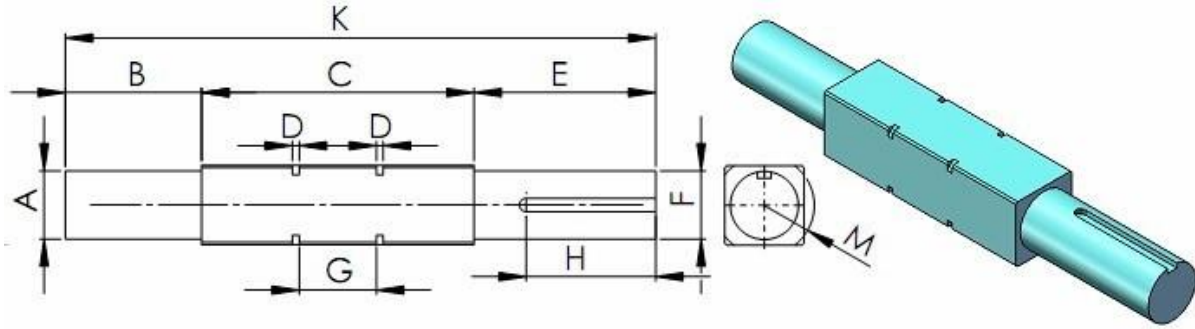


ALHAN® KONVEYÖR TASARIM KILAVUZU

KARE MİLLER

Konveyör sistemlerinde kullanım amaçlarına göre kare kesitli miller sıkça tercih edilmektedir. Kare millerin hassaslığı düzeltildikten sonra rulman yerleri işlenir, dişlileri sabitlemek için geçme bilezik kanalları ve kama kanalları açılır. Köşe pahlarının açılmış olmasına da dikkat edilmelidir.



A =
Yataklama çapı B =
Yataklama boyu
C = Kare mil
boyu
D = Geçme bilezik
(segman) kanalı E =
Tahrik mili boyu

F = Tahrik mili çapı
H = Kama kanalı G
= Dişli boşluğu
M = Segman kanalı çapı

Kesit mm	Karbon çeliği KG-37	Paslanmaz çelik 304
25	0,000	0,000
	-0,130	-0,130
40	0,000	0,000
	-0,160	-0,160
60	0,000	0,000
	-0,180	-0,180
65	0,000	0,000
	-0,180	-0,180
90	0,000	0,000
	-0,220	-0,220

3mt den uzun miller için satış temsilcisine başvurunuz.

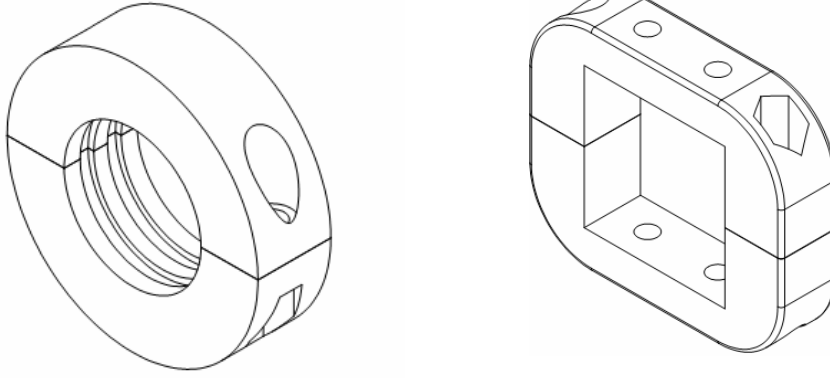
Toleranslar : toplam uzunluk 1200 +- 0,8 mm Aks

çapı: Q h 7

Kama yatağının genişliği : 0,05/-0,1 mm Diğer işlemler : 0,02 mm

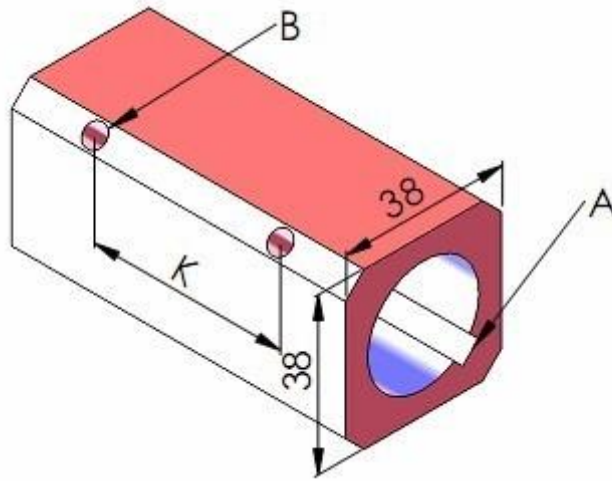
GEÇME BİLEZİKLER

$\varnothing 20$, $\varnothing 25$, $\varnothing 30$, $\varnothing 35$, $\varnothing 40$, 40x40 ve 60x60 millere göre geçme bilezikler mevcuttur. Mil sökülmeden montaj kolaylığı sağlar.



YUVARLAK DELİK UYARLAYICILARI

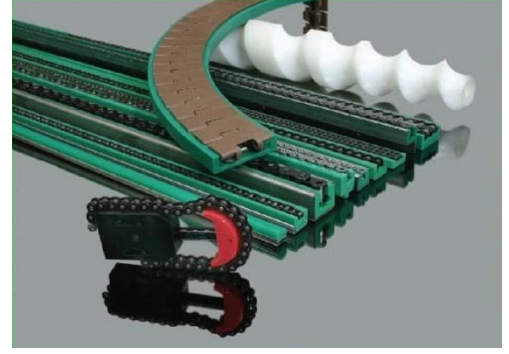
Farklı boyutlardaki mil ve dişlileri birbirine uyarlamak için kullanılır Bunlar sadece hafifçe yüklenmiş bantlar veya dar enli bantlar için (440 mm kadar) tavsiye edilmektedir. Uyarlayıcılar, dayanım ve kimyasal direnç için cam destekli polipropilen den imal edilmektedir. Ancak, bu uyarlayıcılar ayırık dişliler ve aşınma dirençli dişlilerle birlikte kullanılmak için değildir. 25 mm çaplı milleri 60 mm kare dişli deliğine uyarlamak için uyarlayıcılar vardır. Kilit vidaları, dişlilerin uyarlayıcıların üzerinde tutunmasını ve merkez dişlinin mile kilitlemesini sağlar.



SÜRTÜNME PROFİLLERİ VE ZİNCİR KIZAKLARI

ALPOLEN^R 1000 - ALPOLEN^R 500 - ALPOLEN^R 2000

Yüksek molekül ağırlıklı (UHMW) bu polietilen malzeme aşınma ve darbeye karşı oldukça dayanıklıdır ve geniş sıcaklık aralığında kullanım imkanı vardır. Molekül ağırlığının artmasıyla; iç dayanım, yüksek sıcaklıklarda gerilme mukavemeti, çatlama ve aşınma gerilmesine karşı dayanım, mükemmel düşük sıcaklık performansı gibi teknik özellikleri de artmaktadır. Sürtünme katsayısının düşük, kimyasal etkilere karşı direncinin yüksek olması sebebiyle özellikle gıda tekstil ve içecek sanayinde tercih edilmektedir. İnsan sağlığı açısından zararsız olması da en belirgin özelliklerindedir.



Teknik Değerler

Yoğunluk : 0,96 gr/cm³

Erime Noktası : 130 °C

Sertlik : m 53 Rockwell

Azami Çalışma sıcaklığı : 80 °C

Kopma Uzaması : % 800

Isı ile Bozunum : 55 -80 °C

Su absorpsyonu(emme) : %0,1

Isısal genişleme kats. : $2 \cdot 10^{-4}$

Sürtünme Katsayısı : 0,20

Basma Mukavemeti : 300 kg/cm²

Yarı Mamul Sevkiyatları

Yuvarlak Malzemeler : Q 10 mm den Q 300 mm ye kadar

Plaka Malzemeleri : 5 mm den 100 mm ye kadar

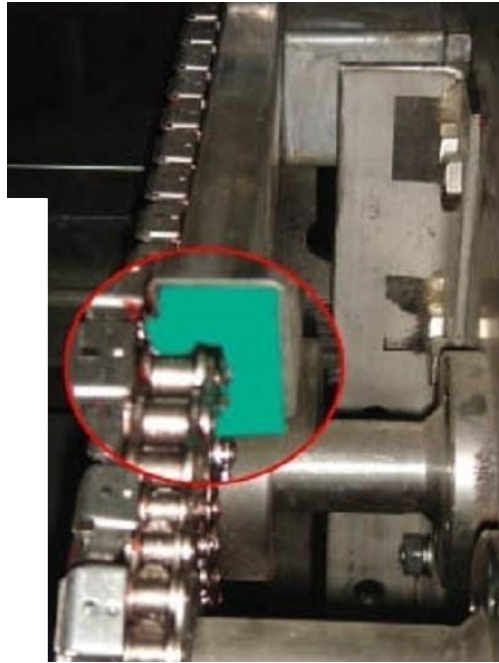
Ayrıca isteğe göre düzenlenir

Alpolen^R 1000 UHMW PE : Moleküler ağırlığı $3,5 \cdot 10^6$ ile $10,5 \cdot 10^6$ gr/mol, çok yüksek moleküler ağırlık

Alpolen^R 500 HMW PE : Moleküler ağırlığı 500.000 gr/mol. Yüksek molekül ağırlık.

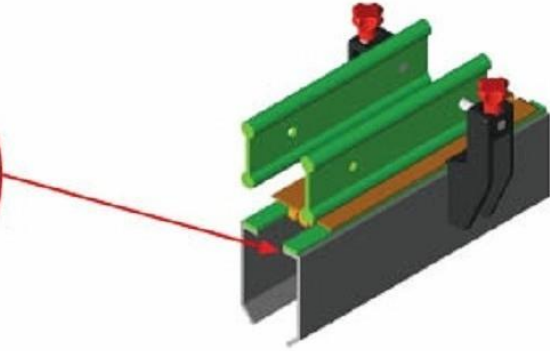
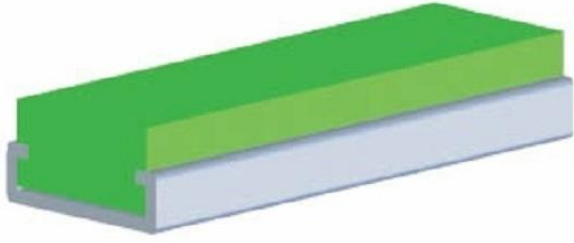
Alpolen^R 2000 UHMW PE : Moleküler ağırlığı $3,5 \cdot 10^6$ gr/mol den büyük, çok yüksek moleküler ağırlık

Kullanım sahaları : Zincir kızıağı, aşınma plakaları yön verme çubuğu, şişeleme makineleri, konveyör hatları, ambalaj makineleri, kovalı elevatörler, kaymalı yataklarda vites dişlilerinde, pompa ve filitreler, çimento, kireç, alçı, besin gıda endüstrisi gibi çok çeşitli alanlar.

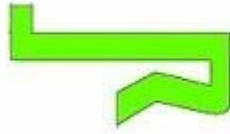


Düz Aşınma Kızakları

UHMW (Ultra High Molecular Weight/ Oldukça Yüksek Moleküler Ağırlıklı), HDPE (High Density Polyethylene / Yüksek Yoğunluklu Polietilen) ve Nylatron (Molibden destekli bir naylon çeşidi) Standart Düz Aşınma Kızakları mevcuttur. UHMW ve HDPE Aşınma Kızakları 2 ~ 5 mm x 15 ~ 50 mm ölçülerinde 3 mt ye kadar mevcuttur. Bu kızaklar gıda uygulamalarında kullanılabilir.

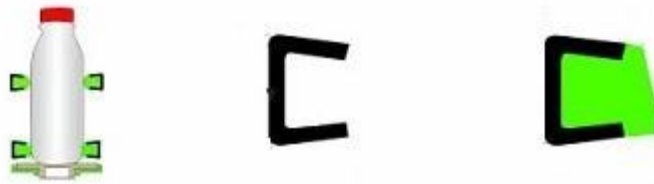


Açılı ve Takılabilir Aşınma Kızakları



ALHAN

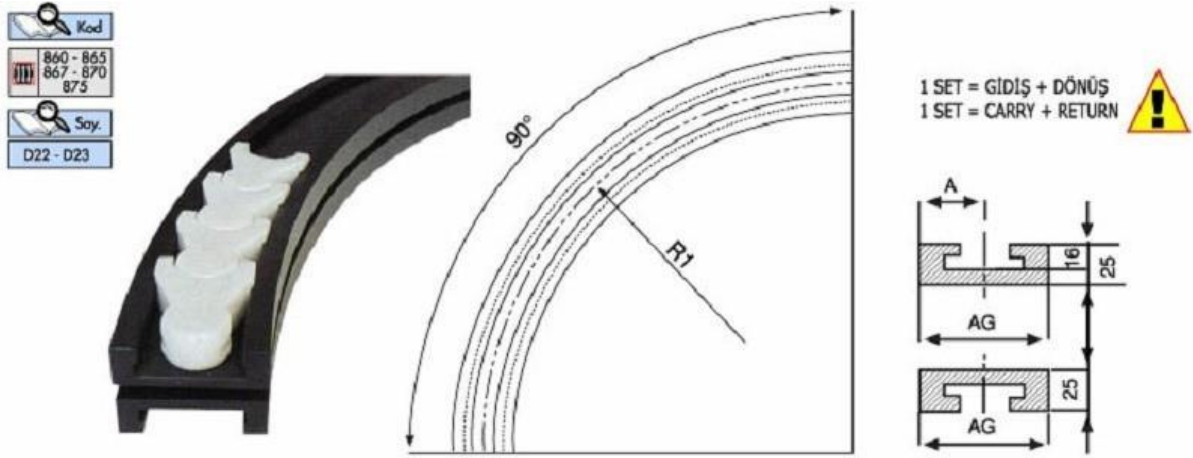
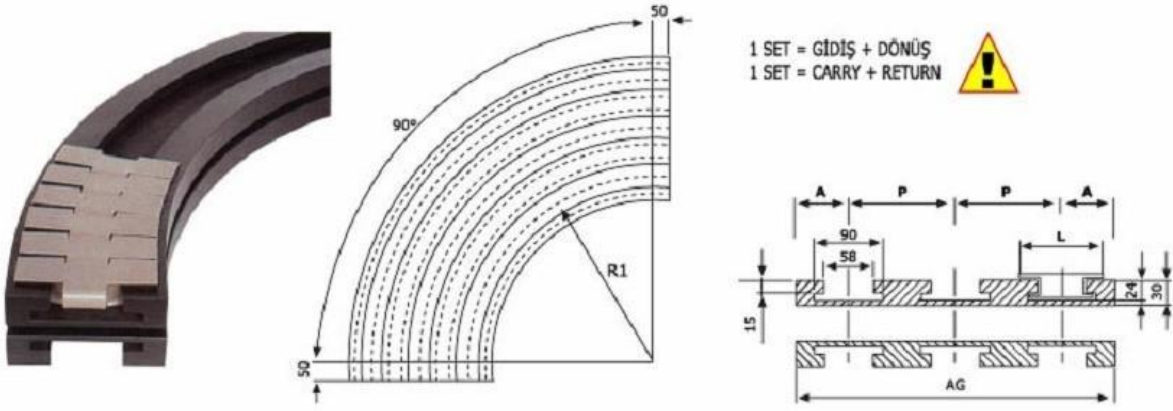




UHMW ve HDPE Aşınma Kızakları doğrudan gıda teması açısından FDA ve USDA – FSIS uyumludur. Nylatron Aşınma Kızakları ise gıda uygulamalarında FDA ve USDA – FSIS tarafından onaylanmamaktadır.

Dönüştürülmüş Bant Aşınma Kızakları

Tüm dönüştürülmüş aşınma kızakları, UHMW ve kendinden yağlamalı, gri TIVAR, yağ katkılı UHMW olarak mevcuttur. Açılı ve Merkezden raylı aşınma kızakları, kolay temizlenebilecek şekilde tasarlanmıştır



Dönüslü Hasır Bantlar

944 seri bantlar 25,4 mm hatvelidir. Doğrusal ve dönüslü konveyör sistemlerinde kullanılır. Dönüş oranı iç yüzeyden alınarak 1,8-2,5 arasında değişir. 944 seri bantlara plastik veya metal pimlerle bağlantı yapılır. İlave kilit kullanımına gerek yoktur, dönüş boşluğunda kilit yuvası bulunmaktadır. Küçük bir tornavida ile kısa sürede sökülüp çıkarılabilir. Yüzeysel açıklık düzgün doğrusal halde % 50 dir. Dönüşlerdeki açıklık oranı 500 mm genişlik için %36 dır. Kullanılan hammaddeye göre çalışma sıcaklığı -46 °C +103 °C arasında değişmektedir. Diğer plastik bantlarla karşılaştırıldığında; ürüne temas yüzeyi, açık alanı, kolay temizlenebilmesi, soğuk ve sıcaklığa dayanımı gibi özellikleri üst seviyededir. Beyaz mavi ve gri renklerde dönüslü bantlar mevcuttur. Daha yüksek ve düşük sıcaklık değerleri için Müşteri Hizmetlerine danışınız.

Bant hızı en fazla 80 m / d seçilmelidir. Yüksek hızlı uygulamalarda bantın kanaldan ayrılmasını engellemek için aşınma kızıağı olarak 206 DON001 model kızak tavsiye edilir. U şeklindeki bu kızak karşılıklı olarak bantı

hapsettiği için merkez kaç etkisiyle bandın kızaklardan ayrılma durumu ortadan kalkar.Çalışma hızı azami değere yaklaştıkça sürtünmeden dolayı sıcaklık ta artacağından, bu durumlarda aşınma kızıağı malzemesi olarak Teflon tercih edilebilir

TEKNİK ÖZELLİKLER									
Bant Belt	Pim Rod	Adım Pitch mm	Doğrusal Hareket Bant mukavemeti kg/m	Taşıyacağı Yük (kg / m)			Çalışma sıcaklığı °C	Bant Ağırlığı / Belt Weight kg/m ²	
				309 mm	474 mm	606 mm		Metal φ 4,6	Plastik φ 4,6
				Dönüş(90°)	Dönüş(90°)	Dönüş(90°)			
PP	Pom	25,4	1700	80 ^a	90 ^b	100 ^c	+1 +105	11,7	6,2
Pom	Naylon	25,4	2500	110 ^d	125 ^e	130 ^f	-46 +93	13	7,5
PP	PP	25,4	1400	50 ^g	60 ^h	65 ^k	+1 +105	11,7	6,2

- a- 944 B01 K12 b- 944 B01 K19 c- 944 B01 K24
- d- 944 B02 K12 e- 944 B02 K19 f- 944 B02 K24
- g-944 B01 K12 h- 944 B01 K19 k- 944 B01 K24

*Bant Genişlikleri +/-0,007 hoşgörülüdür.



Bant Seçimi

İstenen tüm ilave özellikler bant üzerine kolayca uygulanabilir, bunun için bant siparişi sırasında bu özelliklerin belirtilmesi önemlidir.Doğru bir bant seçimi için şu bilgiler gereklidir:

a Bant yönü; sağ yada sol olarak belirtilmeli

b İç–dış dönüş kenarları belirtilmeli

c Bandın, saat yönü yada tersi yöndeki dönüşü belirtilmeli

Dönüş Oranı

Dönüş oranı 1,8-2,5 arasında değişmektedir.Doğru bir yaklaşım için iç dönüş çapı ile bant genişliği bölünerek bulunur.Bant genişliğine göre verilmiş olan dönüş çapının üstünde bir değer kullanılırsa bandın çalışmasında bir sorun olmayacaktır.Ancak daha düşük bir dönüş çapı seçilirse bant bu çapta çalışmayabilir.Genelde sistemin rahat çalışması için daire dışı şekillerde de çalışma özelliği vardır.Dönüş oranları için Tablo B2 ye bakınız.

