyolojik Arıtma

Biyolojik arıtma atıksudan karbonlu, azotlu, sülfürlü bileşiklerin mikroorganizmalarca besin kaynağı olarak kullanılması sonucunda atıksudan uzaklaştırılması esasına göre kullanılan geleneksel bir yöntemdir. **Aerobik** ve **Anerobik** arıtma olarak arıtma işlemi yapılmaktadır. **Aerobik Arıtmada**; mikroorganizmalar için gerekli oksijen miktarı, besin maddesi ilave miktarı, mikroorganizma konsantrasyonu, mikroorganizma birim zamanda büyüme hızı, içsel solunum hızı, çamur konsantrasyonu, çamur yaşı, çamur geri devir oranı, bekletme süresi gibi kısıtlar dikkate alınarak ön çökeltme-dengeleme, havalandırma (aktif çamur), son çökeltme, çamur yoğunlaştırma ve çamur susuzlaştırma ünitelerinden oluşan bir sistemdir. Havalandırma havuzu için gerekli oksijen aeratörlü blower, difüzör gibi sistemlerle gerçekleştirilir. Aerobik arıtmada mikroorganizmalar oksijenli ortamda karbonu besin-enerji kaynağı olarak karbonlu bileşiklerini kullanırlar.

Anaerobik Atıksu Arıtımı, organik maddelerin oksijensiz ortamda metan (CH_4), CO_2 ve amonyak gibi inorganik maddelere dönüştürüldüğü bir işlemdir. Biyolojik olarak ayrışabilen organik maddelerin anaerobik olarak parçalanması farklı bakteri grupları tarafından gerçekleştirilen bir arıtım yöntemidir. İlk aşamada (hidroliz ve asit fermentasyonu), organik maddelerin asit bakterileri tarafından organik asitlere, alkollere ve CO_2 'ye dönüşümü gerçekleşmektedir. İkinci aşama (metan oluşumu) ise asit bakterilerinin parçalama reaksiyonları sonucunda oluşan ürünlerin, metanojenler tarafından metan, CO_2 ve suya dönüştürülmesini içermektedir. Genel olarak, ham atık su çok konsantre olduğunda ve / veya arıtılması çok zor gibi görüldüğünde kullanılır ve aerobik arıtma ile kombinasyon halinde veya bağımsız olarak kullanılabilir.



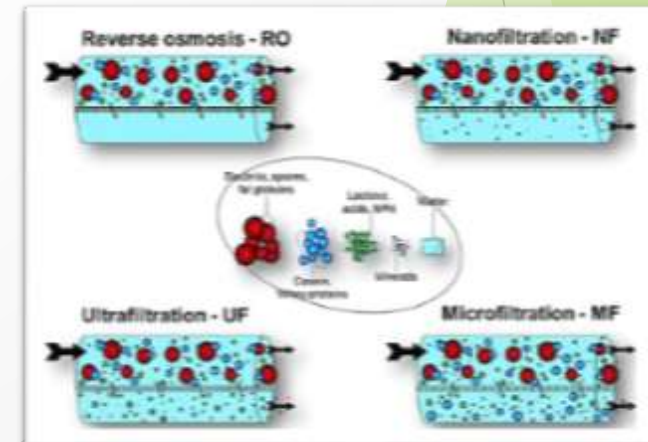
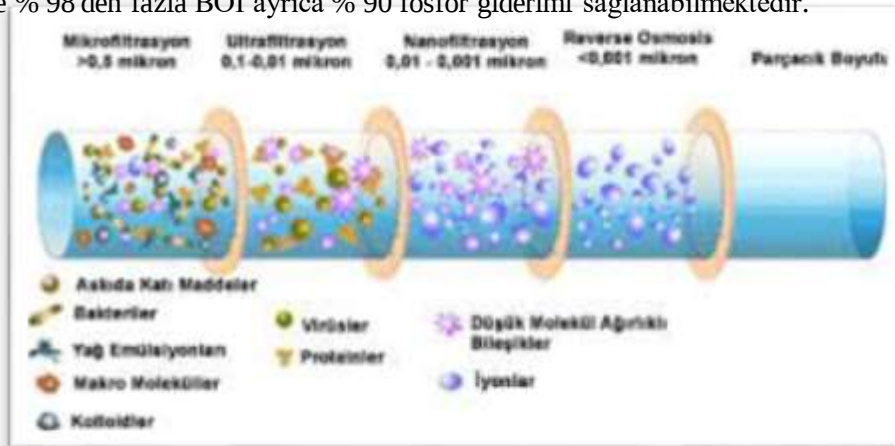
Membran Prosesler

