

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

V-KAYIŞLARI İLE GÜÇ İLETİMİNDE EN İYİLEME YÖNTEMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mak. Müh. Ali KİBAR

Anabilim Dalı: Makine

Danışman: Prof. Dr. İsmail CÜRGÜL

TC. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

HAZİRAN 2000

T.C.

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

V-KAYIŞLARI İLE GÜÇ İLETİMİNDE EN İYİLEME YÖNTEMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mak. Müh. Ali KİBAR

96844

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 23 Haziran 2000

Tezin Savunulduğu Tarih : 09 Ağustos 2000

Tez Danışmanı

Üye

Üye

Prof. Dr. İsmail CÜRGÜL Doç. Dr. Fehim FINDIK

Yrd. Doç. Dr.

Tamer SINMAZÇELİK

(.....)

(.....)

(.....)

HAZİRAN 2000

TC YÜKSEK ÖĞRETİM ENSTİTÜSÜ
BİRİM BAŞKANLIĞI

V-KAYIŞLARI İLE GÜÇ İLETİMİNDE EN İYİLEME YÖNTEMİ

Ali KİBAR

Anahtar Kelimeler: Makine Elemanları, Güç Aktarımı, Kayış Kasnak Mekanizması, V-Kayışlar

Özet: Eksenler arası uzun olan iki mil arasında güç iletiminde en çok kayış kasnak mekanizması ve kayış kasnak mekanizmaları içerisinde de kama etkisiyle en çok V-kayışlar kullanılmaktadır. Bu mekanizmalarda kayış seçimi ve konstrüksiyon doğruluğu iyi bir güç iletimi, güvenilirlik ve yüksek verim için çok önemlidir. V-kayış kasnak mekanizmalarında güç kaybının en önemli parametresi seçim ve dizayndaki hatalardan kaynaklandığı saptanmıştır. Özellikle çevre şartları ve kayışa etki eden kuvvet ve gerilimler iyi hesap edilmelidir.

THE OPTIMIZING METHOD of V-BELTS POWER TRANSMISSION

Ali KIBAR

Keywords: Machine Design, Power Transmission, Belt Drive, V-Belt

Abstract: The two main tasks of driving systems, transmission of power and speed transforming, especially at large shaft distances and wedge action, are some of the V-belt drives advantages. The development of new belt materials and types of construction as well as improved production methods have made an increase in power density and at the same time an increase in reliability and efficiency possible. Within transmission behaviour, the power loss represents an important quality characteristic with regard to classification as well as selection and design. Environment conditions, forces and strains on belt, must consider before selecting.

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Makinelerde iki mil arasında güç ve hız iletimi için kayış kasnak, dişli ve zincir mekanizmaları gibi çeşitli mekanizmalar kullanılmaktadır. Bunlardan kayış kasnak mekanizmaları; konstrüksiyon kolaylığı, ucuzluğu, darbeleri sönmüleyebilmeleri gibi üstünlükleri sayesinde büyük bir kullanım alanına sahiptir. Düz kayış, V-kayış ve dişli kayış gibi kayış çeşitlerinden de V-kayışlar daha büyük çevre kuvveti iletebilmeleri sayesinde en çok kullanılan kayış çeşididir.

V-kayış mekanizmalarında moment iletimi kayış ve kasnak arasındaki kama etkisiyle oluşan sürtünme kuvvetiyle sağlanmaktadır. Bu sırada kayış kollarında gergi kuvvetleri meydana gelmektedir. Gergi kuvvetleriyle kayış kasnak içerisinde radyal yönde hareket etmekte ve kayış yan yüzeylerinde baskı gerilimi meydana gelmektedir. Kayışa bu kuvvetlerden başka eğilme ve merkezkaç kuvvetleri de etki etmektedir. Bu kuvvetler etkisiyle kayışta zamanla deformasyon meydana gelmekte ve kullanılamaz hale gelmektedir. Mekanizmada moment iletimi sürtünmeyle sağlandığından, bu sürtünmeyi meydana getirebilmek için kayışın kasnağa baskı uygulaması gerekmektedir. Fakat baskı kuvveti artırılınca kayışa gelen gergi ve baskı kuvvetleri artmakta ve çabuk kullanılamaz hale gelmektedir. Baskı kuvvetini azaltığımız anda kayma meydana gelmekte ve güç iletimi aksamaktadır. Bu ve bunun gibi çok durumda optimum değer tayini gerekmektedir. Bu değerlerin bir çoğu yıllarca yapılan araştırma ve deneylerle saptanarak tablolar halinde sunulmuştur.

V-kayış kasnak mekanizmalarıyla güç iletiminde, aksaklıklarla karşılaşmamak için konstrüksiyonun çok iyi yapılması gereklidir. Bunun için kayışta meydana gelen kuvvetler saptanmalı, çalışma şartları incelenmeli, kayış seçimi ve boyutlandırılması doğru yapılmalıdır. Aksi halde güç iletiminde aksaklıklar meydana gelebilecektir.

Yapılan tez çalışmasında kayış kasnak mekanizmaları içerisinde en çok kullanılan V-kayışlarıyla güç iletilmesinde kayışa gelen kuvvetler ve gerilimler incelenmiş ve bu kuvvetler yüzünden kayışta meydana gelen hasarlar saptanmıştır. Ayrıca mekanizma

için çok önemli bir yer tutan kayış seçimini etkileyen şartlar tek tek ele alınmış, kayış seçimi ve boyutlandırılması incelenmiş ve normal ve dar kayışlar için birer örnek sunulmuştur.

Bana bu konuda çalışma imkanı sağlayan sayın Prof. Dr. İsmail CÜRGÜL'e (Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü), istediğim yardım üzerine çalışmalarını gönderen sayın Göran GERBERT, Professor (Chalmers University of Technology Machine and Vehicle Design) ve yardımlarından dolayı sayın İstanbul Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi kütüphanesi çalışanları ile TÜBİTAK Marmara kütüphanesi çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	v
SİMGELER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xi
BÖLÜM 1. GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2. KAYIŞ KASNAK MEKANİZMALARI.....	5
2.1. Düz Kayışlar.....	5
2.1.1. Kösele kayışlar.....	5
2.1.2. Kauçuklu düz kayışlar.....	5
2.1.3. Balata düz kayışlar.....	6
2.1.4. Naylon takviyeli kayışlar.....	6
2.2. V Kayışları.....	6
2.2.1. Genel özellikleri.....	6
2.2.2. Çeşitli V-kayış tipleri.....	8
2.2.2.1. Sonsuz V kayışları.....	8
2.2.2.2. Dar V kayışları.....	10
2.2.2.3. Ekli V kayışları.....	11
2.2.2.4. Geniş V kayışları.....	11
2.2.2.5. Çok profilli V kayışları.....	11
BÖLÜM 3. KAYIŞ KOLLARINDA MEYDANA GELEN KUVVETLER.....	13
3.1. Çekme Kuvvetleri.....	14
3.2. Merkezkaç Kuvvetlerin Etkisi.....	17
3.3. Eğilme Gerilmeleri.....	18

3.4. Toplam Gerilmeler.....	19
BÖLÜM 4. KUVVETLERİN ETKİSİ.....	21
4.1. Kısmi ve Tam Kayma.....	21
4.2. Eğilme Frekansı.....	22
4.3. İletilen Güç, Optimum Hız, Sınır Hız.....	23
4.4. Ön Gerilme Kuvveti, Mile Etkiyen Kuvvet.....	25
4.5. Gerdirme Sistemleri.....	27
BÖLÜM 5. V-KAYIŞ MEKANİZMSİ SEÇİM FAKTÖRLER.....	30
5.1. Kayış Kasnak Mekanizması Seçimine Etki Eden Faktörler.....	31
5.2. Kayış Çeşidini Seçme.....	33
BÖLÜM 6. V-KAYIŞLARINDA OLUŞAN DEFORMASYONLAR.....	37
6.1. Başarısızlık Durumuyla Yorulma Ömrünün Karşılıklı İlişkisi.....	39
6.2. Kayış Yorulması.....	39
6.3. Kord Gergi Kuvveti.....	40
6.4. Yatak Kesme Gerilmesi.....	41
6.5. Kauçuk Baskı Gerilmesi.....	42
6.6. Kayış Yorulması.....	42
BÖLÜM 7. ÇEVRE ŞARTLARI.....	44
7.1. Kayışın Bulunduğu Ortamın Isısı.....	44
7.2. Kayışın Bulunduğu Ortamın Nemi.....	45
7.3. Kayışın Bulunduğu Ortamın Yağlılığı.....	45
7.4. Kayışın Bulunduğu Ortamın Kirliliği.....	45
7.5. Kayışın Çalışma Ortamındaki Titreşimler ve Darbeler.....	46
BÖLÜM 8. V-KAYIŞIYLA GÜÇ İLETİMİNDE DÜZELTME FAKTÖRLERİ.....	48
8.1. Açık Düzeltme Faktörü Tanımı.....	48
8.2. Mevcut ISO Faktörleri.....	51
8.3. Moment Kayma Sınırına Bağlı Faktörler.....	52
8.4. Döndüren Kasnağın Moment Kapasitesi.....	58

8.4.1. Döndüren kasnaktaki gerilim oranı.....	58
8.4.2. Kayış sertliği.....	60
8.5. Yeni Açı Düzeltme Faktörleri.....	61
BÖLÜM 9. V-KAYIŞLARI BOYUTLANDIRILMASI ve HESAPLANMASI.....	63
BÖLÜM 10. V-KAYIŞLARINDA RADYAL YER DEĞİŞTİRME.....	68
10.1. Denge Şartları.....	68
10.2. Kuvvet Deformasyonu Şartları.....	70
10.3. Kayma Şartı.....	74
10.3.1. Kayış hızı.....	75
10.4. Geometrik Şartlar.....	76
10.4.1. Radyal yer değiştirme.....	76
10.4.2. Doğal kutupsal koordinatlar.....	76
10.4.3. Eğrilik yarıçapı.....	77
10.4.4. Kayma kama açısı($\alpha_s/2$).....	78
10.5. Basit Denklemler.....	79
10.5.1. Denge denklemleri.....	79
10.5.2. Kayma şartları denklemleri.....	80
10.5.3. Geometrik şartlar denklemleri.....	80
10.5.4. Sonuç.....	81
SONUÇLAR.....	82
KAYNAKLAR.....	84
EK A. V-Kayış Hesapları Ve Boyutlandırılması İçin Örnekler.....	86
EK B. Dar V-kayışları İçin Tablo ve Şekiller.....	96
EK C. Normal V-kayışları İçin Tablo ve Şekiller.....	108
ÖZGEÇMİŞ.....	128

SİMGELER DİZİNİ

A	: Kayış kesit alanı
a	: Eksenler arası mesafe
B	: Kayış genişliği
$c_{1,\beta}$: Açı katsayısı
c_2	: Yük katsayısı
c_3	: Uzunluk katsayısı
d_{wg}	: Büyük kasnak etken çapı
d_{wk}	: Küçük kasnak etken çapı
d_{w1}	: Döndüren kasnak etken çapı
d_{w2}	: Döndürülen kasnak etken çapı
E	: Kasnaklar arası teğetsel mesafede 100 mm' ye düşen mm kayış sehim
E_a	: Kasnaklar arası teğetsel mesafedeki kayış sehim
F_0	: Ön gerilme kuvveti
F_1	: Kayış gergin kol kuvveti
F_2	: Kayış gevşek kol kuvveti
F_a	: Minimum aksenal kuvvet
F_n	: Baskı kuvveti
F_R	: Gerilim oranı
F_r	: Radyal kuvvet
F_s	: Sürtünme kuvveti
F_t	: Faydalı kuvvet
f_e	: Kayış eğilme frekansı
i	: Çevrim oranı
k	: Merkezkaç kuvvet sabitesi
L	: Kasnaklar arası teğetsel mesafe
L_w^*	: Norm kayış etken uzunluğu
L_w	: Hesaplanan kayış etken uzunluğu
M_{b1}	: Döndüren kasnağın momenti

M_{b2}	: Döndürülen kasnağın momenti
n_1	: Döndüren kasnak devri
n_2	: Döndürülen kasnak devri
n_b	: Büyük kasnak devri
n_k	: Küçük kasnak devri
P	: İletilen güç
P_B	: Hesaplanan güç
P_N	: Her bir kayışın nominal gücü
r	: Kasnak yarıçapı
S	: Güvenlik katsayısı
t	: Eğilme frekansı
v_b	: Kayış hızı
v_s	: Kayma hızı
w_1	: Döndüren kasnağın açısal hızı
w_2	: Döndürülen kasnağın açısal hızı
x	: Kayış germede a' nın ayar mesafesi
y	: Kayışın rahatça oturtulması için a' nın ayar mesafesi
z	: Kayış sayısı
α	: V-Kayışlarının kama açısı
β_1	: Döndüren kasnaktaki sarılma açısı
β_2	: Döndürülen kasnaktaki sarılma açısı
μ	: Sürtünme katsayısı
σ_1	: Kayış gergin koldaki gerilme
σ_2	: Kayış gevşek koldaki gerilme
σ_e	: Kayışa etkiyen eğilme gerilmesi
σ_K	: Kayışın kopma mukavemeti
σ_s	: Kayışa etkiyen merkezkaç gerilme
σ_t	: Kayışa etki eden faydalı gerilme
τ	: Kesme gerilmesi
Φ	: Çekme faktörü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. a) Düz kasnakta sürtünme durumu.....	7
b) V-Kasnağındaki sürtünme durumu.....	7
Şekil 3.1. a) Hareketsiz kasnakta meydana gelen kayış kol kuvvetleri.....	14
b) Yük altındaki kasnakta meydana gelen kayış kol kuvvetleri.....	14
Şekil 3.2. Sonsuz küçük bir kayış parçasıyla kasnak arasında oluşan kuvvetler.....	15
Şekil 3.3. Kayış kasnak mekanizmasında kayışta meydana gelen gerilmeler.....	19
Şekil 5.1. Kayış hızı ve çevrim oranına göre kayış çeşidi seçimi.....	33
Şekil 5.2. Genel kriterlere göre kayış seçimi.....	34
Şekil 8.1. Kayış kasnak mekanizması hız oranı çeşitleri.....	49
a) Nominal durum, hız oranı 1:1.....	49
b) Düşük hız, hız oranı > 1	49
c) Yüksek hız, hız oranı < 1	49
Şekil 8.2. Çelik ve kayışın davranışlarının mukayesesi.....	53
Şekil 10.1. Sonsuz küçük bir V-kayışına etki eden faktörler.....	69
Şekil 10.2. V-Kayış kesiti ve etki eden faktörler.....	71
Şekil 10.3. V-Kayışta meydana gelen hızlar.....	74
Şekil 10.4. Kutupsal koordinatlar içerisinde geometrik durum.....	77
Şekil 10.5. Kama açısı ve kayma açısı.....	78

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 8.1. ISO'ya göre açđ düzeltme faktörleri.....	52
Tablo 8.2. Euler denklemleri ve sabit moment güvenliğ sınırına bağlı açđ düzeltme faktörleri.....	56
Tablo 8.3. V-Kayış mekanizmasında moment güvenliğ sınırına bağlı açđ düzeltme faktörleri.....	62



BÖLÜM 1. GİRİŞ

İki mil üzerine takılı silindirik elemanlar (kasnaklar) ve bu elemanlara sarılan bükülebilir bir elastik elemandan (kayış) meydana gelen, dönme hızı ve güç iletimi sağlamak için kullanılan mekanizmaya kayış-kasnak mekanizması denir.

Hız ve güç iletimi için;

- Dişli çark mekanizmaları
- Zincir mekanizmaları
- Kayış-kasnak mekanizmaları
- Sürtülmeli çark mekanizmaları
- Vida mekanizmaları
- Hidrostatik mekanizmalar

gibi çok çeşitli mekanizmalar kullanılmaktadır (GEDİKTAŞ, YÜCENUR 1989). Bir konstrüksiyon problemi için mekanik özellikleri açısından birden fazla mekanizma söz konusu olabilir. Ancak, uygun mekanizma çeşidinin seçiminde maliyet, bakım kolaylığı, çevre şartları, yer ihtiyacı, basitlik, güvenilirlik gibi hususların da göz önüne alınması gerekir.

Bir güç iletme mekanizması oluşturulması gerektiği zaman, önce bütün verileri ele alıp hangi mekanizmayla güç iletiminin yapılacağına karar vermek gereklidir. Her mekanizmanın kendine göre üstünlükleri ve sakıncalı durumları vardır. Bunlar tek tek ele alınıp sisteme en uyumlu, gücün en iyi ve sorunsuz bir şekilde iletilebileceği, en iyi verim alınabilecek, çalışma sırasında sorunla karşılaşılmayacak mekanizmanın seçilmesi gereklidir. Seçilen güç iletme mekanizmasının konstrüksiyonu meydana getirilirken ve çalışması esnasında dikkat edilmesi ve ele alınması gerekli olan bir çok durum vardır.

Güç iletme mekanizmaları içerisinde kayış kasnak mekanizmaları aşağıda sıralanan özellikler sayesinde güç iletiminde en çok kullanılan mekanizmalardan biri haline gelmiştir.

Kayış-kasnak mekanizmalarının belli başlı özellikleri ve diğer mekanizmalardan önemli farklılıkları şöyle sıralanabilir (GEDİKTAŞ, YÜCENUR 1989):

- Çok düşük çevre hızları dışında maliyeti en az olan mekanizmalardır. Konstrüksiyonları basit, imatları kolaydır.
- Yağ dışında çevre şartlarından pek fazla etkilenmezler. Bakımları kolaydır. Kapalı yapılması mecburiyeti yoktur. Açıkta çalışabilmeleri bir çok uygulamada konstrüksiyon kolaylığı sağlar. Ancak dönen bir sistem olduğu için gerekli güvenlik önlemlerinin alınması gereklidir.
- Kayışın elastik bir eleman oluşu ve aşırı yüklerde kasnak üzerinde kayabilmesi mekanizmaya titreşimleri ve darbeleri söndürücü bir özellik kazandırır.
- Eksenleri arasındaki uzaklık büyük olan miller kayış-kasnak mekanizması ile basit ve ucuz bir şekilde birbirine bağlanabilir.
- Kayış-kasnak mekanizmaları oldukça geniş hız ve güç bölgesinde kullanılabilirler. Düz kayışlar ile 100 m/s çevre hızlarına kadar çıkılabilir. Bu hızın üzerinde ancak çok yüksek kaliteli dişli çark mekanizmaları kullanılabilir. Ancak kayış-kasnak mekanizmalarının zincir ve dişli çark gibi şekil bağlı mekanizmalara nazaran iletilen birim güç başına düşen hacim ve ağırlığı daha büyüktür. Bu nedenle aynı bir dönme sayısı için dişli çark ve zincir mekanizmalarında hacim ve bunun sonucu olarak çevre hızı daha küçük tutulabilir.
- Sürtünme bağı ile güç ileten düz ve V-kayış mekanizmalarında kasnak ile kayış arasında küçük de olsa önlenmesi mümkün olmayan bir kayma vardır. Bu nedenle açılma konumları birbirine göre belirli olması istenen iki mili bağlamak için kullanılamazlar örnek olarak motorlardaki krank mili ile kam milinin bağlantısı gösterilebilir. Bu bağlantı eğer kayış ile yapılıyorsa ancak şekil bağı olan bir dişli kullanılabilir.
- Mekanik kayıplar oldukça az olup iyi boyutlandırılmış kayış-kasnak mekanizmalarında verim 0.95-0.98 arasındadır.

Yapılan incelemeler ve hesaplar neticesinde kayış kasnak mekanizmasıyla güç iletimine karar verildiyse, bu sefer hangi kayış sisteminin kullanılacağına karar verilmelidir. Düz, dişli ve V-kayış olmak üzere başlıca üç çeşit kayış mevcuttur. Üçünün de özellikleri farklı olduğundan en iyi güç iletimi için ikinci aşama olarak sistemimize en uygun olan kayış kasnak mekanizması seçilmelidir.

Düz kayışlar: Çeşitli malzemelerden yapılmış, elastikliği ve dolayısıyla bükülebilme kabiliyeti fazla olan düz bir banttandır. Düz kayışlarda, mekanizma çalıştırılmadan önce sisteme verilen ön gerilme sayesinde oluşan gerginlikle kasnaklara bastırılır. Kayışla kasnak arasındaki sürtünme bağı ile güç iletimi mümkün olmaktadır.

V-Kayışları: V-Kayışlarda koniklikten ötürü kayışın kasnak içerisindeki radyal hareketle oluşan kama etkisi sağlanmıştır. Kama etkisi sebebiyle V-kayışlarında kayış ile kasnak arasındaki temas kuvveti ve dolayısıyla sürtünme bağı düz kayışlara oranla daha büyüktür. Böylece aynı bir moment için daha düşük bir ön gergi kuvveti yeterli olmaktadır.

Dişli kayışlar: Dişli kayışlarda güç iletimi şekil bağıyla sağlanır. Dişli kayışla kasnak arasında kayma yoktur. Bu dişlilere bir nevi elastik malzemeden yapılmış zincir mekanizması denebilir.

Kayış kasnak mekanizmaları içerisinde V-kayış mekanizması, en çok kullanılan kayış mekanizmasıdır. Bunların koniklikten ötürü daha büyük bir çevre kuvveti iletebilmeleri sayesinde büyük bir kullanım sahasına sahiptirler. V-Kayış mekanizmalarında konstrüksiyonu oluşturmadan önce sistemin çalışması sırasında bir çok duruma dikkat etmek gerekir. Çevre şartları tespit edilmeli, sistemi oluşturan kayış, kasnak, mil gibi elemanların seçimleri ve boyutları doğru belirlenmelidir. Montajı doğru yapılmalıdır. Çalışma sırasında da bakımı ve kontrolleri yapılmalıdır. Bütün bu aşamalar en iyi şekilde yapıldığında, mekanizmamız uzun süre en iyi bir şekilde güç iletimini gerçekleştirecektir. Her ne kadar sistem çok iyi bir şekilde oluşturulsa da zamanla bazı sorunlar meydana gelmesi kaçınılmazdır. Kayışta oluşan kayma ve kayma sonucunda ortaya çıkan deformasyonlar bu sorunların başında

gelmektedir. Bu deformasyonlar ve sorunlar uzun süre yapılan gözlemler ve deneylerle ortaya konulmuş ve bu sorunlara sebep olan durumlar belirlenmiştir. Bunun için önce kayışa etki eden kuvvetlerin analizinin iyi yapılması gereklidir.

V-Kayış boyutlandırılması ve seçimi yapılırken, kayışa gelen kuvvetler hesaplanırken, bir çok kabullerin yapılması gerekmektedir. Aynı zamanda deneylerle ve tecrübeyle elde edilmiş birçok veriler ve katsayılar kullanılmaktadır.



BÖLÜM 2. KAYIŞ KASNAK MEKANİZMALARI

2.1. Düz Kayışlar

Düz kayışlar geniş bir hız ve moment bölgesinde kullanılabilir. Çevre hızının 45 m/s den ve iletilen gücün 400 kW'dan büyük olması durumunda kullanılacak tek kayış kasnak mekanizması çeşididir. Düz kayış kasnak mekanizmaları ön gerilme kuvvetindeki değişmelere, V-kayış kasnak mekanizmalarına göre daha hassastır ve ön gerilme kuvvetinin de daha büyük olması gerekir. Bu nedenle kasnakların takılı olduğu millere ve yataklara da daha büyük yükler gelir.

2.1.1. Kösele kayışlar

Kösele kayışlar genellikle sığırların sırt derilerinden yapılırlar. Bitkisel, krom-bitkisel veya krom bileşikleri ile tabaklanırlar. Bu kayışlar yüksek bir çekme mukavemetine sahip olmakla beraber, aside, rutubete ve alkalilere karşı dayanıklıdır. Genişlikleri 20 ile 600 mm ve kalınlıkları 3 ile 7 mm arasında değişir. Kayışın kıl tarafı kasnak üzerine oturtulmalıdır. Kösele kayışların bükülme kabiliyetini artırmak için bunlara imalat sırasında belirli bir miktarda hayvansal esaslı yağ emdirilir.

2.1.2. Kauçuklu düz kayışlar

Bu kayışlar, kauçukla emprenye edilirler, içlerinde kauçuklu bezden başka bir şey bulunmaz. Nemli ve asitli ortamlara dayanıklıdır fakat petrol ve yağlara karşı dayanıklı değildirler. Ancak ince bir tabaka sentetik kauçuk ile kaplanarak petrol ve yağlara karşı dayanıklı yapılabilirler. Bu kayışlar kauçuk olmayanlara göre nispeten daha sert olduklarından kalın olanlar ufak kasnaklarda çalıştırılmazlar. Kauçuklu düz kayışlar kösele ve balata kayışlarından ağır olduklarından büyük santrifüj kuvvet doğururlar.

2.1.3. Balata düz kayışlar

Bunlar özel balata malzemesiyle emprenye edilmiş pamuklu bezlerden yapılmıştır. Yapılarında başka bir malzeme bulunmaz. Kösele kayışlardan daha sağlamdırlar. Bunlar da kauçuklu kayışlar gibi petrolerden ve yağlardan zarar görürler.

2.1.4 Naylon takviyeli kayışlar

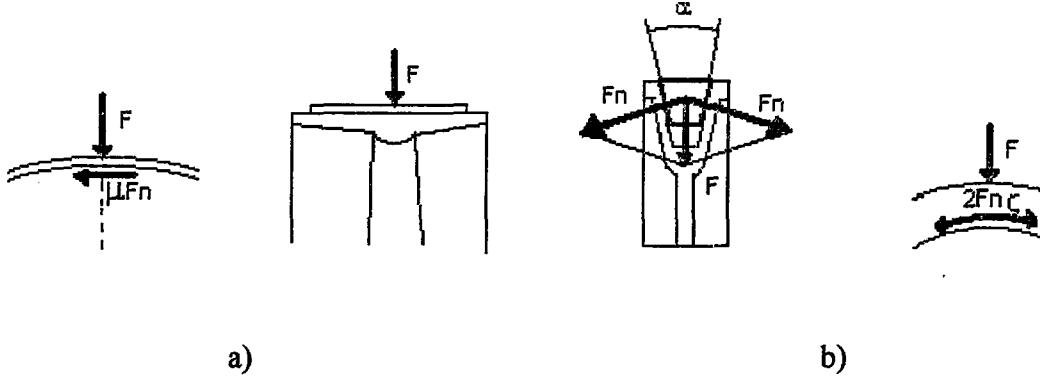
Bu kayışlar yüksek çeki mukavemeti, yüksek elastikiyet ve büyük sürtünme katsayısına sahiptir. Yüksek mukavemetli bir malzeme şayet elastik değilse kasnağa iyi oturmayacağı gibi kısa zamanda çatlamlar ve liflerde ayrılmalar meydana gelir. Aynı zamanda elastik olmayan bir kayışta makinenin darbeleri kayış tarafından sönümlenmez ve aynen yataklara iletilir. Bu da yatakların kısa zamanda bozulmalarına sebep olur. bunun yanı sıra yüksek mukavemetli bir malzemenin sürtünme direnci düşükse kasnak üzerinde kayar. Döndürülen kasnak geri kalır. Bu kayma sırasında aşınma meydana gelmemelidir.

2.2. V Kayışları

2.2.1. Genel özellikleri

16. yüzyılda kaldırma makinelerinde daire kesitli kendir halatlar kullanılmaya başlanmıştır. Zamanla halatları büyük açılı yuvalı kasnaklarda çalıştırmakla gücün daha iyi iletildiği görülmüştür. Ancak böyle kasnaklarda dönen daire kesitli halatlar zamanla şekil değiştirerek bir müddet sonra konikleşmekte idiler. Böylece konikleşmiş halatların daire kesitli halatlardan daha iyi sonuç verdiği zamanla anlaşılınca halatlar trapez kesitli olarak imal edilmeye başlanarak V-Kayışların ilkel şekli bulunmuş oldu. Ancak 19. yüzyılın başlarında tekniğin bütün alanlarında lastiğin kullanılmasına başlanmasıyla iletim kayışı olarak da V-kayışları kısa zamanda yayıldılar.

Trapez kesitli olan bu kayışlara önceleri trapez kayış ve konik kayış da denmekte idi. Türk Standartları bunları V-kayışları diye adlandırmıştır.



Şekil 2.1.a) Düz Kasnağta Sürtünme Durumu

b) V-Kasnağındaki Sürtünme Durumu

V-kayışlarının başlıca üstünlükleri koniklikten ötürü daha büyük F_t çevre kuvvetleri iletebilmelerindedir. Şekil 2.1.a' da düz Şekil 2.1.b' de V-kayışın sürtünme durumları belirtilmiştir.

Çalışma sırasında düz kasnağa binen ve Şekil 2.1.a'da gösterilen F kuvveti $F = F_t$ olarak düz kasnağın çeviren kuvveti verir. V-kasnağında ise Şekil 2.1.b'de görüldüğü gibi kasnağa yine F kuvveti etki eder, fakat çevirme kuvvetini iletecek olan kasnağın yüzeylerine dik olarak gelen kuvvet ise;

$$2F_n = \frac{F}{\sin \frac{\alpha}{2}} \quad (2.1)$$

dir. ve kasnağı çeviren kuvvet;

$$F_t = 2F_n \mu = \mu \frac{F}{\sin \frac{\alpha}{2}} \quad (2.2)$$

olarak bulunur. $\alpha = 38^\circ$ olduğunu varsayarsak $\alpha/2 = 19^\circ$ ve $\sin\alpha/2 = 0.325$ yazarsak

$$\frac{F_{t(v)}}{F_{t(düz)}} = \frac{\mu F}{0,325\mu F} = \frac{1}{0,325} \approx \frac{3}{1} \quad (2.3)$$

olduğu ve V-kayışın düz kayışın 3 katı F_t çevre kuvveti ilettiği görülür. Kauçuktaki daha yüksek sürtünme sayısını da hesaba katarsak V-kayışı düz kayışın 4 katı kadar çevre kuvveti iletir.

Kayışın V açısı için Türk Standartları TS 198 füyünde $\alpha = (35^\circ-39^\circ)$ değerleri verilir. Genel olarak V açısı $\alpha = 38^\circ$ seçilir. α açısını daha düşük örneğin 20 seçmekle otoblokaj (kendi kendini tutma) meydana gelir, kayış kasnakta sıkışır ve serbest çalışamaz.

Çalışma sırasında kayışın eğilmesi sonucu olarak V-profil küçülür. Bu değişmeyi kasnakların V açısını biraz daha ufak almakla karşılarız, kasnak ufaldıkça kasnağın V açısı da ufak alınır. V kayışları ile $i \approx 15:1$ gibi yüksek çevrim oranları uygulanabilir. Kasnak yanlarına iyi oturduğundan kayma yok denecek kadar azdır. Uygulanacak kayış hızları $v \leq 25$ m/s olarak verilir. Çok iyi kaliteli kayışlar ve çok düzgün kasnaklarda $v \leq 30$ m/s' ye kadar çıkıldığı olur (AKKURT 1987).

2.2.2. Çeşitli V-kayış çeşitleri

Genel olarak sonsuz ve ekli olan V-kayışları ayırt edilebilir. Bir de dışından da kasnağa geçebilen iki taraflı profilli V-kayışları, geniş V-kayışları, dişli V-kayışları ve birçok V-profilli olan kayışlar vardır.