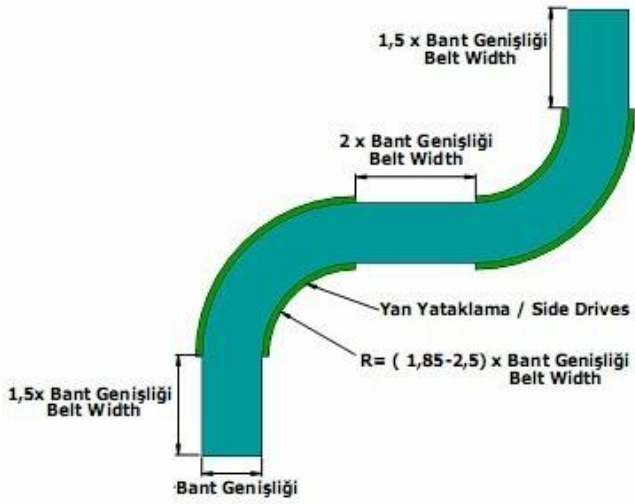
Do: Dönüş oranı

R_{iç} : Dönüş çapı

B_g :Bant genişliği

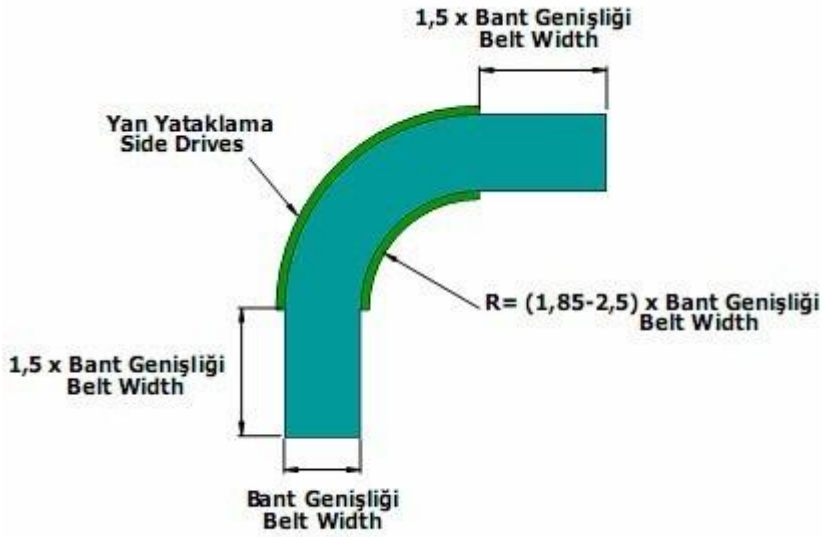
$$R_{iç} = B_g \times D_o$$

1. İç veya dışa dönüştü konveyör bant genişliği tasarımı

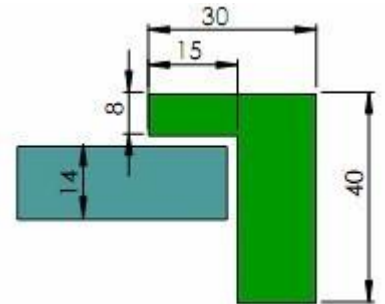
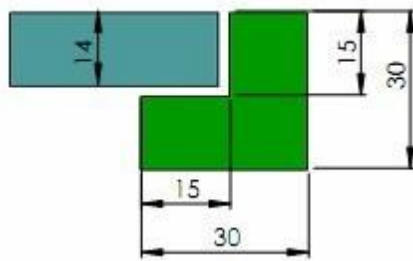
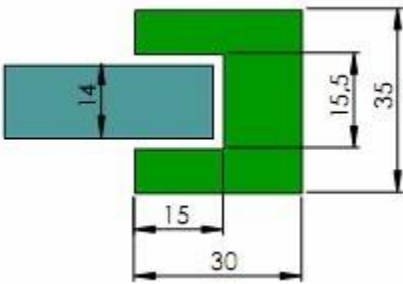


ALHAN

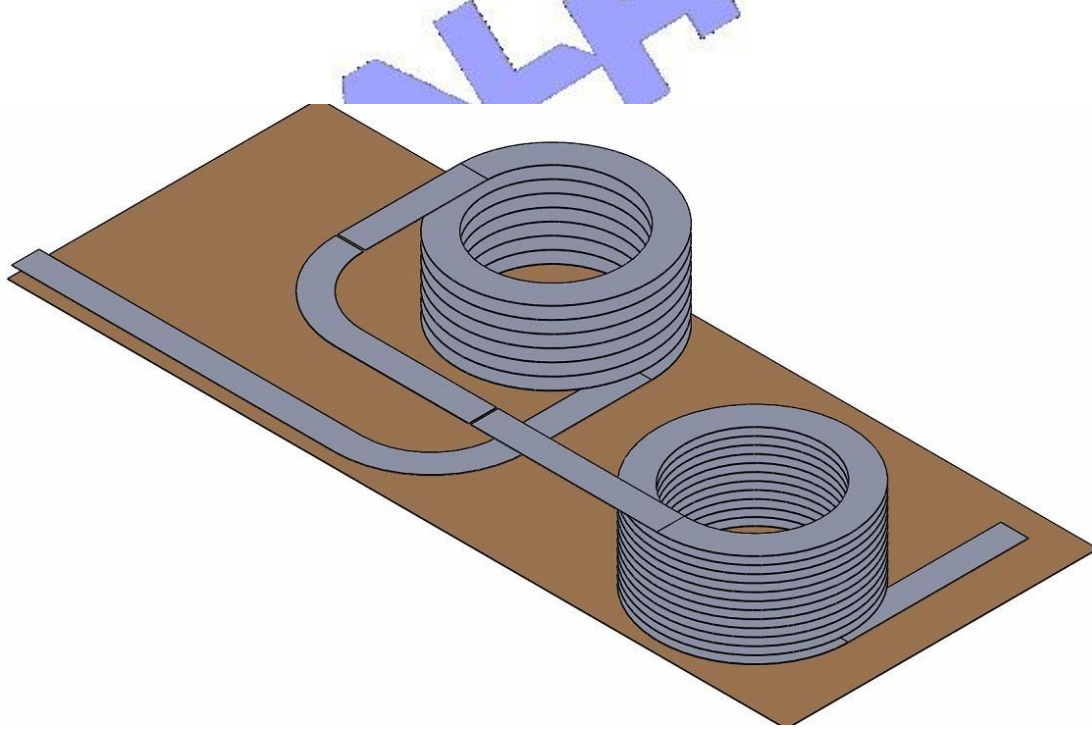
2. İç dönüştü konveyör bant genişliği tasarımı



3. İç veya dışa dönüştü konveyör bant yataklaması tasarımı



Yataklama malzemesi olarak ALPOLEN[®] 1000 tavsiye etmekteyiz. Gerekli bilgi için E Kataloğuna bakınız.



DönüŖlü Bant Montajı

1 Adım: Bant modülleri farklı uzunluklarda, yan yana ve arka arkaya getirilerek birbirine geçirilir. Burada dikkat edilmesi gereken modül uzunluklarının önünde ve arkasındakinden farklı olmasıdır. Aksi halde aynı boydaki modüllerin arka arkaya gelmesi durumunda, çalışma sırasında bant, bu bölgeden yanlara doğru ayrılmaya başlayacaktır.



2 Adım :Bant modülleri yan taraflarında bulunan ve dönüŖü sağlayan pim deliklerinden plastik veya metal pimlerle birbirine bağlanır. Bu bağlantı için ilave bir kilit kullanımına gerek yoktur. DönüŖ boşluğunda kilit yuvası bulunmaktadır.



3 Adım : Bağlantı pimleri küçük bir tornavida kullanarak kilit yuvasına doğru itilir. Çalışma sırasında bu pimler yerinden çıkmayacak şekilde kilitlenmiŖ olur. Bağlantı yapılmıŖ pimleri de yuvadan dıŖarı iterek sökme iŖlemi yapılır.



Tablo B2 Dönüş Oranı – İç Çap Tablosu

Stok Kodu	Bant Genişliği Bg mm (+/- 0,007)	Dönüş Oranı Do	Dönüş İç Çapı R _{iç}
944 B01 K08	210	1,85	389
944 B01 K10	243	1,90	462
944 B01 K11	276	1,90	525
944 B01 K12	309	1,90	587
944 B01 K13	342	2,00	684
944 B01 K14	375	2,00	750
944 B01 K16	408	2,00	816
944 B01 K17	441	2,00	882
944 B01 K18	474	2,00	948
944 B01 K20	507	2,05	1040
944 B01 K21	540	2,05	1107
944 B01 K22	573	2,05	1175
944 B01 K23	606	2,10	1273
944 B01 K25	639	2,10	1342
944 B01 K26	672	2,10	1412
944 B01 K27	705	2,10	1480
944 B01 K29	738	2,15	1587
944 B01 K30	771	2,15	1658
944 B01 K31	804	2,15	1729
944 B01 K33	837	2,15	1800
944 B01 K34	870	2,15	1870
944 B01 K35	903	2,20	1987
944 B01 K36	936	2,20	2060
944 B01 K38	969	2,20	2132
944 B01 K39	1002	2,30	2305
944 B01 K40	1035	2,30	2380

Do : Dönüş oranı

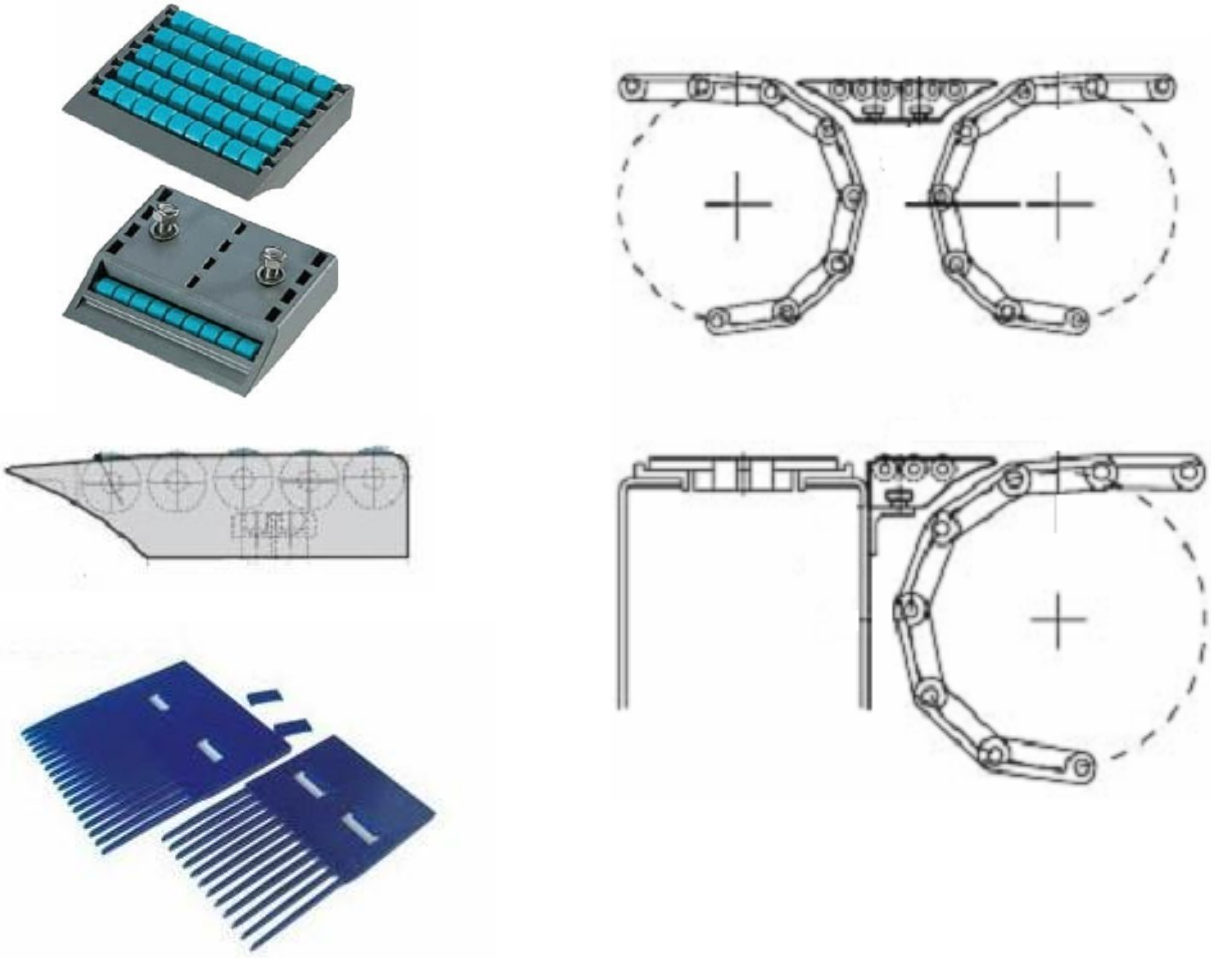
Bg: Bant genişliği

R_{iç} : İç dönüş yarı çapı $R_{iç} = Bg \times Do$

ALHAN

AKTARMA TAVALARI

Konveyör giriş ve çıkışlarında dişlilerin dairesel boşluğunu kapatmak ve taşınan cisimlerin sarsıntısız bir şekilde aktarılmasını sağlamak için kullanılır. Sisteme kolayca uyarlanır.



HASIR BANT TEMİZLEME

Çalışma süresi çalışma ortamı ve taşınan cisimlere bağlı olarak dişliler ve bant üzerinde meydana gelen kirlenmelere karşı basınçlı suyla hızlı ve basit bir şekilde temizleme yapılabilir. Sistem konveyörün iç yada dış kısmında bulunur. Bant ve dişlilere basınçlı su püskürtme yapılarak parçacıkların uzaklaştırılması sağlanır.

AŞINMAYA DAYANIM SİSTEMLERİ

Aşındırıcı etkilerin yoğun olduğu ortamlarda pim, dişli ve bant modüllerinin aşınması kaçınılmaz olur. Bant modülleri ilerleyen zamanlarda dişlilere oturamaz hale gelir ve sistemin verimini oldukça düşürür. Olumsuz etkileri en aza indirmek ve sistemin ömrünü artırmak için aşınmaya karşı dirençli ürünler kullanılmalıdır. Dişliler pimler ve bant malzemesi ortam şartlarına (sıcaklık, kimyasal etkiler vb) uygun seçilmelidir. Bu uygulamalarda montaj ve bakım kolaylığı da dikkate alınarak ayırık dişlilerin seçilmesiyle, tahrik ve avara mil sökülmeden işlem yapılabilir.

AŞINMAYA DAYANIKLI PİMLER

AR pimler, standart pimlerden daha serttir, bu sebeple bandın çekiş kapasitesi kayba uğratılmaz. Çelik pimlere göre daha hafif, daha az maliyetli ve çok daha esnektirler. AR pimler ayrıca iyi kimyasal direnç (kimyasal kararlılık), az sürtünme, geniş bir çalışma sıcaklığı aralığı ve direkt olarak gıdalarla temas için FDA uyumu sağlar.

Takma kilitlerle tutma sistemini uygulayan tüm bant stillerinde, AR pimler, bandın her iki köşesinden yerleştirilen başlıklı pimlerle yerlerinde kilitlenir. Başlıklı pimler aşınmaya dayanıklı malzemelerden yapılır.

Başlıksız pim tutma sisteminde kilitli bantlardan yararlanır. Hiçbir çeşit başlık gerektirmez

Kilitli pim tutma sistemi, başlıksız bir pim tutma metodudur. Bu sistem, çalışma sırasında pimleri sabitlemek için kayar bir tıpa kullanır. Kilit tıpası, bant üzerinde herhangi bir çalışma gerektiğinde kolayca kenara hareket ettirilebilir.

Ne takma kilitli ne de başlıksız pim tutma sistemlerini kullanan diğer bant stilleri için, AR pimler, bandın kenarları termal olarak deforme edilerek sabit tutulur. Termal deformasyon pim deliğini modül malzemesi ile kısmen kapatır, bu sayede pim sabitlenir.



Bant bir süre çalıştıktan sonra herhangi bir pimi çıkarmak için, bant deliğine sabun veya yağlama uygulayarak çıkartılabilir. Bu, pim ve modül arasına sıkışmış olan küçük parçacıkların kaybolmasına yardım edecektir.

Eğer AR pimler sürekli olarak ıslak ve yüksek sıcaklıklı ortamlarda kullanılırsa, pimler suyu emmeye meyilli olacaktır ve boyuna ve enine genişleyecektir. AR pimlerinin kullanıldığı uygulamalar bu koşullar altında olacaksa, su emilimine bağlı olarak tahmini genişlemeyi saptamak için Satış Temsilcisi ile temasa geçiniz.

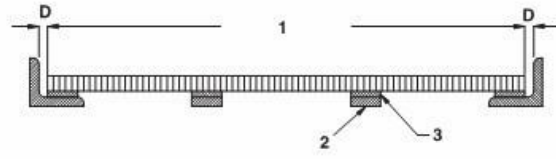
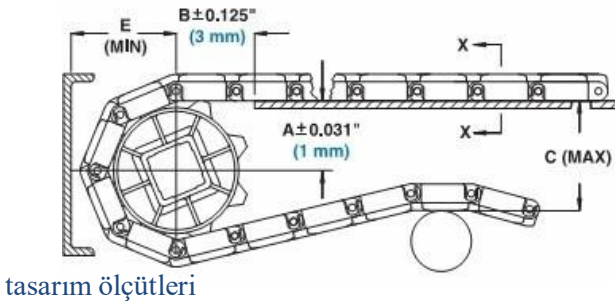
TEMEL TASARIM KILAVUZU



Konveyör tasarımının ilk aşamasında ihtiyaçlar iyi bir şekilde belirlenmeli ve tasarım bu ihtiyaçları karşılamaya yönelik olmalıdır. Ortam şartları ve kullanım ömrü dikkate alınarak malzeme seçimi yapılmalıdır. Ayrıca konveyörün,

üzerinde daha sonra yapılabilecek bazı değişikliklere de uyum sağlayacak şekilde tasarlanması zaman ve malzeme tasarrufu açısından önemlidir.

Temel Tasarım Ölçütleri



Temel

tasarım ölçütleri

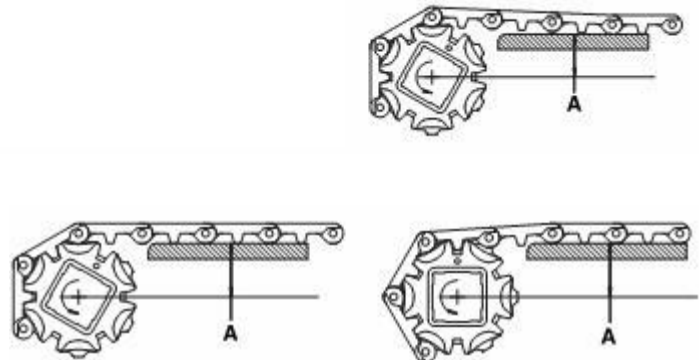
A : milin merkezi ile taşıma kızığının üst kısmı arasındaki düşey uzaklıktır.

Bant-Dişli uyumu ve bantlar arası ürün aktarımları (end-off / end-on product transfers) "A" boyutundan ve bantla dişli arasındaki şaha kalkma (chordal action) miktarından etkilenir. Şaha kalkma, banttaki her modülün sırasının, bantın tahrik dişlisiyle uyumluluğuyla veya avara dişlisi ile uyumsuzluğuyla yükselmesi ve alçalmasıyla oluşur. Bu, büyük bant hatvesi / küçük diş açıklık dairesi çapı kombinasyonunda en çok telaffuz edilen etkidir. Küçük diş açıklık dairesi çaplı dişliler için, "A" boyutu, bantın şaha kalkmanın hem en yüksek hem de en alçak noktalarında yatay olduğu durumda işaret edilmesi için bir aralık olarak verilir.

Büyük diş açıklık dairesi çaplı dişliler / küçük hatveli bantlar kombinasyonları için şaha kalkma küçük olmakta ve izin verilen tolerans sınırları içinde kalmaktadır. Bu dişliler için, "A" boyutu için bir aralık atamak gerekli değildir. Modülün merkezinin dişlinin üstünde olduğu anda aralığın alt sınırına karar verilir. Bu noktada, bu ilerleyen (lider) oturmuş modül yataydır ("Figür 3-3 Şaha kalkma – alt aralık"). Bu modül sırası dişli üzerinde döndükçe, sonraki modül sıraları dişlilere oturmakta ve yatayın üstüne taşımaktadır. Sıra tamamen dişliye oturduğunda ise tekrar yatay duruma dönmektedir.