Mikrofiltrasyon, Ultrafiltrasyon, Nanofiltrasyon, Tersosmoz olarak tanımlanan membran arıtma proseslerinde süzme işlemi olarak fiziksel arıtma sağlarlar. Nanofiltrasyon 0,1-10 mikron arasındaki atıksudaki partikülleri düşük basınç uygulama ile (2 bara kadar) tutabilmektedir. Atıksudaki askıdaki katı maddeleri çok büyük oranda tutabilmektedir. Ultrafiltrasyon filtreler 10 bara kadar basınçta çalışan 1-100 nm arasındaki atıksudaki makro moleküllerini ve kolloidleri tutabilmektedirler. Nanofiltrasyon filtreler 30 bara kadar basınçta çalışan 1 nm kadar atıksudaki makro moleküllerini ve kolloidleri tutabilmektedirler. Çapraz akış prensibine göre yüksek basınçta atıksuyun membran üzerine gönderilmesiyle membran üzerinde çözünmüş haldeki organik ve inorganik bileşikler, ağır metaller, bakteri ve virüsler çok büyük oranda tutulabilmektedir. Membranların bu yüksek verimli arıtma kapasitesinin yanında tıkanan membranların belirli aralıklarda geri yıkama ve membran malzemesi özelliğine göre atıksu karakterine göre rejenerasyon işlemine tabi tutulması ve belirli kullanım süresinden sonra ömrünü doldurarak değiştirilmesi gerekmektedir. Bunun yanında basınçlı çalışmaları nedeniyle daha güçlü motor pompa kullanımı ile kurum ve elektrik sarfiyatları ile maliyetleri fazla olabilmektedir.

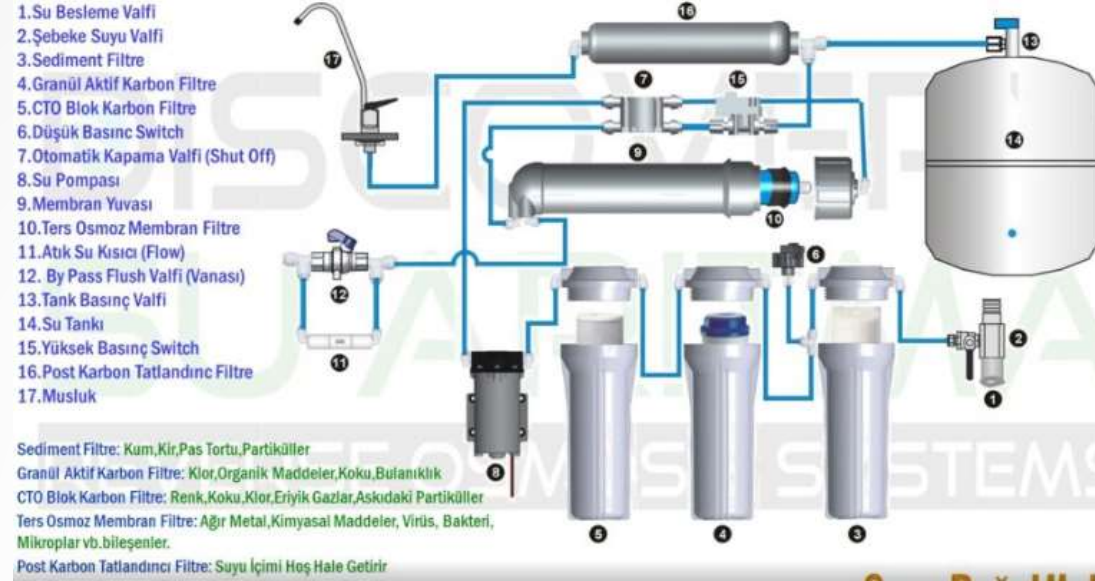
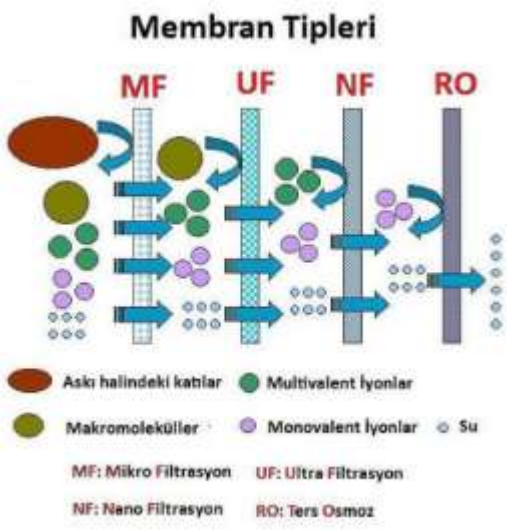
Membran prosesleri ile biyolojik arıtımla birleştirilmesi sonucu membran biyoreaktörler (MBR) ortaya çıkmıştır. Atıksudaki bileşikler önce biyolojik olarak parçalanmakta ve sonrasında gözenekli membranlarla fiziksel olarak arıtılmaktadır. Günümüzde bu proseslerin verimliliği nedeniyle yaygın bir kullanım olanağı ortaya çıkmıştır. Konvansiyonel arıtım metotlarının bir takım dezavantajlarını ortadan kaldıran bu sistemler geleceğin arıtım teknolojileri arasında önemli bir yere sahip olacaktır. Bu arıtım prosesi konvansiyonel biyolojik arıtım prosesleri ile karşılaştırıldığında daha düşük biyolojik parçalanabilirliğe sahip olan atıklar için yüksek kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) giderim verimliliğine sahiptir. Bunun yanı sıra bu sistemler konvansiyonel sistemlerden çok daha az yer kaplarlar. Ayrıca daha az çamur üretimi, dirençli organik ve inorganik bileşiklerin giderimi, daha uzun süreli biyo kütleinin varlığı gibi avantajları vardır. Biyolojik arıtmadan sonra son çöktürme havuzu yerine ultrafiltrasyon veya mikrofiltrasyon membranları kullanılarak, katı/sıvı ayırma işlemi gerçekleştirilmektedir.