2.2.2.1. Sonsuz normal V-kayışları

Bunlar belirli uzunluklarda uçsuz olarak kalıplanır ve imal edilirler, uzun bir parçadan kesilip uçlarından kaynak edilerek yapılmazlar. Bunları, biri çekici diğeri ise kasnak yüzeyine oturuca diye iki kısma ayırabiliriz. Yükü karşılayan çekici kısım

kayış profilinin üst kısmında bulunan kord ismi verilen iplerdir. Alt taraftaki kauçuklu tabaka V-kayışına elastikiyet verir. Tümü kauçuklu bezle çevrelenmiş ve belirli boydaki kalıplarda sonsuz olarak pişirilmiştir.

Sonsuz V-kayışlarının kullanıldığı yerlerde a eksen aralığı ayar edilebilmelidir. Böylelikle V-kayışını aşırı zorlamadan yerine takmak ve iyi bir gergi ayarı yapmak mümkün olur. İlk kullanılma devresinde %3' e kadar bir uzama meydana geldiğinden gergi ayarının yapılabilmesi çok önemlidir.

Benzin taşıyan sarnıç gemileri, barut ve alüminyum fabrikaları, değirmenler vb. patlama tehlikesi olan yerler için, meydana gelebilecek statik elektriği iletebilen özel iletken kauçuklu kayışlar kullanılır. Bu gibi yerlerdeki makineler iyice topraklanmış olmalıdır.

Bazı fabrikalarca üst yanları faturalı olan V-kayışları imal edilir. Takım tezgahları ve yüksek hızlarda çok düzgün bir çalışma gerektiren yerlerde bu tip V-kayışları profillerindeki düzgünlükleri ile üstünlük sağlarlar. Buna karşı eğilme dirençleri biraz fazladır.

V-kayışları çalışma esnasında az da olsa ortadan şişerler ve kasnağın yanlarına iyi oturmazlar. Bunu önlemek için bazı fabrikalar kayışları hafifçe konkav yaparlar. Kasnakta çalışma esnasında böyle konkav bir kayış hafifçe şişer ve bunun sonucu olarak yuvaya düz oturur. Konik kayışları düz kasnaklarda çalıştırmamalıdır. Ancak ucuzluk bakımından konstrüktörlerin büyük kasnağı düz yaptıkları olur. böyle bir halde V-kayışın taban kısmını özel bezli yaparak takviye etmelidir. Büyük kasnağın düz olabilmesi için:

$$(d_{w1} - d_{w2})/\alpha \geq 0.5 \quad (2.4)$$

şartına uymalıdır. Kasnaklar normal olarak aynı düzlem içinde olursa TS 198/5'de

$$a \approx 3d_{w2} + 3c \quad (2.5)$$

tavsiye edilir. c değerleri dar V-kayışları için (Tablo B.14), normal V-kayışları için (Tablo C.13)'de verilmiştir. Eksen aralığı için tavsiye edilen aralık şöyledir;

$$a = 0.7(d_{w1}+d_{w2}) \text{---} 2(d_{w1}+d_{w2}) \quad (2.6)$$

2.2.2.2. Dar V-kayışları

Zamanla, normal V-kayışlarının ancak kesitlerinin ufak bir kısmı ile bütün yükü taşıdıkları anlaşılmış ve bu kısımlar alınarak daha ufak kesitli dar V-kayışları meydana getirilmiştir. Normal V-kayışlarının temel ölçüleri Tablo C.1,C.12'de ve dar V-kayışlarının temel ölçüleri ise Tablo B.1,B.13'de verilmiştir. Standartlarda verilen boyların dışında da V-kayışları boyları vardır.

Birden fazla konik çalıştırılan mekanizmalarda kuvvetin eşit olarak bütün kayışlara dağıtılması gereklidir. Bu nedenle uzunluk farklarının belirli bir sınırın içinde kalması gerekir. Bu nedenle kayış boyları hassas olarak aynı şartlar altında ölçülebilmelidir.

Dar V-Kayışları normal V-Kayışlarına göre bazı üstünlüklere sahiptir(DERBY 1974)

- Dar V-kayışları aynı kapasitedeki normal kayışlardan daha küçük kesit alanına sahip oldukları için daha az yer kaplarlar.
- Yüksek bükülme kabiliyetlerinden dolayı, daha yüksek bükülme frekansına dayanıklıdır.
- Daha hafif olmaları sebebiyle merkezkaç kuvvetleri daha azdır. Dolayısıyla daha yüksek hızlarda çalışabilirler.
- Kesit alanlarına oranla daha büyük dış yüzeye sahiptirler. Böylece daha iyi ısı vererek, normal kayışlara oranla daha az ısınır.
- Profilleri, çalışma sırasında daha az deforme oldukları için kayış kenarları kasnak yuvalarına daha iyi oturur.

2.2.2.3. Ekli V-kayışları

Bunlar uzun kolanlar şeklinde imal edilirler ve piyasada kangal şeklinde bulunurlar. Bunların uçlarını bağlamak için atölyelerde delikler delinirken kayışlar çok kere zedelendiklerinden imalatçılar bunları genel olarak delikli yaparlar. Bu delikler yüzünden kayışların kesitleri zayıfladıklarından ekli V-kayışların bütün kesiti daha kuvvetli yapılır. Kıvrılarak sarılmış bir bez şerit kauçuğun içinde vulkanize edilerek ekli V-kayışları meydana getirilir. Bu yüzden bu kayış daha serttir ve çalışmada sonsuz V-kayışları kadar ufak kasnaklarda çalışamaz. Bunların bağlanmaları için standartlar herhangi bir kilit tavsiye edilmezler. Kilidin vidaları, kasnaktan geçilen duruma göre hafifçe kamburdur. Kayış üst ve alt köprü arasında fazla sıkıştırılmamalıdır. Kilitlerden istenen, kayışı ezmeleri, kasnaklardan geçişte kayışı zorlamamaları ve kasnağa vurmamalarıdır.

2.2.2.4. Geniş V-kayışları

Bunlar kademesiz hız ayar mekanizmalarıyla güç iletiminde kullanılırlar. Bu kayışlar normal ve dişli olmak üzere iki ayrı şekilde imal edilirler. α kanal açılı standartlaştırılmışlardır. Normal tipler için $\alpha=34^0$ 'de iyi sonuçlar alınmıştır. Dişli tiplerde çeşitli imalatçılarca $\alpha=25^0$, 27^0 , 28^0 ve 30^0 olarak uygulanmaktadır.

2.2.2.5. Çok profilli V-kayışları

Düz bir kayışın altına v şeklindeki profiller bağlanırsa bir çok v profilli olan bir kayış meydana gelir. Bu kayışların normal kayışlara göre bazı üstünlükleri vardır. Kayışın üst kısmındaki çekici ipler bir düz kayışın yüksek çeki kuvvetini, alttaki v şeklindeki kaburgalar ise bir konik kayışın özelliğini verirler. Bu kayışta $i = 40:1$ ' e kadar çok yüksek çevrim oranları iletilebilir. Bu kayışların imal edildikleri temel malzeme neoprene olup yüksek çeki direncinden başka, yağlara karşı dayanıklılığı fazladır. Neoprenenin bu özelliğinden faydalanılarak birkaç V-kayışının üzerine bir neoprene

şeridini kaynatmak ve kayışları yağdan korumak mümkündür. Kaynak edilmiş olan neoprene şeridi kayışların çeki mukavemetini arttırmaz. Ancak bunları yağdan korur ve yuvalarında yan dönmeleri önler (HANSSON 1989).



BÖLÜM 3. KAYIŞ KOLLARINDA MEYDANA GELEN KUVVETLER

Kayış kasnak mekanizmasında hareket, kayış ile kasnak arasında meydana gelen sürtünme yolu ile iletilmektedir. Sürtünmeyi meydana getirmek için kayışın kasnak üzerine bastırılması, yani bir F_n basma kuvvetinin sağlanması gerekir. Bir momentin etkisi altında kasnak dönmeye başladığında basma kuvveti μF_n sürtünme kuvveti meydana getirir. Sonsuz küçükteki bir kayış parçası için basma kuvveti dF , sürtünme kuvveti $dF_s = \mu dF$ ve çevre kuvveti dF_t olarak ifade edilirse, hareketin iletilmesi için,

$$dF_s = \mu dF_n \geq dF_t \quad (3.1)$$

yani sürtünme kuvvetinin iletilmesi istenilen $F_t = 2M_{b1}/d_{w1}$ çevre kuvvetine eşit veya daha büyük olması gerekir. Aksi halde kayış, kasnak üzerinde kayar ve hareket iletilmez. F_t kuvvetine faydalı kuvvette denilmektedir.

V kayışlarında dF_n kuvveti, temas yüzeyleri arasında dF_n' normal kuvvetleri oluşturur. Böylece (3.1) bağıntısı ;

$$dF_s = 2\mu dF_n' \text{ veya } dF_n' = dF_n/2\sin(\alpha/2) \quad (3.2)$$

ve

$$dF_s = \frac{\mu dF_n}{\sin(\alpha/2)} \quad ; \quad \mu' = \frac{\mu}{\sin(\alpha/2)} \quad (3.3)$$

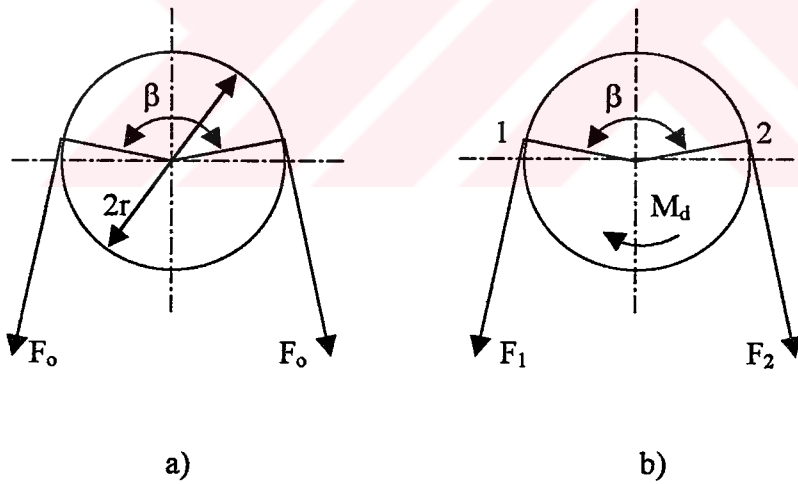
ile,

$$dF_s = \mu' dF_n \geq dF_t \quad (3.4)$$

şeklinde yazılır. $\alpha=34^{\circ}....38^{\circ}$ için $\mu' \approx 3\mu$ olarak bulunur. Neticede V kayışlarında şekle bağlı olarak sürtünme katsayısında bir artış meydana geldiğinden, aynı basma kuvveti için V kayışları daha büyük bir çevre kuvveti iletilebilir. Başka bir deyimle, aynı boyutlarda V kayışları daha büyük bir moment iletme kabiliyetine sahiptirler.

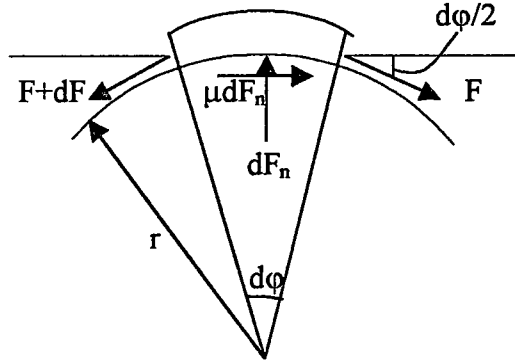
3.1. Çekme Kuvvetleri:

Kayış kasnak mekanizmalarında güç iletmek için gereken basma kuvveti, kayışı gerdirmek suretiyle oluşturulur. Dönebilme serbestliğine sahip bir kasnak üzerindeki kayışın kollarına bir germe kuvveti uygulandığında kasnağa bir döndürme momenti etkimezken kayış kollarındaki kuvvetler birbirine eşittir Şekil 3.1.a). Bu kuvvet F_0 ile gösterilsin. Kasnağa bir döndürme momenti etkidiğinde kayış kollarındaki gerilmeler bir kolda artacak diğerinde ise azalacaktır Şekil 3.1.b). Bu durumda kayış kol kuvvetleri F_1 ve F_2 ile gösterilir.



Şekil 3.1.a) Hareketsiz Kasnakta Meydana Gelen Kayış Kol Kuvvetleri.

b) Yük Altındaki Kasnakta Meydana Gelen Kayış Kol Kuvvetleri.



Şekil 3.2. Sonsuz Küçük Bir Kayış Parçasıyla Kasnak Arasında Oluşan Kuvvetler.

Denge şartından (Şekil 3.1.b).

$$M_d = (F_1 - F_2) r = F_1 r \quad (3.5)$$

yazılabilir. Bu eşitlikte F_1 ve F_2 olarak iki bilinmeyen olduğundan bir denkleme daha ihtiyaç vardır. Bu denklem için kayış ile kasnak arasındaki sürtünmeyi de dikkate almak gerekir. Kayış çevresinde herhangi bir noktada $r \cdot d\phi$ uzunluğunda sonsuz küçük bir kayış parçası ile kasnak arasında oluşan normal kuvvet dikkate alınarak Şekil 3.2’de radyal olarak denge denklemi yazılırsa;

$$dF_n = (F + dF) \frac{d\phi}{2} + F \frac{d\phi}{2}$$

dF çok küçük olduğu için ihmal edilirse;

$$dF_n \approx F d\phi$$

olur. Bu radyal yöndeki normal kuvvetin meydana getirdiği sürtünme kuvveti;

$$\mu dF_n = \mu F d\varphi$$

olacaktır. Kayışın kasnak üzerinde kaymaması için bu sürtünme kuvvetinin, teğetsel yöndeki dF kuvvetinden büyük veya ona eşit olması gereklidir.

$$dF \leq \mu F d\varphi$$

$$\frac{dF}{F} \leq \mu d\varphi$$

$$\int_{F_2}^{F_1} \frac{dF}{F} \leq \int_0^{\beta} \mu d\varphi$$

Sürtünme kuvvetini, kayışın kasnağa temas ettiği tüm noktalar için aynı kabul edersek;

$$\ln \frac{F_1}{F_2} \leq \mu \beta$$

$$\frac{F_1}{F_2} \leq e^{\mu \beta} \quad (3.6)$$

Döndüren kasnak için eşitlik yazılırsa;

$$F_1 = F_2 e^{\mu' \beta_1} \quad (3.7)$$

bağıntısı bulunur. Bu denklem Euler Denklemi olarak isimlendirilir. Burada β_1 , kayışın döndüren kasnak üzerine sarılma açısıdır. Bu bağıntıya göre $F_1 > F_2$ olduğundan F_1 kuvvetinin tesir ettiği kola gergin kol, F_2 kuvvetinin tesir ettiği kola gevşek kol denir. Bu iki kuvvet arasındaki fark faydalı kuvvet olarak ifade edilir.

$$F_t = F_1 - F_2 \quad (3.8)$$

F_1 ve F_2 Kuvvetleri kayış kollarını çekmeye zorlar. Kayış kesiti A ile ifade edilirse, bu kuvvetlerden dolayı kayış kollarında meydana gelen çekme gerilmeleri;

$$\sigma_1 = F_1/A, \quad \sigma_2 = F_2/A, \quad \sigma_t = F_t/A \quad (3.9)$$

3.2. Merkezkaç Kuvvetlerin Etkisi

Kasnağa sarıldığı andan itibaren dönme hareketi yapan kayışa merkezkaç kuvvetler etki eder. Bu kuvvet, kayışı kasnak üzerinden kaldırmaya çalışarak sürtünme bağımlı zayıflatır ve güç iletimi bakımından istenmeyen bir durum ortaya çıkarır. Kasnak çevresinde, $r d\phi$ uzunluğundaki sonsuz küçük kayış parçasına gelen merkezkaç kuvvet dF ve merkezkaç etkiden dolayı kayışta ortaya çıkan kuvvet F_s olsun. $R d\phi$ uzunluğundaki kayışın kütlesi dm olduğuna göre

$$dm = d\phi r A \frac{\gamma}{g} \quad (3.10)$$

$$dF = dm r \omega^2 \quad (3.11)$$

$$dF = A \frac{\gamma}{g} r^2 \omega^2 d\phi = A \frac{\gamma}{g} v^2 d\phi \quad (3.12)$$

dir. Burada A , kayışın kesit alanı, γ , özgül ağırlığı v , çevre hızıdır. Kayış elemanının denge denkleminde;

$$F_s \frac{d\phi}{2} + F_s \frac{d\phi}{2} = F_s d\phi = dF \quad (3.13)$$

elde edilir. dF yerine yukarıda bulunan değeri konularak;

$$F_s d\phi = A \frac{\gamma}{g} v^2 d\phi \quad (3.14)$$

$$F_s = A \frac{\gamma}{g} v^2 \quad (3.15)$$

bulunur. Bu kuvvetten dolayı kayış kesitinde ortaya çıkan gerilme

$$\sigma_s = \frac{F_s}{A} = \frac{\gamma}{g} v^2 \quad (3.16)$$

dir. Bu, dönen bir çemberde merkezkaç etkiden dolayı ortaya çıkan gerilmedir.

Merkezkaç etki dikkate alınmadan çıkarılmış olan ifade merkezkaç etki de düşünülerek,

$$\frac{F_1 - F_s}{F_2 - F_s} \leq e^{\mu\beta} \quad (3.17)$$

şeklini alır. Benzer şekilde gerilmeler cinsinden, $F_1/A = \sigma_1$ ve $F_2/A = \sigma_2$ olmak üzere

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_s}{\sigma_2 - \sigma_s} \leq e^{\mu\beta} \quad (3.18)$$

yazılabilir. Netice olarak yüksek hızlarda merkezkaç kuvvet, kayışı çekmeye zorladığı gibi, sürtünme kuvvetini de etkilediğinden mekanizmanın güç ileme kabiliyetini azaltır. σ_s gerilmeleri kayış uzunluğu boyunca eşit olarak dağılmaktadır.

3.3. Eğilme Gerilmeleri:

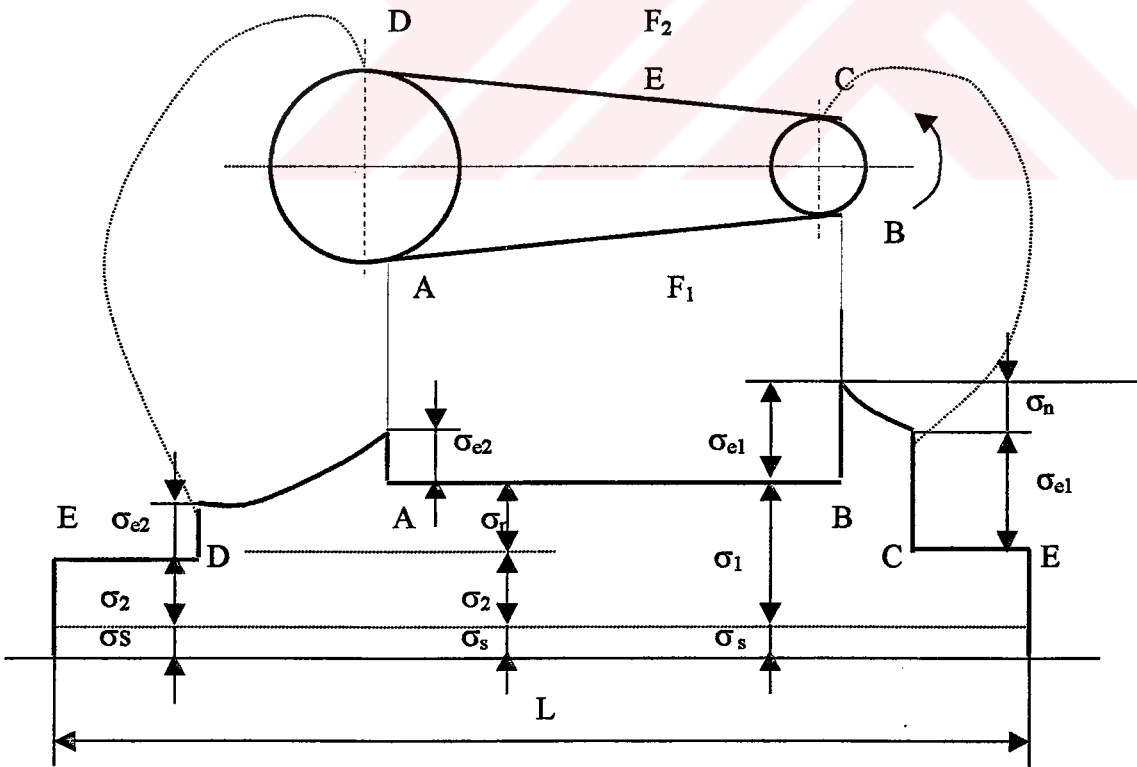
Kayış kasnak üzerine sarılırken eğildiğinden kayışta eğilme gerilmeleri meydana gelir. Kayışların hooke kanununa bağlı oldukları kabul edilirse (bu kabul çok küçük deformasyonlarda geçerlidir). Eğilme gerilmesinin denklemi;

$$\sigma_e = E_e \frac{h}{d_{w1}} \quad (3.19)$$

şekilde ifade edilir. Burada E_e kayışın eğilme elastiklik modülüdür. d_{w1} yerine d_{w2} konulursa, döndürülen kasnak üzerine sarıldığı anda kayışta meydana gelen σ_{e2} gerilmeleri elde edilir. Denklemden görüldüğü gibi eğilme gerilmeleri, elastiklik modülü ve kayış kalınlığı ile doğru orantılı, kasnak çapı ile ters orantılıdır. Belirli bir malzeme için eğilme gerilmesinin değeri h/d_w oranına bağlıdır. h/d_w oranı büyük olması halinde σ_e gerilmesi büyük olur.

Eğilme gerilmeleri, kayışın yalnız kasnaklar üzerine sarıldığı kısımlarda meydana gelir. Genellikle döndüren kasnağın çapı döndürülen kasnağinkinden küçük olduğu için $\sigma_{e1} > \sigma_{e2}$ dir. V-Kayışlarında kayış kalınlığı h büyük olduğundan büyük eğilme gerilmeleri meydana gelir.

3.4. Toplam Gerilmeler:



Şekil 3.3. Kayış Kasnak Mekanizmasında Kayışta Meydana Gelen Gerilmeler.

Çalışma esnasında kayışa çeki, merkezkaç ve eğilme gerilmeleri olarak üç ayrı gerilme etkimektedir. Şekil 3.3’de bu kuvvetlerin kayışa etki edişi canlandırılmıştır. Sağdaki küçük kasnağın motor kasnağı olduğunu yani sol taraftaki büyük tezgah kasnağını çevirdiğini kabul edelim. Dönüş, ok ile gösterildiği gibi saat ibresinin tersi yönündedir. Böylelikle alt kol gergin (F_1), üst kol gevşek (F_2) koldur. Kayış, resmin altında tamamiyle açılmış olarak (L boyunca) görülmektedir. σ_s merkezkaç gerilmesi bütün çevrede yani bütün kayış boyunca etki etmektedir. A noktasında F_1 kuvveti, yani σ_1 gerilmesi etki etmektedir. A ile B arası merkezkaç gerilmeden (σ_s) başka σ_1 gerilmesi etki etmektedir. B noktasında ani olarak küçük kasnağın eğilme gerilmesi (σ_{e1}) etki etmekte ve bu noktada en büyük gerilme (σ_{max}) meydana gelmektedir. B’den C’ye kadar faydalı gerilme (σ_n) azalarak C’de sıfır olmaktadır. C’de küçük kasnağın eğilme gerilmesi de (σ_{e1}) birdenbire sıfır olduğundan gevşek üst kayış kolunda ancak σ_2 çeki gerilmesi C’den D’ye kadar devam etmektedir. D noktasında ani olarak büyük kasnağın eğilme gerilmesi (σ_{e2}) etki etmekte ve A’ya kadar devam etmektedir. Ancak büyük kasnağı döndüren F_u çevre kuvvetinin meydana getirdiği σ_n faydalı gerilme D’den A’ya kadar büyümekte ve A’da maksimum olmaktadır. ($\sigma_n = \sigma_1 - \sigma_2$) A’da büyük kasnağın eğilme gerilmesi de (σ_{e2}) ani olarak sıfır olmakta ve alt gergin kayış kolu tekrar F_1 kuvvetinin meydana getirdiği σ_1 çeki gerilmesiyle gerilmektedir.

B noktasında meydana gelen maksimum gerilme (σ_{max}) şu şekilde yazılabilir.

$$\sigma_{max} = \sigma_1 + \sigma_s + \sigma_{e1} \leq \sigma_K / S \quad (3.20)$$

4. KUVVETLERİN ETKİSİ

4.1. Kısmi ve Tam Kayma:

Yalnız σ_1 ve σ_2 gerilmeleri göz önüne alınırsa, sonsuz küçüklükteki bir kayış parçası incelendiği takdirde bu parçanın döndüren kasnak üzerine sarıldığı anda gerilmelerin σ_1 'den σ_2 'ye kadar küçüldüğü görülür. Buna bağlı olarak kayış parçasının deformasyonu $\varepsilon_1 = \sigma_1/E'$ den $\varepsilon_2 = \sigma_2/E'$ ye kadar küçülür ve kayış parçasında bir kısıalma (elastik kısıalma) meydana gelir. Bu kısıalmalar çıkış noktasına doğru gittikçe küçüldüğünden, döndüren kasnağın çıkış yerine doğru belirli bir noktadan sonra kayış, kasnağın gerisinde kalmaya başlar ve böylece bir kayma oluşur.

Bundan dolayı bütün sarılış kavisinin yalnız bir bölgesinde kayış hareket iletmektedir. Diğerinde ise elastik kayma veya sürünme olarak da isimlendirilen kısmi bir kayma meydana gelmektedir. Döndürülen kasnakta olaylar tam tersinedir. Kayıştaki gerilmeler giriş noktasından çıkış noktasına kadar olan bölgede σ_2 'den σ_1 'e ve dolayısıyla şekil değiştirmeler $\varepsilon_2 = \sigma_2/E'$ den $\varepsilon_1 = \sigma_1/E'$ ye kadar artmaktadır. Bu nedenle çıkış noktasına doğru kayış parçasında gittikçe büyüyen bir uzama meydana gelmektedir. Burada da belirli bir noktadan sonra kayış kasnağın üzerinde öne doğru kaymaya başlar. Elastik kayma bölgesinin büyüklüğü $(\sigma_1 - \sigma_2)$ ve dolayısıyla $(F_1 - F_2)$ farkına bağlıdır. Dolayısıyla elastik kayma,

$$\Delta\varepsilon = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 = (F_1 - F_2)/AE \quad (4.1)$$

şeklinde ifade edilir. $(F_1 - F_2)$ farkı arttıkça, kısmi kayma bölgesi de büyür ve belirli bir değerde bütün sarılış kavisini boyunca kayma meydana gelir. Bu durumda, kayış bir bütün olarak kasnak üzerinde kayar. Böyle bir durumda hareket ve dolayısıyla güç iletilmez. Bu tür kaymaya tam kayma adı verilir.

Diğer taraftan mekanizmanın güç iletme kabiliyeti,

$$P = F_t v = (F_1 - F_2)v \quad (4.2)$$

şeklinde yazılabilir. Görüldüğü gibi, güç iletme kabiliyeti de $(F_1 - F_2)$ farkına bağlıdır. bu fark büyüdükçe güç iletme kabiliyeti artar. Farkın artmasının, kısmi kayma bölgesinin büyümesine neden olduğu göz önünde tutulursa, mekanizmanın güç iletme kabiliyeti bir sınıra kadar büyüebilir. Bu sınıra erişilmesi halinde tam kayma meydana gelir ve güç iletilemez. Buradan şu sonucu çıkarabiliriz; kayış kasnak mekanizmasının güç iletme kabiliyeti yalnız mukavemet koşuluna bağlı olmayıp, kayma olayına da bağlıdır (AKKURT 1987).

4.2. Eğilme Frekansı:

Zaman sürecinde ($t = L/v$) bir tur yapan kayışın herhangi bir noktası $\sigma_{\min} = \sigma_2 + \sigma_s$ ile $\sigma_{\max} = \sigma_1 + \sigma_s + \sigma_e$ değerleri arasında değişen genel değişken zorlanmalara maruzdur. Bundan dolayı kayışların mukavemet hesabında statik mukavemet sınırının değil, sürekli mukavemet sınırının esas alınması gerekir (AKKURT 1987). Ancak bu hususta yok denilebilecek kadar az sayıda verilerin mevcut olması nedeniyle, sürekli mukavemete dayanan ve kayışın ömrünü ifade eden bir hesap tarzı yoktur. Ancak ömür anlamına gelen ve aslında kayışın kasnaklar üzerindeki eğilme sayısını gösteren,

$$f_e = \frac{v z_0}{L} \leq f_{em} \quad (4.3)$$

bağıntısına göre bir kontrol hesabı yapılabilir. Gergi kasnağı olmadığı mekanizmalarda $z_0 = 2$ alınır.

4.3. İletilen Güç, Optimum Hız, Sınır hız

Kayış kasnak mekanizması ile iletilen güç, faydalı kuvvet ile kayış hızının(kasnak çevre hızı) çarpımına eşittir.

$$P = F_t v \quad (4.4)$$

$$F_t = F_1 - F_2 \quad \text{ve} \quad F_1/F_2 = e^{\mu\beta} \quad (4.5)$$

bağıntılarından,

$$F_t = F_1 \frac{e^{\mu\beta} - 1}{e^{\mu\beta}} \quad (4.6)$$

bulunur. Merkezkaç etkinin sürtünme bağımlı zayıflattığı da dikkate alınırsa,

$$F_t = (F_1 - F_s) \frac{e^{\mu\beta} - 1}{e^{\mu\beta}} \quad (4.7)$$

yazılabilir. Kayış kesit alanı A ile gösterilirse,

$$P = (F_1 - F_s) \frac{e^{\mu\beta} - 1}{e^{\mu\beta}} v = v \left(\sigma_1 - \frac{\gamma}{g} v^2 \right) \left[\frac{e^{\mu\beta} - 1}{e^{\mu\beta}} \right] A \quad (4.8)$$

$\left[\frac{e^{\mu\beta} - 1}{e^{\mu\beta}} \right] A$ ifadesi K ile gösterilirse,

$$P = v \left(\sigma_1 - \frac{\gamma}{g} v^2 \right) K \quad (4.9)$$

olur. Sürtünme katsayısının hızla fazla değişmediği kabul edilirse K hızdan bağımsızdır. K=0 için P=0 olur. Bu, sürtünme olmaması demektir. Benzer şekilde,

$$\sigma_1 = (\gamma/g)v^2=0 \text{ için } P=0 \text{ olur.}$$

buradan,

$$v_{sn} = \sqrt{\sigma_1 \frac{g}{\gamma}} \quad (4.10)$$

şeklinde merkezkaç etki nedeniyle iletilen gücün sıfır olduğu sınır hız değeri elde edilir. Mekanizmada bu hızın üzerine çıkmak mümkün değildir.

