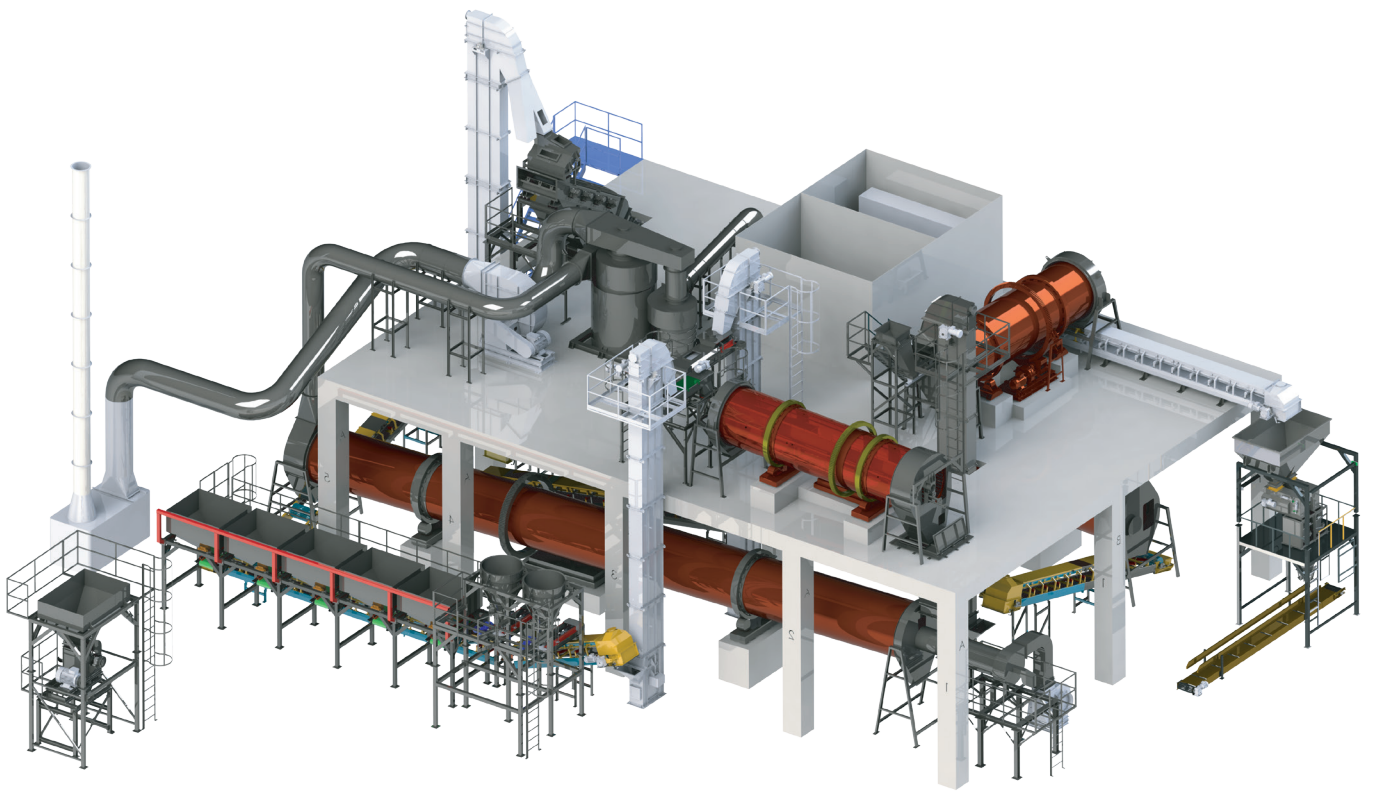


NPK GÜBRE GRANÜLASYONU PROSESİ





CEYLAN Makine, proses ihtiyaçlarınıza özel gübre üretim ekipmanları ve komple NPK üretim hatları tasarlayıp imal eder. İster granülasyon prosesi olsun ister basit bir yığın gübre karışım hattı (bulk blending), tüm çözümler; hedef ürün özellikleriniz ve kapasiteniz temel alınarak, dayanıklılık, iş güvenliği ve proses sürekliliği ön planda tutularak projelendirilir ve üretilir.

KAPSAMLI DESTEK

Desteğimiz, üretim döngüsünün tamamını kapsar – ilk konsept aşamasından tesisinizin kararlı ve kesintisiz işletmeye geçtiği noktaya kadar:

- Fizibilite çalışmaları ve proses tasarımı (kütle/enerji dengeleri, hedef tesisinizin 3B modeli ve yerleşim çizimleri)
- Üretim programı ve proje yönetimi
- Sahada montaj, devreye alma ve operatör eğitimi
- Kontroller, yedek parça tedariki ve performans optimizasyonu

OTOMASYON & KONTROL

Reçete yönetimi, veri kayıt sistemleri (historian) ve uzaktan teşhis çözümlerini Siemens veya Rockwell tabanlı PLC/SCADA sistemlerinize entegre ediyoruz. Tek makine panolarından tüm tesisi yöneten kontrol odalarına kadar, ihtiyaçlarınıza göre ölçeklenebilen çözümler sunuyoruz.