Şaha kalkma: Bant modülü dişliye tam olarak oturmuş haldeyken bant doğrusallığı sağlanıp yatak montajı yapılırsa, dişli diğer modülü yakalamak için 1/2z kadar döndüğünde (z = diş sayısı) bant hatve boyuna bağlı olarak yükselir.

Bant modülünün mafsalı iki diş arasında olduğu halde, bant doğrusallığı sağlanıp yatak montajı yapılırsa, dişli diğer modülü yakalamak için 1/2z kadar (z = diş sayısı) döndüğünde bantta hatve boyuna bağlı olarak aşağı doğru çekme olur.



B : milin merkezi ile taşıma kızığının başlangıcı arasındaki düşey uzaklıktır. Bu boyut, 6,4 mm desteğe ve 6,4 mm aşınma kızığına müsaade eden bir 12.7 mm kalınlıktaki taşıma zinciri kullanıldığını kabul eder. Eğer dişliler arasındaki destekler genişletilirse, taşıma kızığı milin merkezinin içinden 12.7 mm genişletilebilir

C : Taşıma kızıkları ile geri dönüş kızıkları veya tekerlekleri arasındaki düşey mesafedir. Bu mesafe, bantın tahrik dişlilerini 180° (min) ile 210° arasında sarmasını sağlamalıdır. Listelenen boyutlar uygun oturmayı sağlamak için minimum sarma gereksinimi olan 180°'yi sağlayacaktır.

D : Kafes elemanı ile bantın köşeleri arasındaki mesafe minimum 6,0 mm dir. Kenar kafesleri arasındaki minimum kenar açıklığı not edilmelidir ve bantın çalışma sıcaklığına karar verilmelidir. Konveyör tasarlarken veya sipariş

ederken her zaman Müşteri Hizmetleri'nden kesin bant derinlik ölçüsünü kontrol edin.Bandın ortam sıcaklığı üzerindeki sıcaklıkta çalışma derinliğinin hesaplanması için termal genişleme, daralmaya ve su emilimine dikkat edilmelidir.

E : milin merkezi ile herhangi bir iskelet(kafes) yapısı arasındaki minimum yatay mesafedir.

TAHRİK MİLLERİ

Kare miller bandın tahriki sırasında azami verimlilik sağlar.Kama kanalına gerek olmadığı için tork iletimi üst seviyededir.Ayrıca dişlilerin yatay olarak hareket edebilmesi, plastik ve metal arasındaki termal genişleme farklılıklarını da en aza indirmiş olur.

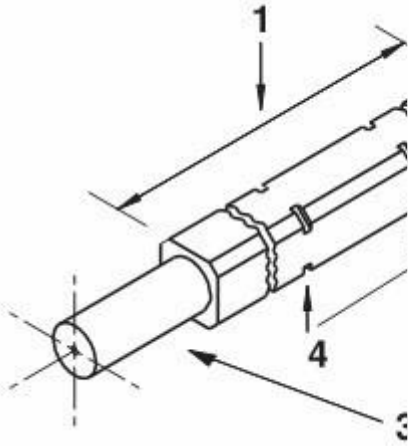
Çalışma ortamı özelliklerine göre karbon çeliği, alüminyum yada paslanmaz çelik kare miller kullanılır.

1 Kare kesitboyu

2 Redüktör kama kanalı

3 Rulman yatakları

4 Segman kanalı



TAHRİK MİLİNDEKİ GERİLME

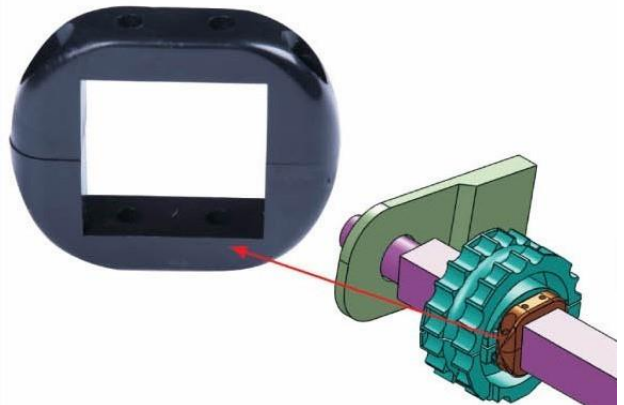
Konveyör sisteminde tahrik milinin seçimi yapılırken; taşıma kapasitesi, kullanılan dişlilerin çapı, konveyörün yukarı yada aşağı rampalı olma durumu, sürtünme kaybı gibi özellikler dikkate alınmalıdır.Eğer belli bir ölçüde mil kullanmak isteniyor ve Tablo A 10 da tavsiye edilen azami tork değerine karşılık bu mil zayıf kalıyorsa, daha düşük çaplı dişlilerle tekrar hesap yapılmalıdır.

GÜÇ GEREKSİNİMİ

Bandı tahrik etmek için gereken güç miktarı HESAPLAR bölümünden bulunabilir.Bu hesapla bulunan güç miktarına sistemdeki mekanik veya diğer kayıpların da eklenmesi gereklidir. (Tablo A8).

SABİTLENMİŞ DİŞLİLER

Genellikle hem tahrik hem de avara milinin üzerinde yatay olarak sabitlenmiş sadece bir dişlinin bulunması gerekmektedir.Bu dişli, bandın konveyör kafesinin köşeleri arasında düzgün bir şekilde yol almasını sürdürmek için gereken takibi sağlayacaktır.Diğer dişlilerin yatay olarak hareketine izin verilerek, bant ve dişliler arasındaki termal genişleme farklılıkları kolayca düzeltilmektedir.Dişlinin her iki tarafından geçme bilezikler kullanılarak sabitlenmesini veya bandın merkezine sabitlemeyi tavsiye edilir.Sadece iki dişli kullanıldığında dişlileri konveyörün aks mili kısmına sabitleyiniz.



YUVARLAK MİLLERİN KULLANIMI

Konveyör sistemlerinde kare şaftların kullanımını tavsiye edilmektedir. Ancak, hafif yüklenmiş bantlarda, (460mm dar olan) Yuvarlak Delik Uyarlayıcıları, kare delikli dişlilerin yuvarlak millerle kullanımına müsaade etmektedir.

ARA RULMANLAR

Derin bant sistemlerinde veya ağır yükler altındaki bant sistemlerinde, tahrik ve avara millerindeki sapmayı kabul edilen seviyelere düşürecek şekilde desteklemek için ek bir rulmana ihtiyaç duyulabilir. Tahrik milindeki aşırı sapma, dişlinin bant modülüne oturmasını zorlaştırır ve dişli üzerindeki aşınmaya bağlı olarak hatve boyunda uzama meydana gelir. Mil üzerine ara rulmanlar koyulduğunda, şafttaki sapma formülleri, milin sadece iki rulmanla desteklendiği durumdaki sapma formüllerinden farklıdır. Milin merkezine yerleştirilmiş üçüncü bir rulman ile sapma formülünü uygulaması kolaydır.

Y = Mildeki toplam yük...kg

Ks = Merkez rulman ve dıştaki rulman arası mesafe...mm

E = Elastisite modülü

I = Kesit atalet momenti

$S = (0,0027 \times Y \times Ks^3) / (E \times I)$

Ancak, üçüncü rulmanın merkezde olmaması durumunda veya üçten fazla rulmanın kullanılması durumunda, sapma için geleneksel genel formüllerin verilememesine bağlı olarak analiz çok karmaşık bir hal alır. Ara Rulmanlar genellikle Ayrılabilir Aks Rulmanları'dır. Rulmanlar konveyör kafesine, rulman ayrıklığı bandın gidiş yönüne dik olacak şekilde, monte edilmelilerdir. (Not: eğer ayrıklık bandın gidiş yönüne paralel olursa, taşıma kapasitesinde bariz bir düşüş olur.) Ara Rulmanları gerektiren durumlarda, büyük oturma çaplarının tercih edilmesinden dolayı uygulanabilir en büyük çaplı dişliden yararlanmak ihtiyatlı bir hareket olur. Diğer türlü, sınırlandırılmış mevcut alana uymasını sağlamak için bir rulman değişikliği yapmaya ihtiyaç duyulabilir.

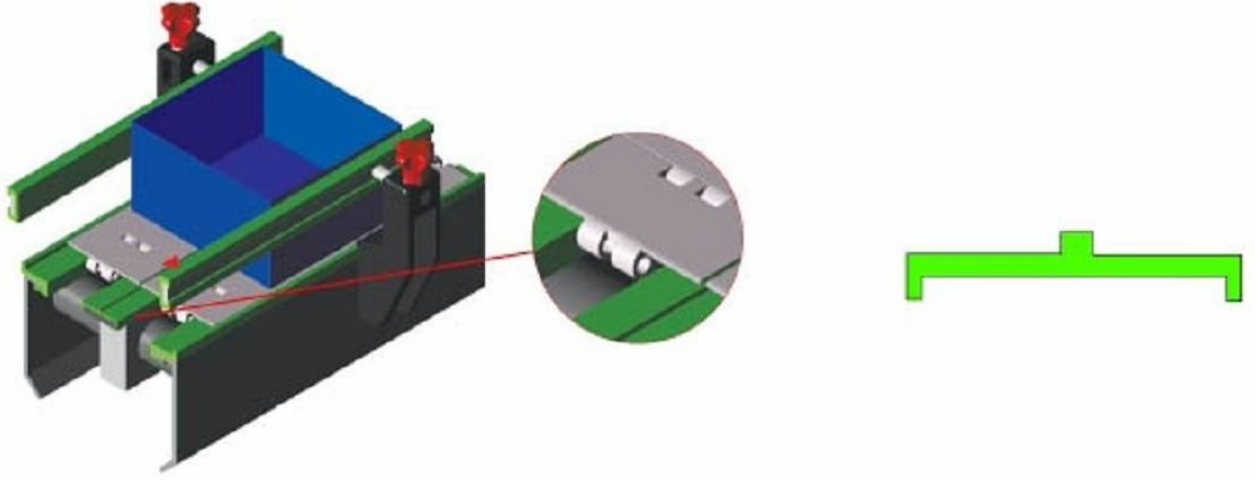
YUMUŞAK BAŞLATMA MOTORLARI VE AKIŞKAN ÇİFTLERİ (KAPLİN)

Yüksek hızlı veya yüklü konveyörlerin hızlı başlatılması, bant ve dişlilere zarar verir kullanım ömrünü kısaltır. Bu durum ayrıca tüm tahrik iletiminde olumsuz etkilere yol açacaktır. Motor gücü birim bant genişliğinde 612 watt / metre gücüne çıktığında hız kontrol ünitelerini yada hidrodinamik olarak çalışan motor kaplinlerinin kullanımı tavsiye edilir. Bu aletler, çalıştırılan konveyörün hızını derece derece artırır, ani yüklemeleri ve zararlı etkilerini önlemiş olur.



BANT TAŞIMA KIZAKLARI

Hasır bantlar taşınan ürüne ve çeşitli tasarım özelliklerine göre alt desteğe ihtiyaç duyarlar. Öncelikli amaç daha düşük sürtünmeli yüzeyler sağlamak, bant ve konveyör iskeleti üzerindeki aşınmayı azaltmaktır. Kızak-bant temas yüzeyleri metal olabilir, genellikle soğuk haddelenmiş Karbon Çeliği, Paslanmaz Çelik, veya Çağrı Endüstride mevcut olan yaygın kullanımlı plastiklerden biri olabilir. Değişik ihtiyaçları karşılayacak boyut ve malzeme özelliklerine göre aşınma kızıağı seçiminiz için müşteri hizmetlerine danışınız.



KESİNTİSİZ PLAKA KIZAKLAR

Bu plakalar bandın üzerinde kaydığı metalden, UHMW'den veya HDPE'den kesintisiz plakalardır. Bandın tam genişliği boyunca ve neredeyse tahrik dişlilerinden avara dişlilerine kadar uzanırlar. Plakalara yabancı maddelerin geçişine ve boşaltılmasına izin verecek yivlerle veya boşluklarla sıra sıra delik açılabilir. Ağır yüklemeli uygulamalarda, banda sağladıkları sürekli destekten dolayı bu tip kızak yüzeyi iyi bir seçim olarak düşünülebilir

AŞINMA KIZAKLARI

Aşınma kızakları UHMW Polietilen olarak mevcuttur. HDPE ve Molibden destekli naylon (Nylatron) olarak bazı değişik kızaklar da mevcuttur.

Aşınma Kızakları Tipleri Ve Boyutları: Üç farklı çeşitteki aşınma kızakları bulunmaktadır.

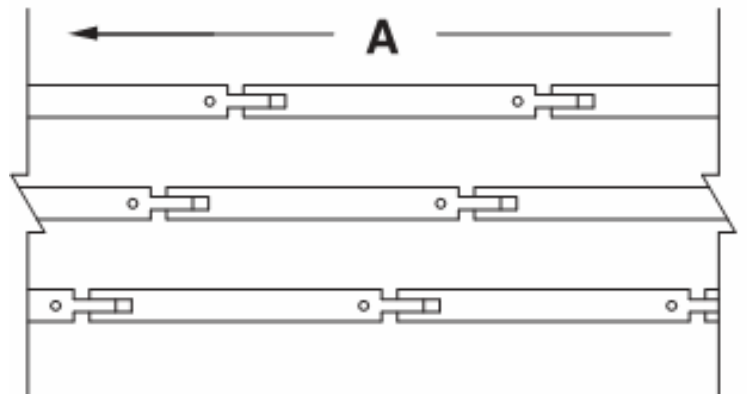
Standart Düz Aşınma Kızakları UHMW, HDPE ve Nylatron'dan, göreceli olarak kalın, dar ve düz kalıplardır. UHMW ve HDPE düz aşınma kızakları 3-6 mm kalınlık x 20-30 mm ve 3 m uzunlukta mevcuttur. Kızaklar direkt olarak kullanılıp, iskelete açılmış deliklerden plastik civata ve somunlarla monte edilir. Bu, kızaklarda sıcaklık değişiminde uyum sağlar serbestçe genişleyip daralma özelliği vardır

Düz Parmak Geçmeli Aşınma Kızakları keskin köşeler olmadan üst üste gelen bölümlerin devamlı desteğini sağlayan bir çentik uçlu tasarıma sahiptir. Sıcaklık değişiminden kaynaklı uzama açısından serbestliği sağlamak için ilerleyen uçtan kısa aralıklarla, takılmış aşınma kızaklarıdır. UHMW ve HDPE olarak mevcuttur.

Açılı (Angle) ve Yakalı (Clip-On) Aşınma Kızakları bant kenarlarının korunması gereken veya yanal geçişin olduğu uygulamalarda kullanılmaktadırlar, 3 m uzunluğunda, UHMW olarak mevcuttur. Standart açılı aşınma kızaklarına ek olarak, bazı özel yakalı (clip-on) veya takılıp-çıkarılabilir (snap-on) kızaklar mevcuttur. Bu kızaklar, götürücüye ihtiyaç duymadan iskelete (kafese) eklenebilirler. Mevcut aşınma kızakları hakkında daha fazla bilgi için müşteri hizmetlerini arayınız..

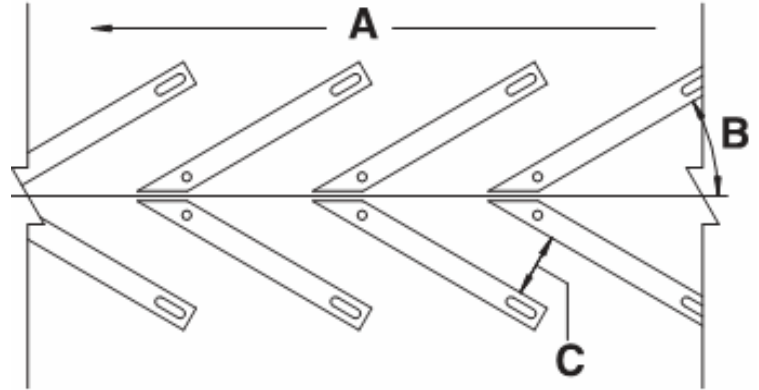
Aşınma Kızağı Düzenlemeleri

Düz, paralel koşucular: Bu destekler, bandın hareketiyle paralel olacak şekilde yerleştirilmiş, metal veya plastik kızaklardan oluşmaktadır. Kurulumları göreceli olarak ucuz iken, dezavantajları bandın dışının kızaklarla temasının çok dar bir alanda sınırlandırılmasıdır. Bu düzenleme sadece hafif yüklemeli uygulamalarda tavsiye edilmektedir.



Doğrusal aşınma kızıağı dizilimi A : Bant hareketi

Çavuş düzenlemesi: Kızakların art arda “V” şeklinde sıralanmasıyla veya Çavuş düzenlemesiyle, taşıma kızıağı üzerindeki hareketi sırasında bantın alt tarafı genişliğinin tamamı boyunca desteklenmektedir. Böylece aşınma da eşit olarak dağılır. Açılı yüzeyler, pütürlü veya aşındırıcı malzemelerin bantın alt kısmından kaldırılmasında etkili olabilir. Parça birikmesini azaltmak için kızaklar arasında en az 10 mm mesafe tavsiye edilmektedir. Bu düzenleme ayrıca ağır yüklenmiş uygulamalar için de iyidir. Çavuşlar arasındaki boşlukların azaltılmasıyla, kızaklara gelen yatak yükleri ve bantın desteklenmeyen mesafesi azalır. Standart düz aşınma kızıakları Çavuş düzenlemesi şekline dönüştürülebilirler.



A : Bant hareketi B : 10° - 30° C : 50 mm tavsiye edilen En fazla 120 mm olabilir.

SARKMAYA KARŞI AŞINMA KIZAĞI KULLANIMI

Bazı durumlarda bantlar, dişlilere yakın yerlerde aşınma kızıağı desteğine ihtiyaç duyarlar. Bant gerginliğinin az olduğunda, iki aşınma kızıağı arasında yada dişlilerin bulunduğu yerlerde sarkma meydana gelmesiyle ürün taşımada sorunlar oluşmaktadır. Uygun takviye olmaması durumunda bant bel verebilir. Bu bel verme, dişliler arasında kalan aşınma kızıakları takviyelerinin uzatılmasıyla, mil merkezinde 12 mm içeriye kadar, giderilebilir.

AŞINMA KIZAKLARI TASARIMI

Sıcaklık Sınırları

UHMW düz ve açılı aşındırma kızıakları 70 °C tavsiye edilmektedir. HDPE 60 °C tavsiye edilmektedir. Molibden takviyeli naylon (PAG, Nylatron) 121 °C tavsiye edilmektedir.

Termal Genişleme ve Daralma

Düz ve açılı aşınma kızıaklarının kurulumu termal genişlemeye ve daralmaya izin vermelidir. Genişleme katsayıları için “TERMAL GENİŞLEME VE DARALMA” tablosuna (Tablo A 9) bakınız. 38 °C veya altındaki çalışma sıcaklıklarında, kızıağın karşılıklı kenarlarını yatayla 30° açılındırarak ve 8 mm açıklık mesafesi sağlamak yeterlidir. 38 °C aşan sıcaklıklarda, kesme açısı 60° olmalıdır. Açıklık, termal genişleme hesaplarından saptanmalıdır. Bantın düz olarak çalışması için, aşınma kızıaklarının bağlantı noktalarının yayılması tavsiye edilmektedir. Termal genişleme ve daralma şu şekilde bulunabilir:

A₁: Bant uzunluğu

A₂: Bant genişliği

D: Boydaki değişim

e : Termal genişleme katsayısı

T₁ – T₂ : Çalışma sıcaklığı – Ortam sıcaklığı

D₁ = A₁ x (T₂ – T₁)

D₂ = A₂ x (T₂ – T₁)

ERMAL GENİŞLEME KATSAYISI

iesi	(mm/m °C)
etal	0,09
	0,2
(38 °Cden küçük)	0,12
(38 °Cden büyük)	0,15
kompozit kopylen	0,06
Naylon	0,07
Aşınma Kızakları	
HDPE and UHMW PE	
-73 °C 30 °C	0,14
30 °C 99 °C	0,18
Naylon	0,06
Teflon	0,12
Metaller	
Aluminyum	0,02
Çelik(Karbon-Paslanmaz)	0,01

GERİ DÖNÜŞLER (BANT DÖNÜŞLERİ) VE GERDİRMELER

Geleneksel konveyörlerin geri dönüş bölümleri, genellikle nispeten daha az gerilmeye maruz kalmaktadır; fakat bununla birlikte tüm tasarım içerisinde önem arz etmektedirler.Çift yönlü ve itmeli-çekmeli konveyörlerde geri dönüş gerilmesi fazla olduğu için, bu bölümün tasarımına özel ilgi gösterilmelidir.