Belirli bir ön gerilme verilmiş mekanizmada iletilen gücün maksimum olduğu hız değeri yukarıdaki bağıntıdan hesaplanabilir. Güç ifadesinin hıza göre türevi alınır ve sıfıra eşitlenirse,

$$\frac{dP}{dv} = (\sigma_1 - \frac{3\gamma}{g} v^2)K \quad (4.11)$$

$$\frac{dP}{dv} = 0 \text{ için } v = \frac{1}{\sqrt{3}} \sqrt{\sigma_1 \frac{g}{\gamma}} = v^* \quad (4.12)$$

$$v^* = \frac{1}{\sqrt{3}} v_{sn} = 0,58v_{sn} \quad (4.13)$$

bulunur. Sınır hızın yaklaşık yarısı civarında iletilen güç en büyük değerini almaktadır. İletilen gücün hıza bağlı olarak değişimi, hesaplanan bu değerler de göz önüne alınarak çizilebilir. Mekanizmada bir uygun hız bölgesi, optimum hız bölgesi vardır. Olabildiği kadar bu bölgede kalınmalıdır. Yüksek hızlı mekanizmalarda, kayışa verilebilecek ön gerilmenin büyük olabilmesinin dolayısıyla kayış mukavemetinin önemi görülmektedir. Yüksek çevre hızlarına, büyük ön gerilme verilebilen kaliteli kayışlarla çıkılabilir (AKKURT 1987).

4.4. Ön Gerilme Kuvveti, Mile Etkiyen Kuvvet

Kayış kasnak mekanizması hareketsizken kayış kollarındaki kuvvetler eşittir. Bu durumdaki kol kuvvetine ön gerilme kuvveti denir ve F_0 ile gösterilir. Bu kuvvetlerin bileşkesi kasnağın takılı olduğu mile radyal kuvvet olarak gelir.

Kasnakta oluşan radyal kuvvet,

$$F_r = F_0 \sqrt{2[1 + \cos(\pi - \beta)]}$$

$$F_r = F_0 \sqrt{2(1 - \cos\beta)}$$

$$F_r = 2F_0 \sin \frac{\beta}{2} \quad (4.14)$$

Kayış kolları birbirine paralel ise $\beta = \pi$ olduğundan,

$$F_r = F_0 \sqrt{2[1 + \cos(\pi - \beta)]}$$

$$F_r = F_0 \sqrt{2[1 + \cos(\pi - \pi)]} \Rightarrow F_r = F_0 \sqrt{2[1 + \cos 0]}$$

$$F_r = 2F_0$$

Mekanizmanın çalışması sırasında kayış kollarındaki F_1 ve F_2 kuvvetlerinin bileşkesi milde radyal bir kuvvet oluşturur.

$$F_r = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos(\pi - \beta)}$$

$$F_r = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos\beta} \quad (4.15)$$

Kayış kolları birbirlerine paralel olduğu zaman,

$$\beta = \pi \quad \Rightarrow \quad F_r = F_1 + F_2$$

Mekanizmalarda kayış kollarındaki paralellikten kaçıklık genellikle çok fazla değildir. Paralel olmamasından dolayı oluşan açığı ihmal edersek. Mekanizma çalışmazken mildeki radyal kuvvet,

$$F_r \approx 2F_0$$

Mekanizma çalışırken oluşan radyal kuvvet,

$$F_r \approx F_1 + F_2$$

olduğu kabul edilirse, bu iki bağıntıdan,

$$F_0 \approx \frac{1}{2}(F_1 + F_2)$$

Şu eşitlikleri de yazarak;

$$\frac{F_1}{F_2} = e^{\mu\beta} \quad ; \quad F_t = F_1 \frac{e^{\mu\beta} - 1}{e^{\mu\beta}} = F_2 (e^{\mu\beta} - 1)$$

$$\Phi = \frac{F_t}{F_r} = \frac{F_t}{2F_0} = \frac{F_1 - F_2}{F_1 + F_2} = \frac{e^{\mu\beta} - 1}{e^{\mu\beta} + 1} \quad (4.16)$$

Şeklinde bir denklem oluşturulabilir. Φ 'ye çekme faktörü denir. Aynı bir faydalı kuvvet için mile dolayısıyla yataklara gelen yükün küçük kalması Φ 'nin büyük olması ile mümkündür. Sürtünme katsayısı büyük ise Φ büyük olur. Çekme faktörü ve faydalı kuvvet biliniyorsa mekanizmada verilmesi gereken ön gerilme kuvveti,

$$F_0 \geq \frac{F_v}{2\Phi} \quad (4.17)$$

Merkezkaç etkinin kayış ile kasnak arasındaki sürtünme bağımlılığını zayıflattığı dikkate alınrsa ön gerilme kuvveti, çevre hızının fazla olduğu mekanizmalarda biraz daha büyük olmalıdır. Bu durumda ön gerilme kuvveti,

$$F_0 \geq \frac{F_t}{2\Phi} + F_c = \frac{F_t}{2\Phi} + \frac{\gamma}{g} v^2 A \quad (4.18)$$

şartını sağlamalıdır.

4.5. Gerdirme Sistemleri

Kayış kasnak mekanizmalarında gerekli kayış gerginliğini sağlamak için çeşitli yöntemler kullanılabilir. Gerdirme yöntemleri şunlardır:

1. Kısaltılmış kayışı gererek takmak.
2. Eksen aralığını arttırarak gerginlik sağlamak.
3. Motor ağırlığı ile gerginlik sağlamak.
4. Gergi kasnağı kullanarak gerginlik sağlamak.
5. Kendiliğinden gerilmeyi sağlayan özel tertibat kullanmak.

1. Kısaltılmış kayışı gererek takmak

Kayışta meydana gelen uzama bir ön gerilme kuvveti meydana getirir.

$$F_0 = \frac{\Delta L}{L} E A = \epsilon E A \quad (4.19)$$

İstenen F_0 ön gerilme kuvvetini sağlayan kısaltma miktarı;

$$\Delta L = \frac{F_0 L}{E A} \quad (4.20)$$

Burada gerekli birim uzama miktarı ϵ taşıyıcı kayış türüne, iletilen güce ve çevre hızına bağlı olarak % 1,5...3 arasındadır.

2. Eksen aralığını arttırarak gerginlik sağlamak

Eksen aralığını arttırarak gerginlik sağlama yöntemi kayış gerginliği sağlamada en fazla tercih edilen yöntemdir. Elektrik motoru gibi bağımsız bir sistemle gücün iletiildiği mekanizmalarda, elektrik motorunu döndürülen kasnaktan uzaklaştırmak suretiyle kayışta meydana gelen elastik uzamayla gerginlik sağlanır.

Eksen aralığını arttırarak yapılan gerdirme işleminde yeterli gerginliğin elde edilip edilmediği kayışın çeşidine göre çeşitli yöntemlerle yapılır. V-kayışlarında gerginlik düz kayışlardan farklı şekilde kontrol edilir. Kol ortasından uygulanan belirli büyüklükte bir kuvvet, kayış kolunda kayış kesitine, kol uzunluğuna ve istenen ön gerilme kuvvetine bağlı olarak belirli bir sehimden daha küçük bir sehim meydana getirmelidir. Sehimin hesabıyla ilgili bilgiler kayışı imal eden firmanın kataloglarında bulunur.

Konstrüksiyon meydana getirilirken eksen aralığının ayar mesafesi şu durumlar için yeterli miktarda olmalıdır.

- Kayıştaki gerginliği sağlamak
- Kayışı kasnaklara takabilmek

3. Motor ağırlığı ile gerginlik sağlamak

Yatay eksenli mekanizmalarda gerginliği sağlamak maksadıyla motorun ağırlığından yararlanılabilir. Kayış kol kuvvetlerinin ve ağırlık kuvvetinin momentinin toplamının sıfır olması şartından moment dengesi yazılabilir.

$$F_1 a_1 + F_2 a_2 - G a_3 = 0 \quad (4.21)$$

a_1 = Gergin kol ile dönme eksenini (mafsal) arasındaki mesafedir.

a_2 = Gevşek kol ile dönme eksenini (mafsal) arasındaki mesafedir.

a_3 = Motor ağırlık merkeziyle dönme eksenini (mafsal) arasındaki mesafedir.

4. Gergi kasnağı kullanarak gerginlik sağlamak

Bu gerdirme sisteminde kayışın bir koluna kendi eksenini etrafında serbestçe dönebilen bir gergi kasnağı yerleştirilir. Kayış kollarında gerginlik meydana getirebilmek için kasnağı, kayışın üzerine belirli bir kuvvet ile bastırılır. Basma kuvveti ağırlık veya yay ile oluşturulabilir. Basma kuvvetinin çok büyük olmaması için gergi kasnağı gevşek kola ve döndüren kasnağına yakın yerleştirilir. Bu şekilde, döndüren kasnağın β_1 sarılış açısı ve dolayısıyla $e^{\mu\beta_1}$ faktörü de büyümüş olur. Buna bağlı olan güç iletme kabiliyeti de artar.

Gergi kasnağına giriş ve çıkıştaki kayış kollarında meydana gelen F_2 ile F_2' kuvvetleri birbirine eşit değildir. Aralarında çok az bir fark vardır. Bu kuvvetleri eşit kabul edersek, gergi kasnağını kol üzerine bastırmak için gereken kuvvet germe açısı ψ kullanılarak yazılabilir;

$$F_3 = 2F_2 \cos \psi \quad (4.22)$$

Bu kuvvet ağırlık veya yay tarafından meydana getirilir. Genellikle gergi kasnağının çapı, küçük kasnağın çapından daha küçük seçilir. Bu gerdirme sistemlerinde kayış, gergi kasnağı üzerinde ters yönde bir ilave eğilme meydana getirmek zorundadır. Bu da kayışın daha çabuk yıpranmasına yol açar.

5. KAYIŞ KASNAK MEKANİZMASI SEÇİM FAKTÖRLERİ

Kayış kasnak mekanizmalarında seçim yapılırken bir çok etkenlerin göz önüne alınması gereklidir. Mekaniksel güç iletimine ihtiyaç olan bir sistemde kayış kasnak mekanizmasıyla güç iletimine karar verildiyse; aşağıda belirtilen etkenler tek tek gözden geçirilerek, sistemin elemanlarının (kayış, kasnak v.b.) seçimi yapılmalıdır.

- 1) Performans
 - a) Güç
 - b) Moment
 - c) Hız
 - d) Çevrim oranı
- 2) Uygulama
 - a) Uygunluk
 - b) Sökülebilirliği
 - c) Bakım
 - d) Takılabilirliği
- 3) Geometri
 - a) Çalışma ortamı
 - b) Takılma doğruluğu
 - c) Kasnak boyutu
 - d) Ayarlanabilirliği
- 4) Çevre şartları
 - a) Isı
 - b) Nem
 - c) Yağ
 - d) Titreşim
 - e) Kir
 - f) Darbe

- 5) Güvenlik
 - a) Emniyetliliği
 - b) Günlük çalışma saati
 - c) Servis süresi
 - d) Kabul edilebilir frekans
 - e) Çalışma düzgünlüğü
 - f) Koruması
- 6) Ticari
 - a) Fiyatı
 - b) Uygunluğu
 - c) Standardı

5.1. Kayış Kasnak Mekanizması Seçimine Etki Eden Faktörler

Performans şartları

Bir kayış kasnak mekanizmasının başlıca fonksiyonu iki mil arasında moment iletmektir. Bu işlem açılal hız değışimiyle sağlanır. Kayış kasnak mekanizmasının performansı güç iletimiyle doğrudan ilişkilidir. Güç iletimini, iki mil arasındaki hız oranı ve moment gösterir. Miller arasındaki hız oranı çok önemlidir. Her çeşit kayış için bir dönüşteki elde edilebilen hız oranı belli sınırlar içindedir.

Uygulama şartları

Kayış kasnak mekanizmasının uygunluğu ve sökülebilirliği ekonomik çalışma için çok önemlidir. Kayışların çoğu sonsuz olarak uygulanır ve kasnağa uygun olması gerekir. Kayış kasnağa girebilmelidir ve bakım, onarım durumlarında kasnaktan çıkarılabilmelidir.

Geometrik şartlar

Birkaç kayış biçimi elverişli bir biçimde uygulanabilmelidir. Kayış biçiminin seçimine, kullanılan ortam etkili olabilir. Kullanılabilir genişlik, miller arasındaki

mesafe, kasnak çapları seçim için önemli özelliklerdir. Mekanizmanın kuruluş aşamasında ve kullanım esnasında gerginliğinin sağlanması çok önemlidir. Bu gerginlik bir çok Şekilde yapılabilir. Miller arasındaki uzaklık arttırılabilir veya bir başka kasnakla kayışa baskı uygulanabilir. Kayışın kasnaklara hatalı bağlanması mekanizmanın verimsiz çalışmasının başlıca sebeplerinden biridir.

evre Şartları

Kayışlar lastik, kauçuk veya polimerden yapıldığı için ısı, nem, yağ gibi evre Şartlarından çok çabuk etkilenir. Çevredeki ısı, nem, yağ ve kirlilik oranları hesap edilip ona göre kayış seçimi yapmak gerekir. Titreşimli ve darbeli çalışma da g iletiminde başarısızlığa neden olabilir. Kayışın elastik yapısı titreşim ve darbelere karşı elverişlide olsa, özellikle bu gibi olumsuz Şartlarda alışan kayışlar sık sık gözden geçirilmeli ve bakımı yapılmalıdır.

Emniyet Şartları

Kayış kasnak mekanizmasının güvenliği, sistemin düzenli çalışmaması veya düzenli çalışmama ihtimaliyle doğrudan ilişkilidir. Kayış kasnak mekanizmasında güvenilirliğe olan ihtiyaç, mekanizmayı dizayn edene görev ve kullanım süresini göstermede yardımcı olacaktır. Kayışlar aşırı yüklemeyle veya aşırı germeyle kopabilir. Çok az gergi yüzünden kayış kasnak üzerinden kayabilir. Kayışla kasnak arasında kaymadan dolayı oluşan sürtünme ve sürtünmeden dolayı meydana gelen ısıyla kayış kullanılamaz hale gelebilir, hatta yangın bile çıkabilir. Bütün kayış kasnak mekanizmaları bu gibi durumlara karşı korunmalıdır.

Ticari Şartlar

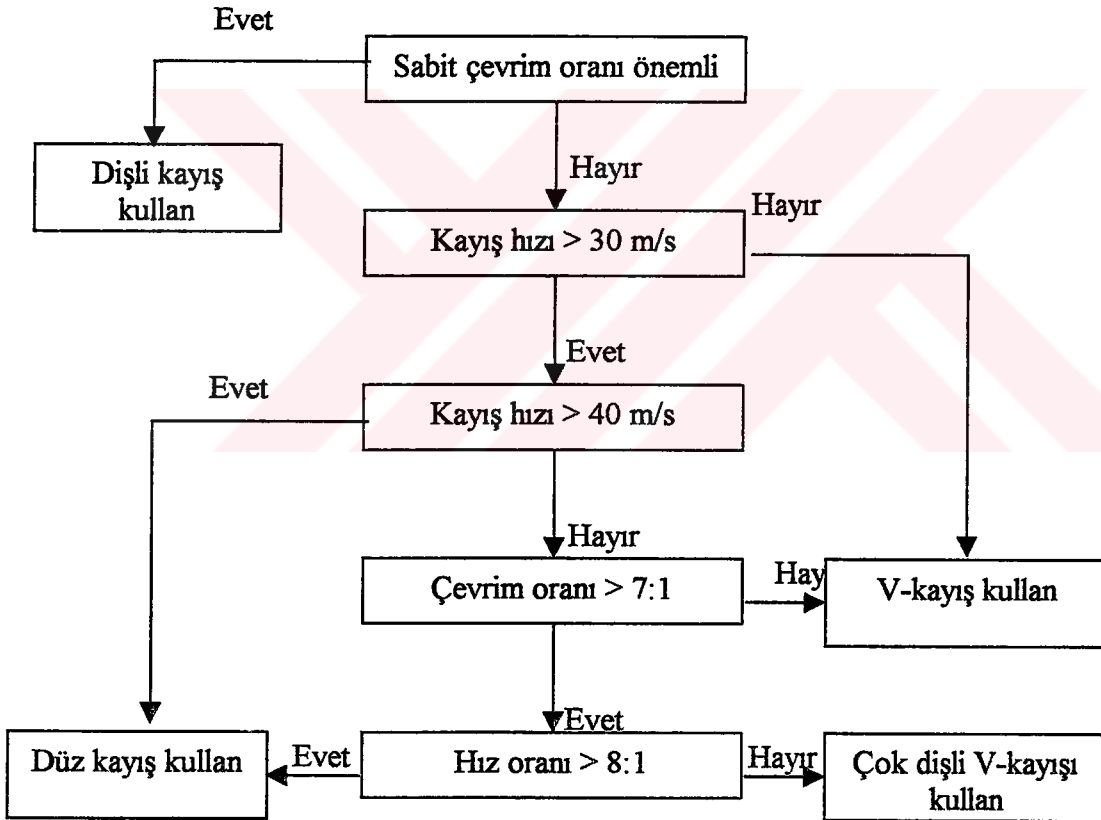
Kayış kasnak mekanizmalarında sistemi kurarken ticari olarak şu Şartlar göz önünde tutulmalıdır;

- Kullanılan malzemelerin (kayış, kasnak ve mil) fiyatları.
- Kullanılan malzemelerden en uygun olanının seçilmesi.

- Kullanılan malzemelerin standartlara uygun olması.

5.2. Kayış Çeşidini Seçme

Kayış hızı ve çevrim oranına göre ve bazı genel kriterlere göre kayış çeşidi seçimi, basit olarak Şekil 5.1. ve Şekil 5.2.' den yapılabilir.



Şekil 5.1. Kayış Hızı ve Çevrim Oranına Göre Kayış Çeşidi Seçimi.



Şekil 5.2. Genel Kriterlere Göre Kayış Seçimi.

Kullanım şartları

Kullanım şartları dört ana başlık altında incelenebilir.

1. Performans

Gücün aktarılacağı makine için gereken güç nominal güçtür. Millerden birinin hızı ve çevrim oranı bilinmelidir.

2. Olumsuz durumlar

Bir güvenlik sınırının belirlenebilmesi için, uygun bir tolerans tahmin edilmelidir. Bunu yapmak için tavsiye edilen çalışma süresi, aşırı yüklenme ihtimali ve gerekli koruma derecesi tahmin edilmelidir.

3. Çevre

Sistemin verimli olarak çalıştırılabilmesi için gerekli olan tüm çevre şartları hesaba katılmalı ve geometrik kısıtlamalar da göz önüne alınmalıdır.

4. Montaj ve bakım

V-Kayışları ile geometrik ve güce göre hassas ölçümlendirilmiş sistemler yüksek işletme emniyeti ve en uzun ömrü sağlarlar. Pratik tecrübeler, kısa ömrün ekseriyetle montaj ve bakım hatalarından ileri geldiğini göstermiştir.

V-Kayışları bakım sırasında şu hususlara dikkat etmek gerekmektedir(DERBY 1974)

- Miller ve kasnaklar montaj esnasında aynı hizaya getirilmelidir.
- Kasnak kanalları kayış profiline uygun ve temiz olmalıdır.
- Çok kanallı sistemler için kayışların boyları birbirini tutmalıdır.

- Montaj öncesi eksenler arası mesafe küçültülmelidir, kayışlar zor kullanılmadan oturtulmalıdır. Zor kullanılarak kasnağın içine oturtulan sağlam kayış zedelenir.
- Doğru kayış gerilimi elde edebilmek için, gerekli aksenal kuvvet uygulanmalıdır. İlk işletme saatlerinde sistem kontrol edilmeli ve tecrübeye göre tam yük altındaki 30-45 dakikadan sonra tekrar gerilmelidir. Böylece kalıcı uzama ve kayışın kanallara oturulmasından ileri gelen bollaşma giderilirmiş olur.
- V-Kayışın anormal ısınması, yüksek titreşimleri ve gürültüsü esasta kayış geriliminin yetersiz olmasının neticesidir. Dolayısıyla, sistem arada bir kontrol edilmeli ve gerekirse tekrar gerilmelidir. Yetersiz germe, kayıplara ve V-Kayışının çabuk eskimesine yol açar.
- Çok kanallı sistemde herhangi bir sebepten dolayı bir veya birkaç V-Kayışını değiştirmek gerekirse, bütün kayışlar birden değiştirilmelidir.
- Germe kasnakları kullanmaktan sakınılmalıdır. Fakat germe kasnağı kullanmamız muhakkak şart ise, germe kasnağı en düşük çaplı kasnağın çapında olmalıdır.
- Kayış mumu kullanılmamalıdır.

BÖLÜM 6. V-KAYIŞLARINDA OLUŞAN DEFORMASYONLAR

V-kayışlarındaki güç iletimi azami kord gerilimiyle ilişkilidir. Her bir kayış tipi ve boyutu için kayışın yorulmasıyla kord gerilimi arasındaki ilişkiler belirlenmiştir. Ancak, pratik uygulamalarda kord kırılmasına nadir rastlanır. Onun yerine;

- Taşıma kauçuklarındaki radyal kırıkların
- Kord ve temel kauçuk arasındaki ayrılmanın

güç iletilmesinde karşılaşılan başarısızlık durumları olduğu gözlenmiştir.

V-kayış mekanizmalarında çeşitli başarısızlık durumları vardır. En yaygınları şunlardır.

- Kord kırılması
- Kord ayrılması
- Radyal kırıklar
- Aşınma

Dayco şirketi ve Gates lastik şirketi tarafından 1976'da yapılan testler sonucunda V-kayışlarında oluşan deformasyonlar saptanmıştır (GERBRT 1989b).

Başarısızlık Mekanizması

Tek bir V-kayış değişkenleri şunları kapsar

- Kayış çeşidi
- Gergin kol kuvveti
- Gevşek kol kuvveti
- Kayış uzunluğu

- Kasnak apı
- Kayış hızı
- evre sıcaklığı

Yapılan testler şu şartlarda gerçekleştirilmiştir.

- İki eşit kasnak
- Sabit kayış kuvveti
- Sabit bir moment
- Sabit hız
- Kontrol edilen sabit evre sıcaklığı

Test sonrası şu sonuçlar gözlenmiştir

- Sürtünmeden dolayı meydana gelen kayış sıcaklığı
- Kayışta meydana gelen kayma
- Kayışta meydana gelen uzama
- Kayışta meydana gelen hasar
- Kayışta meydana gelen aşınma

Test verilerinin yorumlanması

Başarısızlık durumları

Radyal Kırık: Bu kırıklar, aksenal basınç içeren sert kauçuklarda gelişen kırıklardır. Temel kırık yönü radyaldır. Kırık kayışın yatak kısımlarında aşağıdan yukarıya doğru olur.

Ayrılma: Kayış boyunca veya çapraz olarak yayılan bir kırıktır. Ayrılmada oluşan olaylar şunlardır:

1. Yastık tabakasının altından kordun ayrılması

2. Baskı bölgesine yastık tabakasının ayrılması
3. Yastık tabakasının içinde kırığın yayılması
4. Baskı bölgesinin üzerindeki bölümde kırık yayılması
5. Kenar kord ayrılması.

Kord Kırılması: Kayış kasnak mekanizmasıyla güç iletiminde kayış kollarına gelen kuvvetlerin hemen hemen tamamı kord tarafından karşılanır. Bu kuvvetlerden dolayı kayışın içerisindeki kordların %25'i kırıldığı zaman kayışın kullanılamaz hale geldiği gözlenmiştir.

Yukarıda bahsedilen sorunlar aynı anda da olabilir veya tek olarak da meydana gelebilir. Oluşan sorunlardan en önemlisi radyal kırıklardır, daha sonra ayrılmadır. Bir radyal kırık, bir ayrılma veya kord kırılmasını başlatabilir. Bir ayrılma bir kord kırılmasını başlatabilir. Eğer bir kayışta yukarıda bahsedilen başarısızlık durumlarının hepsi aynı anda meydana gelmişse kayışı kullanılamaz hale getiren başarısızlığı tanımlamak zordur.

6.1. Başarısızlık Durumuyla Yorulma Ömrünün Karşılıklı İlişkisi

Her bir başarısızlık durumu için dört farklı hasar gösterilebilir. İlk önce, %100 hasar ondan sonra %50, %10 ve %1 hasar.

Farklı başarısızlık durumları ve kayış ömrü arasında doğrusal bir ilişki vardır. Radyal kırıklar uzun bir kayış ömrü için önemli bir yer tutarlar. Ayrılma, kayış zorlanmasının fazla olduğu yerlerde oluşur ve kayış ömrünün kısalmasına sebep olur.

6.2. Kayış Yorulması

Aşağıdaki durumlarda farklı başarısızlık durumlarının, kayış gerilimine nakledildiğini farz edelim;

- Kord kırılması – kord gergi kuvveti
- Kord ayrılması – yatak kısımlarında kesme kuvveti

- Radyal kırıklar – lastikteki etkin basınç

6.3. Kord Gergi Kuvveti

V-kayışlarıyla güç iletiminde F_1 ve F_2 kuvvetlerinden dolayı meydana gelen σ_{m1} ve σ_{m2} gerilmeleri korda etkir. Bu gerilmelere ek olarak şu gerilmeler de etkindir.

- Korda kayışla sürtünme yüzeyinden kuvvet iletilir. Bu durum kordda düzensiz gerilim dağılımı meydana getirir. Böylece ek kenar kord gerilimi oluşur, $\Delta\sigma_f$.
- Kayış kasnak etrafında eğilirken kordda bir radyal gergi kuvveti oluşur. Bu durum da kordda düzensiz gerilim dağılımı meydana getirir. Kordda ek gerilim oluşur, $\Delta\sigma_d$.
- Kayış kasnağın etrafına sarılırken eğilme gerilmesi oluşturur, σ_b .
- Kayış kasnak etrafında dönerken merkezkaç kuvvet oluşturur. Bu kuvvetten dolayı kayışta merkezkaç gerilme oluşur, σ_c .

Kayıştaki gerilme kuvvetleri ek $\Delta\sigma_f$ ve $\Delta\sigma_d$ gerilmeleri eklenerek şu şekilde yazılabilir.

$$\sigma_1 = \sigma_{m1} \left(1 + \frac{\Delta\sigma_f}{\sigma_{m1}} + \frac{\Delta\sigma_d}{\sigma_{m1}} \right) \quad (6.1)$$

$$\sigma_2 = \sigma_{m2} \left(1 + \frac{\Delta\sigma_f}{\sigma_{m2}} + \frac{\Delta\sigma_d}{\sigma_{m2}} \right) \quad (6.2)$$

Eğilme gerilmesi σ_b sürekli değişir, merkezkaç gerilme σ_c ise tüm kayış boyunca sabittir. Gerilmelerin birlikte oluşturdukları etkiyi kenar kord gerilimi σ_m ve bir alternatif gerilim σ_a kullanarak yazabiliriz.

$$\sigma_m = \frac{1}{2} (\sigma_2 + \sigma_1 + \sigma_b + 2\sigma_c) \quad (6.3)$$

$$\sigma_a = \frac{1}{2}(\sigma_2 - \sigma_1 + \sigma_b) \quad (6.4)$$

Böylece bütün başarısızlık durumları bir ömür formülünde kullanılabilir. Burada sadece kordun kopmasını göz önüne alıyoruz.

Genellikle yorulma problemleri analizi yorulma mukavemeti σ_A ve en büyük mukavemet değeri σ_{max} ' a bağlıdır. yorulma mukavemet değeri için şu formül kullanılabilir.

$$\sigma_a = \sigma_A \left(1 - \frac{\sigma_m}{\sigma_{max}}\right) \quad (6.5)$$

Burada σ_{max} sabit σ_A ise devir sayısına bağlı bir değerdir. Yukarıdaki eşitlikten σ_A 'yı çekersek;

$$\sigma_A = \frac{\sigma_a}{1 - \sigma_m / \sigma_{max}} \quad (6.6)$$

6.4. Yatak Kesme Gerilmesi

Kord yataklarında oluşan dört çeşit kesme gerilmesi vardır;

- Kayış ve kasnak arasındaki sürtünmeden dolayı oluşan kesme gerilmesi, τ_f .
- Kordun içinde oluşan düzensiz gerilim dağılımından dolayı oluşan kesme kuvveti, τ_d .
- Kauçuktan korddaki radyal basınca iletilen kenar basıncı, kordun etrafında kesme kuvveti oluşturur, τ_{cd} .
- Kord ve kauçuk tarafsız eksene göre aynı oranda eğilmez. Bu durum ara yüzde bir kesme gerilmesi meydana getirir, τ_b .

Bu gerilmelerden τ_f , τ_d , ve τ_b kayış boyunca oluşur, τ_{cd} ise enlemesine oluşur. Bütün bu gerilmelerin birleşik etkileri şu şekilde yazılabilir.

$$\tau = \sqrt{(\tau_f + \tau_d + \tau_b)^2 + \tau_{cd}^2} \quad (6.7)$$

6.5. Kauçuk Baskı Gerilmesi

Radyal kırıklar çoğunlukla kayışın altından başlar. Kayışın ana kauçuk bölümünde oluşan iki çeşit baskı gerilmesi vardır.

- p_a = Kayış gergi kuvveti tarafından oluşan kenar basıncı.
- p_b = Kayış kasnak etrafında eğilirken oluşan baskı basıncı.

Bu basınçlar birbirlerine diktirler. Von Mises teoremine göre ikisi bir denklemde birleştirilebilir.

$$p_{max} = \sqrt{p_a^2(1+3\mu^2) + p_b^2 - p_a p_b} \quad (6.8)$$

Burada p_a ve p_b değişken gerilimlerdir. Sıfır ile maksimum değer arasında değişim gösterirler.

6.6. Kayış Yorulması

Kayış kasnak mekanizmasında iletilen güç ile devir sayısı arasında bir ilişki vardır. Daha önce değindiğimiz durumlardaki sonuçlara göre gerilimle devir sayısı arasında bir ilişki kurulabilir.

$$N = 10^{(\sigma - \sigma_0 / \sigma_0)} \quad (6.9)$$

Yapılan testlerle üç gerilme σ (kord), τ (ayrılma) ve p (radyal kırık) kuvvetlerinin devir sayısı ile arasındaki ilişki farklı kullanım şartlarında incelenmiş ve şu sonuçlara varılmıştır.

- Eğer sadece kayış gerilimi değil, kullanım şartları ve aynı zamanda kayış ömrü arasında bir ilişki kurulmak istenirse bu üç gerilmeden ikisi uygulanarak gerçekleştirilebilir.
- Kesme gerilmesi τ ve birleşik gerilim p aynı kayışa uygulanabilir. Halbuki iki kayış içindeki farklı kord büyüklükleri, farklı başarısızlık özelliği gösterebilir.
- Kord ayrılması, çoğunlukla radyal kırıklardan daha yüksek gerilim ve dolayısıyla daha düşük ömür meydana getirir.
- Kord kırılmasıyla, kayış ömrü ve kord gerilimi arasındaki ilişkiyi belirlemek kolay değildir.



BÖLÜM 7. ÇEVRE ŞARTLARI

Kayışlar genellikle lastik, kauçuk ve polimerden yapıldığı için çevre şartlarından çabuk etkilenebilirler. Özellikle düz kayışlarda kayışa verilmesi gereken ön gerilme kuvvetinin önemi fazla olduğundan, düz kayışlarda çevre şartları V-kayışlarına göre daha fazla önem arz etmektedir. V-Kayışlarında verilmesi gereken ön gerilme, düz kayışlarda olduğu kadar önemli olmasa da V-kayışlar da çevre şartlarından etkilenirler.