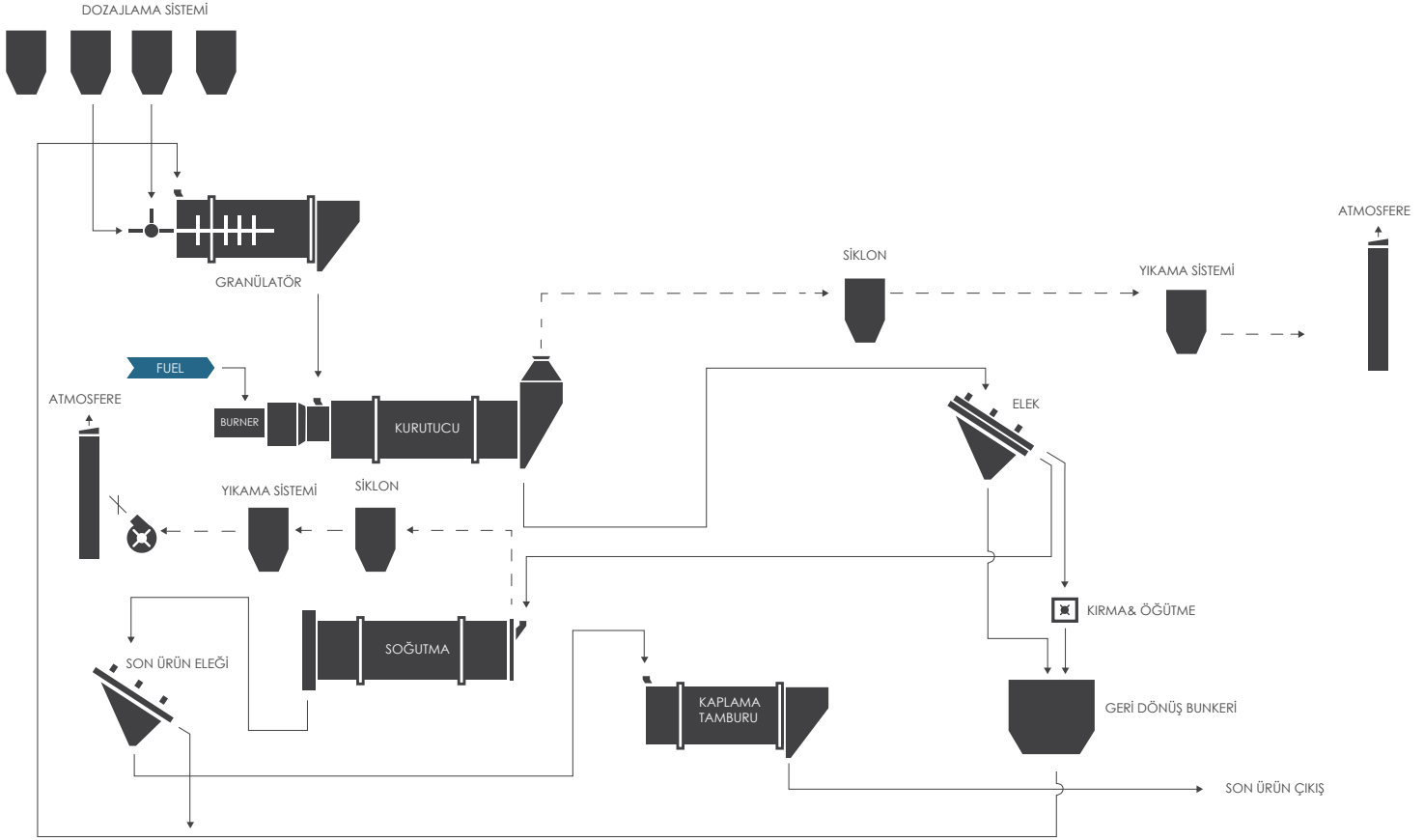
EKİPMAN PORTFÖYÜMÜZ

Granülatörler, döner kurutucular ve soğutucular, kaplama tamburları, toz yıkama sistemleri (scrubber, siklon, torba filtre), elekler, kırıcılar & değirmenler, konveyörler, elevatörler, dozaj ve karıştırma sistemleri ile yarı/tam otomatik paketleme ve paletleme hatları.

Tüm ekipmanlar, kapasitenize ve ürün spesifikasyonlarınıza uygun olacak şekilde özel tasarlanır. Tek bir makineden anahtar teslim bir NPK üretim hattına kadar: bize ürününüzü, kapasitenizi ve proses sınırlamalarınızı söyleyin; biz de sizi kararlı ve verimli üretime ulaştıracak en hızlı çözüm yolunu tasarlayalım.



GRANÜLASYON PROSESİ GENEL YERLEŞİM P&ID



ANA ADIMLAR

1- DOZAJLAMA

- Her hammadde ayrı besleme bunkerinde depolanır.
- Malzeme, dozaj bantları aracılığıyla kontrollü bir şekilde granülatöre beslenir.

2- GRANÜLASYON

- Toz veya ince taneli malzemeler burada granül oluşturacak şekilde yuvarlanır.
- Gerekli bağlayıcılar ve nem, granül oluşumunu desteklemek için bu aşamada ilave edilir.

3- KURUTMA

- Granüle ürün, fazla nemin uzaklaştırılması için kurutucuya alınır.
- Tambur içinde, kaldırma kanatları granülleri sıcak hava akışı içinde sürekli olarak yukarıdan aşağı bırakarak maksimum ısı transferi sağlar.
- Kurutucudan çıkan gaz ve toz karışımı, siklon ve scrubber sistemlerine yönlendirilir.

4- ELEME

- Ürün boyutundaki granüller → Soğutma aşaması'na
- Büyük boy granüller → Çift rotorlu değirmen'e
- Küçük boy granüller → Geri dönüşüm haznesi'ne
- Paslanmaz çelik elek uzun servis ömrü sağlar, tıkanmaları azaltır ve dengeli, kesintisiz malzeme akışı sunar.

5- SOĞUTMA

- Yarı mamul ürünler, ortam havası veya şartlandırılmış havanın ürün sıcaklığını güvenli depolama ve elleçleme seviyelerine düşürdüğü döner soğutma tamburuna alınır.
- Soğutma sırasında oluşan toz yüklü hava, temizlenmek üzere siklon ve scrubber sistemlerine yönlendirilir.

6- KAPLAMA

- Ürün boyutuna getirilmiş granüller kaplama tamburuna girer.
- Granüllere nem geri dönüşünü önlemek için ürün yüzeyine ince bir topaklanma önleyici tabaka (örneğin kaolen, talk, bentonit, mineral yağ vb.) püskürtülür.