Membran Damıtma günümüzde demineralize su üretimi için membran distilasyonu olarak kullanılmaktadır. Membran distilasyon prosesi atmosferik koşullarda çalışmaktadır ve ısı ihtiyacı da çok düşüktür. Bu teknoloji, proses sırasında oluşan ısıyı kullanarak proses sularını geri kazanmak için kullanılmıştır. Membran damıtma çok temiz su sağlar, ancak membran tıkanması bu tekniğin önemli bir dezavantajıdır. Asitlerin fermantasyon sıvılarından geri kazanılması için membran distilasyonu çok başarılı bir şekilde uygulanmıştır. Pek çok ilacın biyolojik olarak parçalanabilirliğinin düşük olması nedeniyle, yaygın olarak kullanılan arıtma işlemleri bu tür türlerin tamamen uzaklaştırılması için yeterince etkili değildir.

Genel olarak, farmasötikler 250 Da'dan daha yüksek moleküler ağırlıklara sahiptir ve ürünün akışta tek başına olması koşuluyla etkili membran teknolojileri kullanılarak geri kazanılabilir. Nanofiltrasyon, en son geliştirilen basınçla çalışan membran ayırma işlemidir ve uygulamaları son on yılda hızla artmaktadır. Nanofiltrasyon işlemi ile atıksuyun % 80'den fazlasının geri kazanılmasında yararlı olabilmektedir. MBR ile % 90'dan fazla KOİ ve % 98'den fazla BOİ ayrıca % 90 fosfor giderimi sağlanabilmektedir.

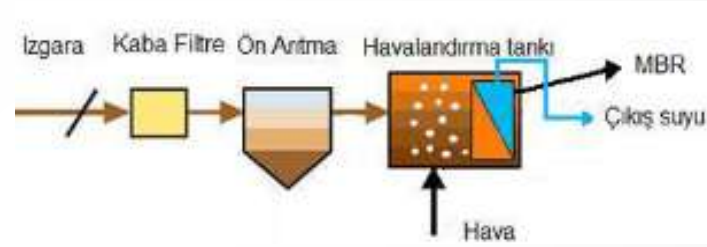
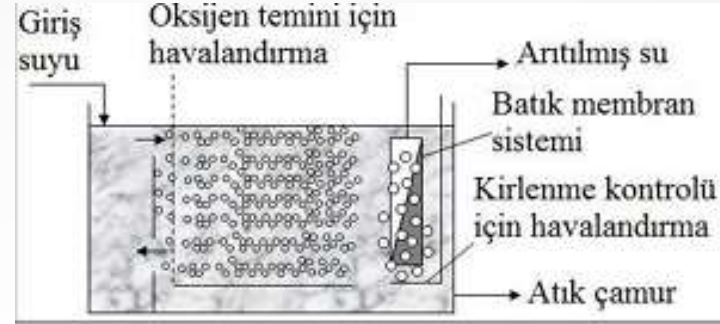