BANT UZUNUNLUĞUNUN KONTROLÜ

Geri dönüşün başlıca fonksiyonlarında biri, bant çalışırken bandın boyuna artışını (veya azalışı) uygun bir şekilde düzenlemesidir. Bant uzunluğunun kontrolü, modüllerin tahrik dişlisinden ayrıldıktan sonra yeterli bant gerilimini sağlamada hayati önem arz etmektedir.Eğer uygun tasarım ölçütleri izlenmediyse, boyuna uzayan bir bant kendi tahrik dişlilerinden ayrılabilir.Bant biraz uzun yapılmadıysa düşük sıcaklıktan dolayı kısalmı aşırı gerilmeye ve aşırı mil yüklerine sebep olur. Bantlar şu faktörlerden dolayı, çalışma sırasında uzayabilir veya kısalmabilir:

Sıcaklık dönüşümleri: Bantların ortam şartlarına göre kurulduğunu farz edilirse, normalde yaklaşık 21 °C, çalışma sırasındaki herhangi bir sıcaklık değişimi bandın uzaması veya kısalmasıyla sonuçlanacaktır. Termal daralma veya genişlemenin büyüklüğü, bandın malzemesine, sıcaklıktaki değişim miktarına ve toplam bant uzunluğuna bağlıdır. Uygulamanızda sıcaklık etkilerini, termal genişleme ve daralmayı dikkate alınız.

Yük altında uzama : Eğer gerilme uygulanırsa, tüm bantlar uzayacaktır. Boydaki uzama miktarı, bandın Seri ve Stiline, bandın malzemesine, uygulanan gerilme miktarına veya uygulanan “bant çekişine” ve çalışma sıcaklığına bağlıdır.Genel deyişle, geleneksel bir konveyörde Uygulanabilir Bant Çekişi (UBC / Uygulanabilir bant mukavemeti'nin (UBM) %30'u civarındayken, bu yükte çekilmede konveyör uzunluğunun yaklaşık olarak %1'i kadar uzamaktadır. Eğer UBC UBM'ye ulaşırsa, bu uzama konveyör uzunluğunun %2.5'i değerini aşmamalıdır.

Alışmaya (oturmaya) ve aşınmaya bağlı uzama: Yeni bantlar, pimler ve modüllerin birbirine oturmasına bağlı olarak, genellikle çalışmalarının ilk günlerinde uzama göstereceklerdir. Ağır yüklemenin veya aşındırıcıların var olduğu bazı uygulamalarda, pim deliklerindeki aşınmaya ve modüllerin pim deliklerinin büyümesine bağlı olarak, eski bantlar uzama göstereceklerdir.

Eğrisel sarkma (Sehim) : Bant genişledikçe ya da daraldıkça, bandın uzunluğundaki değişimi düzenlemek önemlidir. Bandın uzunluğunu kontrol etmek için en yaygın yöntemlerden biri dönüş yolunda, bandın sarkabileceği bir veya daha fazla desteklenmeyen kısımlar sağlamaktır.Bant uzunluğunu kontroldeki bu yöntem Eğrisel Sarkma Yöntemi olarak geçer. Bandın desteklenmeyen bu bölümleri kendi ağırlıkları altında asılı kaldıkça, yaklaşık olarak “eğri” şeklini almaktadır. Bu eğriler, eğrinin alt ve üst kısımları arasındaki derinlik arttıkça ilave bant depolamayı sağlar.Eğer birden daha fazla desteklenmeyen geri dönüş bölgesi mevcutsa, ilave bant uzunluğu desteklenmeyen bölümler arasında dağılır. Bu sebeple, geri dönüşte bu eğrisel bölgelerle donatılmış daha fazla kısım olmasıyla, ilave bant depolamada yatayda daha az alana ihtiyaç duyulur. Çok büyük uzamaların görüleceği uygulamalar için, başka kaldırma düzenlemeleri gerekebilir.

GERİ GERİLME

Düzgün bant-dişli oturması için, tahrik dişlisinden sonra doğrudan, yeterli miktarda geri dönüş gerilmesi gerekmektedir.Bu gerilme genellikle Geri Gerilme olarak geçer. Tahrik ve avara dişlilerinin ardındaki ilk eğrisel bölgenin uzunluğu ve derinliği geri gerilmeyi sağlamaktadır.Geri gerilme, uzunluk arttıkça veya derinlik azaldıkça artmaktadır.Bu sebeple bu eğrisel bölgenin derinliğinin ilerideki açıklamalarda tavsiye edilen değeri geçmesine izin verilmemelidir. Sarkan bandın konveyör iskeletinin altından çıkmasından (bottom-out) sakınmak için bakıma alınmalıdır. Bu (bottom-out), geri gerilmeyi fazlasıyla düşürür ve dişli oturmamasına sebep olur.

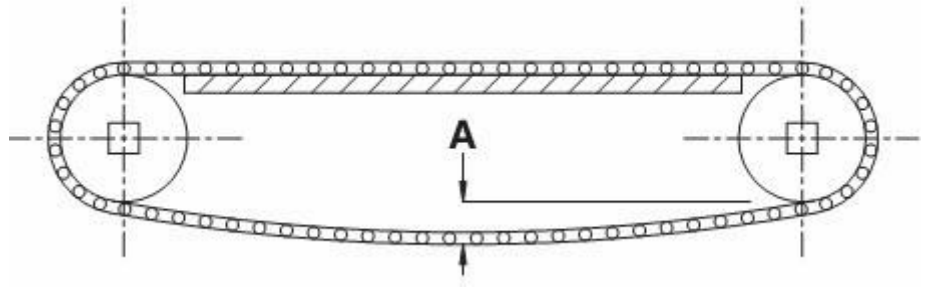
Tahrik milinin doğrudan arkasındaki silindir, genellikle “kaldırma” silindiri olarak geçer, bandın dişlileri 180° ile 210° arasında sarmasını sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir (“Boyut Tanımlamalarında” “C” boyutuna bakınız.Geleneksel konveyör tasarımında, düzgün dişli-bant oturması için gereken sarkma ve gerilme miktarının tam

olarak bilinmesi nadiren gereklidir. Bant uzunluk değişimlerini düzenlemek için eğrisel sarkmanın kullanıldığı durumlarda, komşu destekler arasında asılı duran ek veya ilave uzunluğu ve asılı kısım tarafından oluşturulan gerilimi bilmek önemli olabilir.

STANDART GERİ DÖNÜŞLER (BANT DÖNÜŞ ALT KIZAKLARI)

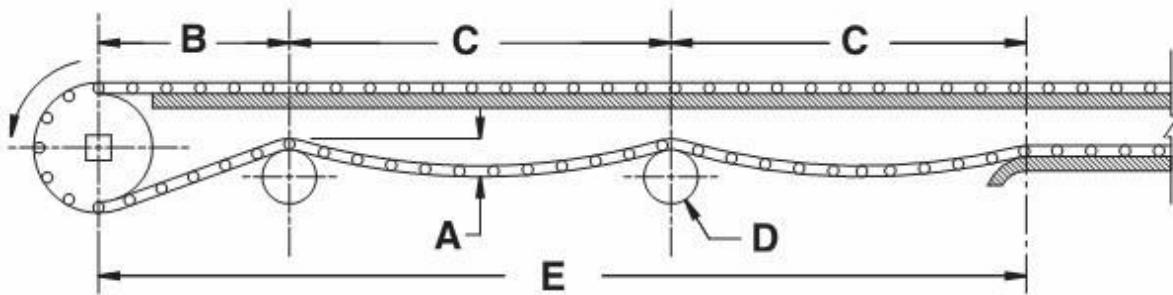
Aşağıdaki açıklamalar çoğu uygulamalarda başarısı ispatlanmış tavsiye edilen geri dönüş düzenlemelerini sağlamaktadır. Çok kısa konveyörlerde, (2 m den kısa) bir geri dönüş desteği genellikle gereksizdir. Eğer sarkma en fazla 100 mm ile sınırlandırılmışsa, sadece tahrik ve avara dişlileri arasındaki eğrisel sarkma düzgün çalışma için yeterlidir

Tekerlekli (Silindirli) Geri Dönüşler Konveyörün uzunluğu arttıkça, geri dönüşte ara destek silindirleri sağlamak önemlidir, ama en önemlisi, bantın toplam uzunluğunun önemli bölümünün desteklenmemesidir. Figürlerde gösterilmiştir



Alt Kızak Yataklı Geri Dönüşler

Eğer geri dönüşte kayıcı yatak kullanılırsa, kısa bantlarda tahrik dişlilerinden en az 0.6 m uzaklıkta; uzun bantlarda 3.5 m den kısa veya 1 m'den 1.2 m'ye kadar uzaklıkta başlamalıdır. Geri dönüş silindiri ve kayıcı yatak kombinasyonu da kullanılabilir. Ayrıntılı bilgi için müşteri temsilcisine danışınız.



A: Uzun konveyörlerde her silindir çifti arasında veya kısa konveyörlerde tahrik ve avara kısım arasında 25 mm ile 100 mm arasında olmalıdır.

B: Kaldırıcı silindir tahrik ve avara dişlilerinden 230 mm ile 460 mm uzaklıkta yerleştirilmelidir. Alt rulo (kaldırıcı) bantın dişlileri 180° ile 210° arasında sarmasını sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir. (Tahrikten sonraki alt rulo uzaklığı)

C: Geri dönüş silindirleri tüm bant serilerinde 900 mm - 1220 mm kadar ayrı olarak mesafe bırakılabilir. Bu, A ve B kombinasyonu ile, düzgün dişli oturması için gereken uygun miktardaki geri dönüş gerilmesini sağlamalıdır.

D: Minimum silindir çapı, hatvesi 27 mm ye kadar olan bantlar için 50 mm, hatvesi daha büyük bantlar için 100 mm.

E: Kayıcı yataklar, kısa bantlarda tahrik dişlilerinden en az 0.6 m uzaklıkta; uzun bantlarda 3,5 m kısa veya 0.9 m - 1.2 m'ye kadar uzaklıkta başlamalıdır. Ayrıca geri dönüş silindiri ve kayıcı yatak kombinasyonu da kullanılabilir.

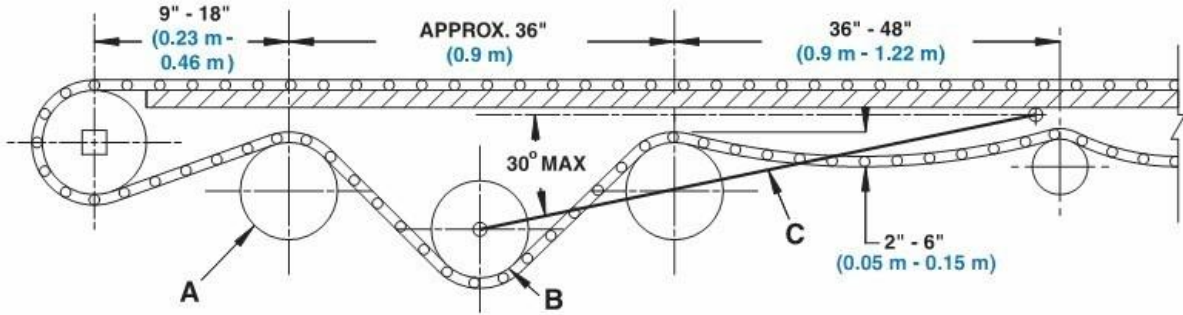
ÖZEL GERDİRME DÜZENLEMELERİ

Eğrisel sarkma, dinamik kaldırma olarak tanımlanabilir. Pek çok uygulamada, dişlileri kaymadan sakınmak için yeterli gerilmeyi sağlanamaz. Bu durumlarda, başka türlü kaldırımlar gereklidir

Yerçekimi Tipi Gerdirciler

Yerçekimi Tipi Gerdirciler genellikle geri dönüşte duran bir silindir içermektedir. Silindirin ağırlığı, uygun dişli oturmasını sağlamak için ihtiyaç duyulan gerilimi sağlar. Ağırlık etkisini en fazla, geri dönüşün sonunda tahrik miline yakın olarak yerleştirildiğinde gösterir. Bu kaldırmalar aşağıdaki geleneksel konveyörler için tavsiye edilmektedir:

1. 23 m den uzun veya
 2. 15 m den uzun, 30 m/dak. dan hızlı
 3. aşırı sıcaklık değişiminin ortaya çıktığı durumlarda veya
 4. 15 m/dak. hızın üzerinde çalıştırılan, ve sıklıkla 120 kg/m^2 üzerinde yükleme altındaki başlangıçlarda.
- 1 inç (25.4 mm) hatveli bantlar için, 15 kg/m ağırlıklı 100 mm çaplı bant genişliği kadar boyu olan bir silindir önerilir. 2 inç (50.8 mm) hatveli bantlar için tavsiye edilen özellikler ise 30 kg/m ağırlıklı 150 mm çaplı bant genişliği kadar boyu olan bir silindir tavsiye edilir.

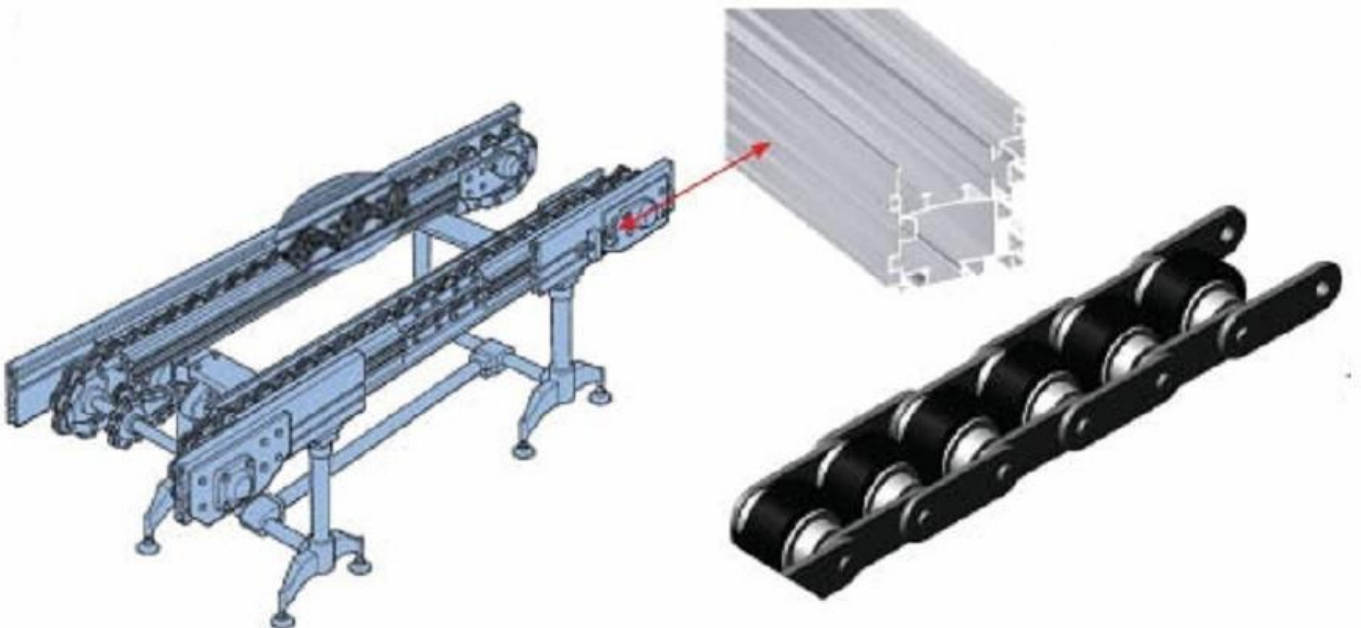


Kısa Konveyörlerde geri Dönüş Gerilmesi

A : Avare yük silindiri B : Gerdirme ağırlığı C : Mafsal

Vida Tipi Gerdirciler

Vida tipi gerdirciler, genellikle avara milinin pozisyonunu ayarlanabilir saplama-somun kullanarak değiştirir. Mil yatakları, konveyör iskeletindeki yatay yuvalara yerleştirilir. Vida-tipi gerdirciler mili boydan boya hareket ettirmek için kullanılır, bu yüzden konveyörün uzunluğunu değiştirirler. Vida tipi gerdirciler sadece eğrisel sarkıklığı en iyi pozisyonuna döndürmek için küçük ayarlamalar yaparken kullanılmalıdır. Konveyörün uzunluk kontrolü için kullanılmamalıdır. Vida tipi gerdircilerin dezavantajları; mil kolayca yanlış ayarlanabilir ve bant aşırı sıkıştırılabilir bu durum bandın ve dişlilerin ömrünü kısalttığı gibi mil sapmasını da artırır.



ÖZEL KONVEYÖRLER

İki Yönlü Konveyörler (Bi-Directional) : İki yönlü konveyörler genellikle iki temel tahrik düzeninde tasarlanırlar.Çek-Çek tipi ve İt-Çek tipi. Bazı özellikler ikisinde de ortaktır, ama her biri tamamen farklı avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Aşağıdaki açıklama ve yorumlar iki tip arasındaki farklılıkları tarif etmektedir.

Çek-Çek Tasarımları (Pull-Pull) : Üç farklı Çek-Çek tipi vardır, özelleştirirsek merkez-tahrik yöntemi, iki-motorlu tahrik yöntemi ve tek motorlu ve bağlı-tahrik yöntemi.

Merkez (Ortadan)-tahrik yöntemi : Yönü değiştirilebilir tahrik mili konveyörün merkezine yakın olarak yerleştirilir.Bu tahrik mili, geri dönüşün iki yanında eğrisel sarkma bölgelerinde uygun bant gerilmesine izin verecek şekilde yerleştirilmelidir. Gösterimde "A" ile belirtilen silindirlerin yük taşıyıcı olduğuna dikkat ediniz. Onları destekleyen miller ve yatakları da tasarlanmalıdır.Merkez-tahrikli iki yönlü konveyörler, doğru tasarlandıklarında, mükemmel çalışma karakteristiği sağlar, çünkü dişli oturması 180°'nin üzerinde olur.Tek bir döndürücü motora gerek vardır.Bant gerilmesinin hem taşıma bölümündeki hem de geri dönüş bölümündeki iki karşı uçtaki avara millerine uygulanmasından dolayı, bu miller UBC (Uygulanabilir Bant Çekişi) hesaplamalarında saptanan bant geriliminin iki katı olmak zorundadır.Bu sebeple, mil sapma hesaplamaları ve dişli boşluğu saptanması UBC'nin iki katı temel alınarak yapılmalıdır.Bu normalden yüksek mil gerilmelerinden dolayı, bu tasarımlarda bazen çok büyük miller veya avara dişlileri yerine silindirler (tekerlekler) kullanmak gerekli olabilir.

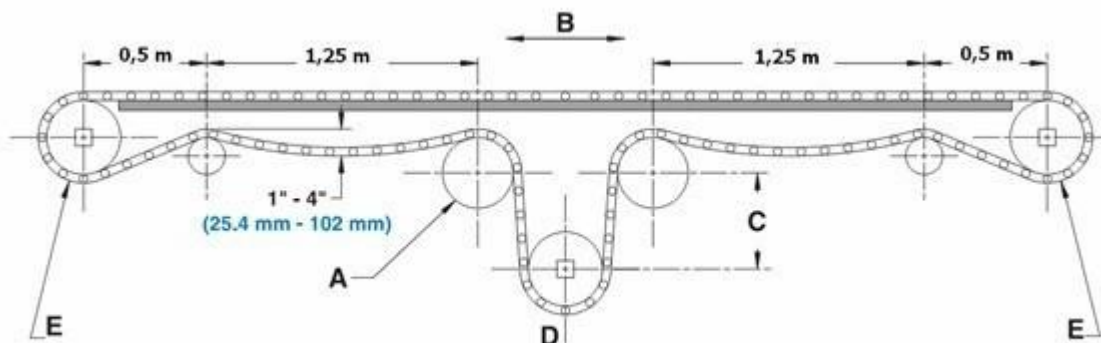
İki motorlu tahrik yöntemi : İki motor tahrikli tasarımlar, geri dönüşte nispeten daha düşük gerilme avantajına sahiptir, ama ek donanım (ilave bir motor ve kayma tutucusu -debriyajı-)ve elektrik kontrolünü gerektirir.Ağır yüklenmiş oldukça büyük birimlerin üzerine ilave donanım gereksinimine rağmen, bu yöntem genelde en kullanışlı tahrik sistemidir.