EKİPMANLAR

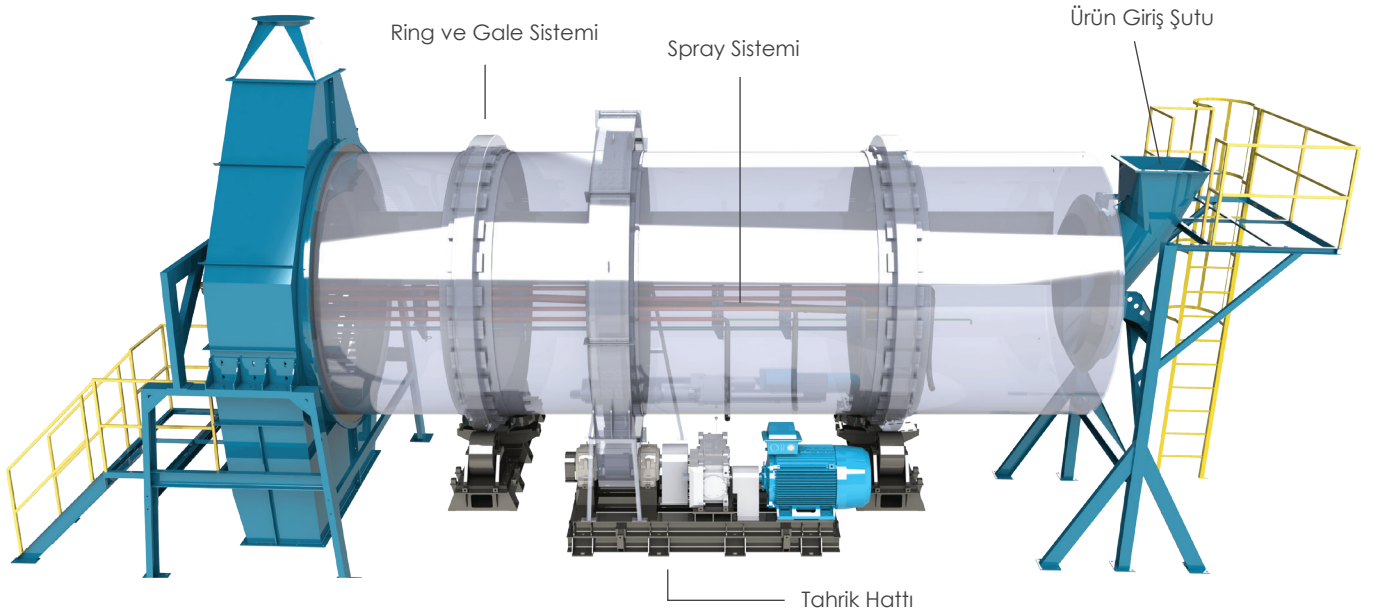
EKİPMAN GENEL BAKIŞI | GRANÜLASYON EKİPMANLARI



AGLOMERASYON, GRANÜLASYON TAMBURLARI

Döner tamburlar, farklı tipteki birçok döner ekipmanın temelini oluşturur. Bu çok yönlü makineler, çeşitli uygulamalarda yüksek kapasiteli prosesler için homojen sonuçlar ve güvenilir bir çözüm sunar. Sağlam yapıları sayesinde zorlu çalışma koşulları için idealdir. Ayrıca uzun bekleme süresi gerektiren proseslerde veya aglomerasyonun kimyasal reaksiyonla gerçekleştiği uygulamalarda – örneğin granül gübre üretiminde – tercih edilirler.

Granülasyon tamburu, aşınmaya karşı koruma sağlamak ve servis ömrünü uzatmak için genellikle aşınma dayanımlı bir iç astarla donatılır. Bağlayıcı ilavesi ve prosese özel diğer iyileştirmeler için entegre sıvı püskürtme sistemleriyle teçhiz edilebilir. Tasarım; bekleme süresi, nem dağılımı ve granül boyut gelişimi üzerinde hassas kontrol imkânı vererek tutarlı, yüksek kaliteli üretim sağlar. Aşağıda, granülasyon tamburunun tasarımını ve temel özelliklerini gösteren 3B bir görsel yer almaktadır.



ÖZELLİKLER

- Sağlam tasarım ve konstrüksiyon
- Koruyucu kauçuk kaplama
- Lazer hizalı ring / dişli

KAPASİTE

5 TPH - 250+ TPH

BOYUTLAR

Tambur çapları 1m - 4.6m

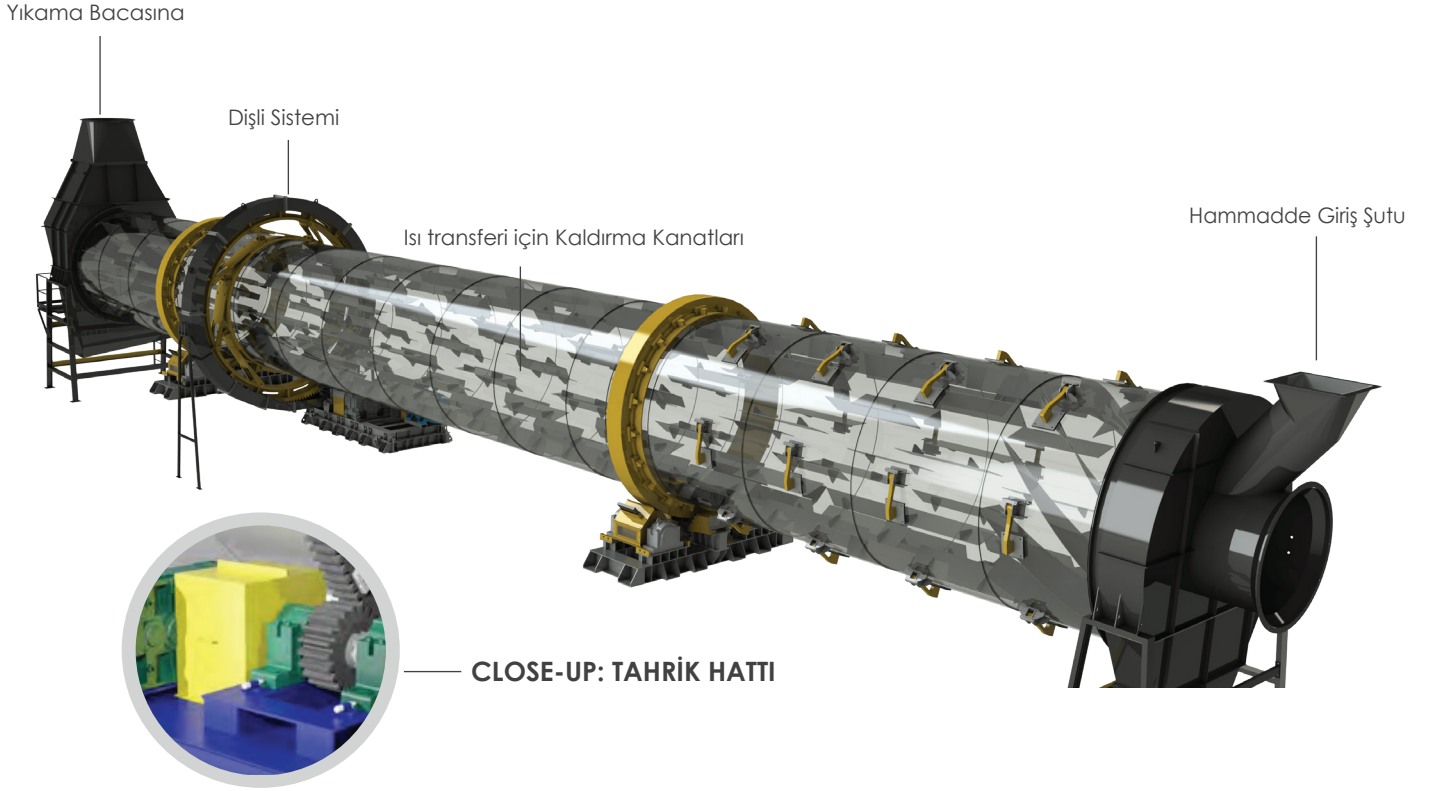
OPSİYONEL BİLEŞENLER

- Püskürtme sistemleri
- İşlenmiş tabanlar
- Vidalı konveyör besleyici
- Otomatik dişli yağlama sistemi
- Ayarlanabilir eğim
- Değişken hız kontrolü (VFD)