M
E
M
B
R
A
N

P
R
O
S
E
S
L
E
R
İTERS OSMOZ(RO)
PROSESİNANONOFİLTRASYON
PROSESİ



ULTRAFİLTRASYON PROSESİ



MEMBRAN BİYOREAKTÖR PROSESİ



Aktif Karbon

Aktif karbon ister daneli, ister toz halinde kullanılsın fiziki bir tutma(adsorblama) şeklinde etki eder, kimyasal bir reaksiyon yapmaz. Bu işlemi yapan maddelere adsorban madde adı verilir. Katı ve sınır yüzeylerde madde konsantrasyonunda artış olarak kendini gösterir. Katı,sıvı, gaz ve kombinasyonlarındaki atom ve moleküllerin başka bir fazdaki atom ve moleküller homojen olarak gruplanması olarak işlev görür. Burada ortamdaki maddeler uygun absorbantın yüzeyindeki gözeneklere girerek yüzeyde tutunurlar. Atıksuda çözünmüş absorblanacak maddelerin absorbente tutulması fiziko kimyasal olarak gerçekleşir. Wanderwals bağları arasında düşük enerji ile gerçekleşen tutunmaya fiziksel adsorbsiyon, atomlar arası bağlarla daha yüksek enerji ile gerçekleşen bağlanmaya-tutunmaya kimyasal adsorbsiyon adı verilir. Gazları ve inorganik maddeleri adsorbe eden karbon, koku ve tad kontrolünde kullanılması esnasında organik maddeleri de tutar. Su tasfiyesinde kullanılan karbonun yüzey alanı 500 ile 1.000 m²/gr arasında değişir. Suyu kirleten maddeler yüzey alanında tutulacağından, yüzey alanı giderme verimine tesir etmektedir. Yüzey alanı yanında verime tesir eden bir diğer kıstas gözenek büyüklüğüdür. Gözeneklerin çap veya büyüklükleri, giderilecek kirleticilerin danecik çaplarına uygun olmalıdır. Yüzey alanı ve gözenek büyüklüğünden başka tutulacak maddelerin cinsi, su sıcaklığı, pH, gibi birçok kıstas giderme verimine etki etmektedir. Suyun sıcaklığı ne kadar düşük ise o kadar iyi netice elde etmek mümkün olmaktadır. Aktif karbonun temas süresi 15 dakika ile 1 saat arasında olmalıdır. Düşük pH değerleri aktif karbon için daha uygundur. Aktif karbon kimyasal arıtma işleminde yumaklaştırma işleminde yumaklar için bir çekirdek vazifesi görmesi bakımından yumaklaştırmaya yardımcı madde olarak da kullanılmaktadır.

Partikül boyutu ve yüzey alanı aktif karbonun bir adsorbent olarak kullanımı açısından önemli özellikleridir. Partikül boyutu adsorpsiyonun hızını etkiler. Partikül boyutu düştükçe adsorpsiyon hızının arttığı unutulmamalıdır. Bunların dışında adsorpsiyonu etkileyen birçok faktör vardır. Bu yüzden adsorpsiyon oldukça karmaşık bir prosestir ve optimum tesis dizaynının sağlanabilmesi için bu faktörlerin dikkatle analiz edilmesi gerekir.