Çevre şartları başlıca beş başlık altında incelenebilir.

1. Kayışın bulunduğu ortamın ısısı.
2. Kayışın bulunduğu ortamın nemi.
3. Kayışın bulunduğu ortamın yağlılığı.
4. Kayışın bulunduğu ortamın kirliliği.
5. Kayışın çalışma sistemindeki titreşimler ve darbeler.

7.1. Kayışın Bulunduğu Ortamın Isısı

Kayışların yapımında ana malzeme olarak lastik, kauçuk veya polimer kullanılır. Bu malzemeler, kayışa darbeleri sönümleme özelliği kazandırmakta fakat çevre şartlarından da çabuk etkilenmesine sebep olmaktadır. Kayışın bulunduğu ortamın ısısı arttığı zaman, kayış genişmekte ve ön gerilme kuvveti dolayısıyla da sürtünme kuvveti azalmaktadır. Ayrıca kayış kasnak mekanizması çalışırken sürtünme kuvvetleri ve kaymalardan dolayı kayış ısınmaktadır. Bu yüzden mekanizma çalıştırılmadan önce gergi oranı ayarlanmalı ve çalıştırdıktan bir süre sonra (30-60 dakika) kayış gergi miktarı tekrar kontrol edilerek gergi değişim miktarı kontrol edilip gerekirse yeniden ayarlanmalıdır.

7.2. Kayışın Bulunduğu Ortamın Nemi

Kayışların ana malzemeleri nemden etkilenmektedir. Kayış kasnak mekanizmasının çalıştığı bölgenin nem oranı mekanizma için önem arz etmektedir. Mekanizmanın çalıştığı ortamın ısı kadar ortamın nemi de önemlidir. Nem, kayışları etkilediği gibi kayışla kasnak arasında sürtünme katsayısını da azaltmaktadır. Nem oranının fazla olduğu ortamlarda ve fabrikalarda neme karşı fazla duyarlı olmayan kayışlar tercih edilmelidir. Taş kırıcılar, inşaat asansörleri, değirmenler gibi açık ortamda çalıştırılan kayışlar yağmur, kar ve çığden etkileneceklerdir. Aşırı nemde ve yağmur durumlarında güç iletiminde olumsuzluklarla karşılaşılacaktır. Bu gibi durumlarda, kayışları çevre şartlarından ve yağmurun etkisinden korumak için kapalı olarak çalıştırılmalı ve sık sık kontrolü yapılmalıdır.

7.3. Kayışın Bulunduğu Ortamın Yağlılığı

Kayışlar ısıdan ve nemden etkilendikleri kadar yağdan da etkilenirler. Yağ, kayışın elastiklik özelliklerini etkiler. Kayışlara imalat esnasında elastiklik kazandırmak için bir miktar yağ emdirilir. Fakat çalışma esnasında yağla temas eden kayış elastikliğindeki artma, güç iletiminde hiçbir olumlu katkısı olmayacaktır. Aynı zamanda kayışla kasnak arasındaki sürtünme katsayısı düşecektir.

7.4. Kayışın Bulunduğu Ortamın Kirliliği

Kirli ortamda çalışan kayışın servis ömrü kısa olacaktır. Kayış ile kasnak arasına giren kir ve toz parçaları, kayış kasnak etrafında sarılırken kayışla kasnak arasında kalacak ve kayışın çabuk eskimesine sebep olacağı gibi aynı zamanda kayışla kasnak arasındaki sürtünme kuvvetini de azaltacaktır. Açık havada çalışan kayışlarda (Ekskavatörler, taş kırıcılar, inşaat asansörleri) kire karşı önlem alınmalıdır. Temizliliği ve bakımı sık sık yapılmalıdır.

7.5. Kayışın Çalışma Ortamındaki Titreşimler ve Darbeler

Kayış kasnak mekanizması çalışırken kayışta oluşan kuvvetler zamanla belli aralıkta sürekli değişir. Böylece kayışlar sürekli değişen dinamik yüklemeye maruz kalırlar. Aynı zamanda kayışlar mekanizmada oluşan darbe ve titreşimleri elastikliği sayesinde yutmaktadırlar. Fakat aşırı darbelere maruz ve titreşimi fazla olan mekanizmalarda kayış bu darbelere sürekli maruz kalarak ömrü kısılacaktır. Kayışta zamanla sürünme meydana gelecektir. Bu darbe ve titreşimlere maruz kalan sistemlerde kayış kasnak mekanizması kullanılması bir çok avantaj sağlayacaktır. Böyle sistemlerde kayışın seçimi dikkatli yapılmalıdır. Bu gibi durumlardaki olumsuzlukları karşılamak için kayış kasnak mekanizması hesapları yapılırken yük katsayısı kullanılır. Bu katsayıda sistem dört gruba ayrılır (DERBY 1974).

1. Hafif tahrik : Santrifuj pompa ve kompresörler, hafif hizmet taşıma bantları, küçük güçlü vantilatörler.
2. Normal tahrik : Saç giyotinleri, presler, bant ve zincirli transportörler, sarkaç elekleri, jeneratörler, karıştırıcılar, takım tezgahları, çamaşır makineleri, matbaa makineleri.
3. Ağır tahrik : Değirmenler, pistonlu kompresörler, vidalı, kovalı, paletli ve sarsıntılı konveyörler, asansörler, briket ve tuğla makineleri, pistonlu pompalar, kağıt makineleri, tekstil makineleri, çekiçli kırıcılar, çamur pompaları.
4. Çok ağır tahrik : Taş kırıcılar, Ağır hizmet değirmenleri, lastik hamur makineleri, vinçler ve ekskavatörler.

Kayış kasnak mekanizmalarında çevre şartlarından özellikle ısı ve nemin oranı kadar değişimi önemlidir. Saatlik, günlük ve aylık olarak ısı ve nemin değişim oranları iyi bir güç iletimi için önemli parametrelerdir. Sık sık ve kısa sürelerle ısı ve nem değişimi kayışın elastiklik özelliklerini, ön gerilme kuvvetini ve sürtünme katsayısını

sürekli değiştirecektir. Bu yüzden mekanizma oluşturulurken ve çalışma esnasında ortamın ısısının ve neminin saatlik, günlük, haftalık ve aylık olarak değişimi saptanmalıdır. Özellikle düz kayış hesaplarında çevre şartlarına ve değişim oranlarına göre çalışama ortamı düzeltme katsayıları kullanılmaktadır. Çevre şartları ve değim özellikleri dört başlık altında incelenmiştir.

1. Kuru hava, normal sıcaklık değişimi.
2. Sıcak, soğuk ve nemin çabuk değişmesi.
3. Tamamıyla kapalı, yağın sıçradığı tozlu yerde çalışma.
4. Islak yer, nem ve sıcak ile soğuğun yavaş fakat aşırı olarak değişmesi.



8. V-KAYIŞIYLA GÜÇ İLETİMİNDE DÜZELTME FAKTÖRLERİ

Giriş

Bir V-kayışın güç oranlaması tek bir kayışın 1:1 hız oranı ve ideal şartlar altında belirli bir süre güç iletilmesi olarak yorumlanır. Standart V-kayışların güç oranlaması kataloglarda mevcuttur. Kataloglarda nominal güç veya oranlanmış güç olarak isimlendirilir. İdeal şartlardan farklı olan gerçek şartlarda bazı düzeltme faktörleri ortaya çıkar. Bu faktörlerden biriside hız oranı 1:1 olmadığı zaman ortaya çıkan açı düzeltme faktörüdür. Çünkü sıradan iki kasnak arasında kasnaklardan birinde temas yüzeyi $\beta < \pi$ 'dir.

8.1. Açı Düzeltme Faktörü Tanımı

İletilen hız oranı şu şekilde tarif edilir.

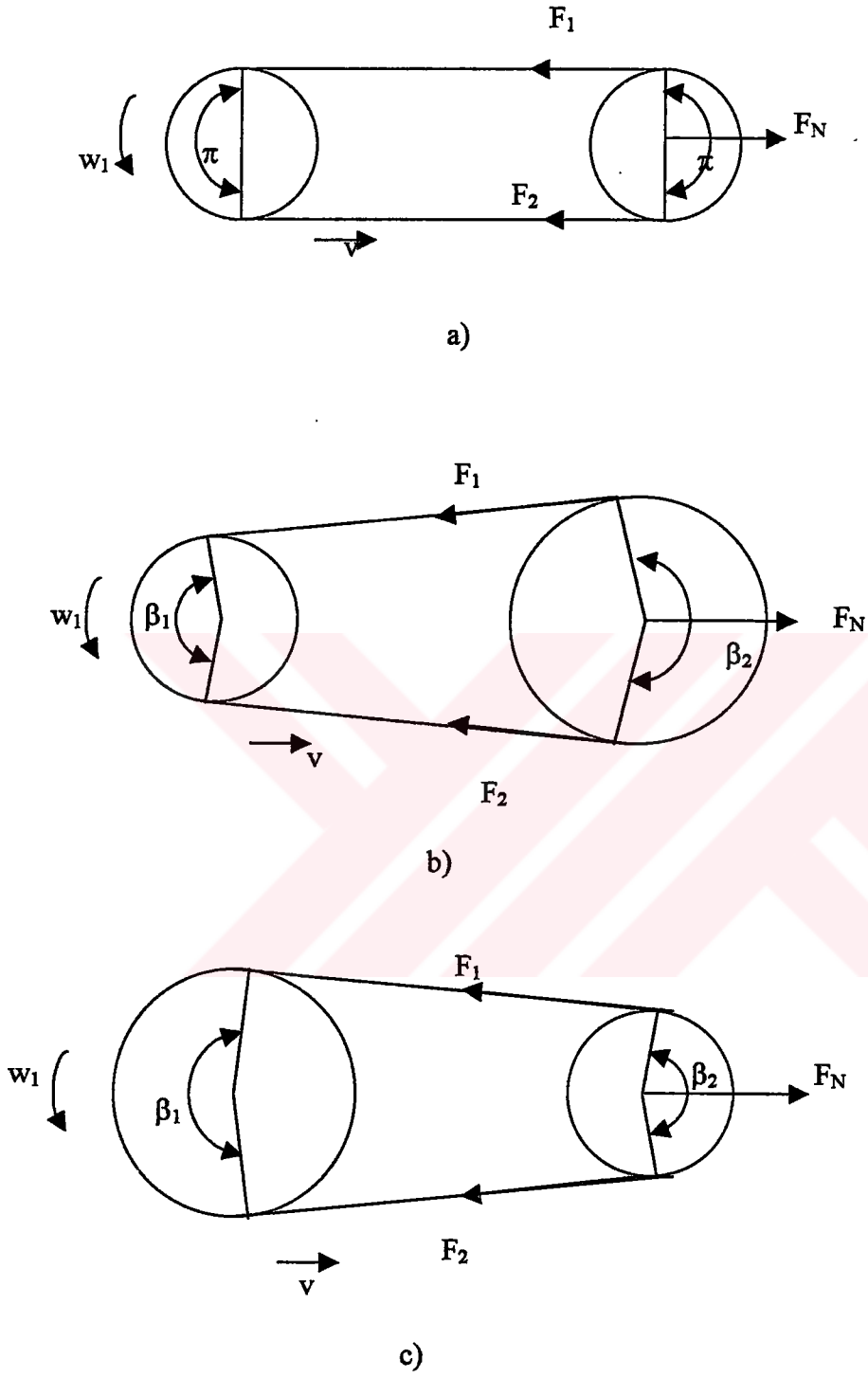
$$i = w_1/w_2 = r_2/r_1 \quad (8.1)$$

Şekil 8.1.'de gösterildiği gibi temas açısı hız oranına bağlıdır.

V-kayış mekanizmalarında sıklıkla kullanılan Euler denklemine göre kayış gerilim oranı şu şekilde ifade edilir.

$$F_R = \frac{F_1}{F_2} = e^{\frac{\mu\beta}{\sin \alpha/2}} \quad (8.2)$$

Temas yüzeyi tarafından etki eden gerger oranı F_1/F_2 'yi dikkate alacağız. Güç iletiminde faydalı gerger kuvveti $F_1 - F_2$ etkindir.



Şekil 8.1. Kayış Kasnak Mekanizması Hız Oranı Çeşitleri
a) Nominal durum; Hız oranı 1:1
b) Düşük hız; Hız oranı >1
c) Yüksek hız; Hız oranı <1

Nominal durumda iletilen güç;

$$P_N = (F_1 - F_2)_N v \quad (8.3)$$

Diğer iki durumda ise iletilen güç

$$P_\beta = (F_1 - F_2)_\beta v \quad (8.4)$$

Şekil 8.1. a,b,c' de giriş kasnağı yarıçapı r_1 ve açısal hızı w_1 bütün durumlar için aynıdır. Böylece kayış hızı her durum için şu şekilde ifade edilir.

$$v = w_1 r_1 \quad (8.5)$$

Böylece;

$$\frac{P_\beta}{P_N} = \frac{(F_1 - F_2)_\beta v}{(F_1 - F_2)_N v} = \frac{F_{1\beta} [1 - (F_2/F_1)_\beta]}{F_{1N} [1 - (F_2/F_1)_N]} \quad (8.6)$$

V-kayışlarında güç oranlaması, maksimum gergi kuvveti, yarıçap ve kayış hızına bağlıdır. Ortalama gergi oranı şöyle yazılabilir.

$$F_{RN} = (F_1/F_2)_N = 5$$

Böylece maksimum gergi kuvveti etki etmediği durumlarda açı düzeltme faktörü şu şekilde ifade edilir.

$$C_\beta = P_\beta/P_N \quad (8.7)$$

$$C_\beta = \frac{1 - (F_2/F_1)_\beta}{1 - (F_2/F_1)_N} \quad (8.8)$$

Nominal gergi oranı $F_{RN} = 5$ ve izin verilen gergi oranı $F_{R\beta} = (F_1/F_2)_\beta$ değerlerini yerlerine yazarsak;

$$C_\beta = 1,25(1 - F_{R\beta}^{-1})$$

$F_{R\beta}$ 'yi tanımlamamız gerekiyor.

8.2. Mevcut ISO Faktörleri

İletim dizaynlarında küçük boyut ve ağırlıklar arzu edilir, bu yüzden küçük kasnaklar tercih edilir. α açısını uygun bir dizayn değeri olarak 36° alalım.

$$\alpha = 36^\circ \quad \alpha/2 = 18^\circ$$

Sürtünme katsayıları kataloglarda mevcut değildir. Farklı kayışlar için yapılan ölçümlerde sürtünme katsayılarında büyük farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Bu ölçümlerde sürtünme katsayısının $\mu = 0,25 - 0,55$ arasında değiştiği gözlenmiştir. Sürtünme katsayısı küçüldükçe, nominal gergi oranı F_{RN} aynı kalmasına rağmen kayma riski büyür. Uygun bir dizayn değeri olarak sürtünme katsayısını $\mu = 0,3$ alalım.

Euler denkleminde göre faydalı gergi oranını hesaplırsak; (hız oranı ;1:1, $\beta = \pi$)

$$F_R = e^{(0,3\pi/\sin 18)} = 21,11N$$

Bu gergi oranında kayma olursa çıkış hızı kontrol edilemez. Nominal gergi oranı için uygun bir değer olarak $F_{RN} = 5$ alınabilir. Nominal sürtünme katsayısına μ_N dersek.

$$F_{RN} = e^{(\mu_N\pi/\sin \alpha/2)}$$

Temas açısı $\beta < \pi$ olduğu zaman, Euler'e göre faydalı gergi oranı düşer. Gerçek gerilim oranı da aynı biçimde düşer. Sınır kayma değerini koruyabilmek için açı düzeltme faktörü kullanılır.

$$F_{R\beta} = e^{(\mu_N \beta / \sin \alpha/2)} = e^{\left(\frac{\mu_N \pi \beta}{\sin \alpha/2 \pi}\right)} = (F_{RN})^{\beta/\pi} \quad (8.9)$$

Açı düzeltme faktörü;

$$C_\beta = \frac{1 - F_{RN}^{-\beta/\pi}}{1 - F_{RN}^{-1}}$$

$$C_\beta = 1,25(1 - 5^{-\beta/\pi})$$

Tablo 8.1. ISO'ya göre açı düzeltme faktörleri

Açı	Açı Faktörü
180	1
165	0,9642
150	0,9231
135	0,8762
120	0,8225
105	0,7611
90	0,6910

8.3. Moment-Kayma Sınırına Bağlı Faktörler

Makine mühendisliği tasarımında güvenlik faktörü şu şekilde ifade edilir.

Güvenlik faktörü = En büyük yük sınırı / İzin verilen yük sınırı

Aynı denklem V-kayışlarıyla güç iletiminde de kullanılabilir. Şekil 8.2.'de çelikler için kullanılan gerilme-şekil değişimi diyagramı görülmektedir. Güvenlik sınırı şöyle yazılabilir (GERBERT 1989a).

$$S = \sigma_{\max} / \sigma_N \quad (8.10)$$

Şekil 8.2.'deki diyagram, V-kayışlar gerilme-kayma diyagramı için de kullanılabilir.

Gerilme ve moment için,

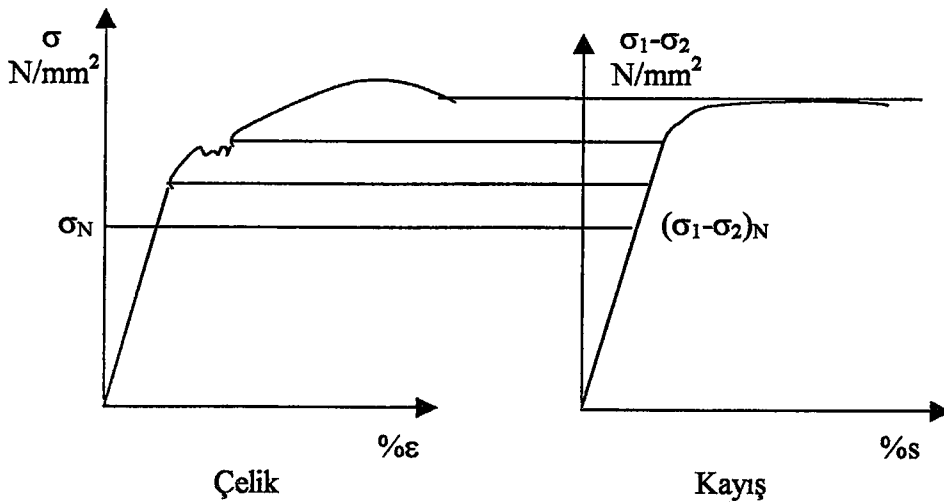
$$\sigma_1 - \sigma_s = (F_1 - F_2)/A \quad (8.11)$$

$$M = (F_1 - F_2)r$$

denklemleri kullanılabilir.

Etkin kayış kuvvetini $F_1 - F_2$ arttırarak momenti arttırabiliriz. Fakat aynı zamanda kaymayı da arttırırız. V-kayışlarıyla güç iletiminde güvenlik faktörü;

$$S = M_{\max} / M_N = P_{\max} / P_N \quad (8.12)$$



Şekil 8.2. Çelik ve Kayışın Davranışlarının Mukayesesi

(Şekil 8.2), toplam gergi kuvveti (aynı zamanda mile etki eden kuvvet) $F_1 + F_2$ ve sürtünme katsayısı μ sabit ve hız oranı 1:1 olduğu zaman geçerlidir. (merkezkaç kuvvet ihmal edilmiştir.)

Çekme katsayısı;

$$\Phi = (F_1 - F_2)/(F_1 + F_2) \quad (8.13)$$

şeklinde ifade edilir, ve sınır kayma değeri,

$$s_* = sc/(F_1 + F_2) \quad (8.14)$$

denklemleriyle bulunur. Burada c kayışın boylamasına gerilme sertliğidir. Güvenlik sınırını çekme katsayısına göre de yazabiliriz.

$$S = \Phi_{\max N} / \Phi_N \quad (8.15)$$

Toplam gergi sabit olduğu zaman çekme katsayısı Φ ve $P = (F_1 - F_2) v$ veya $M = (F_1 - F_2) r$ birbirleriyle orantılıdır.

Φ_{\max} temas açısı tarafından etkilenir. Böylece izin verilebilir çekme katsayısı Φ_α yazılır. Φ ve P birbirleriyle orantılı olduğu için bütün temas açıları için güvenlik sınırı formülünde kullanılabilirler.

$$S = \Phi_{\max \beta} / \Phi_\beta$$

$$\Phi_\beta = \frac{\Phi_{\max \alpha}}{\Phi_{\max N}} \Phi_N \quad (8.16)$$

Çekme faktörü ve gergi oranları arasındaki ilişkileri yazarsak;

$$\Phi = \frac{F_1 - F_2}{F_1 + F_2} = \frac{F_1/F_2 - 1}{F_1/F_2 + 1} = \frac{F_R - 1}{F_R + 1}$$

$$1 - F_R^{-1} = 1 - \frac{1 - \Phi}{1 + \Phi} = \frac{2\Phi}{1 + \Phi}$$

Açı düzeltme faktörünü dönüştürürsek;

$$C_\beta = \frac{\Phi_\beta}{1 + \Phi_\beta} \frac{1 + \Phi_N}{\Phi_N} \quad (8.17)$$

Uzun zaman yapılan deneyler sonucunda nominal gerger oranının, $F_{RN} = 5$ olduğu saptanmıştır. Sürtünme kuvvetlerinin çevresel olduğu kabul edilir. Bu, kaymayı ve $F_R = F_{R \max}$ 'ı kapsar. Pratik amaç için $\alpha/2 = 18^\circ$ ve $\mu = 0,3$ alalım $\beta = \pi$ ile önceden bulunan $F_R = 21,11$ değerlerini kullanalım.

$$\Phi_{\max N} = (21,11 - 1)/(21,11 + 1) = 0,9095$$

$$\Phi_N = (5 - 1)/(5 + 1) = 2/3 = 0,6667$$

Böylece;

$$S = 0,9095/0,6667 = 1,364$$

$$\Phi_\beta = \Phi_{\max \beta}/1,364$$

$$C_\beta = 2,5\Phi_\beta/(1 + \Phi_\beta)$$

(Tablo 8.2) bu yolla hesaplanan açı düzeltme faktörlerini vermektedir. Bu faktörler ISO'nun verdiği faktörlerden büyüktür.

Tablo 8.2. Euler Denklemi ve Sabit Moment Güvenlik Sınırına Bağlı Açılı Düzeltme Faktörleri.

Açılı β	Gergi Oranı $F_{R\beta}$	Çekme Katsayısı $\Phi_{\max \beta}$	Çekme Katsayısı Φ_{β}	Açılı Faktörü C_{β}	Gergi Faktörü $C_{\beta s}$
180	21,11	0,910	0,667	1	1
165	16,38	0,885	0,649	0,984	0,973
150	12,70	0,854	0,626	0,963	0,939
135	9,85	0,816	0,598	0,936	0,897
120	7,64	0,769	0,563	0,901	0,845
105	5,92	0,711	0,521	0,857	0,782
90	4,59	0,643	0,471	0,801	0,707

Açılı düzeltme faktörü sabit gergin kol kuvvetine (F_1) bağlıdır. Gevşek kol gergi kuvvetini yükselterek açılı düşürdüğümüzde gücü $P = (F_1 - F_2) v$ düşürmüş oluruz. Böylece toplam gergi kuvvetini artırmamız gerekir. Nominal durumda (hız oranı 1:1)

$$\Phi_N = \left(\frac{F_1 - F_2}{F_1 + F_2} \right)_N = \left(\frac{P_N/v}{F_1 + F_2} \right)_N \quad (8.18)$$

$$(F_1 + F_2)_N = \frac{1}{\Phi_N} \frac{P_N}{v}$$

daha önce bulduğumuz $\Phi_N = 2/3 = 0,0667$ değerini yerine yazarsak;

$$(F_1 + F_2)_N = \frac{3}{2} \frac{P_N}{v} \quad (8.19)$$

P_N değerini (kW) ve v 'yi (m/s) olarak alınarak.

$$F_1 + F_2 = 1500P/v$$

Temas açısı $\beta < \pi$ olduğu zaman,

$$(F_1 + F_2)_\beta = \frac{1}{\Phi_\beta} \frac{P_\beta}{v} = \frac{1}{\Phi_N} \frac{\Phi_N P_\beta}{\Phi_\beta v}$$

Gerginlik düzeltme faktörünü yazarsak;

$$C_{\beta s} = \Phi_\beta / \Phi_N$$

$$(F_1 + F_2)_\beta = \frac{1500 P}{C_{\beta s} v}$$

Gerginlik faktörü Tablo 8.2'de verilmiştir. Gerginlik faktörü ISO standartlarında verilmemiştir. Bugün toplam gergi hakkında yaygın prosedür şunlardır.

$$(F_1 + F_2)_N = P_N / \Phi_N v$$

$$(F_1 + F_2)_\beta = \frac{1}{\Phi_N} \frac{P_\beta}{v} = \frac{1}{\Phi_N} \frac{C_\beta P_N}{v} = C_\beta (F_1 + F_2)_N$$

Böylece;

$$(F_1 - F_2)_\beta = C_\beta P_N / v$$

$$(F_1 + F_2)_\beta = C_\beta P_N / \Phi_N v$$

$$F_{1\beta} = \frac{C_\beta P_N}{2v} \left(1 + \frac{1}{\Phi_N}\right) \quad (8.20)$$

$$F_{IN} = \frac{P_N}{2v} \left(1 + \frac{1}{\Phi_N}\right) \quad (8.21)$$

denklemleri bulunur.

8.4. Döndüren Kasnağın Moment Kapasitesi

Yapılan araştırmalar ve deneyler sonucunda döndüren ve döndürülen kasnaklardaki davranışların oldukça farklı olduğu görülmüştür. Döndürülen kasnakta gerilim dağılımının şeklini gösteren Euler denklemine benzer üslü bir ifade bulunmuştur. Döndüren kasnak üzerindeki gerilim dağılımı kosinüs teoremiyle çok daha iyi tanımlanabilir. Yüksek bir sürtünme katsayısıyla, döndüren kasnakta gevşek kol kuvveti sıfır olabilir. Bunun manası; belli koşullar altında, yalnızca F_1 kuvvetiyle döndüren kasnakta moment aktarımı mümkündür. Yani;

$$M_1 = F_1 r$$

ve faydalı gergi kuvveti sonsuzdur. Bunun sebebi kasnağın oluşun içindeki hareketidir. Gergi kuvveti ne kadar büyük olursa kayış kasnak oluklarına o kadar çok girecektir. Bu durum döndürülen kasnakta meydana gelir. Fakat bu durumun gerçekleşmesi, kasnak oluklarında dışarıya doğru oluşan sürtünme kuvvetlerinden dolayı çok zordur. Böylece gevşek taraf gergi kuvveti çok düştüğünde kayış kasnak oluklarına saplanır, kalır. Yani $F_2 = 0$ veya yakın bir değer olduğunda otoblokaj meydana gelir. Küçük sürtünme katsayılarında ($\mu < 0,4$) bile bu durum meydana gelir. Faydalı gergi kuvvetini Euler'in bulduğundan daha büyük bulduk. Böylece moment kapasitesi büyümüş olur.

8.5.1. Döndüren kasnaktaki gerilim oranı

Dolan and Worley (1985) tarafından gerilimler arasındaki ilişkileri veren bazı formüller çıkartılmıştır.

Döndürülen kasnak:

$$\kappa_1 = F/F_0 = [\cos(a_2\varphi)]^{(a_1/a_2)} \quad (8.22)$$

Döndüren kasnak:

$$\kappa_2 = F/F_0 = [\cos(a_4\varphi)]^{(a_3/a_4)} \quad (8.23)$$

Burada $a_1, a_2, a_3, a_4 =$ Kayışın elastiklik özelliklerine ve μ, α' ya bağlı boyutsuz sayılar.

$\varphi =$ Açısal koordinatlar.

$F_0 = (\varphi = 0)$ olduğunda gergi kuvveti

Belli bir temas açısında gergi oranı şu yolla bulunabilir.

Döndürülen kasnak:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\kappa_2^{(\varphi)}}{\kappa_2^{(\varphi-\beta)}} \quad (8.24)$$

Döndüren kasnak:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\kappa_1^{(\varphi-\beta)}}{\kappa_1^{(\varphi)}} \quad (8.25)$$

φ açısını büyültmekle maksimum gergi oranını $F_{R \max}$ elde edebiliriz. Dolan-Worley denklemlerini yazarsak;

Döndürülen kasnak:

$$\varphi \Rightarrow \infty \text{ olduğu zaman } F_{R \max} = e^{(a_1\beta)} < F_{R \text{ Euler}}$$

Döndüren kasnak:

$$a_4\varphi = \pi/2 \text{ olduğu zaman } F_{R \max} \Rightarrow \infty$$

Dolan-Worley (1985)'e göre $a_1 < \mu / \sin \alpha/2$ dir.

Döndürülen kasnaktaki sınır, daha önce değinildiği gibi $F_{R \max} = F_{R \text{ Euler}}$ dir. Dolan-Worley bu durumu hesaba katmamışlardır. Büyük gergi oranı için ikinci bir çözüm vardır. Bu çözüm ilişkisi Gerbert (1977) tarafından geliştirilmiştir.

Döndüren kasnaktaki $F_R \Rightarrow \infty$ 'yi elde etmek daima doğru değildir. Kosinüs teoreminin sonuçları küçük gergi kuvvetleri için yeterli değildir. Bundan dolayı kosinüs teoremini kullanmak yerine döndüren kasnakta maksimum gergi oranını sağlamak için deneylerle elde edilmiş şekiller kullanılabilir.

8.5.2. Kayış sertliği

$$c_* = c/(R^2k) \quad (8.26)$$

c_* = Kayışın elastik özelliğinin bir ölçüsü

c = Boylamasına gerilme sertliği (N)

k = Yanal yay sertliği (N/mm²)

R = Yarıçap (mm)

c , kord sertliği ve kord sayısı ile doğrudan orantılıdır. Farklı kord sertliği elde etmek için kayışlarda farklı kord büyüklükleri kullanılmıştır. Kayış genişliği l_p ile Gerbert (1972) tarafından şu denklem oluşturulmuştur.

$$k = 4E \tan \alpha/2 H/l_p \quad (8.27)$$

Kayışlarda k sabit olması gerektiğinden l_p / H oranını yaklaşık olarak sabit alabiliriz. Bundan başka kayış boyutuyla, kasnak boyutu ilişkilidir. Yarıçap ile kayış genişliği

arasında doğrusal bir ilişki vardır. Böylece Gerbert (1972) tarafından klasik B tipi kayışlarla yapılan ölçümlerde şu değerler bulunmuştur;

$C = 150000 \text{ N}$, $k = 30 \text{ N/mm}^2$, $R_{\min} = 50 \text{ mm}$ değerleri kullanılarak;

$$c_{*max} = \frac{150000}{30 * 50^2} = 2$$

8.5. Yeni açılı Düzeltme Faktörleri

Maksimum gergi oranını F_1/F_2 çekme katsayısına Φ dönüştüren şekiller mevcuttur. c_* arttıkça (yani yarıçap küçüldükçe) Φ_{max} ' da artmaktadır. Böylece, daha küçük çaplarda kasnak kullanıldığında kayışın kavraması daha iyi olmaktadır. Bu yüzden tavsiye edilen profiller içinde kasnak çapı en düşük olan seçilir. Bu durumda daha önceden anlatıldığı gibi $c_* = 2$ olur. Diğer durumlarda $c_* < 2$ olur. küçük kasnağın çapını ikiyle çarparak çoğu durumu karşılarız. Böylece $c_* = 0,5$ olur.