DİREKT TİP DÖNER KURUTUCULAR

Direkt tip döner kurutucular, gübrelerin kurutulmasında en yaygın kullanılan ekipmandır. Ağır hizmet tipi gövdeleri, yüksek proses verimlilikleri ve kesintisiz çalışma özellikleriyle öne çıkarlar. Granülatör ile birlikte kullanıldıklarında, granüllerin kenarlarını daha da yuvarlatan ek bir "rounding" etkisi sağlayarak yüzeyi düzeltir ve rafine ederler.

Direkt tip kurutucular, malzeme ile kurutma havası arasında doğrudan temas prensibiyle çalışır. Tambur içindeki kaldırma kanatlarıyla birleşen bu temas, malzeme ile hava arasındaki ısı transferini maksimize eder ve son derece verimli bir proses çözümü sunar.



KAPASİTE 5 TPH - 250+ TPH

BOYUTLAR 1 - 4.6m

ÖZELLİKLER

- Özel tasarlanmış kaldırma kanat dizilimi
- Ağır hizmet tipi tasarım ve konstrüksiyon
- Prosese özel hava akışı konfigürasyonları
- Sızdırmaz uç plakalar ve toz geçirmez tasarım

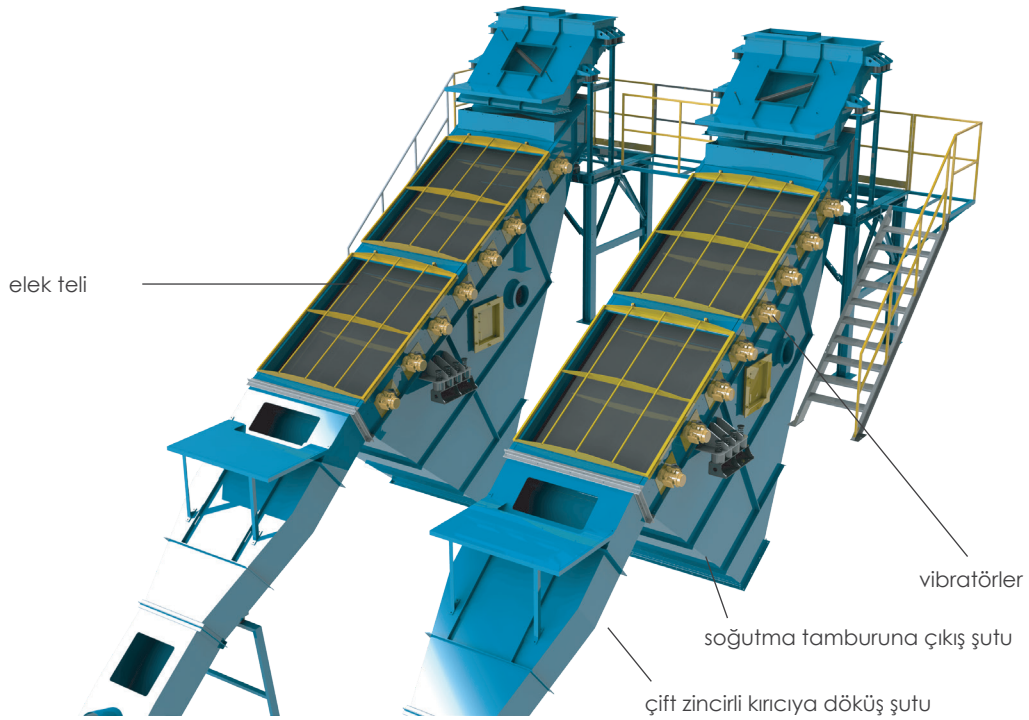
OPSİYONEL BİLEŞENLER

- İşlenmiş tabanlar
- Otomatik dişli yağlama sistemi
- Değişken hız kontrolü

GRANÜLLERİN ELENMESİ: ELEME

Eleme Ünitesi, granülasyon prosesi boyunca ürünün partikül boyut dağılımını hassas şekilde belirleyen temel ekipmandır. Yüksek kapasite ve kesintisiz çalışma için uygun, ağır hizmet tipinde imal edilen döner tamburlu elekler (trommel) veya eğimli titreşimli elekler, gübre üretim hatlarında güvenilir sınıflandırma sağlar. Aşınmaya dayanıklı eleme yüzeyleri, modüler panel tasarımı, toz sızdırmaz gövde ve kolay bakım erişimi, uzun ömürlü ve kararlı bir çözüm sunar.

Ürün elek gövdesine girer ve üç fraksiyona ayrılır: istenen granül boyutu (on-size) aşağı yönde akarak ürün tarafına alınır; büyük boy partiküller kapalı devre içinde yeniden kırma için çift zincirli öğütücülere gönderilir; ince/talep altı fraksiyonlar ise granülatöre geri döndürülür. Bu kapalı devre sınıflandırma; dar ve tekrarlanabilir bir partikül boyut dağılımı, düşük toz oluşumu ve homojen ürün kalitesi sağlar; aynı zamanda hammadde kaybını ve enerji tüketimini azaltarak genel proses verimliliğini artırır.