Tek motorlu ve bağlı (zincir veya kayış aktarmalı) -tahrik metodu : Konveyör milleri üzerindeki 2 zincir dişlisini tahrik eden bir zincir döndürücüsünü çalıştıran tek motor, başka bir düşük-gerilim seçeneğidir.Ayrıca ilave donanım gereksiniminden dolayı pahalıdır. Bu tahrik sistemleri, döndürücü zincirin uzunluğu da dâhil olduğu için genelde kısa konveyörlerde kullanılırlar.

İt-Çek Tasarımları (Push-Pull) :İt-Çek iki yönlü konveyörleri, geri dönüş gerilmesinde, mil sapmasında ve dişli aralıklandırmasında özel dikkat gerektirir.Tahrik mili, yükü kendisine doğru çekerken, konveyör diğer konveyör birimleri gibi davranmaktadır.Bandın gidiş yönü değiştirildiğinde ise, tahrik mili yüklü bandı iter.Bu durumda, eğer geri dönüş gerilmesi (returnway tension) taşıma gerilmesinden daha büyük değilse, dişli kayması veya sıçraması meydana gelir.Bu durum aşırı olursa bant taşımada bel verme durumu ortaya çıkar. İt-Çek iki yönlü konveyörlerini gerekli geri dönüş bant gerilmesi ile tasarlamak hayati önem arz eder. Deneyler bu ihtiyacın taşıma bölümü UBC (Uygulanabilir Bant Çekişi) nin %120'si olduğunu gösterir.Taşıma bölümü UBC saptanınca, geri dönüş gerilmesi:

Gerekli Geri Dönüş Gerilmesi = 1.2 x UBC

Daha detaylı bilgiler için müşteri hizmetlerine danışınız.



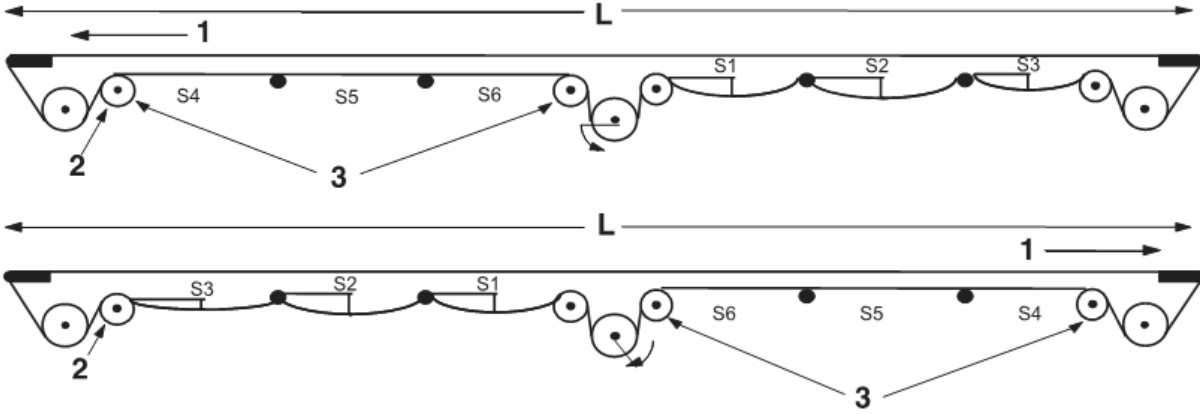
A : Yük silindirleri 12,7 mm hatve için 50 mm 25,4 mm hatve için 100 mm 50,8 mm hatve için 150 mm

B : Bant yönü

C : En az 3 hatve boyu olmalıdır.

D: Tahrik mili

E: Dişli yerine ara rulman gereksinimini önlemek için silindirler kullanılabilir.



1 : Bant yönü

3 : Yük silindirleri

2 : Gerdirme

L: Konveyör uzunluğu

Mil Sapmasına ve Dişli Aralıklandırmasına Etki :Bant dişlilere yaklaştıkça ve dişlilerden ayrıldıkça, hem tahrik hem de avara milleri bir gerilim yüküne maruz kalacağı için, toplam mil yükü, geleneksel tek yönlü konveyörlerin iki katından daha fazla olmaktadır.Bu yüzden, mil sapması hesaplanırken, eklenmiş bant gerilmesi için Toplam Bant Çalışma Yükü'nü arttırmak en önemlisidir.Düzeltilmiş UBC değeri aşağıdaki işlemde bulunabilir:

$$\text{Düzeltilmiş UBC} = 2 \times \text{UBC}$$

Toplam Mil Yükü ve Mil Sapması hesaplamalarında bu değeri kullanınız.Bantların dişlilerin iki tarafından da gerilmesinden dolayı, bu konveyörler için daha büyük bir mil sapma değeri, 5 mm civarında, tolare edilebilir.Düzeltilmiş UBC, mil üzerindeki dişlilerin uygun aralıklandırılmasının saptanmasında kullanılmalıdır.Bant düşünülürken Tablo A6 ya (Azami Dişli Boşluğu) bakınız.Unutmayın ki sapma ve dişli aralıklandırma hesapları için iki mil de tahrik mili olarak düşünülmelidir.İt-Çek birimlerini tahrik etmek için gereken güç ve tork, geri dönüş gerilmesinden etkilenmez, ancak daha büyük mil yükleri yataklar üzerindeki yükleri etkiler.Tasarımcı, bu sebeple mil yataklarının seçimindeki bu ilave yüke dikkat etmelidir.

YÜKSELTİCİ KONVEYÖRLER

Yükseltici konveyörler, düzgün çalışma için gereken bazı tasarım farklılıkları olan düşey birimlerle benzerdir.Öncelikle üstteki milin tahrik mili olması şiddetle tavsiye edilir.Ürünü meyilli bir engelden yukarı itmenin oldukça zor olmasından, bu geçerli bir çözümdür.İkinci olarak, meyil açısı arttıkça, uzunluk kontrolünde eğrisel sarkma yönteminin etkisi azalmaktadır.Aşağıdaki mile veya avara miline bazı mekanik kaldırma yöntemleri (vida veya yay) uygulanması her zaman tavsiye edilmektedir Yükselticiler neredeyse her zaman, götürücü ve tasarımda özel gereksinimi olan kenarlıklar



kullanımını gerektirir.Örneğin, geri dönüş kısmındaki pabuçlar, kayma yatakları, götürücüler veya kenarlıklar konveyörün düzgün çalışmasına müdahale etmeyecek şekilde tasarlanmak zorundadır.



YÜKSELTİCİ KONVEYÖRLER İÇİN GENEL NOTLAR

A – Eğer ara noktalarda dişliler kullanılırsa, merkez dişliler sabitlenmez. Eğer tekerlekler veya pabuçlar kullanılırsa, 1 inç (25.4 mm) hatveli bantlar için 3 inçlik (76 mm) bir minimum yarıçap; 2 inç (50.8 mm) hatveli bantlar için 5 inçlik (127 mm) bir minimum yarıçap gereklidir.

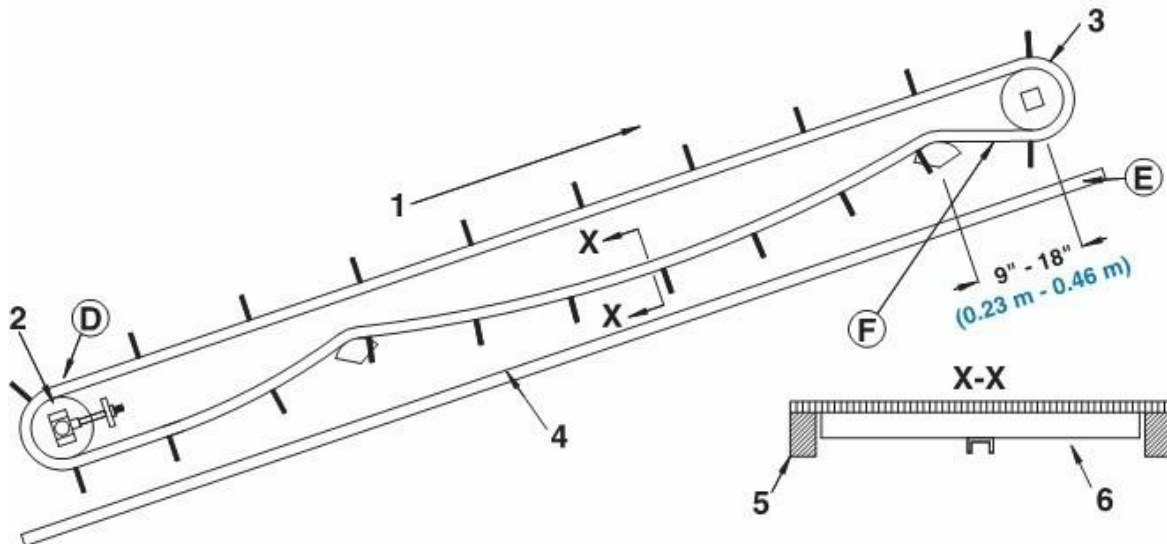
B – Aşınmayı asgariye düşürmek için, bastırıcı (zapt edici) pabuç yarıçapı uygulamanın izin vereceği kadar büyük olmalıdır. Minimum yarı çap 6 inç (152 mm) olmalıdır.

C – Dâhili tekerlekler veya pabuçlar minimum 3 inç (76 mm) çapa sahip olmalıdır.

D – Eğer ürünün veya yabancı maddelerin bant ve dişliler arasına düşmesi bekleniyorsa, avara ucuna bir davul veya sarmal koymayı düşünün.

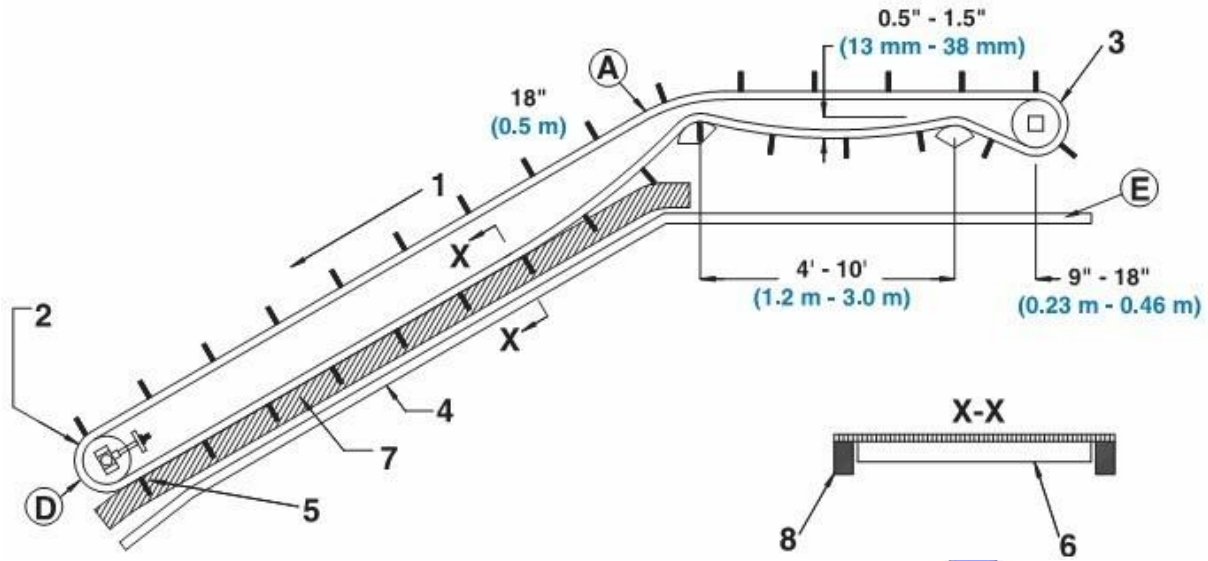
E – Tahrik dişlileri ile ilk pabuç veya tekerlek arasındaki kenarlıkların ve götürücülerin toplama kabını temiz tutunuz.

F – Uygun dişli oturması için, tahrik dişlisi ile ilk pabuç veya tekerlek arasında bandın sarkmasına izin vermeyiniz.



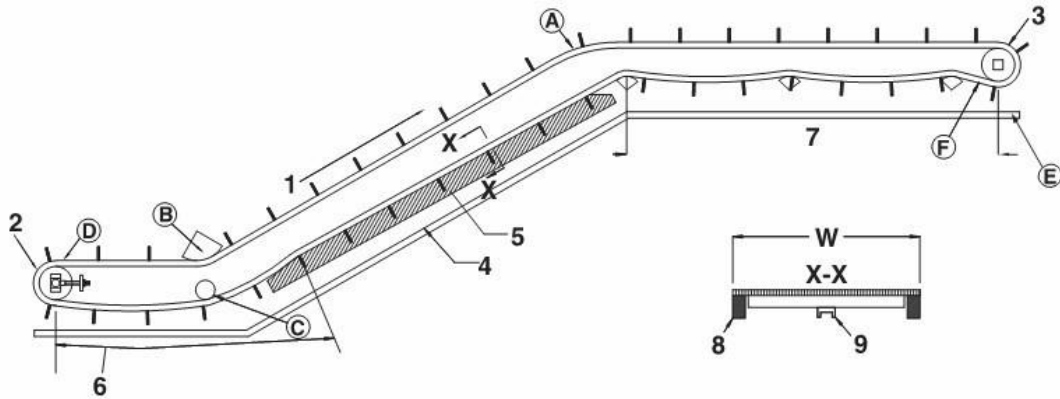
Yukarı Eğimli Konveyör

- | | | |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|
| 1 Bant yönü | 3 Tahrik mili | 5 Sürtünme yüzeyi / rulo |
| 2 Avare mil | 4 Düşen atıklara karşı muhafaza | 6 Götürücü |



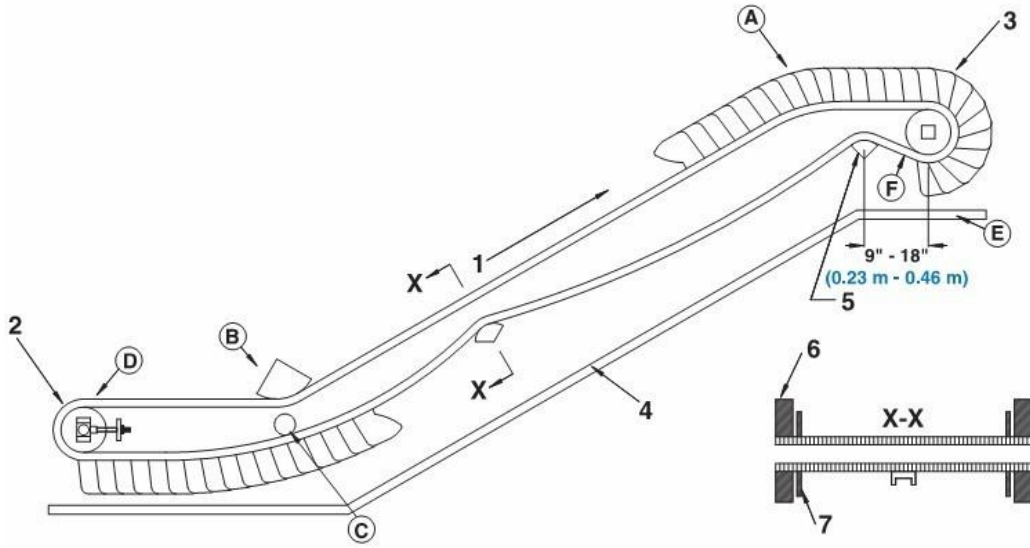
Aşağı Eğimli Konveyör

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1 Bant Yönü | 6 Ara destek bağlantısı |
| 2 Avaremil | 7 Geri dönüş |
| 3 Tahrik mili | 8 Sürtünmekızağı |
| 4 Düşen atıklara karşı muhafaza | 9 Götürücü desteği |
| 5 Kayıcı destek | W : Bant ağırlığı, kg / m ² |



Kenar aşınma kızaklı konveyör

- | | |
|---------------------------------|-------------------|
| 1 Bant Yönü | 5 Alt kızaklar |
| 2 Avare mil | 6 Götürücü |
| 3 Tahrik mili | 7 Kayıcı desteği |
| 4 Düşen atıklara karşı muhafaza | 8 Sürtünme kızağı |



Yan kulaklı yükseltici konveyör

1 Bant Yönü

2 Avare mil

3 Tahrik mili

4 Düşen atıklara karşı muhafaza

5 En az sarma radyusu

6 Sürtünme yüzeyi

7 Yan kulak

Sürtünme Modülleri : Çeşitli bant tipleri, ürünleri (kartonlar, tepsiler, kutular, vs.) eğimde hareket ettirmek için yüksek sürtünmeli malzemelerden de üretilmektedir.

Bütünleyici sürtünme yüzeyli modüller :Yüksek sürtünmeli modüllerin kauçuğu, polipropylen veya polietilen bazlı olarak üretilir.Normal aşınma, taşıma ve dişli tavsiyelerine başvurulur

Sürtünme modülleri için konveyör tasarım sorunları

Aşağıdaki talimatlara başvurulmalıdır:

Geri dönüş, sürtünme modülleriyle sürtünme temaslarını giderecek şekilde tasarlanmalıdır. Geri dönüş silindrileri kullanılırken, minimum silindir çapı 3 inç (76 mm) olmalıdır. Detaylı geri dönüş bilgisi için "Yükseltici (elevator) konveyörler" bölümüne bakınız.Ürün ile bant arasındaki sürtünme kasıtlı olarak çok yüksektir.Ürünün geri geri gitmesine izin verilen uygulamalarda akış basıncı ve bant çekişi yüksek olacaktır.Bu durumlar hiçbir yüksek sürtünmeli bant için tavsiye edilmez.

Gerek boşaltma gerek yüklemede olsun uçtan uca aktarmalarda tavsiye edilir. Kayan kenar aktarmaları, sürtünme modüllerinin yüksek sürtünme kalitesine bağlı olarak etkisizdir.

Termal genişleme temel malzeme tarafından kontrol edilir.

Çalışma sıcaklığı sınırları, hem yüksek sürtünmeli malzemenin hem de temel malzemenin sınırları tarafından kontrol edilir.

SIKI AKTARMA YÖNTEMLERİ

Çok dar uç uca aktarmalar için iki küçük, çelik dişli kullanılır.40 mm ve 60 mm diş açıklık çaplı dişliler hem mutlak tahrik ve hem bant takibini sağlar ve çok küçük aktarma plakalarının kullanılmasına izin verir.Daha dar aktarımlar arzu edildiği zaman, burun kalıp (nosebar) veya tekerlek kullanılabilir.12,7-25,4 mm hatve için tavsiye edilen en küçük burun kalıp çapı 25 mm dir. Aktarma tavaları (dead plates) 25.4 mm genişliği kadar dar olabilir.Burun kalıplarının rahatça dönebilmesine izin veren düzenlemeler tercih edilir. Bant gerilmesi, kalıpların etrafında kaydıkaç bariz bir artış göstermektedir.Artan bant çekişi, kayan bant ile sabit burun-kalıp arasındaki sürtünme ve sarma açısının bir

fonksiyonudur. Burun kalıp malzemesi, mümkün olan en düşük kayma sürtünmesini verecek şekilde seçilmelidir. Düşük sürtünme bant gerilmesini azaltacaktır. Bandın burun-kalıp etrafındaki sarım miktarı da ayrıca bant gerilimini etkiler. Mümkün olan en düşük bant sarımı olmalıdır. Genel bir burun kalıp düzenlemesi aşağıda verilmiştir.