Şekil 8.1.a' da görülen düşük hız durumunda döndüren kasnak diğerinden küçüktür. Normal durumda döndürülen kasnağın momenti sınırlandırılmış olur. Tablo 8.3'de gösterilen $\Phi_{max N} = 0,9095$ çekme katsayısını sınırlandıralım. Temas açısı $\beta < 140^\circ$ olduğunda yalnızca aktarılan momenti düzeltmeye ihtiyaç vardır. Kısım 8.4' de yaptığımız işlemleri yaparsak.

$$\Phi_N = 0,6667$$

$$S = 1,364$$

$$\Phi_\beta = \Phi_{max\beta} / 1,364$$

$$C_\beta = 2,5\Phi_\beta / (1 + \Phi_\beta)$$

Tablo 8.3. V-Kayış Mekanizmasında Moment Güvenlik Sınırına Bağlı Açı Düzeltme Faktörleri

Açı β	Gergi Oranı $F_{R\beta}$	Çekme Katsayısı $\Phi_{\max \beta}$	Çekme Katsayısı Φ_{β}	Açı Faktörü C_{β}	Gergi Faktörü $C_{\beta s}$
180	21,11	0,910	0,667	1	1
165	21,11	0,910	0,667	1	1
150	21,11	0,910	0,667	1	1
135	19,08	0,901	0,660	0,994	0,990
120	14,70	0,873	0,640	0,975	0,960
105	11,29	0,837	0,614	0,951	0,921
90	8,63	0,792	0,581	0,919	0,871

Yüksek hız aktarımı durumunda döndürülen kasnak küçüktür. Böylece Tablo8.3'deki değerleri kullanabiliriz.

BÖLÜM 9. V-KAYIŞLARI BOYUTLANDIRILMASI ve HESAPLARI

V-Kayışları hesabı tamamen bir katalog hesabıdır. Fakat hassas hesapların yapılması bir çok faktör ve çevre şartlarına bağlıdır. Deneyler ve tecrübelerle elde edilmiş tablo ve şekiller kullanılarak, yaklaşık boyutlandırma yapılabilir. Hesabın başlangıcında konstrüktörün önünde şu hususlar mevcuttur.

- İletilen güç : P
- Devir sayıları : n_1 , n_2
- İstenen eksen aralığı, sabit veya değişebilir olup olmadığı : a
- Döndüren ve döndürülen makinelerin karakteristik özellikleri.

Hesaplama yapılırken şu sıra takip edilir (GEDİKTAŞ, YÜCENUR 1989).

1. Döndüren ve döndürülen makinenin karakteristik özellikleri ve günlük çalışma süresi dikkate alınarak aşırı yük katsayısı C_2 Dar V-kayışları için, Tablo B.2'den normal V-kayışları için Tablo C.2'den seçilir.

$$P_B = P \cdot C_2 \quad (9.1)$$

ile hesapta kullanılacak güç bulunur.

2. Küçük olan kasnağın dönme sayısı ve hesaba katılan güç değerleri kullanılarak kayış profili, dar V-kayışları için (Şekil B.1), normal V-kayışları için Şekil C.1'den seçilir.

3. Gerekli çevrim oranını sağlayan standart kasnak çapı çifti dar V-kayışları için (Tablo B.14), normal V-kayışları için Tablo C.13'den seçilir. Seçilen kasnak çaplarıyla oluşan çevrim oranı istenilen çevrim oranından bir miktar farklı çıkabilir. Küçük farklar genelde dikkate alınmaz. Eğer çevrim oranı önemliyse standart dışı

kasnak seçilmesi gerekir. Kayış kasnak mekanizmasında geometrik boyutlar açısından bir sınırlandırma yoksa, kullanılan kayış profili için gereken en küçük çaptan biraz daha büyük seçilmelidir. V-Kayış kasnak mekanizmalarında çevrim oranı normal şartlarda 7'ye kadar çıkabilir.

4. Eksenler arası mesafe için,

$$a = (0,7...2)(d_{wb} + d_{wk}) \quad (9.2)$$

olarak alınması tavsiye edilir.

5. Seçilen eksen aralığı ve seçilen eksen çapları kullanılarak kayış etken uzunluğu yaklaşık olarak,

Yaklaşık:

$$L_w \approx 2 \cdot e + 1,57 (d_{wb} + d_{wk}) + \frac{(d_{wb} - d_{wk})^2}{4 \cdot e} \quad (9.3)$$

Kesin:

$$L_w = 2e \cdot \sin \frac{\beta}{2} + \frac{\pi}{2} (d_{wb} + d_{wk}) + \frac{\alpha \cdot \pi}{180^\circ} (d_{wb} - d_{wk}) \quad (9.4)$$

formülüyle hesaplanır.

6. Kayış germe mesafesi (x) ve kayış gevşetme mesafesi (y);

$$x \geq 0,03L_w \quad (9.5)$$

$$y \geq 0,015L_w \quad (9.6)$$

olarak alınır.

7. Kayış bükülme frekansının sınır değeri aşıp aşmadığına,

$$v = \frac{d_{wk} \cdot n_k}{19100} \quad (9.7)$$

$$f_e = \frac{2 \cdot 1000 \cdot v}{L_w} \quad (9.8)$$

formülleri kullanılarak önce kayış hızı bulunur. Arkasından eğilme frekansı bulunarak sınır değeri aşıp aşmadığına bakılır.

Dar V-kayışları için $f_{B \max} = 100 \text{ s}^{-1}$, normal V-kayışları için $f_{B \max} = 40 \text{ s}^{-1}$ 'dir.

8. Temas açısı faktörü ve kavrama açısı,

$$\frac{d_{wb} - d_{wk}}{a_{nom}} \quad (9.9)$$

formülünden bulunan sonuç kullanılarak, dar ve normal V-kayışları için (Tablo B.3) kullanılarak bulunur.

9. Uzunluk kat sayıları; dar V-kayış profilleri için (Tablo B.9,10,11,12), normal V-kayış profilleri için (Tablo C.15,16,17,18,19,20,21,22,23) kullanılarak seçilir.

10. Her bir kayışın iletebileceği nominal güç, küçük kasnak etken çapı (d_{wk}), çevrim oranı (i), küçük kasnağın devir sayısı (n_k) ve kayış profili çeşidi kullanılarak dar V-kayışları için (Tablo B.5,6,7,8), normal V-kayışları için (Tablo C.3,4,5,6,7,8,9,10,11)'den bulunur. Tabloda bulunmayan değerler için doğrusal enterpolasyon yapılır)

11. Kullanılması gereken kayış sayısı,

$$z = \frac{PC_2}{P_N C_1 C_3} \quad (9.10)$$

formülünden bulunan sonucun tam sayıya yuvarlatılmasıyla bulunur.

12. Kayışa etki eden minimum aksenal kuvvet,

$$F_a \approx 153 \frac{PC_2}{v} + kv^2 z \quad (9.11)$$

formülüyle bulunur.

13. Statik durumdaki minimum teğetsel kuvvet (ön gerilme kuvveti),

$$F_0 \approx \frac{F_a}{2z \sin \frac{\beta}{2}} \quad (9.11)$$

formülüyle bulunur.

14. Kasnaklar arası teğetsel mesafede her bir 100 mm'ye düşen kayış sehim, dar V-kayışları için (Şekil B.2), normal V-kayışları için (Şekil C.2) kullanılarak bulunur. ve kayışın sehim;

$$E_a \approx \frac{EL}{100} \quad (9.12)$$

formülüyle bulunur.

15. Kasnaklar arası aksenal mesafe

$$L = a_{\text{nom}} \sin \frac{\beta}{2} \quad (9.13)$$

formülüyle bulunur.



BÖLÜM 10. V-KAYIŞLARINDA RADYAL YER DEĞİŞTİRME

V-kayış ile düz kayış arasında olan temel açı farkından başka V-kayışlarında oluşan radyal hareket de söz konusudur. V-kayış boyunca oluşan basınç değişimiyle kayış, kasnak içinde radyal yönde hareket eder. Bu basınç yan yüzeylerde deformasyona sebep olur. Kayış kesiti daralır. Kayışın kasnakla uygun temas etmesi için radyal yöndeki kayış hareketi gereklidir. Bunun yanında kuvvet değişimi boylamasına harekete sebep olur. Yani sürtünme kuvvetinin yönü kayış boyunca değişim gösterir.

Düz kayış teorisinde sürtünme kuvveti daima çevresel olarak yönlendirilir. Onun için, düz kayışla V-kayış arasındaki sürtünme davranışı oldukça farklıdır. Düz kayış teorisindeki denge şartlarının yanında V-kayışta kayışın kayma ve deformasyonunu hesaba katmamız gerekir.

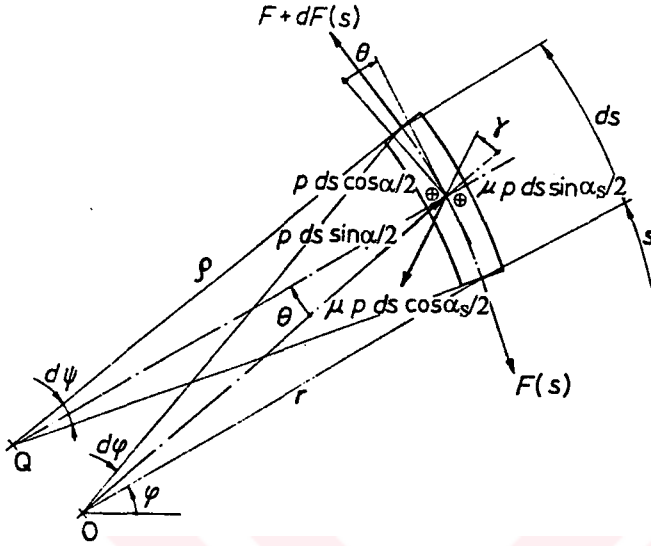
V-kayışlar için bir teori geliştirebilmemiz için aşağıdaki maddelerin geçerli olduğunu farz etmemiz gerekir (GERBERT 1972)

- Kayış kalınlığını göz ardı ederek sadece sabit bir genişliği var olduğu göz önüne alınmalı.
- Sürtünme kuvvetinin sabit olduğu göz önüne alınmalı.
- Sürtünme kuvveti kayma hızının yönünde hesaba katılmalıdır.
- Kayışın eğilme sertliğinin ve dolayısıyla eğilme momentinin olmadığı göz önüne alınmalıdır.
- Kayışın kütesinin veya hızının çok düşük olduğu dolayısıyla merkezkaç kuvvetinin olmadığı göz önüne alınmalıdır.

10.1 Denge Şartları

(Şekil 10.1.) kasnak olukları arasındaki V-kayış parçasına etkiyen kuvvetleri göstermektedir. O kasnak merkezidir ve Q kayışın eğilmesiyle oluşan kayışın

merkezidir. Sürtünme kuvveti μp , kayış ve kasnak arasındaki kayma hızında baskı kuvveti p ve karşı doğruya diktir.



Şekil 10.1. Sonsuz Küçük Bir V-Kayışına Etki Eden Kuvvetler

Kayış boyunca küçük bir ds elemanın dengesi yazılırsa;

$$dF + 2pds \sin \alpha/2 \sin \theta - 2\mu pds \cos \alpha_s/2 \sin(\theta + \gamma) = 0$$

ve kayışa dik olarak denge yazılırsa;

$$-Fd\psi + 2pds \sin \alpha/2 \cos \theta - 2\mu ds \cos \alpha_s/2 \cos(\theta + \gamma) = 0$$

Kayış yarıçapı ise şöyle yazılabilir.

$$\rho = \frac{ds}{d\psi}$$

yukarıdaki eşitlikleri tekrar yazarsak;

$$dF = -2pds \sin \alpha/2 \sin \theta + 2\mu pds \cos \alpha_s/2 \sin(\theta + \gamma)$$

$$dF = 2pds[-\sin \alpha/2 \sin \theta + \mu \cos \alpha_s/2 \sin(\theta + \gamma)]$$

$$\frac{dF}{ds} = 2p[-\sin \alpha/2 \sin \theta + \mu \cos \alpha_s/2 \sin(\theta + \gamma)] \quad (10.1)$$

$$Fd\psi = 2pds \sin \alpha/2 \cos \theta - 2\mu pds \cos \alpha_s/2 \cos(\theta + \gamma)$$

$$F = 2p \frac{ds}{d\psi} \sin \alpha/2 \cos \theta - 2\mu p \frac{ds}{d\psi} \cos \alpha_s/2 \cos(\theta + \gamma)$$

$$F = 2pp[\sin \alpha/2 \cos \theta - \mu \cos \alpha_s/2 \cos(\theta + \gamma)]$$

$$\frac{F}{\rho} = 2p[\sin \alpha/2 \cos \theta - \mu \cos \alpha_s/2 \cos(\theta + \gamma)] \quad (10.2)$$

10.2. Kuvvet Deformasyonu Şartları

Kayışın doğrusal bir malzeme gibi davrandığını farz edersek, kuvvet orantılı olarak deformasyon meydana getirir.

Uzunlamasına deformasyonu

Kayış kuvveti F uzunlamasına bir baskı ϵ meydana getirecektir. Kuvvet baskı ilişkisi şu şekilde yazılabilir.

$$F = c\epsilon \quad (10.3)$$

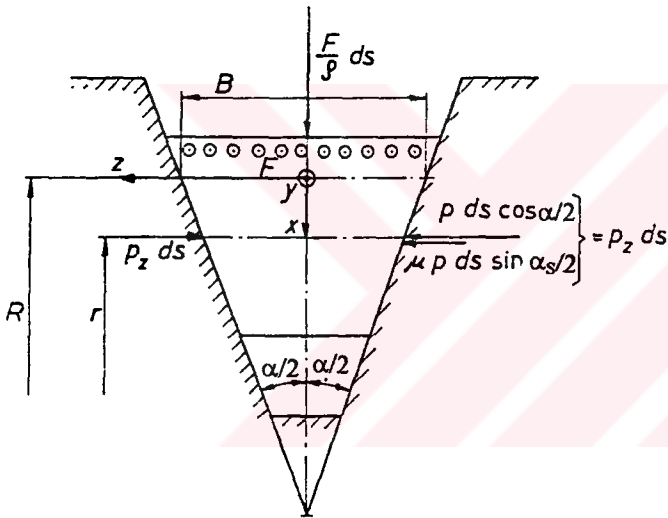
burada c uzunlamasına yay sabitidir. (Hooke kanununa göre $c = AE$, A alanı ifade eder).

İleride bahsedilecek sebepler için bu basit ifadeyi kullanmak yeterlidir. Kayış kord, kauçuk ve kaplamadan meydana gelmektedir. Kordun sağlamlığı kauçuğun yaklaşık

yüz katıdır. Kayış F kuvveti ve p yan kuvvete maruz kaldığı zaman, F kuvveti çoğunlukla kauçukla beraber gerilmiş kord tarafından karşılanmaktadır. Kenar kuvveti p sadece enine deformasyon oluşturur ve kordun sertliğinden ötürü ikinci bir uzunlamasına deformasyon oluşturmaz.

Yanal deformasyon

(Şekil 10.2) tek bir V-kayışın kesiti göstermektedir. Korddaki kuvvet F , denge denklemlerine göre bir dağıtılmış kuvvet F/p meydana getirir. Tekli V-kayış mekanizmasında bu dağıtılmış kuvvet kayışın en üst kısmında oluşacaktır



Şekil 10.2. V-Kayış Kesiti ve Etki Eden Kuvvetler.

İleride görebileceğimiz radyal yer değiştirme ve yanal deformasyon için bir ilişki gösterilmiştir. Kasnak oluşunun içinde kayışın uzamasının izi kayışın diğer boyutlarıyla karşılaştırılmıştır. Kuvvet F ve baskı kuvveti p kayış boyunca yavaş ve bağlı olarak değişmektedir. Bunun manası; dik kuvvetler kayış içersinde baskılara sebep olmasıdır. Bu baskılar F ve p gibi aynı şekilde değişiklik gösterir. Bundan dolayı, Saint-Venant'ın prensibine göre bölgesel deformasyon ele alınan bölümden belli bir mesafedeki kuvvetler tarafından etkilenmez.

Kayış mekanizmasının bu özellikleri kayışın belirli bir bölümündeki deformasyonu incelemeye imkan sağlamaktadır. Çevre kuvvetlerinin göze alınmasına ihtiyaç yoktur. Bizi radyal hareket için, kuvvet ve radyal yer değiştirme arasındaki ilişkinin formüle edilmesi ilgilendiriyor.

Yük altında olmayan bir kayış, belirlenen yarıçapta (R) kasmağa uygun bir şekilde bulunur. Kayış bir F kuvvetiyle yüklendiği zaman, kayış x kadar radyal yer değiştirecek ve yeni yarıçap r olacaktır.

Radyal yer değiştirme üç dikey kuvvetten F, F/ρ ve P_z dolayı meydana gelen bileşke kuvvetle oluşur (GERBERT 1992).

1) Boylamasına aksenal baskı kuvveti.

$$p_z = p(\cos \alpha/2 + \mu \sin \alpha_s/2) \quad (10.4)$$

Bu p_z kuvveti yer değiştiren bölüme 2p_z/k₁ kadar etkin olmaktadır. Burada k₁ yay sabitidir. İfadedeki 2 sayısı daha sonraki ifadeleri kolaylaştırmak için ve denge eşitliğindeki 2p değerine uydurmak için seçilir.

2) En yukarıdaki dağıtılmış kuvvet F/ρ kayışa baskı uygular. Bu kayışı biraz daha geniş yapar. Böylece F kuvvetinin sebep olduğu içeri doğru hareket engellenmiş olur. Yay sabiti k₂ negatif olduğu zaman bu kuvvetin etkisi F/ρk₂ şeklinde yazılabilir.

k₂'yi kabaca tahmin edebiliriz. Kalınlık ve genişlik kayış için yaklaşık olarak aynıdır. Baskı kuvveti p_z ve F/ρ kordun sağlamlığı nedeniyle dikey deformasyona sebep olmaz. Kauçuk hemen hemen sıkıştırılmaz. En yukarıdaki F/ρ 'nin sebep olduğu kalınlıktaki azalma, kabaca genişlikteki yarım kalınlık değişimi kadar kayış eninde bir yükselmeye sebep olur. Bu gözlemlerden k₁/k₂ = -0,5 olarak tahmin edebiliriz. Eğer kord kayışın ortasında yerleştirilmişse k₁/k₂ = 0 olur. Eğer kayışın ortasında çoklu kord sistemi kullanılmışsa k₁/k₂ = -0,25 alınır.

3) Kord ve kauçuk F kuvveti tarafından uzadığında kayış daralır ve F/k_3 değeri kadar kayış içerisinde etkin olur. k_3 , poisson oranına bağlı bir yay sabitidir. Kayış çoğunlukla fazla sıkıştırılmayan kauçuktan meydana gelmiştir. Onun için poisson oranını $\nu = 0,5$. (deneysel olarak bulunmuş değer) alabiliriz

k_3 ve dik yay sabiti c arasında bir bağlantı olmalıdır. Dik baskı ε bir yan baskı ve oluşturacaktır. Bu baskıda yanal deformasyon $\nu\varepsilon B$ oluşturacaktır. Burada B deforme olmamış kayışın genişliğidir. Yanal deformasyon ΔB bir radyal hareket $\Delta B/2 \tan \beta$ oluşturacaktır. $\varepsilon = F/c$ ile,

$$k_3 = \frac{2c \tan \alpha/2}{\nu B} \quad (10.5)$$

elde edilir.

Böylece toplam yer değiştirme

$$x = \frac{2p_z}{k_1} + \frac{F}{\rho k_2} + \frac{F}{k_3} \quad (10.6)$$

şeklinde ifade edilir.

Eğer iş gören p_z kuvvetini kullansaydık ve denge eşitliğindeki baskı kuvvetini çıkarsaydık, denkleminiz şu şekli alırdı.

$$p_z = p(\cos \alpha/2 + \mu \sin \alpha_s/2)$$

$$x = \frac{2p(\cos \alpha/2 + \mu \sin \alpha_s/2)}{k_1} + \frac{F}{\rho k_2} + \frac{F}{k_3}$$

Denklem (10.2)'ye göre;

$$2p = \frac{F}{\rho[\sin \alpha/2 \cos \theta - \mu \cos \alpha_s/2 \cos(\theta + \gamma)]}$$

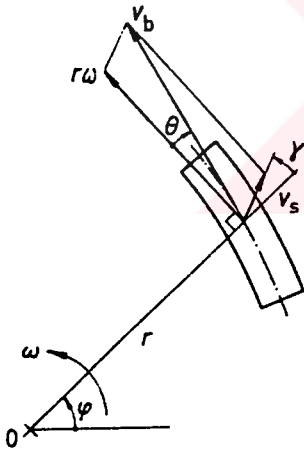
$$x = \frac{F}{\rho k_1} \frac{\cos \alpha/2 + \mu \sin \alpha_s/2}{\sin \alpha/2 \cos \theta - \mu \cos \alpha_s/2 \cos(\theta + \gamma)} + \frac{F}{\rho k_2} + \frac{F}{k_3}$$

$$\frac{x}{F} = \frac{f(y)}{\rho k_1} + \frac{1}{\rho k_2} + \frac{1}{k_3} \quad (10.7)$$

$$f(y) = \frac{\cos \alpha/2 + \mu \sin \alpha_s/2}{\sin \alpha/2 \cos \theta - \mu \cos \alpha_s/2 \cos(\theta + \gamma)} \quad (10.8)$$

Bu ifade başlıca kayma açısı γ ' ya bağlıdır. k_1, k_2, k_3 değerleri deneylerle bulunabilir.

10.3. Kayma Şartı



Şekil 10.3. V-Kayıшта Meydana Gelen Hızlar.

Kasnak sabit bir açısal hızla döner. Kayış hızı v_b ' dir. kayışta dik olarak bir kuvvet oluşmaz. r yarıçapında kayış hızıyla kasnak hızı arasındaki vektörel fark kayma hızı v_s olarak ifade edilir. Şekil 10.3'den çevresel yönde vektörel eşitliği yazarsak;

$$v_b \cos \theta = r\omega + v_s \sin \gamma \quad (10.9)$$

radyal yöndeki eşitliği yazalım;

$$v_b \sin \theta = v_s \cos \gamma \quad (10.10)$$

Denklem (10.10)' dan kayma hızını çekersek;

$$v_s = \frac{v_b \sin \theta}{\cos \gamma} \quad (10.11)$$

Denklem (10.11)' den v_s ' yi yok edersek yarıçap ve kayma hızı arasındaki kayma açısını (γ) buluruz. Denklem (10.9)' da v_s ' yi çekip denklem (10.11)' de yerine yazarsak;

$$v_s = \frac{v_b \cos \theta - rw}{\sin \gamma}$$

$$\frac{v_b \sin \theta}{\cos \gamma} = \frac{v_b \cos \theta - rw}{\sin \gamma}$$

$$\frac{\sin \gamma}{\cos \gamma} = \frac{v_b \cos \theta - rw}{v_b \sin \theta}$$

$$\tan \gamma = \frac{\cos \theta - rw/v_b}{\sin \theta} \quad (10.12)$$

10.3.1. Kayış hızı

Kayış deformasyonundan dolayı kayış hızı değişkendir. Yük altındaki bir V-kayış elemanı belli bir zaman (dt) esnasında sabit bir noktadan geçer. Yük altındaki kayışın hızı;

$$v = \frac{ds}{dt}$$

Kayış yük altında çalışırken F kuvvetinden dolayı, bir boylam gerilim ($\epsilon = F/c$) oluşur. Kayış parçası $ds(1+\epsilon)$ kadar uzar. Kütlenin sürekliliği şu durumu gerektirir; bu kayış parçası aynı süre esnasında sabit noktadan geçer. Bunun için, kayış hızı şöyle olmalı;

$$v_b = v(1 + \epsilon) = v(1 + F/c) \quad (10.13)$$

bu eşitliği denklem (10.12)'de yerine yazarsak;

$$\tan \gamma = \frac{\cos \theta - \frac{r\omega}{v(1 + \epsilon)}}{\sin \theta} \quad (10.14)$$

kayma açısı γ ve kayma hızı v_s dönme düzleminde gözlenebilir. Bunun için v_s kasnak oluğundaki mutlak kayma hızı değildir. Oluktaki kayma $v_s/\cos\beta_s$ 'dir. Bu yön kayma hızının ve dolayısıyla sürtünme kuvvetinin yönünü gösterir (Şekil 10.5.).

10.4. Geometrik Şartlar

Problemi çözmek için bazı geometrik ilişkiler gereklidir.

10.4.1. Radyal yer değiştirme

Şekil 10.2' den yarıçap ve radyal yer değiştirme arasındaki şu eşitliği elde ederiz.

$$r = R - x \quad (10.15)$$

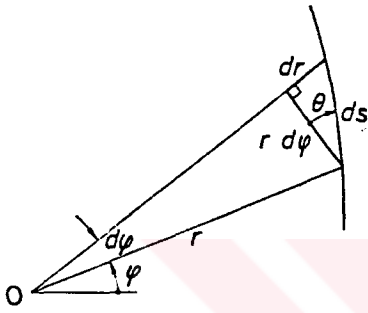
10.4.2 Doğal-kutupsal koordinatlar

Doğal koordinatlar (s) yerine kutupsal koordinatları (r,φ) tercih ederiz.

Şekil 10.4'den kayışın eğimini θ ve kayış parçasının uzunluğunu ds buluruz.

$$\tan\theta = \frac{dr}{rd\varphi} = \frac{r'}{r} \quad (10.16)$$

$$ds = \frac{rd\varphi}{\cos\theta} \quad (10.17)$$



Şekil 10.4. Kutupsal Koordinatlar İçerisinde Geometrik Durum.

10.4.3. Eğrilik yarıçapı

Şekil 10.1 ve denklem (9.17)'den;

$$d\psi = d\varphi - d\theta$$

$$\rho = \frac{ds}{d\psi}$$

$$\rho = \frac{rd\varphi}{\cos\theta d\psi}$$

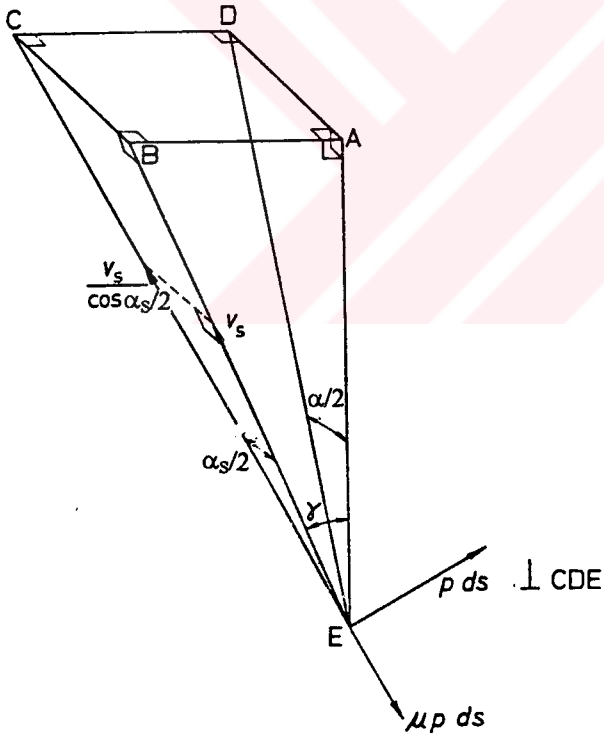
$$\rho = \frac{rd\varphi}{(d\varphi - d\theta)\cos\theta}$$

$$\rho = \frac{r}{\left(1 - \frac{d\theta}{d\varphi}\right) \cos\theta}, \quad \frac{d\theta}{d\varphi} = \theta'$$

$$\rho = \frac{r}{(1 - \theta') \cos\theta} \quad (10.18)$$

Eğer Şekil 10.1'deki O ve Q kayışın aynı kenarındaysa $\rho > 0$ 'dır. Aksi halde $\rho < 0$ 'dır.

10.4.4. Kayma, kama açısı ($\alpha_s/2$)



Şekil 10.5. Kama Açısı ve Kayma Açısı.

Şekil 10.2'de $\alpha_s/2$ açısını, kayma açısından yarıçapa eğimli bir kama açısı olarak kullandık. Şekil 10.5'de bu durum daha açık olarak gösterilmektedir.

- ABE düzlemi dönme düzlemiyle aynı düzlemdir.
- CDE düzlemi kasnak oluşunda yayılma düzlemidir.
- ADE ise dönme eksenine doğru bir düzlemdir.

$\alpha_s/2$ açısı şu şekilde ifade edilebilir.

$$\tan \alpha_s/2 = \tan \alpha/2 \cos \gamma \Rightarrow \frac{CB}{BE} = \frac{AD}{AE} \frac{AE}{BE}$$

10.5. Basit Denklemler

Önceki elde ettiğimiz bazı denklemleri çıkarıp bazılarını birleştirelim.

10.5.1. Denge denklemleri

Eğer denklem (10.1)'deki dF kuvvetini değiştirmek için denge denkleminde kayış parçası ds ve yarıçap r için geometrik bir ifade kullanırsak;

Denklem (10.1)'de $ds = \frac{rd\varphi}{\cos\theta}$ ve $r = R - x$ değerlerini yerlerine yazarsak;

$$\frac{dF}{ds} = 2p[-\sin \alpha/2 \sin \theta + \mu \cos \alpha_s/2 \sin(\theta + \gamma)]$$

$$\frac{dF}{\frac{rd\varphi}{\cos\theta}} = 2p[-\sin \alpha/2 \sin \theta + \mu \cos \alpha_s/2 \sin(\theta + \gamma)]$$

$$\frac{dF \cos\theta}{(R - x)d\varphi} = 2p[-\sin \alpha/2 \sin \theta + \mu \cos \alpha_s/2 \sin(\theta + \gamma)]$$

$$F' = 2p[-\sin \alpha/2 \sin \varphi + \mu \cos \alpha_s/2 \sin(\theta + \gamma)] \frac{R - x}{\cos\theta} \quad (10.20)$$

Denklem (10.2)' de $\rho = \frac{r}{(1-\theta') \cos \theta}$ ve $r = R - x$ eşitlikleri yerlerine yazılırsa;

$$\frac{F}{r} = 2p[\sin \alpha/2 \cos \theta - \mu \cos \alpha_s/2 \cos(\theta + \gamma)]$$

$$\frac{F}{(1-\theta') \cos \theta}$$

$$\frac{F(1-\theta') \cos \theta}{R-x} = 2p[\sin \alpha/2 \cos \theta - \mu \cos \alpha_s/2 \cos(\theta + \lambda)]$$

$$1-\theta' = \frac{2p}{F}[\sin \alpha/2 \cos \theta - \mu \cos \alpha_s/2 \cos(\theta + \gamma)] \frac{R-x}{\cos \theta}$$

$$\theta' = 1 - \frac{2p}{F}[\sin \alpha/2 \cos \theta - \mu \cos \alpha_s/2 \cos(\theta + \gamma)] \frac{R-x}{\cos \theta} \quad (10.21)$$

10.5.2. Kayma şartları denklemleri

Kasnak içerisinde kayışın herhangi bir yerinde bir P noktası alalım. Bu noktadaki değerler; $\gamma = \gamma_P$, $\varepsilon = \varepsilon_P$, $\theta = \theta_P$ olur. Denklem (10.14)'ü yeniden yazarsak,

$$\frac{w}{v} = \frac{(1+\varepsilon_P)}{(R-x_P)}(\cos \theta_P - \sin \theta_P \tan \gamma_P) \quad (10.22)$$

w/v ' yi yok edersek;

$$\sin \theta \tan \gamma = \cos \theta - \frac{(R-x)(1+\varepsilon_P)}{(R-x_P)(1+\varepsilon)}(\cos \theta_P - \sin \theta_P \tan \gamma_P) \quad (10.23)$$

10.5.3. Geometrik şartlar denklemleri

Yarıçapı çıkartırsak (r' ilişkisi için);

$$x' = -(R-x) \tan \theta \quad (10.26)$$

Aynı zamanda $\alpha_s/2$ açısı ilişkimizde var.