ÖZELLİKLER

- Konfigürasyon: 2 katlı eğimli titreşimli elek (veya trommel tip döner elek)
- Besleme yönetimi: Dağıtım kutusu, yönlendirici (deflektör) plakalar ve by-pass kapak opsiyonu.
- Tahrik ve ayar: VFD kontrollü vibrasyon motoru / eksantrik uyarıcı
- Körlenme önleyici sistem: Fırça / süpürücü tip temizleyiciler
- Toz sızdırmaz kapaklar: Kontrol pencereleri ve aspirasyon bağlantı nozulları
- Emniyet & bakım: Kilitlemeli erişim kapakları, platformlar ve merdivenler

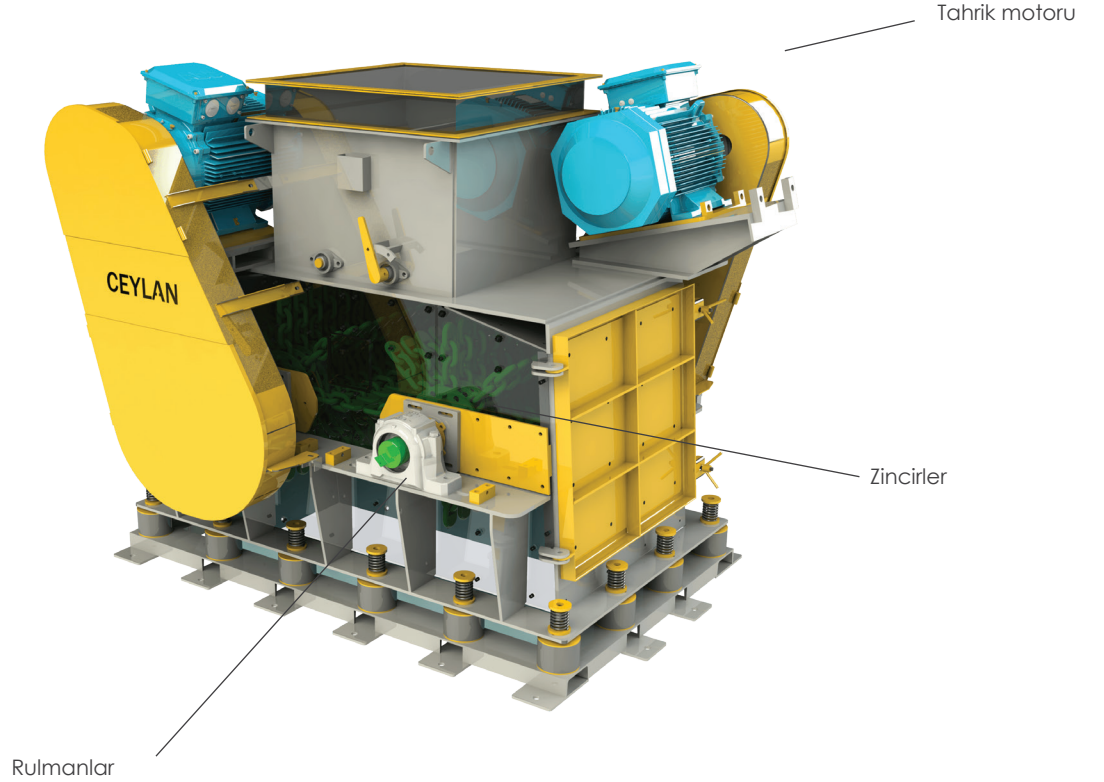
AVANTAJLAR

- Hassas tane boyu kontrolü: Doğru elek açıklıklarına sahip çok katlı sınıflandırma, dar bir granül boyut dağılımı sağlar.
- Tıkanma önleyici tasarım: Akış yönlendiriciler, elek tıkanmalarını en aza indirir.
- Düşük toz – temiz çalışma: Kapalı gövde ve aspirasyon nozulları toz emisyonlarını sınırlar.
- Kolay bakım: Modüler paneller ve geniş bakım kapakları duruş sürelerini en aza indirir.
- Dayanıklı ve sessiz: Ağır hizmet tipi şase, büyük rulmanlar ve izolatör pedleri, düşük dinamik yüklerle uzun servis ömrü sağlar.

BOYUT KÜÇÜLTME: ÇİFT ZİNCİRLİ KIRICI

Çift Rotorlu Zincirli Değirmen, granülasyon prosesi sırasında büyük boyutlu malzemeleri kırarak tekrar granülasyon döngüsüne kazandırmak için kullanılan yüksek darbe enerjili bir makinedir. Ağır hizmet tipi gövdeleri, yüksek kırma kapasitesi ve aşınma dayanımlı tasarımlarıyla bu sağlam endüstriyel kırıcılar, granülasyon hatları için uzun ömürlü ve güvenilir bir çözüm sunar.

Granülasyon prosesi boyunca, eleme sonrası geride kalan büyük taneler çift zincirli değirmene yönlendirilir. Burada, rotora bağlı döküm zincirler yüksek hızda dönerek malzemeye tekrar tekrar çarpar ve partikülleri istenen granül boyutuna indirger. Bu çalışma prensibi, prosesin kapalı devre halinde sürdürülmesini sağlar ve hammadde kaybını önler.



ÖZELLİKLER

- Malzeme seçimiyle sağlanan ağır hizmet tipi tasarım ve konstrüksiyon
- Aşınmaya karşı iç astar kaplama
- Aşınma dayanımı için Cr-Mo (Krom-Molibden) alaşımlı çelik ve masif çelik mil bağlantısı
- Tıkanmayı önleyen ve düzgün malzeme geçişi sağlayan kaplamalı iç yüzeyler
- Tahrik grubu: elektrik motoru, kızaklı motor kaidesi, bağlama cıvataları, burçlar, kasnaklar ve V-kayışları

AVANTAJLAR

- Aşınmaya dayanıklı Cr-Mo (Krom-Molibden) alaşımlı çelikten üretilmiş iki set zincir/kol kolu, kuru ve yarı nemli malzemelerin boyutunu, minimum topaklanma, kaplama/yapışma ve ince toz oluşumu ile etkin şekilde küçültür.
- Tıkanma önleyici tasarım: Akış yolunun tamamı boyunca yer alan geniş açıklıklar, malzeme geçişini kolaylaştırır, birikmeyi ve üretim duruşlarını önlemeye yardımcı olur.
- Kolay erişim: Yan gövdeler yalnızca sekiz civata sökülerek hızlı bir şekilde açılabilir.
- Basitleştirilmiş bakım: Tüm parçalar ve aşınan elemanlar kolaylıkla sökülüp değiştirilebilir.
- Dayanıklı konstrüksiyon: Ağır hizmet tipi çelik gövde, büyük rulmanlar ve özel olarak sertleştirilmiş Cr-Mo zincir çekiçler, yüksek güvenilirlik ve uzun servis ömrü sağlar.