A 25,4 mm Aktarma tavası

B 25 mm en az burun kalıp çapı

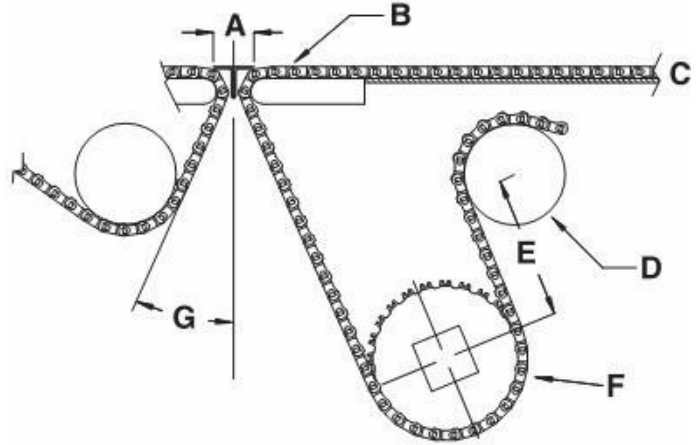
C Aşınma kızağı

D Gerdirme mili çapı: 75 mm

E Eksen arası en az 100 mm

F Tahrik dişlisi

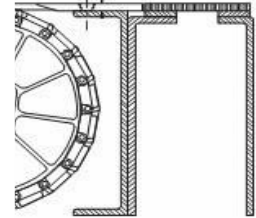
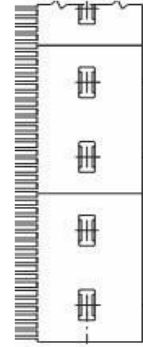
G Sarma boşluğu



AKTARMA TASARIMI KILAVUZU

UÇTAN BIRAK/UÇTAN AL AKTARIMLARI

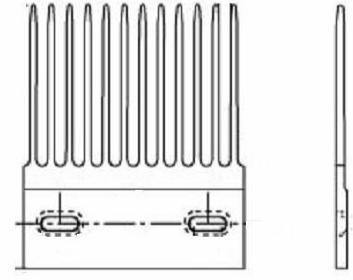
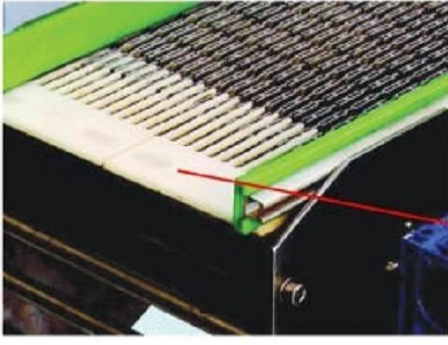
Parmak Aktarma Plakaları : Yükseltilmiş Kirişli bantlar ve bunlara uygun parmak aktarma plakaları, halihazırda pek çok konteynır taşıma uygulamasında kullanılan yüksek verimli, düşük onarımlı aktarma sistemleridir. Parmak aktarma plakalarının doğru kurulumu, sorunsuz hizmet ve uzun bant ömrü için zorunludur. Uygun kurulum bilhassa yüksek sıcaklık değişimlerine ve önemli termal genişlemeye tâbi alanlarda önemlidir. Çift numaralı parmak transfer tavaları bant merkezine monte edilmelidir. Aktarma tavası ve bant arasında 0,8 mm boşluk olmalıdır. Konveyör gövdesine parmak aktarma plakalarının güvenliği için kullanılan Metal plaka destek köşesi, matkapla delinmeli ve dış açılmalıdır. Matkapla delmede ve dış



açmada hassaslık önemlidir. Parmak aktarma plakaları, çeşitli cıvatalara uygun delikli olarak üretilmektedir. Bu cıvatalar, plakaları fazla sıkı olarak bağlanmasını önler. Çok sıkı olmayan gevşek oturma, sıcaklık değişiminden kaynaklanan genişleme ve daralmaya bağlı olarak, plakanın sağa sola hareket etmesine ve bandın kirişleriyle uygun olarak çalışmasını sağlar. Parmak aktarma plakalarındaki deliklerin uzunluğu, uyum sağlanabilir genişleme ve daralma miktarını sınırlar. Büyük sıcaklık değişimlerine maruz kalan çok geniş bantların genişleme ve daralma limitlerinin dışına çıkması mümkündür. Uygulamanız da daha detaylı bilgi için Müşteri Temsilcisiyle irtibat kurunuz.

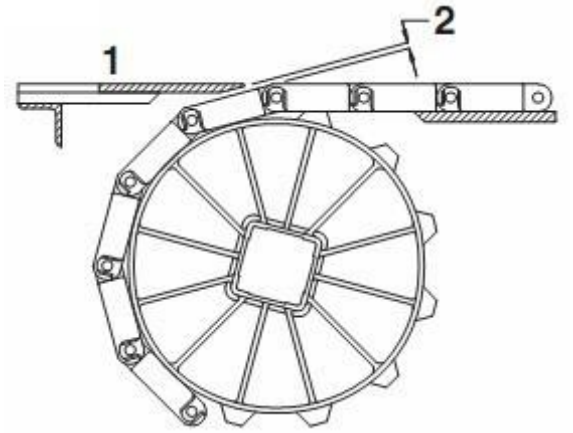
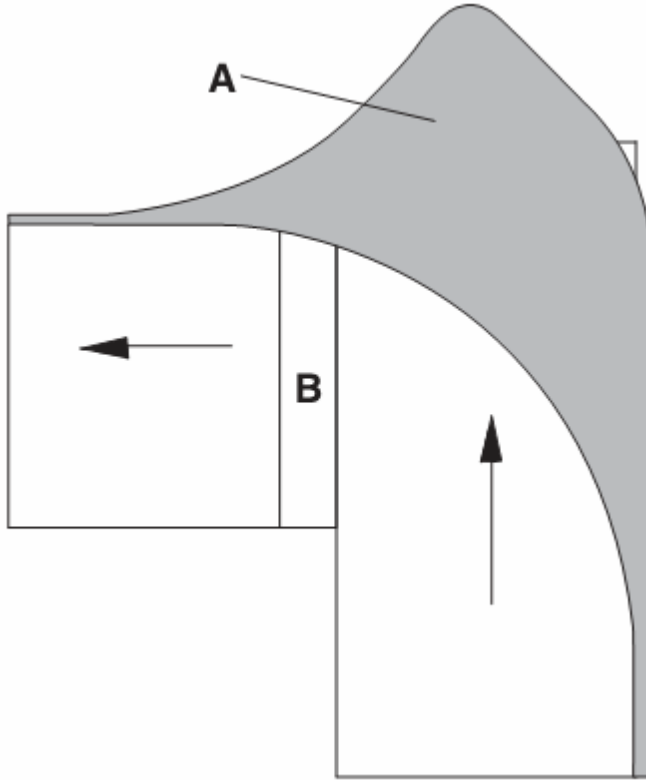
AKTARMA TAVALARI

Parmak aktarma plakaları olmadan, aktarma yapmak için yüzeyler arasında bandın poligon hareketine izin vermek için bir boşluk olmalıdır. Bant, dişlilere oturdukça, poligon etkisi ile modüllerin değişen açıklıklarla sabit bir noktadan (aktarma tavasının ucu) geçmesine neden olur. Bazı kurulumlarda, bir aralık oluşmasına izin vermektense, aktarma tavalının ucunun bantla temasını korumak istenebilir. Bu, aktarma tavasının hareketine izin verir, fakat hassas konteynır ve ürünler için devrilme problemi oluşturabilen küçük titreşim hareketleriyle sonuçlanır.



90° KONTEYNİR AKTARIMLARI

Meşrubat sistemlerinde konteynirlerin bir konveyörden 90° açılı diğerine aktarımlarında, yaygın uygulama teslimatçı ve götürücü konveyörler arasındaki boşluğa sıkıca yerleştirilmiş aktarma tavalı tam yarıçaplı rehber rayları (full radius guide rails) kullanılabilir. Tam yarıçaplı rehber rayları boyunca hareket eden konteynirler ray üzerine ve birbirleri üzerine yüksek basınç uygularlar, ve sık sık konteynir hasarıyla sonuçlanır. Konteynirler aktarma tavaları üzerine hareket ederken, basınç kuvvetleri dıştaki eğrinin sonunda en büyük değerine ulaşır.



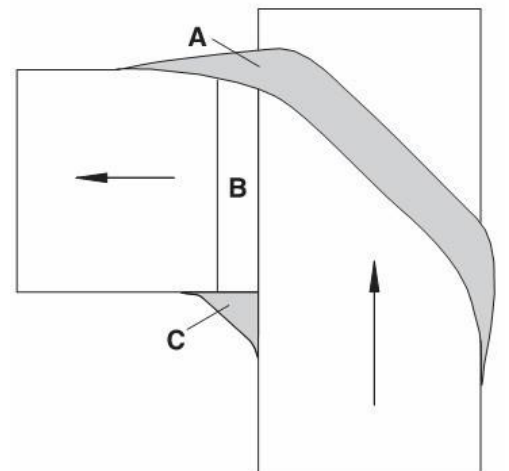
PARABOLİK REHBER RAYLARI

Parabolik rehber rayları, dış rehber rayı boyunca, konteynir basıncının daha iyi dağılımı için bir meşrubat endüstrisi mühendisi tarafından tasarlanmıştır. Kuvvetler birbirine daha yakın olarak dağılır. Aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Konteynirlerin daha verimli ve hasarsız aktarılmasını sağlar. Ancak, aşırı büyüklükte bir aktarma alanı kullanılırsa dizilen konteynirler birbirlerine binerek kalkmalara neden olur.

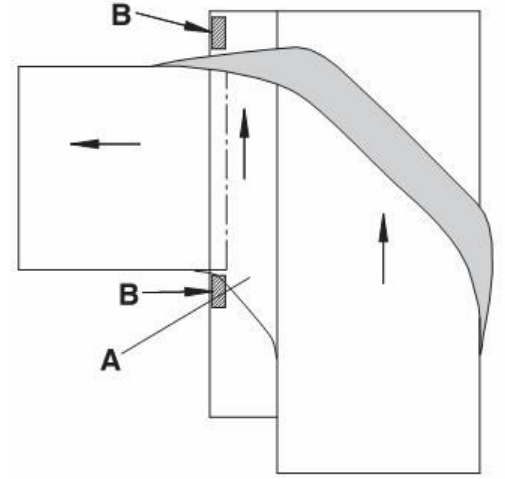
A : Konteynir aktarımında eşit dağılmış yük

B: Aktarma plakası

C : Ölü bölge



Hem teslimatçı konveyöre bağlı, hem de bağımsız tahrik durumunda, ölü bölge sorunu Aktarım Bandını ile çözülebilir. Aşağıdaki figürde Dış Hatlı Parabolik Rehber Rayları Aktarım Bandı bölümünde, 6 inçlik (152 mm) bir aktarma bandı, teslimatçı konveyörle paralel yol alan ve aynı doğrultuda gösterilmiştir. Bu bant ölü alandan aktarma tavaları kadar iyi bir şekilde devamlı konteynır hareketine imkan tanır ve dönüş boyunca konteynırların çakılıp kalmasından kurtarır.



Aktarım Bantları bu tür sorunların çözümü için geliştirilmiştir. Kullanılabilecek maksimum dişli sayısı ve daha fazla bilgi için Müşteri Hizmetleri ile temasa geçiniz. Parabolik rehber rayları- Aktarım bantları:

ÖZEL TASARIM KILAVUZU

Birkaç istisna dışında, tüm maddelerin boyutları sıcaklıkları arttıkça artar, sıcaklıkları azaldıkça azalır. Plastikler de bariz şekilde genişleyip daraldığı için, çalışma sıcaklığının ortam sıcaklığından farklı olduğu her durumdaki konveyör tasarımlarında bu olay göz önünde bulundurulmalıdır. Tasarımcı, genişleme veya daralmayı uyumlu hale getirmek için bantın hem boyu hem de genişliği boyunca değişikliklere izin vermek zorundadır. Bantın uzamasını karşılayabilmek için geri dönüşte uygun bir desteklenmemiş kısım sağlanmak gereklidir. Özellikle geniş bantlarda, kenar yapılarının müdahalelerini engellemek için, yeterince kenar boşluğunun olması zorunludur. Düşük sıcaklıklı uygulamalarda, kafes bandı tamamen desteklemelidir, ancak ortam sıcaklığında banda müdahale etmemelidir.

Tablo A 9 TERMAL GENİŞLEME KATSAYISI	
Bant Malzemesi	(mm/m °C)
Acetal -EC Acetal	0,09
Poliytilen	0,2
Polypropylen (38 °Cden küçük)	0,12
Polypropylen (38 °Cden büyük)	0,15
Kompozit Propylen	0,06
Naylon	0,07
Aşınma Kızakları	
HDPE and UHMW PE	
-73 °C 30 °C	0,14
30 °C 99 °C	0,18
Naylon	0,06
Teflon	0,12
Metaller	
Aluminyum	0,02
Çelik(Karbon-Paslanmaz)	0,01

Bantın boyutlarındaki değişim şu tarzda saptanır:

$$D = A \times (T2-T1) \times e$$

Burada; D = boyuttaki değişim, inç (mm)

A1-A2=ilk sıcaklıktaki toplam bant uzunluğu-genişliği, m

T2 = çalışma sıcaklığı, °F (°C)

T1 = ilk sıcaklık, °F (°C)

e = termal genişleme katsayısı, in./ft/°F (mm/m/°C)

Örnek:

Ortam sıcaklığı 21 °C. Çalışma sıcaklığı ise 82 °C. 18,5 m uzunluğunda ve 3 m genişliğinde bir propilen bandın, çalışma sırasında boyunda ve enindeki en büyük artış ne kadardır?

$$D1 = 18,5 \times (82 - 21) \times 0.12$$

$$D1 = 135 \text{ mm}$$

Bu bant uzunluğu boyunca 135 mm uzayacaktır, ki bu kayda alınmayacak bir değer değildir. Bandın genişliğindeki artış:

$$D2 = 3 \times (82 - 21) \times 0.12$$

$$D2 = 21 \text{ mm}$$

Bu sebeple, bu bant konveyörün geri dönüşünde bandın uzunluğundaki yaklaşık 140 mm artışı çekebilecek bir metoda ihtiyaç duyar. Konveyör iskeletinin genişliği, ortam sıcaklığındaki haline göre tasarlanandan yaklaşık olarak 25 mm daha geniş olmalıdır.

KAYMA-YAPIŐMA (SLIP-STICK) ETKİŐİ

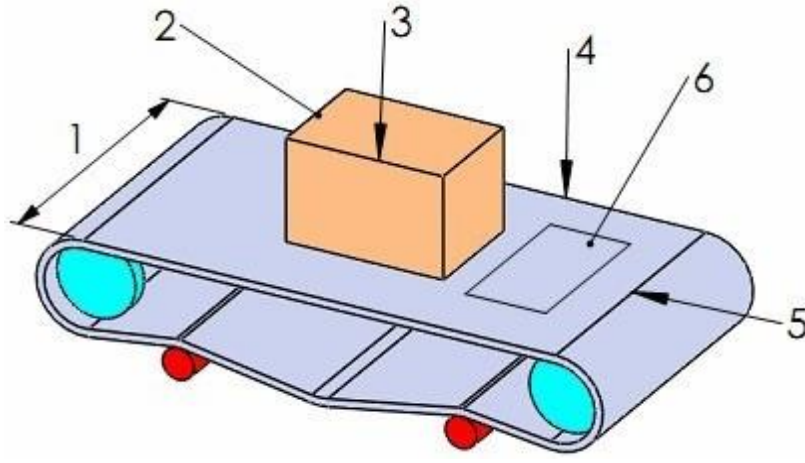
Uzun bantlardaki dalgalanmalar kayma-yapıőma (slip-stick) olarak bilinen durumdan kaynaklanmaktadır. Bu durumda, bant büyük bir yay veya kauçuk bant gibi davranır. Bant, bandın uzunluğu boyunca nispeten kısa, darbeli hareketler yapacaktır. Bandın avara ucu, bant ile taşıma kızakları arasındaki sürtünme kuvvetini yenebilecek yeterli bant gerilmesi olana kadar hareket etmeyecektir. Düzgün hızlanmak yerine, bant öne dalgalanacaktır. Bu durum sırayla bant gerilmesinde kısa bir düşüőe ve bandın sürtünme etkisiyle yavaşlamasına neden olur. Bazı örneklerde, bant gerilimi tekrar artana kadar bir dakika sürebilir. Ardından süreç kendini tekrar eder. Konveyörün avara ucu, tahrik ucundaki dişlilerin sabit hızla dönmelerine rağmen, dalgalanır. Taşıma sürtünmesi, bant sertliği, bant ağırlığı ve uzunluğu, konveyördeki dalgalanmanın şiddetinin saptanmasında büyük bir rol oynar. Sertlik, verilen bir gerilme altında bandın ne kadar esneyeceğinin yansımasıdır. Daha sert bir bant, daha düşük uzamayla bant gerilmesini arttıracaktır. Daha hafif bir bant, aşmak için daha az sürtünme kuvvetine sahiptir.

Dalgalanmayı etkileyebilecek diğer faktörler; poligon etkisi, bant hızı, tahrik sistemi darbesi (itkisi), geri dönüş tekerlekleri çapı ve geri dönüş tekerlekleri arasındaki mesafelerdir. Poligon etkisi ve tahrik sistemi darbesi dalgalanmayı başlatabilir. Ancak, geri dönüş tekerlekleri çapı ve geri dönüş tekerlekleri arasındaki mesafe daha kritiktir. Geri dönüş tekerlekleri, geri dönüşteki salınan bandın yolunu etkiler. Geri dönüşteki salınım, bandın taşıma kısmına iletilebilir bu durum dalgalanmaya neden olur. Tekerleklerin mesafeleri ve çapları konusunda daha fazla bilgi için müşteri temsilcisiyle temas kurunuz

FORMÜLLER VE TABLOLAR

Herhangi bir uygulamada uygun bant seçimi için değerlerin hesabında ihtiyaç duyulan uygun formül ve tabloları sağlar. Bu bölüm ayrıca formüllerde ve tablolarda kullanılan tüm birimler için ölçü dönüőtürme faktörlerini de sağlar. Arzu edilen bant malzemesinin uygulamada kimyasal uyum gösterip göstermeyeceğini saptamak için bir "Kimyasal Dayanım Kılavuzu" sağlanmıştır.

		ÖLÇÜ BİRİMLERİ	
		İNGİLİZ	METRİK (SI)
BM	Bant Mukavemet Oranı	lb/ft (birim bant	kg/m (birim bant
UBM	Uygulanabilir Bant Mukavemeti	lb/ft (birim bant	kg/m (birim bant
ADB	Azami Dişli Boşluğu	in.	Mm
BC	Tahrik Dişlisindeki Bant Çekişi	lb/ft (birim bant	kg/m (birim bant
UBC	Uygulanabilir Bant Çekişi	lb/ft (birim bant	kg/m (birim bant
M1	Bant Üzerindeki Ürün Yüğü	lb/ft ²	kg/m ²
G _P	Sırtlanmış Ürün Yüğü	lb/ft ²	kg/m ²
M2	Bandın Ağırlığı	lb/ft ²	kg/m ²
C	Merkez Çizgisi	-	-
L	Konveyörün Uzunluğu	ft.	m
H	Konveyörün Yüksekliğindeki Değişim	ft.	m
F1	Toplam Sürtünme Faktörü	-	-
S _s	Bant ile Aşınma Kızağı Arasındaki Sürtünme Katsayısı	-	-
D _s	Ürün ile Bant Arasındaki Sürtünme Katsayısı	-	-
SF	Servis Faktörü	-	-
B	Bandın Genişliği	ft.	m
M3	Mil Ağırlığı	lb/ft	kg/m
Y	Mil Üzerindeki Toplam Yüğü	lb	kg
LS	Milin Yataklar Arasındaki Uzunluğu	inç	mm
T ₁	Tahrik Mili Torku	inç-lb	kg-mm
BD	Bölüm Dairesi	inç	mm
V	Bandın Hareket Hızı	ft/min	m/min
°F	Fahrenheit Derece	°F	
°C	Celsius Derece		°C
T	Sıcaklık Faktörü	-	-
F	Dayanım Faktörü	-	-
HP	Beygir Gücü	hp	-
P _w	Güç, Watt	-	Watt
E	Elastiklik Modülü	lb/inç ²	kg/mm ²
I	Atalet Momenti	inç ⁴	mm ⁴
S	Şaftın Sapması	inç	mm
N	Mil Dönme Hızı	rpm	rpm
Ø	Çap	inç	mm



1 Bant genişliği	4 Bant ağırlığı
2 Birim alan	5 Bant çekişi
3 Ürün ağırlığı	6 Birim alan

BANDIN ÇEKİŞİ VEYA GERİLME YÜKÜNÜN HESAPLANMASI

Çalışan bir konveyör bandın gerilme dayanımı, sürtünme direnci tarafından uygulanan yüklerin kombinasyonu ile ve ürünü farklı yüksekliklere, ki dahil edilmelidir, taşıma ile ortaya konur. Sürtünme kuvvetleri iki yolla geliştirilir. İlk olarak, bandın ve konveyörde taşınan ürünün ağırlıkları, bant tahrik edildikçe bir direnç yaratır. İkinci olarak, eğer ürün bant altından hareket ediyor iken sabit tutulursa, bant ile ürün arasında ilave bir direnç olur.