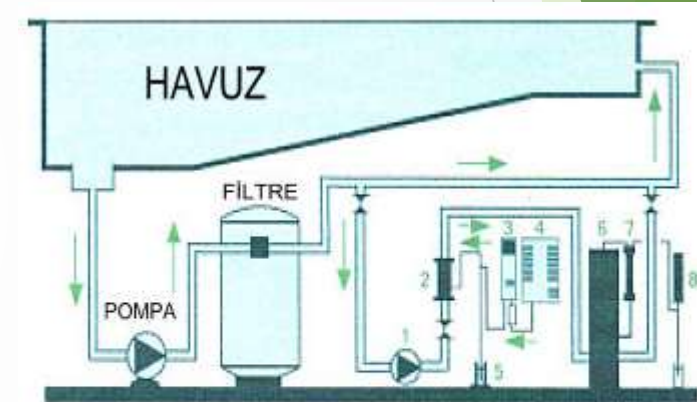
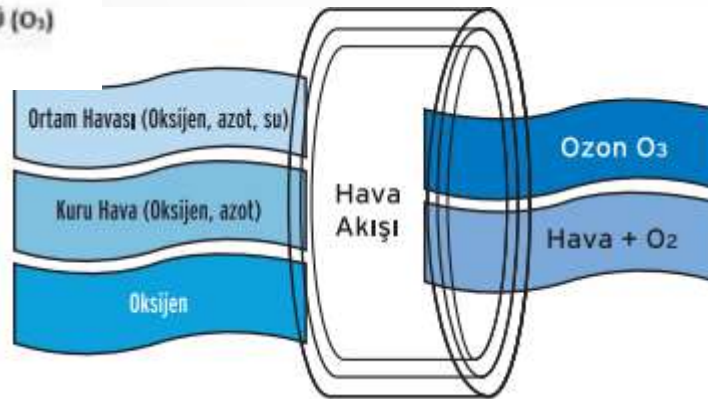
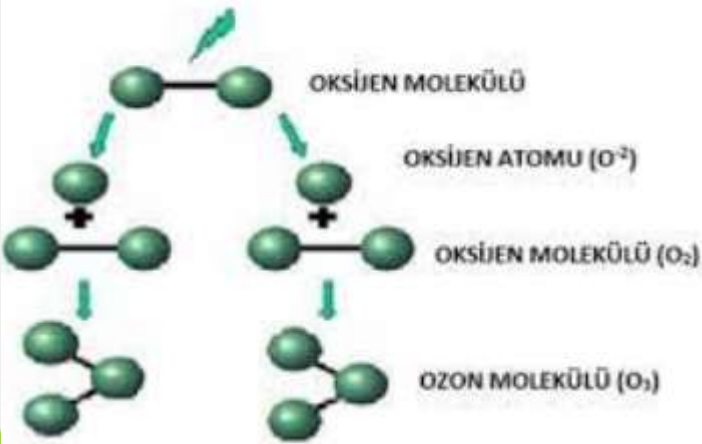
AKTİF KARBON PROSESİ



Ozon ile Oksidasyon

Ozon, suda ozonun kendisinden daha güçlü oksitleyici ajanlar olan hidroksil radikalleri oluşturmak için ayrışan çok güçlü bioksitleyici ajandır. Toluen, fenoller, nitrofenoller, nitroanilin, ve biyolojik bozunmaya karşı direnç gösteren diğer kirleticiler gibi çeşitli türlerde dirençli organikler biyolojik arıtmayla kolayca giderilemediğinden, biyolojik olarak arıtılmış atık suda önemli bir BOİ ve KOİ kirlilik yükü oluştururlar. Aktif karbon adsorpsiyonu, bu tür dirençli organiklerin atıksudan uzaklaştırılmasında yetersiz kaldığı durumlarda ozon/hidrojen peroksit arıtması, bu tür kirleticileri farmasötik atık sudan arıtmak için uygun bir yöntem olabilmektedir. Ozonlama ayrıca antibiyotiklerin atıksulardan büyük oranda gideriminde kullanılmaktadır. Ancak amid bağlantılı bileşikler ozona dirençli olduğu için ozonlama her koşulda kullanılamaz. Bu nedenle, bu gibi durumlarda ozon ve hidrojen peroksit kombinasyonu başarıyla kullanılmaktadır

OZON REAKSİYONU



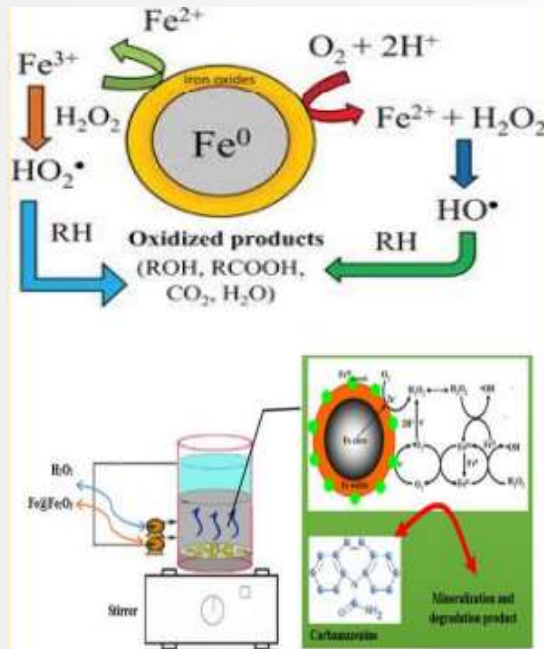
1. Ana Sirkülasyon Pompası
2. Ozon İnjektör (Venturi)
3. Ozon Jeneratörü
4. Hava Kurutucusu