DİREKT TİP DÖNER SOĞUTUCU

Döner kurutuculara benzer şekilde, direkt tip döner soğutucular dökme katı malzemelerin soğutulmasında en yaygın tercih edilen ekipmandır. Ağır hizmet tipi gövdeleri, verimli proses yapıları ve homojen sonuçları, bu soğutucuların başlıca avantajlarıdır. Direkt tip soğutucular, malzeme ile soğutma havası arasındaki doğrudan temasa dayanır. Tambur içindeki kaldırma kanatlarıyla birleşen bu temas, malzeme ile ortam arasındaki ısı transferini maksimize ederek son derece verimli bir soğutma sağlar.

Tüm soğutucular, işlenecek malzemeye ve hedeflenen proses parametrelerine göre özel olarak projelendirilmekle birlikte, direkt tip bir ünitenin temel tasarımı büyük ölçüde standarttır (tipik bir döner soğutucunun temel yapısı 3B çizimde görülebilir).



KAPASİTE 1 TPH - 250+ TPH

BOYUTLAR 1 - 4.6m

ÖZELLİKLER

- Özel tasarlanmış kaldırma kanatları
- Ağır hizmet tipi tasarım ve konstrüksiyon
- Prosese özel hava akışı konfigürasyonları
- Sızdırmaz şutlar ve toz geçirmez tasarım

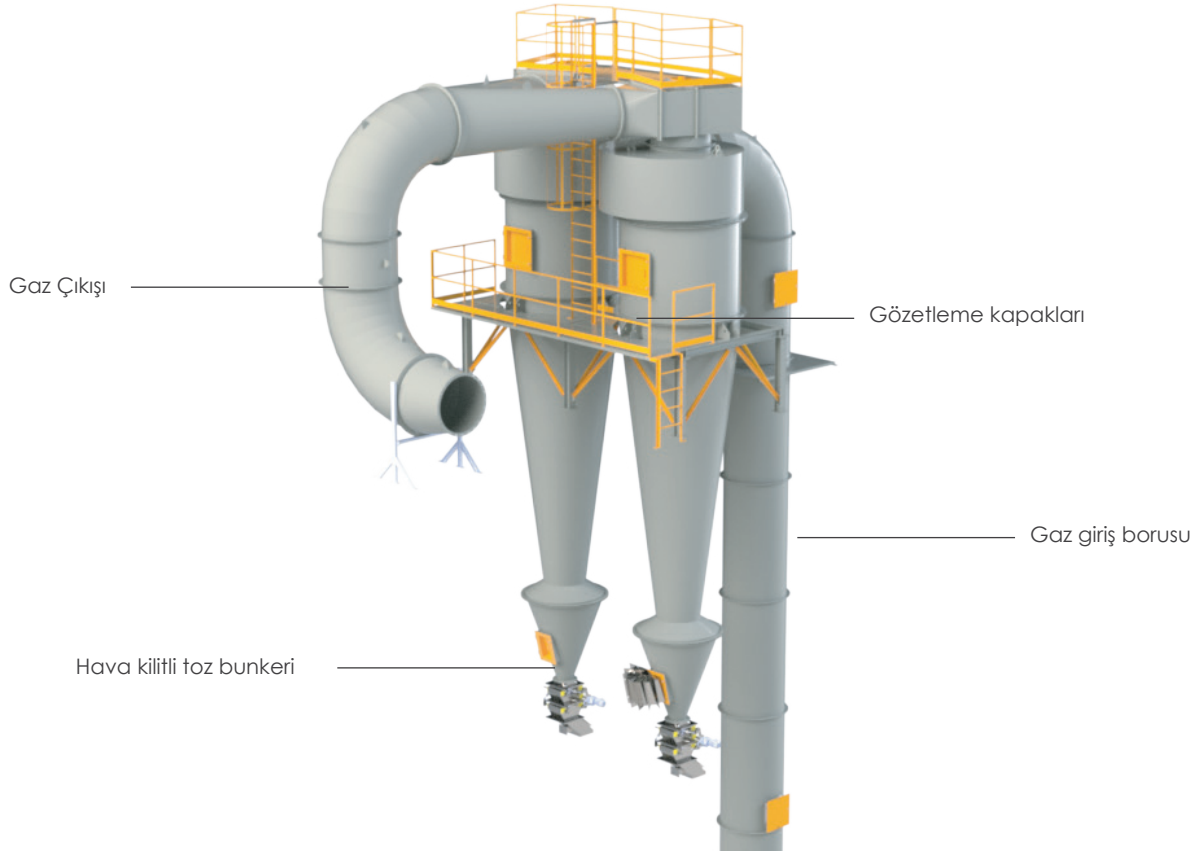
OPSİYONEL BİLEŞENLER

- İşlenmiş tabanlar
- Otomatik dişli yağlama sistemi
- Değişken hız kontrolü (VFD)

SİKLONLAR

Siklonlar (siklon ayırıcılar veya toz toplayıcılar olarak da bilinir), gübre ve kimya tesislerinde proses havasından iri ve orta boy partikülleri, gazdaki tozu uzaklaştırmak için kullanılan birincil ekipmanlardır. Merkezkaç ayırma prensibiyle çalışırlar: Tozla yüklü proses gazı, gövdeye teğetsel olarak girer ve sıkı bir vorteks hareketiyle döner; atalet etkisiyle parçacıklar gövde duvarına doğru savrulur, konik kısım boyunca aşağı kayarak boşaltma veya geri dönüşüm için hazneye inerken, temizlenmiş gaz üst kısımdan çıkar. Hareketli parça içermedikleri için siklonlar yüksek güvenilirlik ve düşük bakım ihtiyacı sunar.

Tipik bir siklonun temel yapısı; teğetsel gaz girişi, silindirik gövde, konik bölüm, vortex bulucu / temiz gaz çıkışı, döner hava kilidi veya vidalı boşaltma ile donatılmış toz haznesi ve kontrol kapakları bulunan taşıyıcı şaseden oluşur ve bu yapı 3B bir çizimde net şekilde gösterilebilir.