Bu sürtünme kuvvetlerinin her ikisi de, söz konusu malzemeye, yüzeylerinin (işlenme) kalitesine, yağlamanın varlığına (ya da yokluğuna), yüzeylerin temizliğine ve diğer faktörlere bağlı olan bir SÜRTÜNME KATSAYISI ile orantılıdır. Alhan bantların kullandığı yaygın konveyör uygulamaları için Sürtünme Katsayılarının tipik değerleri Tablo A 1 ve Tablo A 2’de gösterilmiştir Bant ile taşıma bölümündeki aşınma kızıakları arasındaki Sürtünme Katsayısı Ss olarak gösterilir. Hareket ettirilen ürün ile bant arasındaki Sürtünme Katsayısı Ds olarak gösterilir.

Bant çekişinin (BELT PULL, BC) hesaplanmasında ilk adım, sırtlanan ürün yükünün (BACKED-UP PRODUCT LOAD, Gp) hesaplanmasıdır. Tablo A 1 de propilen bantlar için iki tane Ss listesi olduğuna, bunlardan birinin temiz, düzgün çalışmalı uygulamalar için ve diğerinin abrasif (aşındırıcı) uygulamalar için olduğuna dikkat ediniz. Bu durumda abrasifler, küçük miktardaki veya düşük seviyedeki parçacık, toz elyaf veya cam parçacıkları olarak tanımlanır. Tasarımcı, pek çok faktörün sürtünmeyi etkilediğinin farkında olmalıdır. Durumlardaki küçük değişiklikler geniş sapmalar meydana getirebilir. Buna göre, tasarım hesaplamalarında sürtünme katsayıları kullanılacağı zaman, bu değişimlere müsaade edilmelidir.

$$Gp = M1 \times Ds \times G / 100 \dots\dots\dots \text{kg/m}^2$$

Gp hesaplandıktan sonra ve sürtünme faktörü Ss bulunduktan sonra, BANT ÇEKİŞİ, (BC) şu formülün kullanılmasıyla hesaplanır:

$$BC = [(M1 + 2 M2) \times Ss + Gp] \times L + (M1 \times H) \dots\dots\dots \text{kg/m}$$

Bant Çekişi için bu eşitlik, onun iki bileşenini yansıtır:

$$[(M1 + 2 M2) \times Ss + Gp] \times L, \text{ sürtünme yükü için ve } (M1 \times H), \text{ eğer var ise yüksekliğindeki değişim için.}$$

GERÇEK HİZMET ŞARTLARI İÇİN HESAPLANAN BANT ÇEKİŞİNİN AYARLANMASI

Servis (Hizmet) şartları, çok büyük farklılıklar gösterebilir. Hesaplanan Bant Çekişi, (BC) bu şartlara müsaade edecek şekilde ayarlanmalıdır. Uygulanabilir bant çekişi, (UBC) kesin bir Servis Faktörü (SF) kullanılarak saptanır. Çift yönlü

veya itici tipi konveyörlerde UBC saptanırken, geri dönüş kısmı bant gerilmesinin yüksek olduğu yerde, her iki yük mili de tahrik mili olarak düşünülür.

Çekici koneyör : $UBC = BC \times SF$ kg/m

İtici koneyör : $UBC = BC \times SF \times 2,2$ kg/m

Merkez tahrikli kon. : $UBC = BC \times SF \times 2,2$ kg/m

Servis Faktörü Tablo A 3 ten bulunabilir.

UYGULANABİLİR BANT MUKAVEMETİ (UBM) HESABI

Hasır bantlar, ortam sıcaklığında ve düşük hızda saptanan dayanım oranlarına sahiptir. Çünkü plastiklerin dayanımı genel olarak sıcaklığın artışıyla düşer ve aşınma oranı direkt olarak hız ile doğru orantılı, ama bantın hızı ile ters orantılıdır, Oranlanmış Bant Mukavemeti (BM) şu formüle göre ayarlanmalıdır:

T : Sıcaklık faktörü..... Tablo A 4

F : Mukavemet faktörü genel olarak çalışma şartlarına göre 0,6 - 1,0 alınabilir

Merkezden çift taraflı tahriklerde $F = 0,2$ alınır

BM: Bant mukavemeti Tablo A 5

$UBM = BM \times T \times F$ kg/m

TAHRİK MİLİ DİŞLİSİ MESAFELERİ VE TAHRİK DİŞLİSİ SAYISININ SAPTANMASI

İhtiyaç duyulan dişli sayısını saptamak için, ilk olarak mevcut bant dayanımıyla ilişkili olarak bant çekişini saptamanız gerekir.UBC ve UBM kullanarak bulunan değer ile (ADB) azami dişli boşluğu tablosunda ki karşılığı bulunur.

$ADB = (UBC/UBM) \times \% 100$ Yüzde olarak alınır Tablo A 6

Minimum dişli aralıklandırmasını inç cinsinden (veya metre) bulmak için UBM-ADB hesaplanır.Bir konveyör için gereken tahrik dişlisi miktarı, inç cinsinden (veya metre) bant genişliğinin dişli aralıklandırılmasına bölünmesi ve sonucun büyük olan tam sayıya yuvarlanması ile saptanır.Geleneksel konveyörlerdeki Avara Mili dişlileri normalde tahrik dişlilerinden daha az gerilime maruz kalır, bu sebeple daha geniş aralıklandırılarak çalıştırılabilir. Ancak bu boşluklandırma 152 mm yi geçmemelidir. Eğer hesaplanan ADB %75'in üzerinde ise, sonuçlarınızı doğrulamak için Müşteri Hizmetleri ile temasa geçiniz.

MİL DAYANIMI

Tahrik milinin düzgün çalışma kabiliyetinin saptanmasından önce analiz edilmesi gereken iki önemli fonksiyon; bant çekişinin eğme kuvvetini kabul edilebilir mil sapması içinde karşılaşması ve tahrik milinden burulma olmadan gerekli momentin iletilmesi.Buradaki ilk adım dişli seçiminize uyan mil boyutunun ön seçiminin yapılmasıdır.Mil, Uygulanabilir Bant Çekişi ve kendi ağırlığı yüklerinin kombinasyonu altında eğilecektir veya sapacaktır.Bu kuvvetlerin eş düzlemli olduğu ve bir toplam mil yükü Y, içerisinde birleştirileceği kabul edilir,şu şekilde hesaplanır:

M_3 : Mil malzeme ağırlığı Tablo A 7

Y : Mildeki toplam yük..... kg

B : Bant genişliği

$$Y = (UBC + M_3) \times B \dots\dots\dots \text{kg}$$

E = Elastisite modülü - I = Kesit atalet momentiTablo A 7

Mildeki sapma;

$$S = (0,013 \times Y \times K_s^3) / (E \times I) \dots\dots\dots \text{mm (İki rulman destekli)}$$

MAKSİMUM MİL SAPMASI TAVSİYELERİ

Ağır yükler altında tahrik mili eğildikçe veya saptıkça, tahrik mili ile avara mili arasındaki boylamasına mesafe, bandın merkezinde kenarlardan daha azdır. Bu durum bant geriliminin dengesiz dağılımına sebep olur, en büyük yükler kenarlarda çekilir. Gerilim dağılımı dengesiz olduğunda, dişlilerin dişleri tarafından çekilen yük de eşit olmaz. Mil sapmaları kesin sınırları aşmıyorsa elde edilebilecek tatmin edici performansı hesaplamıştır. Bu sınırlar:

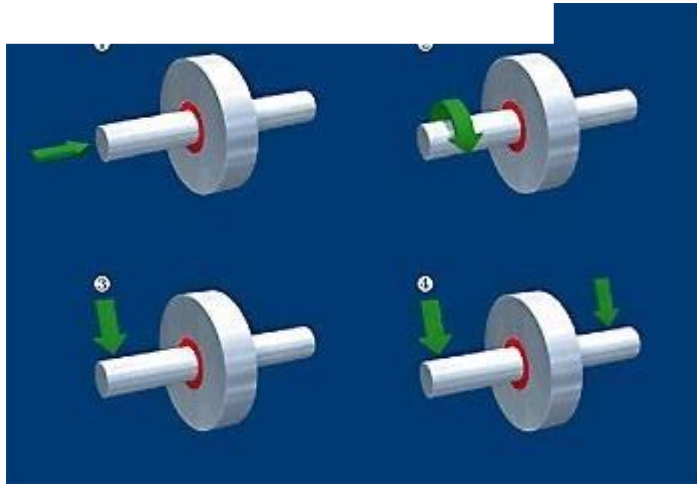
Geleneksel tek yönlü konveyörler için en fazla mil sapması : 2,5 mm

Çift yönlü veya İtici konveyörler için en fazla mil sapması : 5,6 mm

Eğer ön mil seçimi çok büyük sapmalar ile sonuçlanırsa, daha büyük boyutlu bir mil seçmek, daha dayanımlı bir malzeme seçmek veya mil boşluğunu azaltacak ara yataklar kullanmak gerekli olacaktır.

Yük Şartları

1. Eksenel
2. Burulma
3. Bükülme
4. Radyal



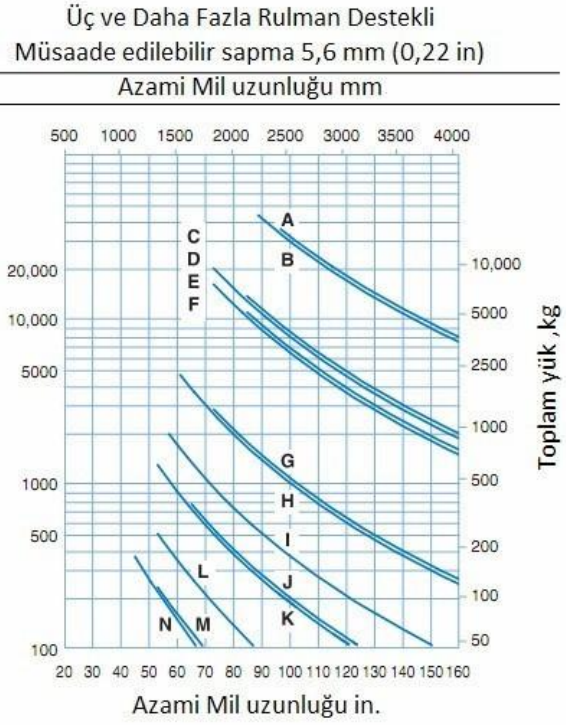
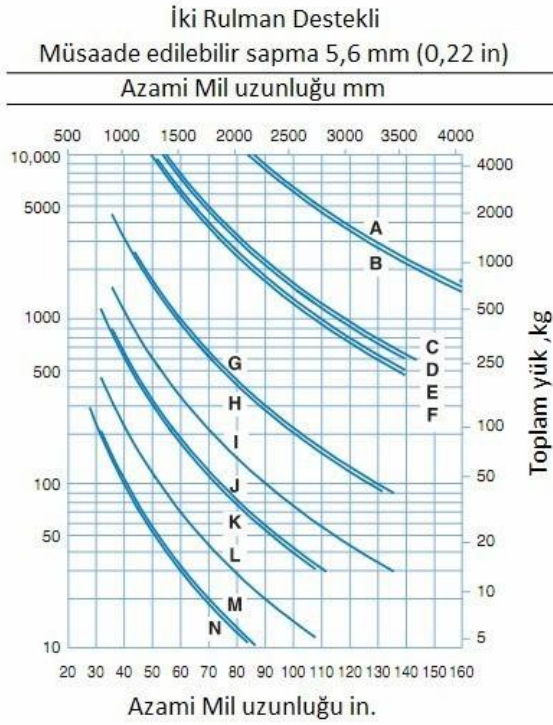
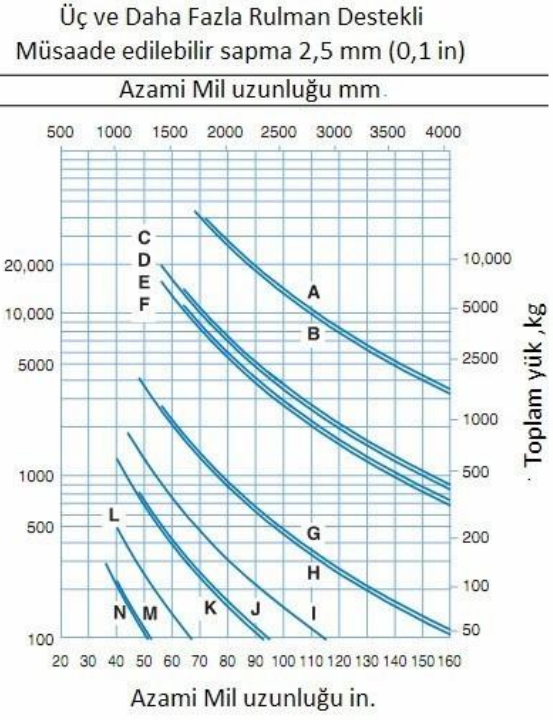
ARA YATAKLAR İLE SAPMALAR

Milin merkezine yerleştirilmiş üçüncü bir yatak ile, kullanılacak sapma formülü:

$$S = (0,0027 \times Y \times K_s^3) / (E \times I) \dots\dots\dots \text{mm (Üç rulman destekli –ara yatak kullanılması)}$$

Ks: Merkez yatak ile dıştaki yatak arası mesafe

Bu durumda Ks , merkezdeki yatak ile dıştaki bir yatak arasındaki mesafedir. Ağır yükler ile yüklenmiş çok dar bantların kullanıldığı durumlarda, sapmaları kabul edilebilir bir seviyeye indirmek için birden fazla ara yatak kullanımı gerekli olabilir. Bu durumlardaki sapmalar için formüller karmaşık ve ağır olduğu için, tasarımcı toplam mil yükü Y için aşağıdaki tablodan yararlanabilir.



A : 90x90 karbon çeliği

H : 40x40 karbon çeliği

B : 90x90 paslanmaz çelik

I : 40x40 alüminyum

C : 65x65 karbon çeliği

J : 25x25 karbon çeliği

D : 65x65 paslanmaz çelik

K : 25x25 paslanmaz çelik

E : 60x60 karbon çeliği

L : 25x25 alüminyum

F : 60x60 paslanmaz çelik

M : 16x16 karbon çeliği

G : 40 mm karbon çeliği

N : 16x16 paslanmaz çelik

TAHRİK MİLİ TORKU

Tahrik mili ayrıca ürün ve bandın hareketine direnci yenmek ve tahrik motorundan gelen burulma kuvvetini iletmek için yeterince güçlü olmalıdır. Burulma hareketi mil üzerinde kayma gerilmeleri oluşturur, genellikle çok yakın akslarda oldukça kritiktir. Tasarımcının kayma gerilmelerini hesaplamadan, belirli bir mil yatağı çapı ve mil malzemesi için mil üzerinde tavsiye edilen en fazla tork değerini hızlı bir şekilde tespit etmek için aşağıdaki tabloyu kullanabilir. Örneğin, başlangıç mil seçiminizin 2.5 inç (63.5 mm) ve karbon çeliğinden yapılmış olduğunu varsayın. Maksimum mil çapı 2.5 mil (63.5 mm) olduğu için, bu boyut için tavsiye edilen maksimum tork 22,500 inç-lb'dir (259000 kg-mm).

İletilen gerçek Tork T_1 , aşağıdaki eşitlikten hesaplanabilir:

Mil üzerindeki Tork

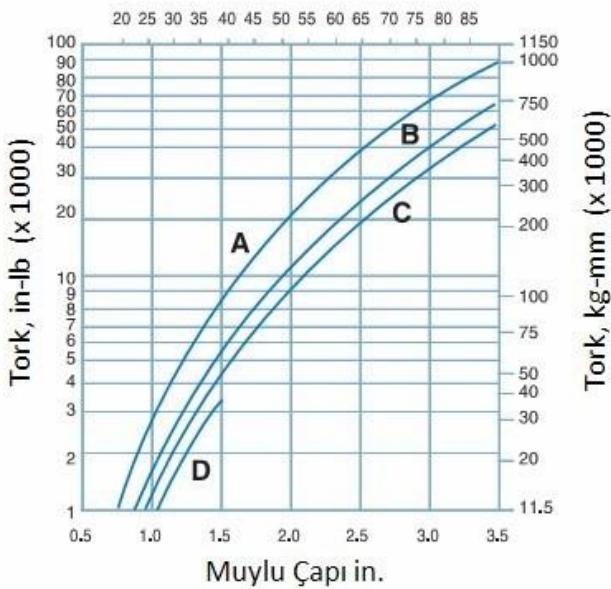
B.D. : Bölüm daireesi çapı

B : Bant genişliği

$$T_1 = (UBC \times B \times B.D.) / 2 \dots\dots\dots \text{kg-mm}$$

Bu aks boyutunun yeterli olduğuna karar vermek için gerçek tork tavsiye edilen maksimum tork ile karşılaştırın. Eğer yeterli değilse, daha büyük bir mil boyutu veya daha dayanıklı bir malzeme deneyin. Eğer bunlar mümkün değilse, daha küçük boyutlu dişliler deneyin. Pek çok durumda, gerçek tork tavsiye edilen maksimum torktan daha çok küçük olacaktır. Öyle ise, aks çapının kabul edilebilir daha küçük bir boyuta düşürülmesi, sistemin maliyetini düşürecektir.

Tasiye edilen tork değerleri



- A : Paslanmaz Çelik 303-304
- B : Karbon çeliği C 1018
- C : Paslanmaz çelik 316
- D : Alüminyum 6061-T6

BANDI TAHRİK ETMEK İÇİN GEREKEN GÜCÜN TESPİTİ

Bant ve ürünleri hareket ettirmeye karşı direnci yenebilmek için gereken güç aşağıdaki formüllerden hesaplanabilir:

Bant çekiş gücü

$$BG = (UBC \times B \times V) / 72 \dots\dots\dots \text{Watt}$$

Uygulanabilir bant çekiş gücü

$$K = \text{toplam kayıp} \dots\dots\dots \text{Tablo A 8}$$

Motor gücü = (BC x 100) / (100-K) kW

Bir diğer formül

BD : Bölüm dairesi...mm V : Bant hızı....m/min T₁ : Tork kg-mm

$$BG = T_1 \times V \times 0,325 / (BD)$$

Eğer tork Newton-mm cinsinden biliniyorsa, güç için eşitlik:

$$BG = T_1 \times V / (30 \times BD)$$

TAHRİK MOTORU GÜÇ GEREKSİNİMİNİN SAPTANMASI

Bandı tahrik için hesaplanan güç, dişlilerde, yataklarda, zincirlerde ve sistemin diğer makine elemanlarındaki sürtünmeleri yenmek için gereken güç miktarını içermez. Genel olarak kullanılan elemanların verimlilik kaybı Tablo A 8 e bakınız.