5. Atık Su Haznesi
6. Degas Tankı
7. Otomatik Ventil
8. Ozon Destructör

OZON İLE OKSİDASYON PROSESİ

Fenton İle Oksidasyon

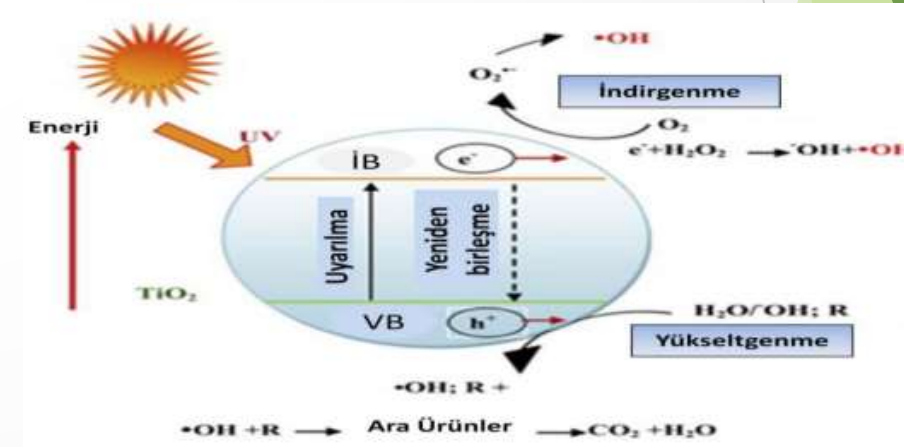
Fenton oksidasyonu reaksiyonunun temeli yüksek oksitleme kapasitesine sahip OH^* radikallerinin oluşumudur. Demirin katalizör görevi gördüğü heterojen bir katalitik reaksiyondur. Fe^{2+} ve hidrojen peroksidin reaksiyonları asidik koşullarda daha karardır. Fenton oksidasyonu için en uygun değer olan pH 3-4 değeri sürekli kontrol edilerek stabil kalması sağlanmalıdır. Eğer ortamda yeterince H_2O_2 bulunmuyorsa proses esnasında istenmeyen ara ürünler meydana gelebilir. Fazladan H_2O_2 ilavesiyle reaksiyonlar seri olarak devam ettirilebilir. Ortamda reaksiyon için yeteri kadar organik madde ve H_2O_2 bulunması durumunda katalitik dönüşüm zinciri derhal başlar. Sıcaklık artışı Fenton reaksiyonunun hızını artırır. Bu hız artışı 20 °C'nin altında daha güçlüdür. İlaç endüstrisi atık sularının arıtılmasında oksidasyon prosesleri ile yüksek verimler elde edilebildiğini göstermiştir. Özellikle Fenton proseslerinin % 80-90'lık giderim verimi ile KOİ'si yüksek atık sular için etkili bir proses olduğu görülmüştür.



FENTON PROSESİ

Fotokataliz

TiO_2 veya Fenton reaktifi gibi bir katalizörün etkisiyle fotokimyasal dönüşümün hızlandırılmasıdır. Tüm farmasötik fotokatalitik çalışmalar için en yaygın olarak kullanılan katalizör TiO_2 'dir. Fotokataliz, yüksek KOİ'ye sahip atık sular için ve yüksek derecede dirençli organik kirletici maddelerin biyolojik arıtılabilirliğe ulaşması için en uygun işlemdir. UV/ TiO_2 'nin H_2O_2 ile birlikte kullanılması, fermentasyondan fenollerin ve KOİ'nin artan etkinliğini göstermiştir. Ayrıca, ozonlama ile fotokatalizin bir kombinasyonu da penisilin formülasyonu atık suyunda KOİ gideriminde iyileşme göstermiştir. Atıksu arıtma veriminin yüksek olmasının yanında atıksudaki bileşiklerin katalizörle etkileşime bağlı olarak yan ürünlerin varlığı bu prosesin üzerinde çalışılması gereken bir unsur oluşturmaktadır.



FOTOKATALİZ PROSESİ