UYGULAMALAR

Gübre, kimya ve mineral hatlarında (kurutucular, soğutucular, kırıcılar, elekler) birincil toz tutma Granülasyon / kurutma egzozlarından ürün ince fraksiyonlarının geri kazanımı

ÖZELLİKLER

- Hareketli parça yok dolayısıyla çok yüksek güvenilirlik ve düşük bakım ihtiyacı
- Ağır ve aşındırıcı toz yüklerini güvenle işler; iri ve orta boy partiküller için optimize edilmiş geometrisi vardır
- Karbon çelik / paslanmaz çelik sağlam gövde, giriş ve konide opsiyonel aşınma plakaları (AR)
- Hava sızdırmaz bunkerler, hava kilitli boşaltma ve kolay kontrol için muayene kapakları

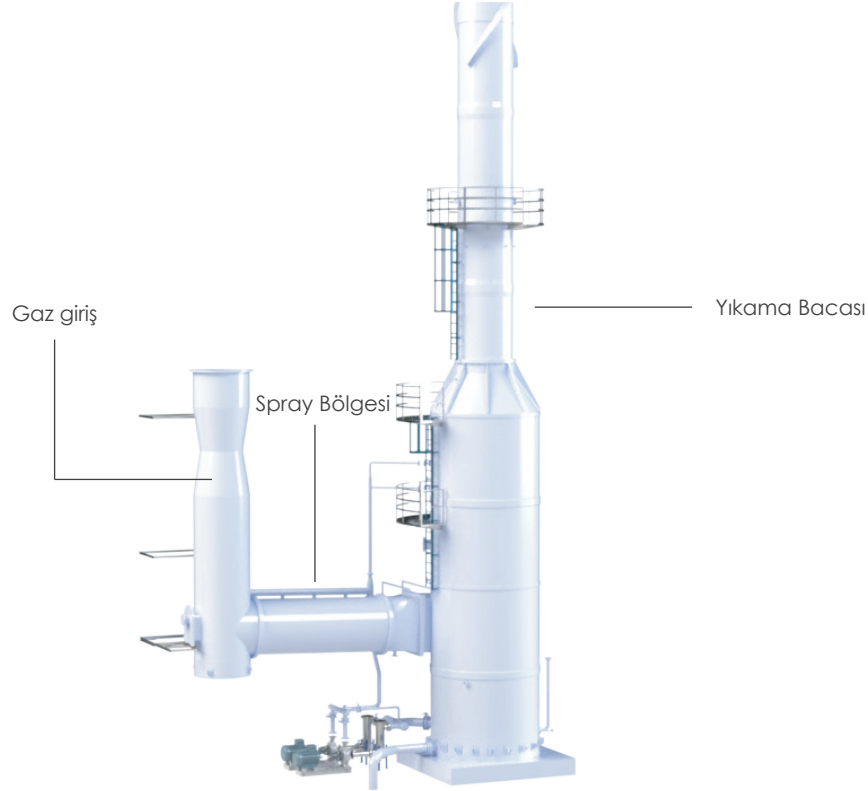
OPSİYONEL BİLEŞENLER

- Döner hava kilidi, çift flap vanalar veya seviye sensörlü vidalı konveyör

YIKAMA BACASI

Yıkama bacaları (scrubber olarak da bilinir), proses gazlarının temizlenmesi ve ince partiküller ile asidik buharların uzaklaştırılması için gübre ve kimyasal üretim tesislerinde kullanılan temel ekipmanlardır. Tasarımları, gaz ve sıvı fazlar arasında yoğun temas prensibine dayanır; böylece kirleticilerin etkin şekilde absorbe edilmesi veya nötralize edilmesi sağlanır. Kule içinde proses gazları, nozullardan püskürtülen yıkama sıvısının aşağıya doğru akışına karşı ters akım yönünde yükselir ve maksimum yüzey temasına ulaşılır.

Karbon çelik, paslanmaz çelik veya FRP kaplamalı malzemelerden imal edilen yıkama kuleleri, korozif ortamlara dayanacak şekilde tasarlanır ve uzun servis ömrü sunar. Proses gereksinimlerine bağlı olarak granülasyon, nötralizasyon veya gaz yıkama sistemleriyle entegre edilebilirler. Tipik bir yıkama kulesinin temel yapısı—gaz girişi, püskürtme bölgeleri vb.—3B bir çizimde net şekilde gösterilebilir.



UYGULAMALAR

Gübre, kimya ve asit tesislerinde gaz yıkama
Toz, amonyak veya asidik buharların giderilmesi
Granülasyon veya nötralizasyon üniteleriyle entegrasyon

ÖZELLİKLER

- Düşük basınç kaybı ile yüksek yıkama verimliliği
- Korozyona dayanıklı malzemeler (karbon çelik, paslanmaz çelik veya FRP kaplamalı)
- Kontrol için büyük menholler ve erişim kapakları
- Proses koşullarına özel tasarlanmış iç donanım

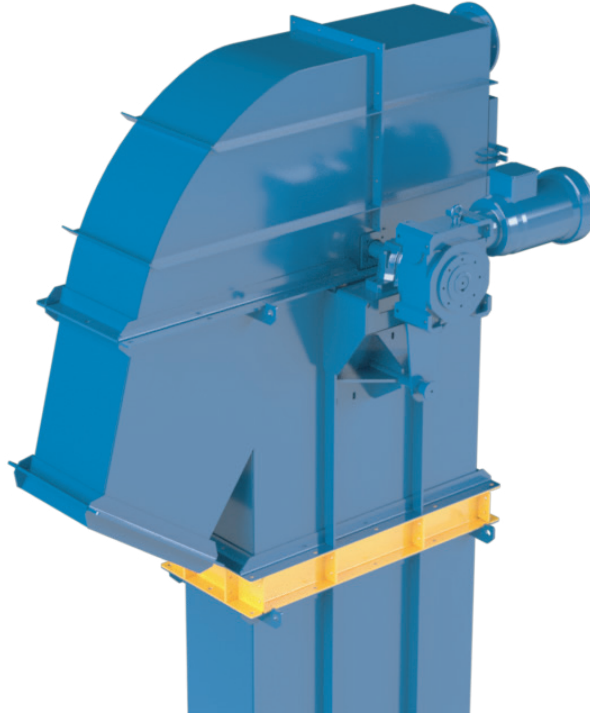
OPSİYONEL BİLEŞENLER

- Hız izleme ve bant hizalama sensörleri
- Frekans invertörü (VFD) kontrol sistemi
- Aşındırıcı malzemeler için kaplamalı alt ve üst gövde bölümleri

KOVALI ELEVATÖRLER

Kovalı elevatörler, gübre, mineral ve kimyasal gibi dökme malzemelerin dikey taşınması için en güvenilir ve verimli çözümdür. Sağlam konstrüksiyonları, toz sızdırmaz tasarımları ve sürekli, düzgün malzeme akışı sayesinde modern proses tesislerinde vazgeçilmezdir. Sistem, giriş haznesi bölümünden boşaltma başlığına kadar malzemeyi minimum dökülme ve bozulma ile taşıyan, bant ya da zincir üzerine monte edilmiş sürekli bir kova hattından oluşur.