MALZEMELERİN TERMAL GENİŞLEMESİ – DARALMASI

Malzemeler yüksek veya düşük sıcaklığa maruz kaldıkça, boyutları da aynı şekilde büyür veya küçülür. Belirli bir sıcaklıkta kurulan ve başka bir sıcaklıkta çalışan veya çalışma döngüsü içerisinde farklı sıcaklıklardan geçen konveyör bantları, buna bağlı olarak genişleyecek veya daralacaktır. Plastikler göreceli olarak yüksek oranda genişledikleri (daraldıkları) için, eğer bariz sıcaklık değişiklikleri bekleniyorsa bu bantların uygulamalarında bu karakteristik özellik düşünülmelidir.

Malzemenin boyu, eni veya kalınlığındaki değişim şu şekilde saptanabilir:

Tablo A 9 TERMAL GENİŞLEME KATSAYISI	
Bant Malzemesi	(mm/m °C)
Acetal -EC Acetal	0,09
Polietilen	0,2
Polypropylen (38 °Cden küçük)	0,12
Polypropylen (38 °Cden büyük)	0,15
Kompozit Propylen	0,06
Naylon	0,07
Aşınma Kızakları	
HDPE and UHMW PE	0,14
-73 °C 30 °C	0,18
30 °C 99 °C	
Naylon	0,06
Teflon	0,12
Metaller	
Aluminyum	0,02
Çelik(Karbon-Paslanmaz)	0,01

$$D = A \times (T_2 - T_1) \times e$$

Burada; D = boyuttaki değişim, mm

A1-A2=ilk sıcaklıktaki toplam bant uzunluğu-genişliği, m

T2 = çalışma sıcaklığı, °C

T1 = ilk sıcaklık, °C

e = termal genişleme katsayısı, in./ft/°F (mm/m/°C)

Çeşitli malzemelerin aşağıdaki tablodan bulunabilir. bulunabilir.

SEHİM (KATENER SARKMA)

Yer çekimi etkisi altında iki destek arasında asılı duran bir bantın “katener” olarak anılan eğri şeklini aldığı varsayılır. Bu eğrinin boyutları, destekler arasındaki mesafeye, asılı bantın uzunluğuna ve ağırlığına bağlıdır.Çoğu durumda, bu eğrinin gerçek şekli önemli değildir, ama konveyör tasarımcısı iki şeyle ilgilenir: gerekli ilave bant ve sarkan bantın yarattığı gerilme.İlavebant, X, yukarıdaki gösterimdeki L ve D arasındaki fark bulunur: veya şuradan



$$X = 2,66 \times S^2 / D$$

X=İlave bant...m S=Sarkma....m D=Silindir arası mesafe...m

Eğrisel sarkan bantın oluşturduğu gerilme T, şuradan bulunur:

$$T = d^2 \times M_2 / (96 \times s)$$

T : Gerilme...kg/m s : Sarkma....mm d : Silindirler arası mesafe...mm M₂ : bant ağırlığı kg/mm²

Dönüştürümlü bantların hesapları için müşteri hizmetleri ile temas kurunuz

ÖRNEK ÇALIŞMALAR

ÇELİK TENKE TAŞIMA ÖRNEĞİ

Metrekareye 122 kg ağırlık düşen, 18,3 m uzunluğunda ve 1.3 m genişliğinde bir konveyör üzerinde çelik tenekeleri taşımak için 960 seri Kaburga Kanallı Polipropilen bant kullanılan bir meşrubat taşıyıcısı düşünülmektedir.Bant UHMW aşınma kızıakları üzerinde dakikada 6 m hızında ve ıslak olarak çalışacaktır, başlangıçlar genellikle yük altında beklenmekte ve çelik tenekeler toplamda “15.2 m” için taşınacaktır. Çalışma sıcaklıkları 82 °C’dir. 198 mm hatve çaplı (pitch diameter) bir 12 dişli tercih edilmekte ve Karbon Çeliği Miller kabul edilmektedir.

1. Aşama: Bant ile UHMW aşınma kızıakları arasındaki sürtünme katsayısı, Ss, “Tablo A 1 aşınma kızıakları ile bant arasındaki başlangıç(statik) sürtünme katsayısı bölümünden 0,11 olarak saptanır.Çelik tenekeler ve bant arasındaki sürtünme katsayısı Ds, “Tablo A 2 den konteyner ile bant arasındaki” çalışma (dinamik) sürtünme katsayısı 0,26 olarak bulunur.Çelik tenekeler 15.2 m’lik yükleneceği için, taşıma alanı yüzdesi; 15.2/18.3 veya %83,1 dir

M₁: Ürün yükü 122 kg/m²

G : Taşıma mesafesi/ Toplam konv. Uzunluğu (15,2/18,3)

$$G_p = M_1 \times D_s \times G / 100 \dots \dots \dots \text{kg/m}^2$$

$$G_p = 122 \times 0.26 \times (83.1/100) = 26,4 \text{ kg/m}^2$$

2. Aşama:Bant çekişi hesabı BC ..kg/m

M_2 : m² ye gelen bant ağırlığı..... 11,3 kg/ m²Tablo A5

L : Konveyör toplam uzunluğu m

H : Konveyörde yükselti mesafesi..... m

$BC = [(M_1 + 2 M_2) \times S_s + G_p] \times L + (M_1 \times H)$kg/m

Not: Yükseklik değişimi olmadığı için, formüldeki $M_1 \times H$ faktörü ortadan kalkar

$G_p = [(122 + (2 \times 11,3)) \times 0,11 + 26,4] \times 18,3 = 775$ kg/m

3. Aşama SF : Servis faktörü..... Tablo A 3

Uygulanabilir bant çekişi $UBC = BC \times SF$ kg/m

$UBC = 775 \times 1,2 = 930$ kg / m

4 Aşama Uygulanabilir bant mukavemeti

T : Sıcaklık faktörü... 82 °C : 0,48... Tablo A 4

F : 1 (Mukavemet faktörü genel olarak çalışma şartlarına göre 6-16 diş arası 0,6- 1,0 alınabilir)

(Merkezden çift taraflı tahriklerde $F = 0,2$ alınır)

BM: Bant mukavemeti...3300 kg/m..... Tablo A 5

$UBM = BM \times T \times F$ kg/m

$UBM = 3300 \times 0,48 \times 1,0 = 1590$ kg/m

UBM UBC'yi geçtiği için, bu bant bu uygulama için yeterince dayanımlıdır.

5. Aşama Tahrik mili dişlilerinin aralıklandırılması

Azami dişli boşluğu

$ADB = (UBC / UBM) \times \% 100$ Yüzde olarak alınır Tablo A 6

$ADB = (930 / 1590) \times \% 100 = \% 58$ 70 mm boşluk seçilir.

6 Aşama Mildeki sapma

M_3 : Mil malzeme ağırlığı Tablo A 7

Y : Mildeki toplam yük..... kg

B : Bant genişliği....m

$Y = (UBC + M_3) \times B = (930 + 29,11) \times 1,2 = 1150$ kg

E = Elastisite modülü 21100 kg/mm² Tablo A7

I = Kesit atalet momenti 1,080,000 mm⁴ olarak bulunur Tablo A7

Ks : Yataklar arası mesafe : Bant 1,2 m olduğu için 1,320 varsayılır.

$S = (0,013 \times Y \times K_s^3) / (E \times I) = 1,5$.mm (İki rulman destekli)

Sapma tavsiye edilen sınıır değer olan 2.5 mm'den küçük olduğu için, iki yatak ile destekleme kabul edilebilirdir.

7 Aşama Mil üzerindeki Tork

B.D. : Bölüm dairesi çapı

$$T_1 = (UBC \times B \times B.D.) / 2 \times 930 \times 1,2 \times 0,198 / 2 = 110 \, 484 \text{ kg-mm}$$

Tavsiye edilen tork eğrisinden 60 mm lik aks çapı için torkun 180 000 kg-mm bulunur. Bu durumda en az aks çapı 65 mm olmalıdır.

8 Aşama Bant çekiş gücü

$$BG = (UBC \times B \times V) / 6,12 \text{ Watt}$$

$$BG = (930 \times 1,2 \times 6) / 6,12 = 1095 \text{ Watt}$$

9 Aşama Uygulanabilir bant çekiş gücü

$$K = \text{toplamlıyıp...11 Tablo A 8}$$

$$UBG = (BC \times 100) / (100-K) \text{ W}$$

$$UBG = (1082 \times 100) / (100-K) = 1230 \text{ W}$$

Bu sebeple 2 kW lık bir motor iyi bir seçim olur.

HESAPLAR

- Tespit edilmesi gereken değerler:
- Bant serisi ve malzemesi
- Taşınacak yükün ağırlığı ... kg/ m²
- Aşınma kızıağı
- Taşıma hızı...m/dak.
- Çalışma ortamı sıcaklığı
- Dişli diş sayısı ve bölüm dairesi
- Tahrik mili malzemesi

1 Aşama Geri çekme yükü Mp

Ss : Bant ve kızak arasında başlangıç sürtünme katsayısı..... Tablo A 1

Ds : Bant ve taşınan cisim arasında dinamik sürtünme katsayısı .. Tablo A 2

M₁ : m² ye gelen ürün ağırlığı..... kg/ m²

G : Taşıma mesafesi /Toplam konv. Uzunluğu

$$G_p = M_1 \times D_s \times G / 100 \text{ kg/m}^2$$

2 Aşama Bant çekiş

M₂ : m² ye gelen bant ağırlığı.....kg/ m²

L : Konveyör toplam uzunluğu m

H : Konveyörde yükselti mesafesi..... m

$$BC = [(M_1 + 2 M_2) \times S_s + G_p] \times L + (M_1 \times H) \text{ kg/m}$$

3 Aşama Uygulanabilir bant çekiş

SF : Servis faktörü Tablo A 3

Çekici koneyör : $UBC = BC \times SF$ kg/m

İtici koneyör : $UBC = BC \times SF \times 2,2$ kg/m

Merkez tahrikli kon. : $UBC = BC \times SF \times 2,2$ kg/m

4 Aşama Uygulanabilir bant mukavemeti

T : Sıcaklık faktörü..... Tablo A 4

F : Mukavemet faktörü genel olarak çalışma şartlarına göre 0,6 - 1,0 alınabilir

Merkezden çift taraflı tahriklerde $F = 0,2$ alınır

BM: Bant mukavemeti Tablo A 5

$UBM = BM \times T \times F$ kg/m

5 Aşama (Azami dişli boşluğu)

$ADB = (UBC/UBM) \times \% 100$ Yüzde olarak alınır Tablo A 6

6 Aşama Mildeki sapma

M_3 : Mil malzeme ağırlığı Tablo A 7

Y : Mildeki toplam yük..... kg

B : Bant genişliği

$Y = (UBC + M_3) \times B$kg

E = Elastisite modülü - I = Kesit atalet momenti Tablo A 7

$S = (0,013 \times Y \times L_s^3) / (E \times I)$mm (İki rulman destekli)

L_s : Yataklar arası mesafe

$S = (0,0027 \times Y \times L_s^3) / (E \times I)$ mm (Üç rulman destekli)

L_s : Merkezdeki yatak ile dıştaki yatak arası mesafe

7 Aşama Mil üzerindeki Tork B.D. : Bölüm dairesi çapı

$T_1 = (UBC \times B \times B.D.) / 2$ kg-mm

8 Aşama Bant çekiş gücü $BG = (UBC \times B \times V) / 6,12$ Watt

9 Aşama Uygulanabilir bant çekiş gücü

K = toplam kayıp Tablo A 8

$UBG = (BC \times 100) / (100 - K)$ kW

TABLOLAR

Tablo A1 Hasır Bant-Sürtünme Kızağı Statik Sürtünme Katsayısı

Sürtünme Kızağı Malzeme	Plyethylene		Acetal		EC Acetal		Polypropylene			
	Pürüzsüz Yüzey		Pürüzsüz Yüzey		Pürüzsüz Yüzey		Pürüzsüz Yüzey		Pürüzlü Yüzey	
	Islak	Kuru	Islak	Kuru	Islak	Kuru	Islak	Kuru	Islak	Kuru
UHMW	0,25	0,31	0,11	0,11	0,90	0,90	0,12	0,12	NR	NR
HDPE	NR	NR	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09	0,11	NR	NR
Molibden-Silikonlu naylon	0,14	0,12	0,12	0,17	0,12	0,17	0,22	0,23	0,28	0,31
Soğuk Çekme Paslanmaz Çelik Karbon Çeliği	0,14	0,16	0,19	0,18	0,19	0,18	0,25	0,25	0,3	0,3

Tablo A 2 Hasır Bant-Taşınan Cisim Dinamik Sürtünme Katsayısı

Taşınan Cisim Malzemesi	Standart Malzemeler							
	Plyethylene		EC Acetal		Polypropylene		Acetal	
	Islak	Kuru	Islak	Kuru	Islak	Kuru	Islak	Kuru
Plastik	0,1	0,1	0,14	0,15	0,12	0,18	0,14	0,17
Aluminyum	0,21	0,23	0,31	0,26	0,42	0,42	0,35	0
Cam	0,09	0,1	0,14	0,15	0,19	0,2	0,13	0,26
Karton	-	0,16	-	0,17	-	0,22	-	0,2
Çelik	0,11	0,12	0,2	0,2	0,25	0,33	0,14	0,15

Tablo A 3 Servis Faktörü

İtici Konveyör	0,2
Yükseltici Konveyör	0,4
30 m / sn den büyük hızlarda	0,2
Yük altındaki kalkışlarda	0,2
Yük altında olmayan kalkışlarda	1
Toplam	

Tablo A 4 SICAKLIK FAKTÖRÜ

C	POLYPROPILEN	POLIETILEN	ASETAL/ EC ASETAL
110	0,3		
100	0,4		
90	0,45		0,55
80	0,55		0,8
70	0,65	0,8	0,95
60	0,75	0,85	0,98
50	0,85	0,9	1
40	0,95	0,92	1,01
30	1	0,95	1,01
20	1	1	1,02
10	1	1,05	1,02
0	1,02	1,09	1,02
-10	1,03	1,1	1,03
-20	1,05	1,15	1,03

Tablo A 5 Malzeme Özellikleri

P	M	L	PIN	Bant Mukavemeti N/m	kg/m ²	Stok Kod/Stock Cod Kilitleli Model/Locked Type	Stok Kod/Stock Cod Kaynaklı Model/Welded Type
25,4	PBT+FR	152,4	SS	35200	9,25	927 G04 K06	-
	PP		PA	21600	5,75	927 G01 K06	929 G01 K06
			PP	20400	5,5	928 G01 K06	930 G01 K06
	POM		PA	35200	7,85	927 G02 K06	929 G02 K06
			PP	34100	7,6	928 G02 K06	930 G02 K06
	PE		PA	21600	5,75	927 G03 K06	929 G03 K06
PP		20400	5,5	928 G03 K06	930 G03 K06		
25,4	PBT-FR	152,4	PA	35200	9,1	931 G04 K06	-
	PP		PP	21600	5,65	931 G01 K06	933 G01 K06
			PA	20400	5,4	932 G01 K06	934 G01 K06
	POM		PP	35200	7,75	931 G02 K06	933 G02 K06
			PA	34100	7,5	932 G02 K06	934 G02 K06
	PE		PP	21600	5,65	931 G03 K06	933 G03 K06
PP		20400	5,4	932 G03 K06	934 G03 K06		
P	M	L	PIN	Bant Mukavemeti N/m	kg/m ²	Stok Kod/Stock Cod	
38,1	POLİETİLEN BEYAZ POLYETHYLENE W HITE	51	PA	7850	5,5	852 B03 K02	
			PP	6750		862 B03 K02	
		102	PA	7850		852 B03 K04	
			PP	6750		862 B03 K04	
		153	PA	7850		852 B03 K06	
			PP	6750		862 B03 K06	
38,1	POLİASETAL MAVİ POLYACETAL BLUE	204	PA	21500	7,8	852 M02 K02	
			PP	17500		862 M02 K02	
		255	PA	21500		852 M02 K04	
			PP	17500		862 M02 K04	
		306	PA	21500		852 M02 K06	
			PP	17500		862 M02 K06	
38,1	POLİPROPİLEN GRİ POLYPROPYLENE GREY	357	PA	9500	5,5	852 G01 K02	
			PP	8750		862 G01 K02	
		408	PA	9500		852 G01 K04	
			PP	8750		862 G01 K04	
		459	PA	9500		852 G01 K06	
			PP	8750		862 G01 K06	
P	M	L	PIN	Bant Mukavemeti N/m	kg/m ²	Stok Kod/Stock Cod	
25,4	PP	152,4	PA	21600	5,75	935 G01 K06	
			PP	20400	5,5	936 G01 K06	
	POM		PA	35200	7,85	935 G02 K06	
			PP	34100	7,6	936 G02 K06	
	PE		PA	21600	5,75	935 G03 K06	
			PP	20400	5,5	936 G03 K06	

P	M	L	PIN	Bant Mukavemeti N/m	kg/m ²	Stok Kod/Stock Cod
12,7	PP	254,4	PP	8500	4,5	945 G01 K06
			PA	10000	4,5	946 G01 K06
	POM		PP	12500	6	945 G02 K06
			PA	15000	6	946 G02 K06
P	M	L	PIN	Bant Mukavemeti N/m	kg/m ²	Stok Kod/Stock Cod
50,8	PP	51,1	PP	33000	11,3	960 G01 K02
		101,2	PP	33000	11,3	960 G01 K04
		301,8	PP	33000	11,3	960 G01 K12
	POM	51,1	PP	38000	13,1	960 M02 K02
		101,2	PP	38000	13,1	960 M02 K04
		301,8	PP	38000	13,1	960 M02 K12
	PE	51,1	PP	30000	10,6	960 B03 K02
		101,2	PP	30000	10,6	960 B03 K04
		301,8	PP	30000	10,6	960 B03 K12
P	M	L	PIN	Bant Mukavemeti N/m	kg/m ²	Stok Kod/Stock Cod
50,8	PP	153	PP	33000	11,2	956-957 G01 K06
		204	PP	33000	11,2	956-957 G01 K07
		255	PP	33000	11,2	956-957 G01 K08
		306	PP	33000	11,2	956-957 G01 K09
		357	PP	33000	11,2	956-957 G01 K10
		408	PP	33000	11,2	956-957 G01 K11
		PP	33000	11,2	956-957 G01 K....

Tablo A 6 AZAMI DİŞLİ BOŞLUĞU mm	
0-10%	152
10-20%	152
20-30%	152-120
30-40%	120-90
40-50%	90-75
50-60%	75-65
60-70%	65-60
70-80%	60-50
80-90%	50-45
90-100%	40

Tablo A 7 KARE MİL ÖZELLİKLERİ				
ÖLÇÜ	MİL AĞIRLIĞI			I ATALET MOMENTİ (mm ⁴)
	ALUMİNYUM	KARBON ÇELİĞİ	PASLANMAZ ÇELİK	
25 mm	1,7	4,9	4,9	32,55
40 mm	4,335	12,55	12,55	213300
60 mm	10,05	29,11	29,11	1080000
65 mm	11,8	34,16	34,15	1487600
E kg/mm ² ELASTİSİTE MODULU	7000	21100	19700	

Tablo A 8 VERİMLİLİK KAYBI	
Salyangoz Dişli	
Tekil Azaltıcılar	5%
Çift Azaltıcılar	10- 20%
Tekerlek Zincirleri	3- 5%
V Bantlar	3- 5%
Kol Yatakları	2% den 5% e
Rulman Yatakları	1%
Dişli Azaltıcılar	
Tekil Azaltıcılar	2%
Çift Azaltıcılar	4%
Üçlü Azaltıcılar	5%

Tablo A 9 TERMAL GENİŞLEME KATSAYISI	
Bant Malzemesi	(mm/m °C)
Acetal -EC Acetal	0,09
Polietilen	0,2
Polypropylen (38 °Cden küçük)	0,12
Polypropylen (38 °Cden büyük)	0,15
Kompozit Propylen	0,06
Naylon	0,07
Aşınma Kızakları	
HDPE and UHMW PE	
-73 °C 30 °C	0,14
30 °C 99 °C	0,18
Naylon	0,06
Teflon	0,12
Metaller	
Aluminyum	0,02
Çelik(Karbon-Paslanmaz)	0,01

Tablo A 10 Tavsiye edilen Tork değerleri

- A: Paslanmaz çelik 303-304
B : Karbon çeliği C 1018
C : Paslanmaz çelik 316
D : Aluminyum 6061 -T6