10.5.4. Sonuç

Yedi tane bilinmeyen için (F , θ , p , x , $\alpha_s/2$, γ ve ϵ), yedi tane denklem elde edildi.

Böylece problemi çözmek için yeterli denklem mevcut olur.



SONUÇLAR

İki mil arasında güç iletimi başlıca dişli çark, kayış kasnak, zincir ve sürtümlü çark mekanizmalarından biriyle gerçekleştirilir. Güç iletiminin en iyi bir şekilde yapılabilmesi için sistemin özellikleri ve sistemden istenenler belirlenmeli ve en uygun sistem seçilmelidir. Eğer yanlış bir güç iletim mekanizması seçilirse güç iletiminde bir çok olumsuz durumla karşılaşılacaktır. Örneğin darbeli çalışan bir sistemde dişli çark mekanizması kullanılırsa güç iletimini iyi bir şekilde yapamayacak ve zamanla sistem kullanılamayacak hale gelecektir. Böylece güç aktarımında en iyiyi elde etmek için ilk kriter doğru mekanizmanın seçilmesidir.

Güç iletiminde kayış kasnak mekanizmaları özellikle darbeleri söndürme kabiliyetleri sayesinde oldukça geniş bir kullanım sahasına sahiptir. Düz, dişli ve V-kayış olmak üzere çeşitli kayışlar mevcuttur. Güç iletimi yapılacak sistemin özelliklerine göre kayış kasnak mekanizmasıyla güç iletimine karar verildiyse, hangi kayış mekanizmasının kullanılacağı önemlidir. Her kayışın kendine göre bazı üstünlükleri ve sakıncaları vardır. Bunlar ele alınıp en uygun kayış mekanizması seçilmelidir. Yanlış bir mekanizma seçilirse, örneğin; çevrim oranının önemli olduğu bir mekanizmada dişli kayış yerine düz kayış kullanılırsa sistem düzenli bir şekilde çalışmayacaktır. Bundan dolayı güç iletiminde ikinci kriter kullanılacak kayışın doğru seçilmesidir.

Kayış mekanizmaları içerisinde V-kayışları en çok kullanılan kayışlardır. V-kayışına çekme, eğilme ve merkezkaç gerilmeler etki etmektedir. Ayrıca radyal kuvvetler yüzünden kayış kasnak olukları içerisine hareket edecektir. Tüm bu gerilmeler ve basınçlarla kayışta zamanla deformasyonlar meydana gelmekte ve zamanla kayış kullanılamaz hale gelmektedir. Kayış kasnak mekanizmasındaki kuvvetleri ve gerilmeleri hesaplarken bir çok kabuller yapılmalı ve bazı durumlar ihmal edilmelidir. Bu yüzden hesaplarda ve mekanizma elemanlarının seçiminde deneyler ve araştırmalarla hazırlanan tablo ve şekiller kullanılır.

V-Kayış kasnak mekanizmalarında gerilmeler yüzünden meydana gelen kord kırılması, kord ayrılması, radyal kırıklar ve aşınma ve sürünme olmak üzere deformasyonlar meydana gelmektedir. Bu deformasyonlarla zamanla kayış güç aktarımında aksaklıklara sebep olacaktır. Güç aktarımında üçüncü kriter, kayışta oluşan deformasyonlardır. Yani kayışın mukavemet şartlarıdır.

V-Kayış kasnak mekanizmasında güç iletme kabiliyeti kayış kol kuvvetlerinin ($F_1 - F_2$) farkına bağlıdır. Bu fark büyüdükçe güç iletme kabiliyeti artar. Farkın artmasının, kısmi kayma bölgesinin büyümesine neden olduğu göz önünde tutulursa, mekanizmanın güç iletme kabiliyeti bir sınıra kadar büyüebilir. Bu sınıra erişilmesi halinde tam kayma meydana gelir ve güç iletilemez. Buradan şu sonucu çıkarabiliriz; kayış kasnak mekanizmasının güç iletme kabiliyeti mukavemet şartlarının yanında kayma olayına da bağlıdır.

V-Kayış mekanizmalarında bir uygun hız bölgesi, optimum hız bölgesi vardır. Olabildiği kadar bu bölgede kalınmalıdır. Yüksek hızlı mekanizmalarda, kayışa verilebilecek ön gerilmenin büyük olabilmesinin dolayısıyla kayış mukavemetinin önemi görülmektedir. Yüksek çevre hızlarına, büyük ön gerilme verilebilen kaliteli kayışlarla çıkılabilir. Güç iletme kabiliyetini etkileyen bir diğer kriter hız sınırındır.

V-kayışlarda güç aktarma kapasitesi küçük kasnağın temas açısı tarafından etkilenir. Nominal durumda (ideal şartlar ve hız oranı 1:1) güç P_N' dir. açı düzeltme faktörünü kullanarak sistem nominal şartlara ayarlanmış olur.

KAYNAKLAR

1. CÜRGÜL, İ., 1997. Makine Elemanları. Kocaeli üniversitesi, Kocaeli.
2. AKKURT, M., 1987. Makine Elemanları. Birsen Yayın Evi, İstanbul,
3. GEDİKTAŞ, M., YÜCENUR, S., 1989. Kayış Kasnak Mekanizmaları. İ.T.Ü. Makine Fakültesi, İstanbul.
4. GERBERT, G., 1989. New Arc Correction Factors in V-belt transmission Design. Proceedings of the International Power Transmission and Gearing Conference. Institute of Technology, 71-81, Chicago.
5. GERBERT, G., 1989. Failure Mode Related Power Rating of V-Belts. Proceedings of the International Power Transmission and Gearing Conference. Institute of Technology, 45-58, Chicago.
6. PEEKEN, H., and FİSCHER, F., 1989. Experimental Investigation of Power Loss and Operating Conditions of Statically Loaded Belt Drives. Proceedings of the International Power Transmission and Gearing Conference. Institute of Technology, 15-24, Chicago.
7. ALCIATORE, D., and TRAVER, A., 1989. Multipulley Belt Drive Mechanics: Creep Theory vs. Shear Theory. Proceedings of the International Power Transmission and Gearing Conference. Institute of Technology, 65-70, Chicago.
8. HANSSON, H., 1989. Geometry Conditions for Good Power Capacity in a V-ribbed Belt Drive. Proceedings of the International Power Transmission and Gearing Conference. Institute of Technology, 59-64, Chicago.
9. GERBERT, G., 1992. Belt Slip-A Unified Approach. The American Society of Mechanical Engineers, DE-Vol. 43-1, 335- 341, New York.
10. GERBERT, G., 1972. Force and Slip Behaviour in V-belt Drives. Acta Polytechnica Scandinavica, Helsinki.
11. GERBERT, G., 1974. Power Loss and Optimum Tensioning of V-belt Drives. Journal of Engineering for Industry ASME Vol.96, Series B, No.3, 877-885.
12. GERBERT, G., 1981. Some Notes on V-belt Drives. Journal of Engineering for Industry ASME, Vol. 103, No.1, 8-18.

13. GERBERT, G., and SORGE F., 2000. Full Sliding “Adhesive-like” Contact of V-Belts, Maryland.
14. OLIVER, L., JOHNSON, C., BREIG, W., 1976. V-Belt Life Prediction and Power Rating. Journal of Engineering for Industry TRANS ASME, 340-347.
15. GERBERT, G., 1975. Pressure Distribution and Belt Deformation in V-belt Drives. Journal of Engineering for Industry TRANS ASME, 976-982.
16. DERBY V-Kayışları Teknik Kataloğu., 1974. Latin Matbaacılık Sanayii, İstanbul.



EK A

V-Kayışı Hesapları Ve Boyutlandırılması İçin Örnekler

Dar V Kayışları İçin Hesaplama Örnekleri

Motor:

- Yıldız – üçgen şalterli
- trifaze elektrik motoru
- $P = 22 \text{ kW}$
- $n_1 = 2940 \text{ dak}^{-1}$

Makine :

- Torna tezgahı
- Gücü $P = 22 \text{ kW}$
- $n_2 = 735 \text{ dak}^{-1}$
- Günlük çalışma müddeti $> 16 \text{ saat}$
- Kasnak çapı ve eksenler arası mesafe serbest seçilir
- İşletme şartları : Normal

Boyutlandırma

1. Yük kat sayısı :

Tablo B.2'den $C_2 = 1,3$

2. Hesaplanan güç :

$$P_B = P \cdot C_2$$

$$P_B = 22 \cdot 1,3 = 28,6 \text{ kW}$$

Kayış profilinin seçimi Şekil B.1'den SPZ

3. Çevrim oranı :

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_{w2}}{d_{w1}} \quad i = \frac{2940}{735} = 4$$

4. V-Kasnağın etken çapı :

$d_{w1} = d_{wk}$ Tablo B.14'den seçilir $d_{w1} = 140 \text{ mm}$

$$d_{w2} = d_{wb}$$

$$d_{w2} = d_{w1} \cdot i \quad d_{w2} = 140 \cdot 4 = 560 \text{ mm}$$

5. Eksenler arası mesafe :

Önerilen:

$$0,7 (d_{wb} + d_{wk}) < a < 2 (d_{wb} + d_{wk})$$

Bu örnekte : $a = 0,9 (d_{wb} + d_{wk})$ kabul edildi.

$$a = 0,9 (560 + 140) = 630 \text{ mm}$$

6. Kayış etken uzunluğu :

Yaklaşık :

$$L_w \approx 2 \cdot e + 1,57 (d_{wb} + d_{wk}) + \frac{(d_{wb} - d_{wk})^2}{4 \cdot e}$$

$$L_w \approx 1260 + 1,57 \cdot 700 + \frac{420^2}{4 \cdot 630} \approx 2430 \text{ mm}$$

Tablo B.13'den müteakip standart etken uzunluk **2500 mm** olarak alınır

7. Eksenler arası ayarlanabilme mesafesi:

Kayış germe mesafesi (x) ile kayış gevşetme mesafesi (y)' nin hesaplanması :

$$x \geq 0,03 \cdot L_w \quad x \geq 0,03 \cdot 2500 \geq 75 \text{ mm}$$

$$y \geq 0,015 \cdot L_w \quad y \geq 0,015 \cdot 2500 \geq 38 \text{ mm}$$

8. Kayış bükülme frekansı :

$$f_e = \frac{2 \cdot 1000 \cdot v}{L_w} \quad (f_{B \max} \approx 100 \text{ s}^{-1})$$

$$f_e = \frac{2 \cdot 1000 \cdot 21,5}{2500} = 17,2 \text{ s}^{-1}$$

$$v = \frac{d_{wk} \cdot n_k}{19100}$$

$$v = \frac{140 \cdot 2940}{19100} = 21,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

9. Açı faktörü ve kavrama açısı :

Yaklaşık olarak :

$$\beta \text{ Tablo B.3'den } \frac{d_{wb} - d_{wk}}{2a_{nom}} = \frac{560 - 140}{667} = 0,63$$

$$C_1 \approx 0,9 \text{ Tablo B.3'den } \beta \approx 143^\circ$$

10. Uzunluk Katsayısı C₃

$$\text{Tablo B.9'dan } C_3 = 1,07$$

11. Her bir kayışın nominal gücü :

$$d_{wk} = 140 \text{ mm}$$

P_N için $i = 4$ Tablo B.5'den

$n_k = 2940 \text{ min}^{-1}$ SPZ profili için

$$L = a_{nom} \cdot \sin \frac{\beta}{2}$$

$P_N = 7,02 \text{ kW}$ (6,81 kW ve 7,41 kW' dan interpolasyonla bulunur)

12. Kayış sayısı :

$$z = \frac{P \cdot C_2}{P_N \cdot C_1 \cdot C_3}$$

$$z = \frac{22 \cdot 1,3}{7,02 \cdot 0,9 \cdot 1,07} = 4,3$$

$z = 5$ adet SPZ*2500 Lw V-kayışı

13. Minimum aksenal kuvvet :

$$F_a \approx 153 \frac{PC_2}{v} + kv^2z$$

$$F_a \approx 153 \frac{22 \cdot 1,3}{21,5} + 0,007 \cdot 462,25 \cdot 5 \approx 220 \text{ kp}$$

14. Statik durumdaki min. teğetsel kuvvet :

$$F_0 \approx \frac{F_a}{2z \sin \frac{\beta}{2}}$$

$$F_0 \approx \frac{220}{2.5.0,9483} \approx 23,2 \text{ kp}$$

15. Kayış sehimisi :

$$Ea \approx \frac{E.L}{100}$$

$$Ea \approx \frac{2,1.633}{100} \approx 13,3 \text{ mm}$$

E Şekil B.2' den

$$E \approx 2,1 \text{ mm}$$

$$L = 667 . 0,9483 = 633 \text{ mm}$$

Sonsuz V Kayışları İçin Hesaplama Örnekleri

Motor:

- Yıldız – üçgen şalterli
- Üç fazlı sincap kafes rotorlu asenkron
- $P = 7,5 \text{ kW}$
- $n_1 = 1440 \text{ dak}^{-1}$

Makine :

- Sac giyotini
- Gücü $P = 7,5 \text{ kW}$
- $n_2 = 720 \text{ dak}^{-1}$
- Günlük çalışma müddeti > 16 saat
- Eksenler arası mesafe
 $a_{\min} = 600 \text{ mm}$; $a_{\min} = 680 \text{ mm}$
- İşletme şartları normal

Boyutlandırma

1. Yük kat sayısı :

Tablo B.2'den $C_2 = 1,3$

2. Hesaplanan güç :

$$P_B = P \cdot C_2$$

$$P_B = 7,5 \cdot 1,3 = 28,6 \text{ kW}$$

Kayış profilinin seçimi Şekil C.1'den **17/B**

3. Çevrim oranı :

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_{w2}}{d_{w1}} \quad i = \frac{1440}{720} = 2$$

4. Kasnakların etken çapı :

$d_{w1} = d_{wk}$ Tablo C.13'den seçilir $d_{w1} = 140 \text{ mm}$

$d_{w2} = d_{wg}$

$d_{w2} = d_{w1} \cdot i \quad d_{w2} = 140 \cdot 2 = 280 \text{ mm}$

5. Eksenler arası mesafe :

Önerilen:

$$0,7 (d_{wb} + d_{wk}) < a < 2 (d_{wb} + d_{wk})$$

$a = 630 \text{ mm}$ (önerilen ölçüler dahilinde)

6. Kayış etken uzunluğu :

Yaklaşık :

$$L_w \approx 2 \cdot e + 1,57 (d_{wb} + d_{wk}) + \frac{(d_{wb} - d_{wk})^2}{4 \cdot e}$$

$$L_w \approx 1260 + 1,57 \cdot 420 + \frac{140^2}{4 \cdot 630} \approx 1927 \text{ mm}$$

7. Eksenler arası ayarlanabilme mesafesi:

$$x \geq 0,03 \cdot L_w \quad x \geq 0,03 \cdot 2500 \geq 75 \text{ mm}$$

$$y \geq 0,015 \cdot L_w \quad y \geq 0,015 \cdot 2500 \geq 38 \text{ mm}$$

8. Kayış eğilme frekansı :

$$f_e = \frac{2.1000.v}{L_w *} \quad (f_{B \max.} \approx 40 \text{ s}^{-1})$$

$$f_e = \frac{2.1000.10,55}{1940} = 10,9 \text{ s}^{-1}$$

$$v = \frac{d_{wk} \cdot n_k}{19100}$$

$$v = \frac{140.1440}{19100} = 10,55 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

9. Açı faktörü ve kavrama açısı :

Yaklaşık olarak :

$$\beta \text{ Tablo B.2'den } \frac{d_{wb} - d_{wk}}{c_{nom}}$$

$$\frac{280 - 140}{636} = 0,22 \quad c_1 \approx 0,97 \text{ (Tablo B.2)}$$

$$\beta \approx 167^\circ$$

10. Uzunluk katsayısı

Tablo C.18'den $C_3 = 0,97$

11. Her bir kayışın nominal gücü :

$$P_N \text{ için } \begin{array}{l} d_{wk} = 140 \text{ mm} \\ i = 2 \\ n_k = 1440 \text{ min}^{-1} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Tablo C.6'dan} \\ \text{17/B profili için} \end{array}$$

$P_N = 3,12 \text{ kW}$ (enterpolasyonla bulunur)

12. Kayış sayısı :

$$z = \frac{P \cdot C_2}{P_N \cdot C_1 \cdot C_3}$$

$$z = \frac{7,5 \cdot 1,3}{3,12 \cdot 0,97 \cdot 0,97} = 3,32$$

$z = 4$ adet 17*1900 V-kayışı

13. Minimum aksenal kuvvet :

$$F_a \approx 153 \cdot \frac{P \cdot C_2}{v} + k \cdot v^2 \cdot z$$

$$F_a \approx 153 \cdot \frac{7,5 \cdot 1,3}{10,55} + 0,018 \cdot 111,3 \cdot 4 \approx 157 \text{ kp}$$

14. Statik durumdaki min. teğetsel kuvvet :

$$F_0 \approx \frac{F_a}{2 \cdot z \cdot \sin \frac{\beta}{2}}$$

$$F_0 \approx \frac{157}{2 \cdot 4 \cdot 0,99357} \approx 19,75 \text{ kp}$$

15. Kayış sehimi :

$$E_a \approx \frac{E \cdot L}{100} \approx \frac{3,7 \cdot 632}{100} \approx 23,4 \text{ mm}$$

Şekil C.2' den $E \approx 3,7 \text{ mm}$

$$L = a_{\text{nom}} \cdot \sin \frac{\beta}{2}$$

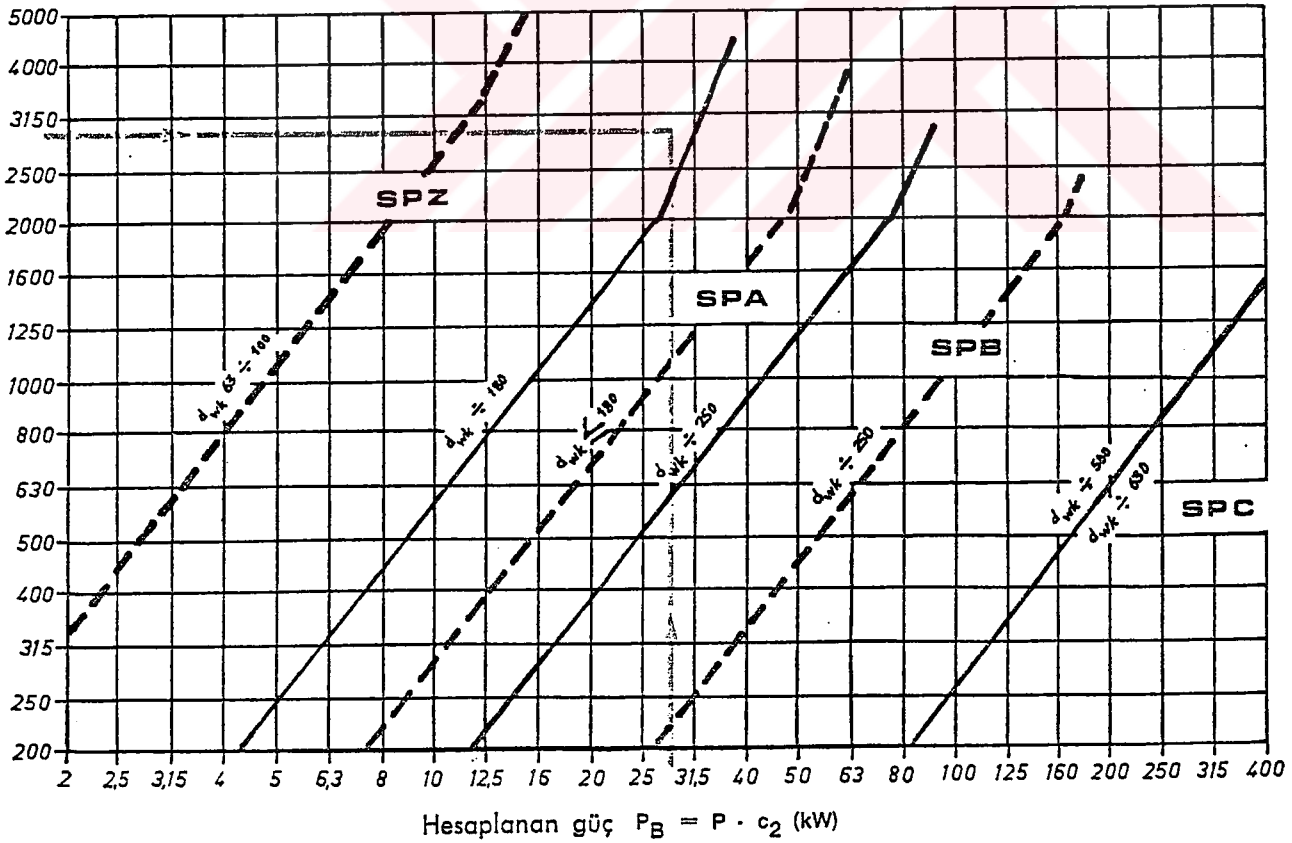
$$L = 636 \cdot 0,99357 = \mathbf{632 \text{ mm}}$$



EK B

Tablo B.1. Dar V-Kayış Standartları

Kayış ISO kısa işareti		SPZ	SPA	SPB	SPC
Kayış üst genişliği	$b_o \approx$	9,7	12,7	16,3	22
Kayış etken genişliği	b_w	8,5	11	14	19
Kayış yüksekliği	$h \approx$	8	10	13	18
mesafe	$h_w \approx$	2	2,8	3,5	4,8
En küçük kasnak etken çapı	$d_w \text{ min.}$	63	90	140	224
Kayış ağırlığı	$\text{kg/m} \approx$	0,068	0,119	0,194	0,360



Şekil B.1. Kayış Profili Seçim Grafiği.

Tablo B.2 Yük Katsayısı (C₂).

MAKINALAR	MOTORLAR					
	Yardımcı sargılı monofaze ve senkron motorlar. Normal yol alma momentli alternatif akım motorları, direkt bağlanmış, veya yıldız - üçgen şalterli veya bilezikli motorlar shunt doğru akım motorları devirleri 600 dak ⁻¹ üzerinde olan patlamalı motorlar veya türbinler.			Yüksek yol alma momentli alternatif akım motorları kompaund veya seri doğru akım motorları devirleri 600 dak ⁻¹ üzerinde olan patlamalı motor veya türbinler.		
	Yük Katsayısı c ₂					
	Günlük Çalışma Müd. Saat			Günlük Çalışma Müd. Saat		
	10 a kadar	10 dan 16 ya	16 dan fazla	10 a kadar	10 dan 16 ya	16 dan fazla
Hafif Tahrik Santrifüj pompa ve kompresörler, hafif hizmet transport bantları, 10 B.G. ne kadar pompa ve vantilatörler.	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3
Normal Tahrik Saç giyotinleri, presler, band ve zincirli transportörler, sarkaç elekler, jeneratörler, karıştırıcılar, takım tezgâhları, (Torna ve Taşlama Tezgâhları) çamaşır makinaları, matbaa makinaları, 10 B.G. üstündeki pompa ve vantilatörler.	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
Ağır Tahrik Değirmenler, pistonlu kompresörler, vidalı, kovalı, paletli ve sarsıntılı konveyörler, asansörler, briket ve tuğla makinaları, pistonlu pompalar, kâğıt makinaları, tekstil makinaları, çekiçli kırıcılar, hızar makinaları, çamur pompaları.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Çok Ağır Tahrik Taş kırıcılar, ağır hizmet değirmenleri, kalenderler, lastik hamur makinaları, vinçler ve ekskavatörler.	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8

Tablo B.3. P_N Güç Değerleri İçin Düzeltme Faktörleri.

$\frac{d_{wb} - d_{wk}}{d_{nom}}$	0	0,07	0,15	0,22	0,29	0,35	0,40	0,45	0,50	0,57	0,64	0,70	0,75	0,80	0,85
β	180	176	170	167	163	160	156	153	150	146	143	140	136	133	130
c_1	1	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86

$\frac{d_{wb} - d_{wk}}{d_{nom}}$	0,92	1,00	1,07	1,15	1,21	1,30	1,36	1,45
β	125	120	115	110	106	100	96	90
c_1	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,73	0,71	0,68

Tablo B.4. Kayış Hızları.

d_w (mm)	Küçük kasnak devri n (dak ⁻¹)																		
	200	300	400	500	600	700	800	950	1200	1450	1600	1800	2000	2200	2400	2800	3200	3600	4000
	Kayış veya çevre hızı v ($\frac{m}{s}$)																		
50	0,52	0,79	1,06	1,32	1,57	1,83	2,12	2,5	3,24	3,87	4,25	4,75	5,3	5,88	6,28	7,5	8,38	9,45	10,4
56	0,59	0,88	1,18	1,5	1,76	2,04	2,36	2,83	3,59	4,42	4,75	5,3	6	6,56	7,02	8,5	9,38	10,5	11,8
63	0,67	0,99	1,32	1,7	1,98	2,36	2,65	3,15	3,96	4,87	5,3	5,94	6,7	7,26	7,92	9,24	10,6	11,9	13,2
71	0,75	1,12	1,5	1,9	2,23	2,61	3	3,55	4,46	5,45	6	6,69	7,5	8,18	8,92	10,4	11,9	13,4	15
80	0,85	1,26	1,7	2,12	2,52	2,93	3,35	4	5	6,15	6,7	7,54	8,5	9,22	10	11,9	13,4	15,1	17
90	0,95	1,41	1,9	2,36	2,83	3,3	3,75	4,5	5,65	6,9	7,5	8,5	9,5	10,4	11,3	13,2	15	17	19
100	1,06	1,57	2,12	2,65	3,14	3,77	4,25	5	6,3	7,75	8,5	9,42	10,6	11,5	12,6	14,7	16,8	18,9	21,2
112	1,18	1,76	2,36	3	3,52	4,14	4,75	5,6	7,05	8,75	9,5	10,6	11,8	12,9	14,1	16,4	18,8	21,1	23,6
125	1,32	1,96	2,65	3,35	3,92	4,58	5,3	6,3	7,85	9,75	10,6	11,8	13,2	14,4	15,7	18,3	21	23,6	26,5
140	1,5	2,2	3	3,75	4,4	5,53	6	7,1	8,8	10,9	11,8	13,2	15	16,1	17,6	20,5	23,5	26,4	30
160	1,7	2,51	3,35	4,25	5,02	5,86	6,7	8	10	12,1	13,2	15	17	18,4	20,1	23,5	26,8	30	33,5
180	1,9	2,83	3,75	4,75	5,66	6,59	7,5	9	11,3	13,6	15	17	19	20,7	22,6	26,4	30	33,9	37,5
200	2,12	3,12	4,25	5,3	6,29	7,33	8,5	10	12,6	15,5	17	18,9	21,2	23	25,1	29,3	33,5	37,5	42,5
225	2,36	3,52	4,75	6	7,04	8,22	9,5	11,2	14,1	17,5	19	21,1	23,6	25,8	28,2	32,9	37,6	42,2	47,5
250	2,65	3,93	5,3	6,7	7,86	9,16	10,6	12,5	15,7	19,5	21,2	23,6	26,5	28,8	31,4	36,7	41,9	47,1	53
280	3	4,4	6	7,5	8,8	10,3	11,8	14	17,6	21,8	23,6	26,4	30	32,9	35,2	41	46,9	53	
315	3,35	4,95	6,7	8,5	10,9	11,5	13,2	16	19,8	24,3	26,5	29,7	33,5	36,3	39,6	46,1	52,3		
355	3,75	5,58	7,5	9,5	11,15	13	15	18	22,3	27,2	30	33,5	37,5	41	44,6	52			
400	4,25	6,28	8,5	10,6	12,6	14,7	17	20	25,2	30,7	33,5	37,7	42,5	46,1	50,2				
450	4,75	7,07	9,5	11,8	14,1	16,5	19	22,4	28,3	34,5	37,5	42,4	47,5	52					
500	5,3	7,85	10,6	13,2	15,7	18,3	21,2	25	31,4	38,7	42,5	47,1	53						
560	6	8,8	11,8	15	17,6	20,5	23,6	28	35,2	43,7	47,5	53							
630	6,7	9,9	13,2	17	19,8	23,1	26,5	31,5	39,6	48,7	53								
710	7,5	11,2	15	19	22,3	26	30	35,5	44,6	53,9									
800	8,5	12,6	17	21,2	25,2	29,4	33,5	40	50,2										
900	9,5	14,1	19	23,6	28,3	33	37,5	45											
1000	10,6	15,7	21,2	26,5	31,4	36,7	42,5	50											
1120	11,8	17,6	23,6	30	35,2	41	47,5												
1250	13,2	20,8	26,5	33,5	39,2	45,8	53												
1400	15	22	30	37,5	44	51,3													
1600	17	25,1	33,5	42,5	50,2														
1800	19	28,3	37,5	47,5															
2000	21,2	31,4	42,5	53															

Tablo B.5. SPZ Dar V-Kayış Profili.