Uygulama tipine bağlı olarak elevatörler, merkezkaç boşaltmalı veya sürekli boşaltmalı tipte tasarlanır ve gerekli kapasite, kaldırma yüksekliği ve taşınacak malzemeye göre özel olarak mühendisliklendirilir. Tipik bir kovalı elevatörün temel yapısı 3B bir çizimde görülebilir.



KAPASİTE 1 TPH - 500+ TPH

YÜKSEKLİK 3 - 60 m

ÖZELLİKLER

- Sürekli veya merkezkaç boşaltma tipleri
- Endüstriyel kullanım için sağlam, ağır hizmet tipi konstrüksiyon
- Kontrol kapakları ve sızdırmaz rulmanlarla donatılmış, toz geçirmez gövde tasarımı
- Düşük bakım gerektiren, uzun ömürlü tahrik ve gerdirme sistemleri

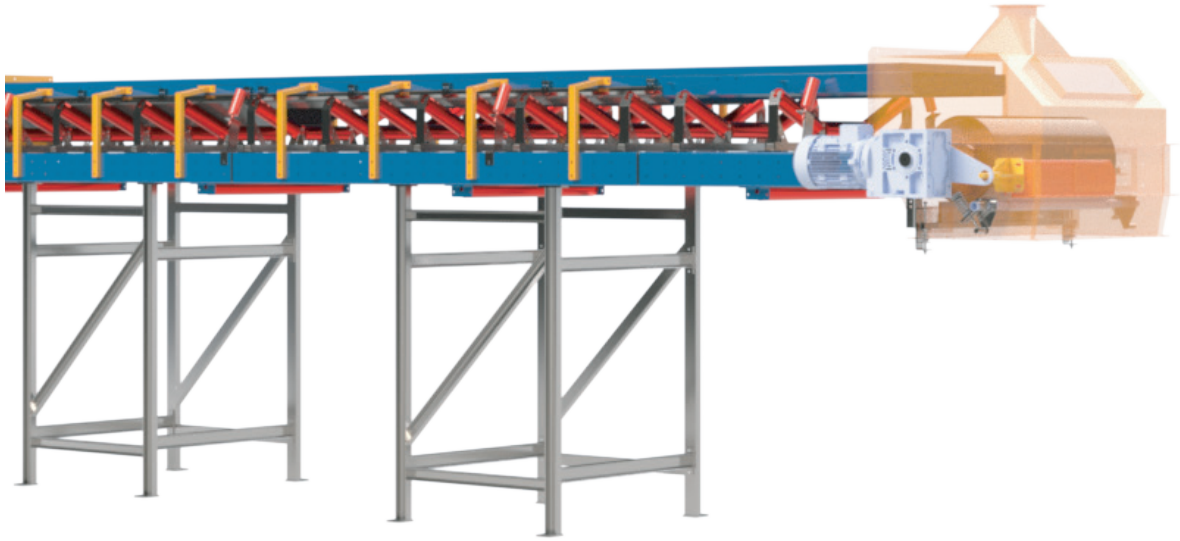
OPSİYONEL BİLEŞENLER

- Hız izleme ve bant hizalama sensörleri
- Frekans invertörü (VFD) kontrol sistemi
- Aşındırıcı malzemeler için kaplamalı alt gövde (boot) ve başlık (head) bölümleri

BANT KONVEYOR

Konveyör bantlar, dozajlama, granülasyon, eleme, soğutma, depolama ve yükleme gibi tüm proses üniteleri arasında malzemeyi güvenilir şekilde taşıyan dökme malzeme hatlarının omurgasıdır. Herhangi bir bant arızasının tüm tesisi durdurması nedeniyle tasarımda sürekli, temiz ve merkezlenmiş taşıma ön plandadır. Performans; kontrollü yükleme için doğru şut geometrisine, dökülmeyi önlemek için etkin sızdırmazlığa, doğru bant iz takibine ve tamburları kirletip şaşırtmaya yol açan geri taşımayı (carry-back) önlemek için verimli temizliğe bağlıdır. Yükleme bölgesindeki darbe yatakları, aşınma plakalı yan etekler, birincil/ikincil bant sıyırıcılar, V-pabuçlar ve bant iz takip elemanları; tozu en aza indirmek, taşıyıcı ruloların aşınmasını azaltmak ve bandı korumak için birlikte çalışır.

Koşul izleme sistemleri—hız ve hizalama sensörleri, yırtılma/kopma algılama, rulman sıcaklık kontrolleri—ve yüksek kaliteli sıcak vulkanize ek yerleri duruş sürelerini daha da kısaltır. Acil durdurma halatları, emniyet kilitli koruyucular ve bakım yürüyüş yolları, güvenliği ve servis kolaylığını artırır. Tipik bir bant konveyörünün temel düzeni 3B bir çizimde görülebilir.



UYGULAMALAR

Gübre, kimya ve mineral tesisleri
Düşük toz oluşumu ve minimum dökülme gerektiren uzun mesafeli tesis konveyörleri

OPSİYONEL BİLEŞENLER

- Bant kantarı (weighfeeder) ve metal detektörü
- Hava şartı kaplamaları, kapalı galeriler ve toz bastırma sistemleri
- Tahrik için frekans invertörü (VFD) veya yumuşak yolverici (soft-starter)

ÖZELLİKLER

- Geri taşımayı (carry-back) en aza indirmek için birincil ve ikincil bant temizleyiciler
- Güvenilir iz takibi için kendi kendini hizalayan rulolar ve bombeli / kaplamalı tamburlar
- Emniyet: acil durdurma halatları, emniyet kilitli koruyucular, bakım için yürüyüş yolları



kurutma tamburu



elek ve çift zincirli kırıcı

CEYLAN HAKKINDA

CEYLAN Machine & Process, gübre üretim sektörüne yönelik yüksek kaliteli makinelerin tasarımı ve imalatında mükemmellik hedefiyle kurulmuştur. Özel tasarlanmış ekipman çözümlerinde uzman bir firma olarak, gelişmiş proses tasarımı, mühendislik yetkinliğimiz ve ekipman alanındaki yeniliklerimizle tanınırız.

Yetkinliklerimiz; proses geliştirme ve fizibilite çalışmalarından detaylı tesis mühendisliğine ve komple sistem entegrasyonuna kadar tüm aştamaları kapsar.