SPZ Profili 9.5x8

Nominal güç P_N (kW) $\beta = 180^\circ$ ve $L_w = 1600$ mm için

d_{wk} (mm)	i veya 1:i	Küçük kasnak devri n_k (dak ⁻¹)																							
		200	400	700	800	950	1200	1450	1600	2000	2400	2800	3200	3600	4000	4500	5000	5500	6000						
63	1,00	0,20	0,35	0,54	0,60	0,68	0,81	0,93	1,00	1,17	1,32	1,45	1,56	1,66	1,74	1,81	1,85	1,87	1,85						
	1,05	0,21	0,37	0,58	0,64	0,73	0,88	1,01	1,09	1,27	1,44	1,59	1,73	1,84	1,94	2,04	2,11	2,15	2,16						
	1,20	0,22	0,39	0,61	0,68	0,78	0,94	1,08	1,17	1,38	1,57	1,74	1,89	2,03	2,15	2,27	2,37	2,43	2,47						
	1,50	0,23	0,41	0,65	0,72	0,83	1,00	1,16	1,25	1,48	1,69	1,88	2,06	2,21	2,35	2,50	2,63	2,72	2,77						
	IV 3,00	0,24	0,43	0,68	0,76	0,88	1,06	1,23	1,33	1,58	1,81	2,03	2,22	2,40	2,56	2,74	2,88	3,00	3,08						
71	1,00	0,25	0,44	0,70	0,78	0,90	1,08	1,25	1,35	1,59	1,81	2,00	2,18	2,33	2,46	2,59	2,68	2,73	2,74						
	1,05	0,26	0,46	0,74	0,82	0,95	1,14	1,32	1,43	1,69	1,93	2,15	2,34	2,51	2,67	2,82	2,94	3,02	3,05						
	1,20	0,27	0,49	0,77	0,87	1,00	1,20	1,40	1,51	1,79	2,05	2,29	2,51	2,70	2,87	3,05	3,20	3,30	3,36						
	1,50	0,28	0,51	0,81	0,91	1,04	1,26	1,47	1,59	1,90	2,18	2,43	2,67	2,88	3,08	3,28	3,45	3,58	3,67						
	IV 3,00	0,29	0,53	0,85	0,95	1,09	1,33	1,55	1,68	2,00	2,30	2,58	2,83	3,07	3,28	3,51	3,71	3,86	3,98						
80	1,00	0,31	0,55	0,88	0,99	1,14	1,38	1,60	1,73	2,05	2,34	2,61	2,85	3,06	3,24	3,42	3,56	3,64	3,66						
	1,05	0,32	0,57	0,92	1,03	1,19	1,44	1,67	1,81	2,15	2,47	2,75	3,01	3,24	3,45	3,65	3,81	3,92	3,97						
	1,20	0,33	0,59	0,96	1,07	1,24	1,50	1,75	1,89	2,25	2,59	2,90	3,18	3,43	3,65	3,89	4,07	4,20	4,27						
	1,50	0,34	0,61	0,99	1,11	1,28	1,56	1,82	1,97	2,36	2,71	3,04	3,34	3,61	3,86	4,12	4,33	4,48	4,58						
	IV 3,00	0,35	0,64	1,03	1,15	1,33	1,62	1,90	2,06	2,46	2,84	3,18	3,51	3,80	4,06	4,35	4,58	4,77	4,89						
90	1,00	0,37	0,67	1,09	1,21	1,40	1,70	1,98	2,14	2,55	2,93	3,26	3,57	3,84	4,07	4,30	4,46	4,55	4,56						
	1,05	0,38	0,69	1,12	1,26	1,45	1,76	2,06	2,23	2,65	3,05	3,41	3,73	4,02	4,27	4,53	4,71	4,83	4,87						
	1,20	0,39	0,71	1,16	1,30	1,50	1,82	2,13	2,31	2,76	3,17	3,55	3,90	4,21	4,48	4,76	4,97	5,11	5,17						
	1,50	0,40	0,74	1,19	1,34	1,55	1,88	2,20	2,39	2,86	3,30	3,70	4,06	4,39	4,68	4,99	5,23	5,39	5,48						
	IV 3,00	0,41	0,76	1,23	1,38	1,60	1,95	2,28	2,47	2,96	3,42	3,84	4,23	4,58	4,89	5,22	5,48	5,68	5,79						
100	1,00	0,43	0,79	1,28	1,44	1,66	2,02	2,36	2,55	3,05	3,49	3,90	4,26	4,58	4,85	5,10	5,27	5,35	5,32						
	1,05	0,44	0,81	1,32	1,48	1,71	2,08	2,43	2,64	3,15	3,62	4,05	4,43	4,76	5,05	5,34	5,53	5,63	5,63						
	1,20	0,45	0,83	1,35	1,52	1,76	2,14	2,51	2,72	3,25	3,74	4,19	4,59	4,95	5,26	5,57	5,79	5,92	5,94						
	1,50	0,46	0,85	1,39	1,56	1,81	2,20	2,58	2,80	3,35	3,86	4,33	4,76	5,13	5,46	5,80	6,05	6,20	6,25						
	IV 3,00	0,47	0,87	1,43	1,60	1,86	2,27	2,66	2,88	3,46	3,99	4,48	4,92	5,32	5,67	6,03	6,30	6,48	6,56						
112	1,00	0,51	0,93	1,52	1,70	1,97	2,40	2,80	3,04	3,62	4,16	4,64	5,06	5,42	5,72	5,99	6,14	6,16	6,05						
	1,05	0,52	0,95	1,55	1,74	2,02	2,46	2,88	3,12	3,73	4,28	4,78	5,23	5,61	5,92	6,22	6,40	6,45	6,36						
	1,20	0,53	0,98	1,59	1,78	2,07	2,52	2,95	3,20	3,83	4,41	4,93	5,39	5,79	6,13	6,45	6,65	6,73	6,66						
	1,50	0,54	1,00	1,63	1,83	2,12	2,58	3,03	3,28	3,93	4,53	5,07	5,55	5,98	6,33	6,68	6,91	7,01	6,97						
	IV 3,00	0,55	1,02	1,66	1,87	2,17	2,65	3,10	3,37	4,04	4,65	5,21	5,72	6,16	6,54	6,91	7,17	7,29	7,28						
125	1,00	0,59	1,09	1,77	1,99	2,30	2,80	3,28	3,55	4,24	4,85	5,40	5,88	6,27	6,58	6,83	6,92	6,84	6,57						
	1,05	0,60	1,11	1,81	2,03	2,35	2,86	3,35	3,63	4,34	4,98	5,55	6,04	6,46	6,78	7,06	7,18	7,12	6,88						
	1,20	0,61	1,13	1,84	2,07	2,40	2,93	3,43	3,72	4,44	5,10	5,69	6,21	6,64	6,99	7,29	7,44	7,41	7,19						
	1,50	0,62	1,15	1,88	2,11	2,45	2,99	3,50	3,80	4,54	5,22	5,83	6,37	6,83	7,19	7,52	7,69	7,69	7,50						
	IV 3,00	0,63	1,17	1,91	2,15	2,50	3,05	3,58	3,88	4,65	5,35	5,98	6,53	7,01	7,40	7,75	7,95	7,97	7,81						
140	1,00	0,68	1,26	2,06	2,31	2,68	3,26	3,82	4,13	4,92	5,63	6,24	6,75	7,16	7,45	7,64	7,60	7,34	6,81						
	1,05	0,69	1,28	2,09	2,35	2,73	3,32	3,89	4,21	5,02	5,75	6,38	6,92	7,35	7,66	7,87	7,86	7,62	7,12						
	1,20	0,70	1,30	2,13	2,39	2,77	3,39	3,96	4,30	5,13	5,87	6,53	7,08	7,53	7,86	8,10	8,12	7,90	7,43						
	1,50	0,71	1,32	2,17	2,43	2,82	3,45	4,04	4,38	5,23	6,00	6,67	7,25	7,72	8,07	8,33	8,37	8,18	7,74						
	IV 3,00	0,72	1,34	2,20	2,47	2,87	3,51	4,11	4,46	5,33	6,12	6,81	7,41	7,90	8,27	8,56	8,63	8,47	8,04						
160	1,00	0,80	1,49	2,44	2,73	3,17	3,86	4,51	4,88	5,80	6,60	7,27	7,81	8,19	8,40	8,41	8,11	7,47	6,45						
	1,05	0,81	1,51	2,47	2,78	3,22	3,92	4,59	4,97	5,90	6,72	7,42	7,97	8,37	8,61	8,64	8,37	7,45	6,76						
	1,20	0,82	1,53	2,51	2,82	3,27	3,98	4,66	5,05	6,00	6,84	7,56	8,13	8,56	8,81	8,88	8,62	8,03	7,07						
	1,50	0,83	1,55	2,54	2,86	3,32	4,05	4,74	5,13	6,11	6,97	7,70	8,30	8,74	9,02	9,11	8,88	8,31	7,37						
	IV 3,00	0,84	1,57	2,58	2,90	3,37	4,11	4,81	5,21	6,21	7,09	7,85	8,46	8,93	9,22	9,34	9,14	8,60	7,68						
180	1,00	0,92	1,71	2,81	3,15	3,65	4,45	5,19	5,61	6,63	7,50	8,20	8,71	9,01	9,08	8,81	8,11	6,93	5,22						
	1,05	0,93	1,74	2,84	3,19	3,70	4,51	5,26	5,69	6,74	7,63	8,35	8,88	9,20	9,29	9,04	8,36	7,21	5,53						
	1,20	0,94	1,76	2,88	3,23	3,75	4,57	5,34	5,77	6,84	7,75	8,49	9,04	9,38	9,49	9,28	8,62	7,49	5,84						
	1,50	0,95	1,78	2,92	3,28	3,80	4,63	5,41	5,86	6,94	7,87	8,63	9,21	9,57	9,70	9,51	8,88	7,77	6,15						
	IV 3,00	0,96	1,80	2,95	3,32	3,85	4,69	5,49	5,94	7,04	8,00	8,78	9,37	9,75	9,90	9,74	9,14	8,06	6,45						
v ($\frac{m}{s}$)		5			10			15			20			25			30			35			40		

Tablo B.7. SPB Dar V-Kayış Profili.

SPB Profili (16,3x13)

Nominal güç P_N (kW) $\beta = 180^\circ$ ve $L_w = 3550$ mm için

d_{wk} (mm)	i veya 1:1	Küçük kasnak devri n_k (dak ⁻¹)																
		200	400	700	800	950	1200	1450	1600	1800	2000	2200	2400	2800	3200	3600	4000	4500
140	1,00	1,08	1,92	3,02	3,35	3,83	4,55	5,19	5,54	5,95	6,31	6,62	6,86	7,15	7,17	6,89	6,28	5,00
	1,05	1,12	2,02	3,19	3,55	4,06	4,84	5,55	5,93	6,39	6,80	7,15	7,44	7,84	7,95	7,77	7,25	6,10
	1,20	1,17	2,12	3,36	3,74	4,29	5,14	5,90	6,32	6,83	7,29	7,69	8,03	8,52	8,73	8,65	8,23	7,20
	1,50	1,22	2,21	3,53	3,94	4,52	5,43	6,25	6,71	7,27	7,78	8,23	8,61	9,20	9,51	9,52	9,20	8,30
	3,00	1,27	2,31	3,70	4,13	4,76	5,72	6,61	7,10	7,71	8,26	8,76	9,20	9,89	10,29	10,40	10,18	9,39
160	1,00	1,37	2,47	3,92	4,37	5,01	5,98	6,86	7,33	7,89	8,38	8,80	9,13	9,52	9,53	9,10	8,21	6,36
	1,05	1,41	2,57	4,10	4,57	5,24	6,28	7,21	7,72	8,33	8,87	9,33	9,71	10,20	10,31	9,98	9,18	7,46
	1,20	1,46	2,66	4,27	4,76	5,47	6,57	7,56	8,11	8,77	9,36	9,87	10,30	10,89	11,09	10,86	10,16	8,55
	1,50	1,51	2,76	4,44	4,96	5,70	6,86	7,92	8,50	9,21	9,85	10,41	10,88	11,57	11,87	11,74	11,13	9,65
	3,00	1,56	2,86	4,61	5,15	5,93	7,15	8,27	8,89	9,65	10,33	10,94	11,47	12,25	12,65	12,61	12,11	10,75
180	1,00	1,65	3,01	4,82	5,37	6,16	7,38	8,46	9,05	9,74	10,34	10,83	11,21	11,62	11,49	10,77	9,40	6,68
	1,05	1,70	3,11	4,99	5,57	6,40	7,67	8,62	9,44	10,18	10,83	11,37	11,80	12,30	12,27	11,65	10,37	7,77
	1,20	1,75	3,20	5,16	5,76	6,63	7,97	9,17	9,83	10,62	11,32	11,91	12,39	12,98	13,05	12,52	11,35	8,87
	1,50	1,80	3,30	5,33	5,96	6,86	8,26	9,53	10,22	11,06	11,80	12,44	12,97	13,66	13,83	13,40	12,32	9,97
	3,00	1,85	3,40	5,50	6,15	7,09	8,55	9,88	10,61	11,50	12,29	12,98	13,56	14,35	14,61	14,28	13,30	11,07
200	1,00	1,94	3,54	5,69	6,35	7,30	8,74	10,02	10,70	11,50	12,18	12,72	13,11	13,41	13,01	11,83	9,77	5,85
	1,05	1,99	3,64	5,86	6,55	7,53	9,04	10,37	11,09	11,94	12,67	13,25	13,69	14,10	13,79	12,71	10,75	6,95
	1,20	2,03	3,74	6,03	6,75	7,76	9,33	10,73	11,48	12,38	13,15	13,79	14,28	14,78	14,57	13,59	11,72	8,04
	1,50	2,08	3,84	6,21	6,94	7,99	9,62	11,08	11,87	12,82	13,64	14,33	14,86	15,46	15,36	14,46	12,70	9,14
	3,00	2,13	3,93	6,38	7,14	8,23	9,91	11,43	12,26	13,26	14,13	14,86	15,45	16,14	16,14	15,34	13,68	10,24
224	1,00	2,28	4,18	6,73	7,52	8,63	10,33	11,81	12,59	13,49	14,21	14,76	15,10	15,14	14,22	12,23	9,04	3,18
	1,05	2,32	4,28	6,90	7,71	8,86	10,62	12,17	12,98	13,93	14,70	15,29	15,69	15,83	15,00	13,11	10,01	4,28
	1,20	2,37	4,37	7,07	7,91	9,10	10,92	12,52	13,37	14,37	15,19	15,83	16,27	16,51	15,78	13,98	10,99	5,38
	1,50	2,42	4,47	7,24	8,10	9,33	11,21	12,87	13,76	14,80	15,68	16,37	16,86	17,19	16,57	14,86	11,96	6,47
	3,00	2,47	4,57	7,41	8,30	9,56	11,50	13,23	14,15	15,24	16,16	16,90	17,44	17,87	17,35	15,74	12,94	7,57
250	1,00	2,64	4,86	7,84	8,75	10,04	11,99	13,66	14,51	15,47	16,19	16,68	16,89	16,44	14,69	11,48	6,63	
	1,05	2,69	4,96	8,01	8,94	10,27	12,28	14,01	14,90	15,91	16,68	17,21	17,47	17,13	15,47	12,36	7,61	
	1,20	2,74	5,05	8,18	9,14	10,50	12,57	14,37	15,29	16,35	17,17	17,75	18,06	17,81	16,25	13,23	8,58	
	1,50	2,79	5,15	8,35	9,33	10,74	12,87	14,72	15,68	16,78	17,66	18,28	18,65	18,49	17,03	14,11	9,56	
	3,00	2,83	5,25	8,52	9,53	10,97	13,16	15,07	16,07	17,22	18,15	18,82	19,23	19,17	17,81	14,99	10,53	
280	1,00	3,05	5,63	9,09	10,14	11,62	13,82	15,65	16,76	17,52	18,17	18,48	18,43	17,13	14,04	8,92	1,55	
	1,05	3,10	5,73	9,26	10,33	11,85	14,11	16,01	16,95	17,96	18,65	19,01	19,01	17,81	14,82	9,80	2,53	
	1,20	3,15	5,83	9,43	10,53	12,08	14,41	16,36	17,34	18,39	19,14	19,55	19,60	18,49	15,60	10,68	3,50	
	1,50	3,20	5,93	9,60	10,72	12,32	14,70	16,72	17,73	18,83	19,63	20,09	20,18	19,18	16,38	11,56	4,48	
	3,00	3,25	6,02	9,77	10,92	12,55	14,99	17,07	18,12	19,27	20,12	20,62	20,77	19,86	17,16	12,43	5,45	
315	1,00	3,53	6,53	10,51	11,71	13,40	15,84	17,79	18,70	19,56	20,00	19,97	19,44	16,71	11,47	3,40		
	1,05	3,58	6,62	10,68	11,91	13,63	16,13	18,15	19,09	20,00	20,49	20,51	20,03	17,39	12,25	4,28		
	1,20	3,63	6,72	10,85	12,11	13,86	16,43	18,50	19,48	20,44	20,97	21,05	20,61	18,07	13,03	5,16		
	1,50	3,68	6,82	11,02	12,30	14,09	16,72	18,85	19,87	20,88	21,46	21,58	21,20	18,76	13,81	6,04		
	3,00	3,73	6,92	11,19	12,50	14,32	17,01	19,21	20,26	21,32	21,95	22,12	21,78	19,44	14,59	5,91		
355	1,00	4,08	7,53	12,10	13,46	15,33	17,99	19,96	20,78	21,39	21,42	20,79	19,46	14,45	5,91			
	1,05	4,12	7,63	12,27	13,65	15,57	18,28	20,31	21,17	21,83	21,91	21,33	20,05	15,13	6,69			
	1,20	4,17	7,73	12,44	13,85	15,80	18,57	20,67	21,56	22,27	22,39	21,87	20,63	15,81	7,47			
	1,50	4,22	7,82	12,61	14,04	16,03	18,86	21,02	21,95	22,71	22,88	22,40	21,22	16,50	8,25			
	3,00	4,27	7,92	12,78	14,24	16,26	19,16	21,37	22,34	23,15	23,37	22,94	21,80	17,18	9,03			
400	1,00	4,68	8,64	13,82	15,34	17,39	20,17	22,02	22,62	22,76	22,07	20,46	17,87	9,37				
	1,05	4,73	8,74	13,99	15,53	17,62	20,46	22,37	23,01	23,19	22,55	21,00	18,46	10,05				
	1,20	4,78	8,84	14,16	15,73	17,85	20,75	22,72	23,40	23,63	23,04	21,54	19,04	10,74				
	1,50	4,83	8,94	14,33	15,92	18,09	21,05	23,08	23,79	24,07	23,53	22,07	19,63	11,42				
	3,00	4,87	9,03	14,50	16,12	18,32	21,34	23,43	24,18	24,51	24,02	22,61	20,21	12,10				
v (m/s)		5	10	15	20	25	30	35	40									

Tablo B.8. SPC Dar V-Kayış Profili.

SPC Profili (22x18)

Nominal güç P_N (kW) $\beta = 180^\circ$ ve $L_w = 5600$ mm için

d_{wk} (mm)	i veya 1:i	Küçük kasnak devri nk (dak ⁻¹)																
		200	300	400	500	600	700	800	950	1200	1450	1600	1800	2000	2200	2400	2800	3200
224	1.00	2.90	4.08	5.19	6.23	7.21	8.13	8.99	10.19	11.89	13.22	13.81	14.35	14.58	14.47	14.01	11.89	8.01
	1.05	3.02	4.26	5.43	6.53	7.57	8.55	9.47	10.76	12.61	14.09	14.77	15.43	15.78	15.79	15.44	13.57	9.93
	1.20	3.14	4.44	5.67	6.83	7.92	8.97	9.95	11.33	13.33	14.95	15.73	16.51	16.98	17.11	16.88	15.25	11.85
	1.50	3.26	4.62	5.91	7.13	8.28	9.39	10.43	11.90	14.05	15.82	16.69	17.59	18.17	18.43	18.32	16.92	13.77
	IV 3.00	3.38	4.80	6.15	7.43	8.64	9.81	10.91	12.47	14.77	16.69	17.65	18.66	19.37	19.75	19.76	18.60	15.68
250	1.00	3.50	4.95	6.31	7.60	8.81	9.95	11.02	12.51	14.61	16.21	16.92	17.52	17.70	17.44	16.69	13.60	8.12
	1.05	3.62	5.13	6.55	7.89	9.17	10.37	11.50	13.07	15.33	17.08	17.88	18.59	18.90	18.76	18.13	15.28	10.04
	1.20	3.74	5.31	6.79	8.19	9.53	10.79	11.98	13.64	16.05	17.95	18.83	19.67	20.10	20.08	19.57	16.96	11.96
	1.50	3.86	5.49	7.03	8.49	9.89	11.21	12.46	14.21	16.77	18.82	19.79	20.75	21.30	21.40	21.01	18.64	13.88
	IV 3.00	3.98	5.67	7.27	8.79	10.25	11.63	12.94	14.78	17.49	19.69	20.75	21.83	22.50	22.72	22.45	20.32	15.80
280	1.00	4.18	5.94	7.59	9.15	10.62	12.01	13.31	15.10	17.60	19.44	20.20	20.75	20.75	20.13	18.86	14.11	6.10
	1.05	4.30	6.12	7.83	9.45	10.98	12.43	13.79	15.67	18.32	20.31	21.16	21.83	21.95	21.45	20.30	15.79	8.02
	1.20	4.42	6.30	8.07	9.75	11.34	12.85	14.27	16.24	19.04	21.18	22.12	22.91	23.15	22.77	21.73	17.47	9.93
	1.50	4.54	6.48	8.31	10.05	11.70	13.27	14.75	16.61	19.76	22.05	23.07	23.99	24.34	24.09	23.17	19.15	11.85
	IV 3.00	4.66	6.66	8.55	10.35	12.06	13.69	15.23	17.38	20.48	22.92	24.03	25.07	25.54	25.41	24.61	20.83	13.77
315	1.00	4.97	7.08	9.07	10.94	12.70	14.36	15.90	18.01	20.88	22.87	23.58	23.91	23.47	22.18	19.98	12.53	
	1.05	5.09	7.26	9.31	11.24	13.06	14.78	16.38	18.58	21.60	23.74	24.54	24.99	24.67	23.50	21.42	14.20	
	1.20	5.21	7.44	9.55	11.54	13.42	15.20	16.86	19.15	22.32	24.60	25.50	26.07	25.87	24.82	22.86	15.88	
	1.50	5.33	7.62	9.79	11.84	13.78	15.62	17.34	19.72	23.04	25.47	26.46	27.15	27.07	26.14	24.30	17.56	
	IV 3.00	5.45	7.80	10.03	12.14	14.14	16.04	17.82	20.29	23.76	26.34	27.42	28.23	28.26	27.46	25.74	19.24	
355	1.00	5.87	8.37	10.72	12.94	15.02	16.96	18.76	21.17	24.34	26.29	26.80	26.62	25.37	22.94	19.22		
	1.05	5.99	8.55	10.96	13.24	15.38	17.38	19.24	21.74	25.06	27.16	27.76	27.70	26.57	24.26	20.66		
	1.20	6.11	8.73	11.20	13.54	15.74	17.80	19.72	22.31	25.78	28.03	28.72	28.78	27.77	25.58	22.10		
	1.50	6.23	8.91	11.44	13.84	16.10	18.22	20.20	22.88	26.50	28.90	29.68	29.86	28.97	26.90	23.54		
	IV 3.00	6.35	9.09	11.68	14.14	16.46	18.64	20.68	23.45	27.22	29.77	30.64	30.94	30.17	28.22	24.98		
400	1.00	6.86	9.80	12.56	15.15	17.56	19.79	21.84	24.52	27.83	29.46	29.53	28.42	25.81	21.54	15.48		
	1.05	6.98	9.98	12.80	15.45	17.92	20.21	22.32	25.09	28.55	30.33	30.49	29.50	27.01	22.86	16.91		
	1.20	7.10	10.16	13.04	15.75	18.28	20.63	22.80	25.66	29.27	31.20	31.45	30.58	28.21	24.18	18.35		
	1.50	7.22	10.34	13.28	16.04	18.64	21.05	23.28	26.23	29.99	32.07	32.41	31.66	29.41	25.50	19.79		
	IV 3.00	7.34	10.52	13.52	16.34	19.00	21.47	23.76	26.80	30.70	32.94	33.37	32.74	30.60	26.82	21.23		
450	1.00	7.96	11.37	14.56	17.54	20.29	22.81	25.07	27.94	31.15	32.06	31.33	28.69	23.95	16.89			
	1.05	8.08	11.55	14.80	17.83	20.65	23.23	25.55	28.51	31.87	32.93	32.29	29.77	25.15	18.21			
	1.20	8.20	11.73	15.04	18.13	21.01	23.65	26.03	29.08	32.59	33.80	33.25	30.85	26.34	19.53			
	1.50	8.32	11.91	15.28	18.43	21.37	24.07	26.51	29.65	33.31	34.67	34.21	31.92	27.54	20.85			
	IV 3.00	8.44	12.09	15.52	18.73	21.73	24.48	26.99	30.22	34.03	35.54	35.16	33.00	28.74	22.17			
500	1.00	9.04	12.91	16.52	19.86	22.92	25.67	28.09	31.04	33.85	33.58	31.70	26.94	19.35				
	1.05	9.16	13.09	16.76	20.16	23.28	26.09	28.57	31.61	34.57	34.45	32.66	28.02	20.54				
	1.20	9.28	13.27	17.00	20.46	23.64	26.51	29.05	32.18	35.29	35.31	33.62	29.10	21.74				
	1.50	9.40	13.45	17.24	20.76	24.00	26.93	29.53	32.75	36.01	36.18	34.57	30.18	22.94				
	IV 3.00	9.52	13.63	17.48	21.06	24.36	27.35	30.01	33.32	36.73	37.05	35.53	31.26	24.14				
560	1.00	10.32	14.74	18.82	22.56	25.93	28.90	31.43	34.29	36.18	33.83	30.05	21.90					
	1.05	10.44	14.92	19.06	22.86	26.29	29.32	31.91	34.86	36.90	34.70	31.01	22.98					
	1.20	10.56	15.09	19.30	23.16	26.65	29.74	32.39	35.43	37.62	35.57	31.97	24.06					
	1.50	10.68	15.27	19.54	23.46	27.01	30.16	32.87	36.00	38.34	36.44	32.93	25.14					
	IV 3.00	10.80	15.45	19.78	23.76	27.37	30.58	33.35	36.57	39.06	37.31	33.89	26.22					
630	1.00	11.80	16.82	21.42	25.58	29.25	32.37	34.88	37.37	37.52	31.74	24.96						
	1.05	11.92	17.00	21.66	25.88	29.61	32.79	35.36	37.94	38.24	32.61	25.92						
	1.20	12.04	17.18	21.90	26.18	29.96	33.21	35.84	38.51	38.96	33.49	26.88						
	1.50	12.10	17.36	22.14	26.48	30.32	33.63	36.32	39.07	39.68	34.35	27.84						
	IV 3.00	12.28	17.54	22.38	26.78	30.68	34.04	36.80	39.64	40.40	35.22	28.79						
v (m/s)		10	15	20	25	30	35	40										

Tablo B.9. SPZ Profili İçin C_3 Uzunluk Katsayısı.

L_w	630	670	710	750	800	850	900	950	1000	1060	1120	1180	1250	1320	1400	
c_3	0,62	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,93	0,93	0,94	0,95	0,96	
L_w	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2120	2240	2360	2500	2650	2800	3000	3150	3350	3550
c_3	0,98	1	1,01	1,01	1,02	1,02	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13

Tablo B.10. SPA Profili İçin C_3 Uzunluk Katsayısı.

L_w	800	850	900	950	1000	1060	1120	1180	1250	1320	1400	1500	1600	1700	1800	
c_3	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	
L_w	1900	2000	2120	2240	2360	2500	2650	2800	3000	3150	3350	3550	3750	4000	4250	4500
c_3	0,86	0,96	0,97	0,98	0,99	1	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09

Tablo B.11. SPB Profili İçin C_3 Uzunluk Katsayısı.

L_w	1250	1320	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2120	2240	2360	2500	2650	2800	3000	
c_3	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	
L_w	3150	3350	3550	3750	4000	4250	4500	4750	5000	5300	5600	6000	6300	6700	7100	7500	8000
c_3	0,98	0,99	1	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14

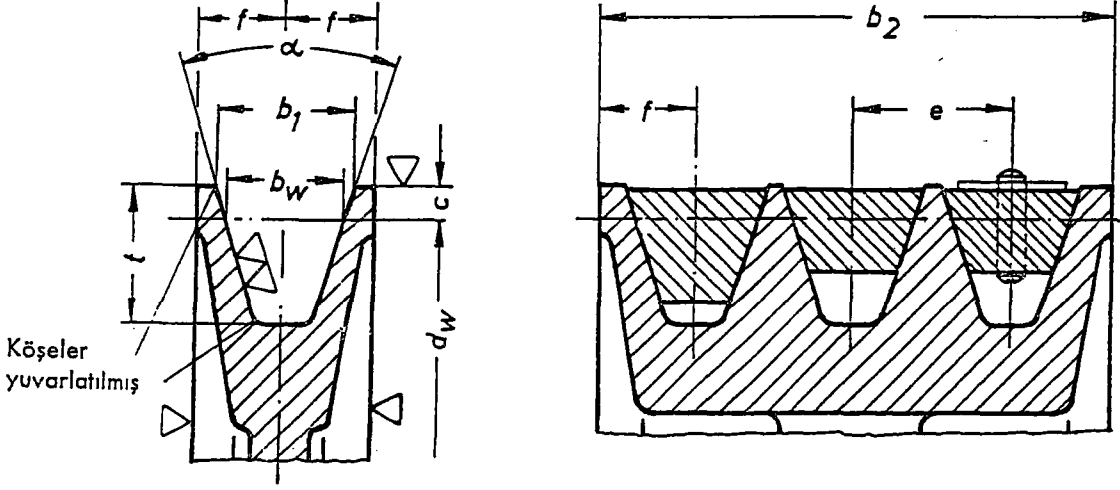
Tablo B.12. SPC Profili İçin C_3 Uzunluk Katsayısı.

L_w	2240	2360	2500	2650	2800	3000	3150	3350	3550	3750	4000	4250	4500	4750	5000	
c_3	0,83	0,84	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	
L_w	5300	5600	6000	6300	6700	7100	7500	8000	8500	9000	9500	10000	10600	11200	11800	12500
c_3	0,99	1	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14

Tablo B.13. Dar V-Kayısları Profilleri ve Uzunlukları.

Profil SPZ (9,5×8)						Profil SPA (12,5×10)						Profil SPB (16,3×13)		Profil SPC (22×18)	
L _w m m	L _a m m	L _w m m	L _a m m	L _w m m	L _a m m	L _w m m	L _a m m	L _w m m	L _a m m	L _w m m	L _a m m	L _w m m	L _a m m	L _w m m	L _a m m
487	500	1077	1090	1712	1725	732	750	1432	1450	2300	2318	2000	2030	1250	1272
512	525	1087	1100	1737	1750	757	775	1457	1475	2307	2325	2120	2150	1320	1342
562	575	1112	1125	1762	1775	782	800	1482	1500	2332	2350	2240	2270	1400	1422
587	600	1120	1135	1787	1800	800	818	1500	1518	2360	2375	2360	2390	1500	1522
612	625	1137	1150	1800	1813	807	825	1507	1525	2382	2400	2500	2530	1600	1622
630	643	1162	1175	1812	1825	832	850	1532	1550	2432	2450	2650	2680	1700	1722
637	650	1180	1193	1837	1850	850	868	1567	1575	2482	2500	2800	2830	1800	1822
662	675	1187	1200	1862	1875	857	875	1567	1585	2500	2518	3000	3030	1900	1922
670	685	1202	1215	1887	1900	882	900	1582	1600	2382	2400	3150	3180	2000	2022
687	700	1212	1225	1900	1913	900	918	1600	1618	2432	2450	3350	3380	2120	2142
710	725	1222	1235	1912	1925	907	925	1607	1625	2482	2500	3550	3580	2240	2262
722	735	1237	1250	1937	1950	932	950	1632	1650	2500	2518	3750	3780	2360	2382
737	750	1250	1263	1962	1975	950	968	1657	1675	2532	2550	4000	4030	2500	2522
750	763	1262	1275	1987	2000	957	975	1682	1700	2582	2600	4250	4280	2650	2672
762	775	1287	1300	2000	2013	967	985	1700	1718	2607	2625	4500	4530	2800	2822
772	785	1312	1325	2012	2025	982	1000	1707	1725	2632	2650	4750	4780	3000	3022
787	800	1320	1333	2037	2050	1000	1018	1732	1750	2650	2668	5000	5030	3150	3172
800	813	1337	1350	2062	2075	1007	1025	1757	1775	2682	2700	5300	5330	3350	3372
812	825	1347	1360	2087	2100	1032	1050	1782	1800	2732	2750	5600	5630	3550	3572
825	838	1362	1375	2120	2133	1060	1075	1800	1818	2782	2800	6000	6030	3750	3772
837	850	1387	1400	2137	2150	1082	1100	1807	1825	2800	2818	6300	6330	4000	4022
850	864	1400	1413	2187	2200	1107	1125	1832	1850	2832	2850	6700	6730	4250	4272
862	875	1412	1425	2240	2250	1120	1138	1857	1875	2882	2900	7100	7130	4500	4522
875	888	1437	1450	2262	2275	1132	1150	1882	1900	2932	2950	7500	7530	4750	4772
887	900	1462	1475	2287	2300	1157	1175	1900	1918	2957	2975	8000	8030	5000	5022
900	913	1487	1500	2337	2350	1180	1200	1907	1925	2982	3000	8500	8530	5300	5322
912	925	1500	1513	2360	2373	1207	1225	1932	1950	3000	3018	9000	9030	5600	5622
912	925	1512	1525	2387	2400	1232	1250	1957	1975	3032	3050	9500	9530	6000	6022
937	950	1537	1550	2437	2450	1250	1268	1982	2000	3082	3100	10000	10030	6300	6322
950	960	1362	1375	2487	2500	1257	1275	200	2018	3150	3168	10600	10630	6700	6722
962	975	1587	1600	2500	2513	1272	1290	2032	2050	3182	3200	11200	11230	7100	7122
987	1000	1600	1613	2650	2663	1282	1300	2057	2075	3282	3300	11800	11830	7500	7522
1060	1016	1612	1625	2800	2813	1307	1325	2082	2100	3350	3368	12500	12530	8000	8022
1012	1025	1637	1650	3000	3013	1320	1338	2120	2138	3382	3400				
1024	1037	1662	1675	3150	3163	1332	1350	2132	2150	3482	3500				
1037	1050	1687	1700	3350	3363	1357	1375	2182	2200	3550	3568				
1047	1060	1700	1713	3550	3563	1367	1385	2207	2225	3750	3768				
1060	1075					1382	1400	2232	2250	4000	4018				
						1400	1418	240	2258	4250	4268				
						1407	1425	2282	2300	4500	4518				

Tablo B.14. Dar V-Kayışı Kasnakları.



Kayış Profili	TS 198	ISO Kısa işareti	SPZ	SPA	SPB	SPC
		Nominal genişlik	9,5	12,5	-	-
Uygulanabilen diğer kayışlar			10	13	17	22
b_w			8,5	11	14	19
b_1		~	9,7	12,7	16,3	22
c			2	2,8	3,5	4,8
e			$12 \pm 0,3$	$15 \pm 0,3$	$19 \pm 0,4$	$25,5 \pm 0,5$
f			$8 \pm 0,6$	$10 \pm 0,6$	$12,5 \pm 0,8$	17 ± 1
t		min.	11	14	18	24
d_w		min.	63	90	140	224
α	$\frac{34^\circ}{38^\circ}$	d_w etken çapı için	$63 \div 80$	$90 \div 118$	$140 \div 190$	$224 \div 315$
			>80	>118	>190	>315
$\alpha = 34^\circ$ ve 38° için tolerans			$\pm 1^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 30'$
b_2	z kanal sayısı	1	16	20	25	34
		2	28	35	44	59,5
		3	40	50	63	85
		4	52	65	82	110,5
		5	64	80	101	136
		6	76	95	120	161,5
		7	88	110	139	187
		8	100	125	158	212,5
		9	112	140	177	238
		10	124	155	196	263,5
		11	136	170	215	289
		12	148	185	234	314,5

Kasnak genişliği $b_2 = (z-1) e + 2f$ formülünden bulunur.

Tablo B.14. Dar V-Kayış Kasnakları (Devam).

Kayış Profili	ISO Kısa işareti Nominal genişlik	SPZ	SPA	SPB	SPC	Etken çap			
		9,5	12,5	-	-	En küçük dw	En büyük		
dw etken çapı		63				63	64,0	0,2	
		67				67	68,1		
		71				71	72,1		
		75				75	76,2		
		80				80	81,3		
		85				85	86,4		
		90	90			90	91,4		
			95			95	96,5	0,2	
		100	100			100	101,6		
				106			106	107,7	0,3
		112		112			112	113,8	
				118			118	119,9	
		125		125			125	127,0	
				132			132	134,1	
		140		140	140		140	142,2	
					150		150	152,4	
		160	160	160	160		160	162,6	0,4
					170		170	172,7	
		180	180	180	180		180	182,9	
					190		190	193,0	
		200	200	200	200		200	203,2	
					212		212	215,4	
		224	224	224	224	224	224	227,6	
					236		236	239,8	0,5
		250	250	250	250	250	250	254,0	
					265		265	269,2	
		280	280	280	280	280	280	284,5	
		315	315	315	315	315	315	320,0	0,5
		355	355	355	355	355	355	360,7	
		400	400	400	400	400	400	406,4	
					450		450	457,2	0,6
		500	500	500	500	500	500	508,0	
	560	560	560	560	560	560	569,0		
	630	630	630	630	630	630	640,1		
				710		710	721,4	0,8	
				800		800	812,8		
				900		900	914,4		
				1000		1000	1016,0		
				1120		1120	1137,9	1,0	
				1250		1250	1270,0		
				1400		1400	1422,4		
				1600		1600	1625,6		
				1800		1800	1828,8	1,2	
				2000		2000	2032,0		
Müsaade edilebilen kanal etken çapları farkları		0,4		0,6		-			

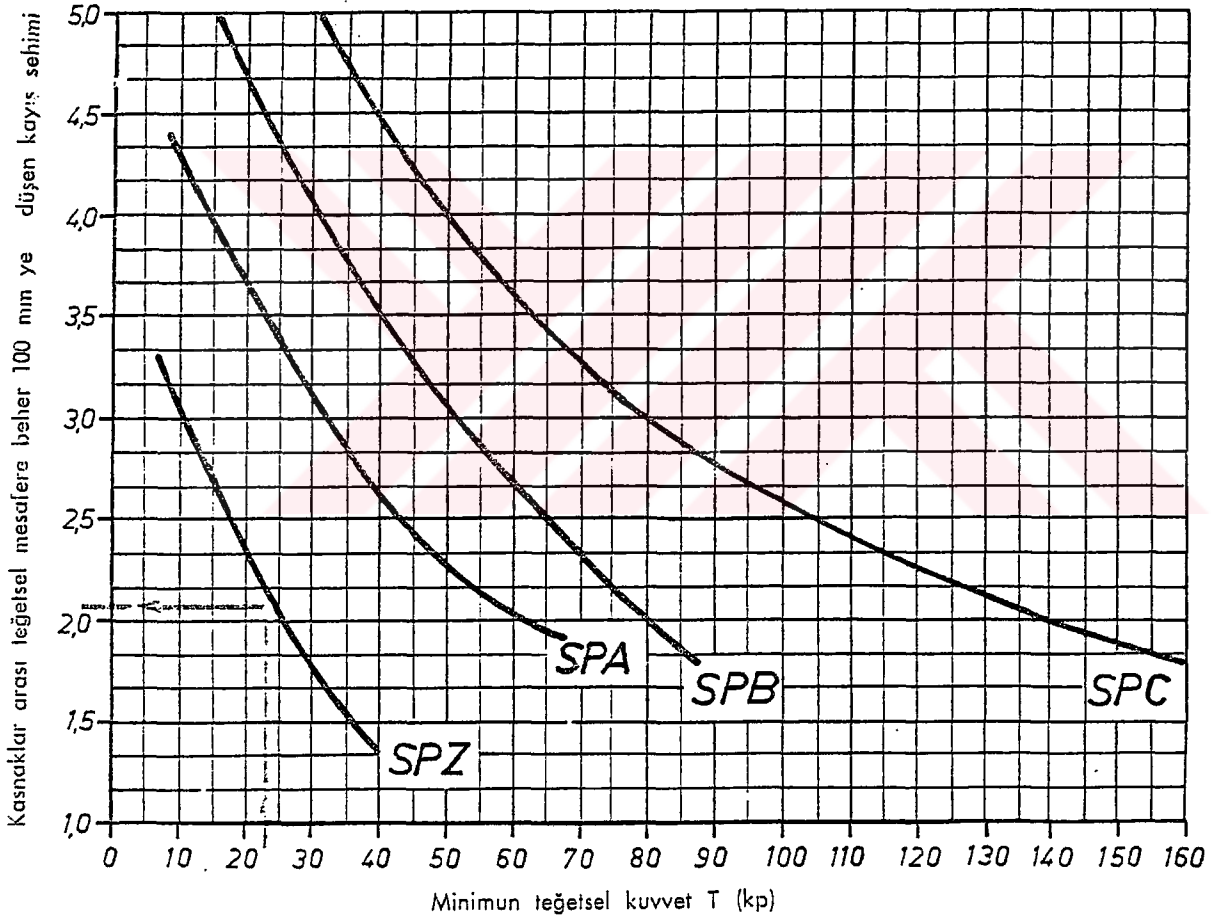
Koyu basılmış etken çaplar tercih edilmelidir. Daha uzun kayış ömrü için kasnak çapı mümkün olduğu kadar büyük alınmalıdır. Kasnak çevresel hızı $40 \frac{m}{s}$ den büyük olmamalıdır.

Malzeme : GG 20

Kasnak çevresel hızının $v > 25 \frac{m}{s}$ ve $\frac{d_w}{b_2} < 4$ olması halinde kasnağın dengelenmesi lazımdır.

Tablo B.15. Dar V-Kayışları İçin Merkezkaç Kuvveti Hesap Sabitesi.

Profil	k sabitesi	f kontrol kuvveti (kp)
SPZ	0,007	2,5
SPA	0,013	5,0
SPB	0,021	7,5
SPC	0,038	12,5

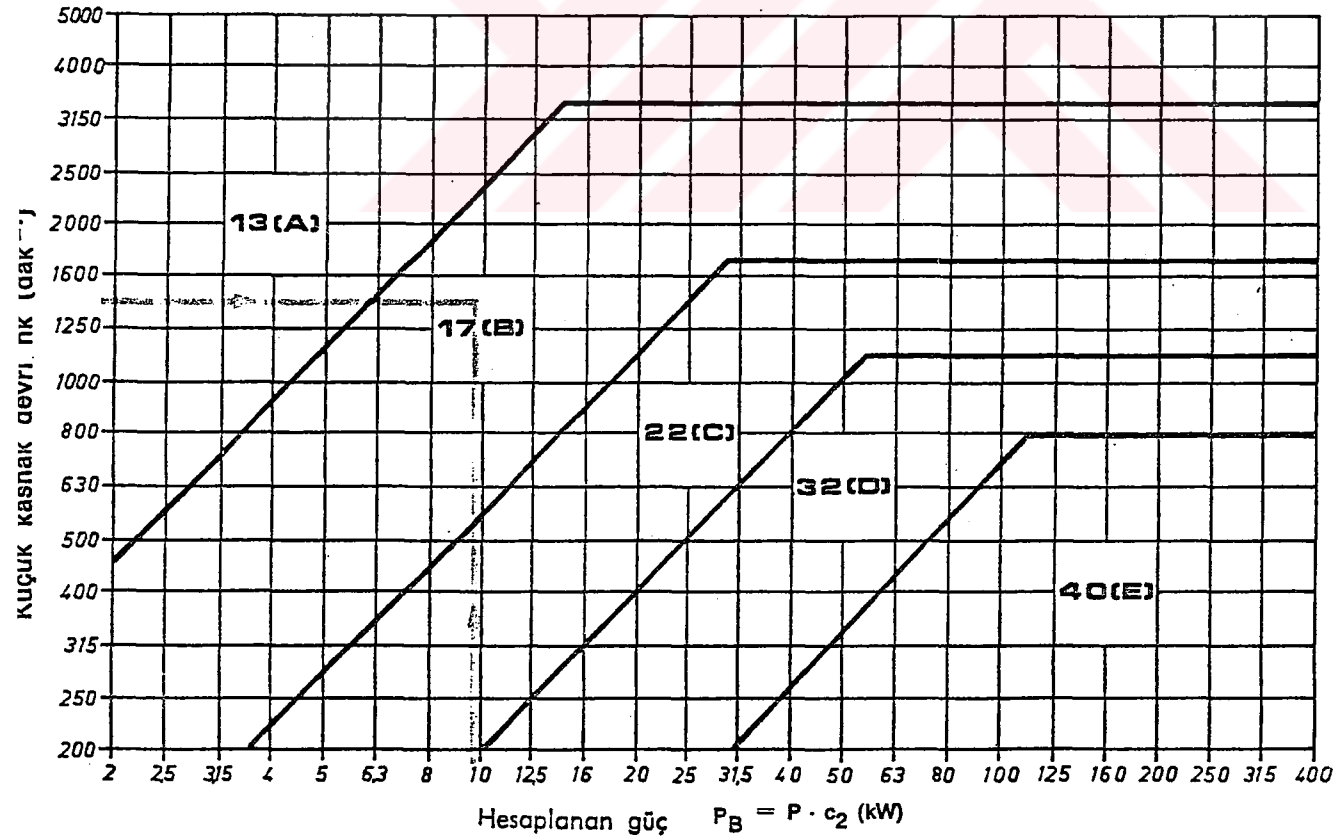


Şekil B.2. Dar V-Kayışlarında Kasnaklar Arası Teğetsel Mesafede Her Bir 100 mm'ye Düşen Kayış Sehimini

EK C

Tablo C.1. Normal V-Kayış Standartları.

Kayış	DIN 2215 e uygun	8	10	13	17	20	22	25	32	40
Profili	TS 198/1, ISO R52 ve R253 e uygun	–	Z	A	B	–	C	–	D	E
Üst kayış genişliği	$b_o \approx$	8	10	13	17	20	22	25	32	40
Etken genişlik	b_w	6,7	8,5	11	14	17	19	21	27	32
Kayış yüksekliği	$h \approx$	5	6	8	11	12,5	14	16	20	25
Mesafe	$h_w \approx$	2,0	2,5	3,3	4,2	4,8	5,7	6,3	8,1	12
En küçük kasnak etken çapı	d_w min.	40	50	80	125	160	200	250	355	500
Kayış ağırlığı	kg/m \approx	0,042	0,065	0,112	0,198	0,268	0,330	0,422	0,675	1,030



Şekil C.1. Normal V-Kayış Profili Seçim Grafiği.

Tablo C.2. Normal V-Kayışları İçin Yük Katsayıları.

MAKINALAR	MOTORLAR					
	Yardımcı sargılı monofaze ve senkron motorlar. Normal yol alma momentli alternatif akım motorları, direkt bağlanmış, veya yıldız - üçgen şalterli veya bilezikli motorlar shunt doğru akım motorları devirleri 600 dak ⁻¹ üzerinde olan patlamalı motorlar veya türbinler.			Yüksek yol alma momentli alternatif akım motorları kompaund veya seri doğru akım motorları devirleri 600 dak. ⁻¹ üzerinde olan patlamalı motor veya türbinler.		
	Yük Katsayısı c_2					
	Günlük Çalışma Müd. Saat		Günlük Çalışma Müd. Saat		Günlük Çalışma Müd. Saat	
	10 a kadar	10 dan 16 ya	16 dan fazla	10 a kadar	10 dan 16 ya	16 dan fazla
Hafif Tahrik Santrifüj pompa ve kompresörler, hafif hizmet transport bandları, 10 B.G. ne kadar pompâ ve vantilatörler.	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3
Normal Tahrik Saç Giyotinleri presler, band ve zincirli transportörler, sarkaç elekler, jeneratörler, karıştırıcılar, takım tezgâhları, (Torna ve taşlama tezgâhları) çamaşır makinaları, matbaa makinaları, 10 B.G. üstündeki pompa ve vantilatörler.	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
Ağır Tahrik Değirmenler, pistonlu kompresörler, vidalı, kovalı, paletli ve sarsıntılı konveyörler, asansörler, briket ve tuğla makinaları, pistonlu pompalar, kâğıt makinaları, tekstil makinaları, çekiçli kırıcılar, hızar makinaları, çamur pompaları.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Çok Ağır Tahrik Taş kırıcılar, ağır hizmet değirmenleri, kalendarler, lastik hamur makinaları, vinçler ve ekskavatörler.	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8

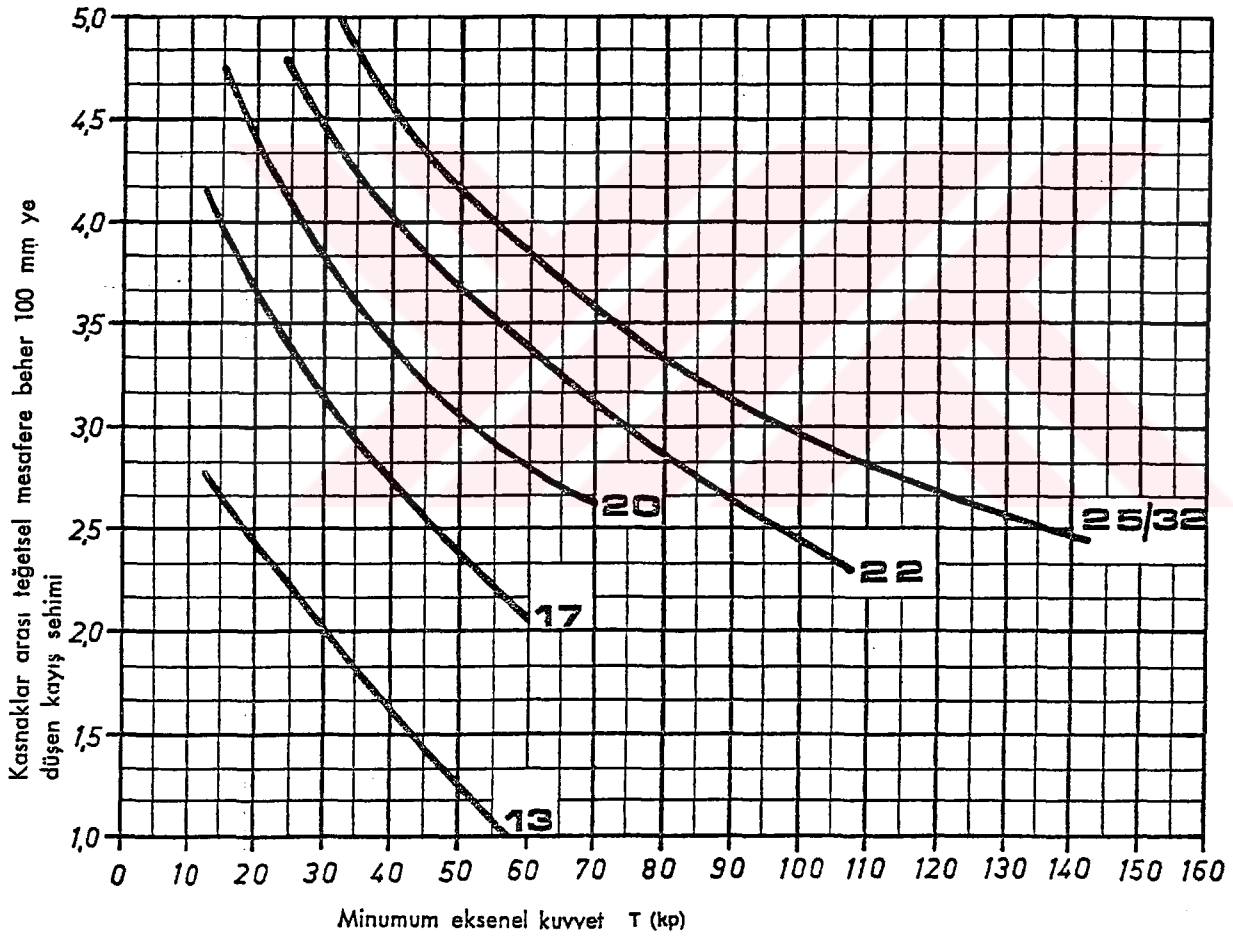
Tablo C.3. Normal V-Kayışları İçin Profil 8.

Profil 8

Nominal güç P_N (kW) $\beta = 180^\circ$ ve $L_W = 579$ mm için

d_{wk} (mm)	i veya 1:i	Küçük kasnak devri n_k (dak ⁻¹)																													
		200	400	700	800	950	1200	1450	1600	2000	2400	2800	3200	3600	4000	4500	5000	5500	6000												
35,5	1,00	0,029	0,049	0,08	0,08	0,10	0,11	0,13	0,14	0,17	0,19	0,21	0,23	0,25	0,26	0,28	0,29	0,31	0,32												
	1,05	0,030	0,051	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17	0,20	0,22	0,24	0,25	0,27	0,29	0,30	0,32	0,33												
	1,20	0,031	0,053	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,31	0,33	0,34												
	1,50	0,032	0,055	0,08	0,09	0,11	0,13	0,15	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,32	0,34	0,35												
	3,00	0,033	0,056	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,16	0,19	0,21	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,35	0,36												
40	1,00	0,036	0,063	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	0,19	0,22	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,39	0,42	0,44	0,46												
	1,05	0,037	0,065	0,10	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,23	0,27	0,30	0,33	0,35	0,38	0,41	0,43	0,46	0,47												
	1,20	0,038	0,067	0,11	0,12	0,13	0,16	0,19	0,20	0,24	0,27	0,31	0,34	0,37	0,39	0,42	0,45	0,47	0,49												
	1,50	0,039	0,070	0,11	0,12	0,14	0,17	0,19	0,21	0,25	0,28	0,32	0,35	0,38	0,40	0,44	0,46	0,49	0,51												
	3,00	0,041	0,072	0,11	0,13	0,14	0,17	0,20	0,22	0,26	0,29	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52												
45	1,00	0,044	0,08	0,12	0,14	0,16	0,19	0,22	0,24	0,29	0,33	0,37	0,41	0,45	0,48	0,52	0,55	0,58	0,61												
	1,05	0,045	0,08	0,13	0,14	0,16	0,20	0,23	0,25	0,30	0,34	0,38	0,42	0,46	0,50	0,54	0,57	0,60	0,63												
	1,20	0,047	0,08	0,13	0,15	0,17	0,20	0,24	0,26	0,31	0,35	0,40	0,44	0,48	0,51	0,55	0,59	0,62	0,65												
	1,50	0,048	0,09	0,14	0,15	0,18	0,21	0,25	0,27	0,32	0,37	0,41	0,45	0,49	0,53	0,57	0,61	0,64	0,67												
	3,00	0,050	0,09	0,14	0,16	0,18	0,22	0,25	0,27	0,33	0,38	0,42	0,47	0,51	0,55	0,59	0,63	0,66	0,69												
50	1,00	0,051	0,09	0,15	0,17	0,19	0,23	0,27	0,29	0,35	0,40	0,46	0,50	0,55	0,59	0,64	0,68	0,72	0,75												
	1,05	0,053	0,10	0,15	0,17	0,20	0,24	0,28	0,30	0,36	0,42	0,47	0,52	0,57	0,61	0,66	0,70	0,74	0,78												
	1,20	0,055	0,10	0,16	0,18	0,20	0,25	0,29	0,31	0,37	0,43	0,49	0,54	0,59	0,63	0,68	0,73	0,77	0,80												
	1,50	0,057	0,10	0,16	0,18	0,21	0,26	0,30	0,32	0,39	0,45	0,50	0,56	0,61	0,65	0,70	0,75	0,79	0,83												
	3,00	0,059	0,11	0,17	0,19	0,22	0,26	0,31	0,33	0,40	0,46	0,52	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,82	0,86												
56	1,00	0,061	0,11	0,18	0,20	0,23	0,28	0,33	0,35	0,42	0,49	0,55	0,61	0,67	0,72	0,78	0,83	0,87	0,91												
	1,05	0,063	0,11	0,18	0,21	0,24	0,29	0,34	0,37	0,44	0,51	0,57	0,63	0,69	0,74	0,80	0,86	0,90	0,94												
	1,20	0,065	0,12	0,19	0,21	0,25	0,30	0,35	0,38	0,45	0,52	0,59	0,66	0,71	0,77	0,83	0,89	0,93	0,97												
	1,50	0,067	0,12	0,20	0,22	0,25	0,31	0,36	0,39	0,47	0,54	0,61	0,68	0,74	0,79	0,86	0,92	0,96	1,00												
	3,00	0,069	0,13	0,20	0,23	0,26	0,32	0,37	0,40	0,48	0,56	0,63	0,70	0,76	0,82	0,89	0,94	0,99	1,04												
63	1,00	0,072	0,13	0,21	0,24	0,27	0,33	0,39	0,42	0,51	0,59	0,67	0,74	0,80	0,86	0,93	0,99	1,04	1,08												
	1,05	0,074	0,13	0,22	0,24	0,28	0,34	0,40	0,44	0,53	0,61	0,69	0,76	0,83	0,89	0,96	1,02	1,08	1,12												
	1,20	0,08	0,14	0,23	0,25	0,29	0,36	0,42	0,45	0,54	0,63	0,71	0,79	0,86	0,92	1,00	1,06	1,11	1,15												
	1,50	0,08	0,14	0,23	0,26	0,30	0,37	0,43	0,47	0,56	0,65	0,73	0,81	0,89	0,95	1,03	1,09	1,15	1,19												
	3,00	0,08	0,15	0,24	0,27	0,31	0,38	0,44	0,48	0,58	0,67	0,76	0,84	0,91	0,98	1,06	1,13	1,18	1,23												
71	1,00	0,08	0,15	0,25	0,28	0,32	0,39	0,46	0,50	0,60	0,70	0,79	0,87	0,95	1,02	1,10	1,16	1,21	1,25												
	1,05	0,09	0,16	0,26	0,29	0,33	0,41	0,48	0,52	0,63	0,72	0,82	0,90	0,98	1,05	1,13	1,20	1,25	1,29												
	1,20	0,09	0,16	0,27	0,30	0,35	0,42	0,49	0,54	0,65	0,75	0,84	0,93	1,02	1,09	1,17	1,24	1,30	1,33												
	1,50	0,09	0,17	0,27	0,31	0,36	0,44	0,51	0,56	0,67	0,77	0,87	0,96	1,05	1,13	1,21	1,28	1,34	1,38												
	3,00	0,10	0,17	0,28	0,32	0,37	0,45	0,53	0,57	0,69	0,80	0,90	0,99	1,08	1,16	1,25	1,32	1,38	1,42												
80	1,00	0,10	0,18	0,29	0,33	0,38	0,46	0,54	0,59	0,71	0,82	0,92	1,02	1,11	1,18	1,27	1,33	1,38	1,40												
	1,05	0,10	0,18	0,30	0,34	0,39	0,48	0,56	0,61	0,73	0,85	0,96	1,06	1,14	1,22	1,31	1,38	1,43	1,45												
	1,20	0,10	0,19	0,31	0,35	0,40	0,49	0,58	0,63	0,76	0,88	0,99	1,09	1,18	1,27	1,35	1,42	1,47	1,50												
	1,50	0,11	0,20	0,32	0,36	0,42	0,51	0,60	0,65	0,78	0,91	1,02	1,13	1,22	1,31	1,40	1,47	1,52	1,55												
	3,00	0,11	0,20	0,33	0,37	0,43	0,53	0,62	0,67	0,81	0,94	1,05	1,16	1,26	1,35	1,44	1,52	1,57	1,60												
90	1,00	0,11	0,21	0,34	0,38	0,44	0,54	0,63	0,68	0,82	0,95	1,07	1,17	1,27	1,35	1,43	1,49	1,53	1,53												
	1,05	0,12	0,21	0,35	0,39	0,45	0,56	0,65	0,71	0,85	0,98	1,11	1,22	1,31	1,40	1,48	1,55	1,58	1,59												
	1,20	0,12	0,22	0,36	0,40	0,47	0,57	0,67	0,73	0,88	1,02	1,14	1,26	1,36	1,45	1,53	1,60	1,63	1,64												
	1,50	0,12	0,23	0,37	0,42	0,49	0,59	0,70	0,76	0,91	1,05	1,18	1,30	1,40	1,49	1,58	1,65	1,69	1,69												
	3,00	0,13	0,24	0,38	0,43	0,50	0,61	0,72	0,78	0,94	1,08	1,22	1,34	1,45	1,54	1,63	1,70	1,74	1,75												
v (m/s)		2					5					10					15					20					25				

Tavsiye edilen en küçük kasnak etken çapı



Şekil C.2. Normal V-Kayışları İçin Kasnaklar Arası Teğetsel Mesafede Her Bir 100 mm'ye Düşen Kayış Sehim

Tablo C.4. Normal V-Kayışları İçin Profil 10/z.

Profil 10/z

Nominal güç P_N (kW) $\beta = 180^\circ$ ve $L_w = 822$ mm için

d_{wk} (mm)	i veya 1:1	Küçük kasnak devri n_k (dak ⁻¹)																				
		200	400	700	800	950	1200	1450	1600	2000	2400	2800	3200	3600	4000	4500	5000	5500	6000			
45	IV 1,00	0,049	0,08	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,30	0,32	0,34	0,35	0,36	0,36	0,35	0,34			
	1,05	0,051	0,09	0,13	0,14	0,16	0,19	0,21	0,23	0,26	0,29	0,31	0,33	0,35	0,36	0,37	0,37	0,37	0,35			
	1,20	0,053	0,09	0,13	0,15	0,17	0,19	0,22	0,23	0,27	0,30	0,32	0,34	0,36	0,37	0,38	0,38	0,38	0,37			
	1,50	0,054	0,09	0,14	0,15	0,17	0,20	0,23	0,24	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,39	0,40	0,39	0,38			
	3,00	0,056	0,09	0,14	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,41	0,40	0,39			
50	IV 1,00	0,062	0,11	0,16	0,18	0,21	0,25	0,28	0,30	0,35	0,40	0,44	0,47	0,50	0,53	0,55	0,57	0,57	0,57			
	1,05	0,064	0,11	0,17	0,19	0,21	0,25	0,29	0,31	0,36	0,41	0,45	0,49	0,52	0,54	0,57	0,59	0,59	0,59			
	1,20	0,066	0,11	0,18	0,19	0,22	0,26	0,30	0,32	0,38	0,42	0,47	0,50	0,54	0,56	0,59	0,61	0,61	0,61			
	1,50	0,068	0,12	0,18	0,20	0,23	0,27	0,31	0,33	0,39	0,44	0,48	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,63	0,63			
	3,00	0,070	0,12	0,19	0,21	0,24	0,28	0,32	0,34	0,40	0,45	0,50	0,54	0,57	0,60	0,63	0,65	0,65	0,65			
56	IV 1,00	0,08	0,14	0,21	0,23	0,27	0,32	0,37	0,40	0,47	0,54	0,59	0,65	0,69	0,73	0,78	0,81	0,83	0,83			
	1,05	0,08	0,14	0,22	0,24	0,28	0,33	0,38	0,41	0,49	0,55	0,62	0,67	0,72	0,76	0,80	0,83	0,85	0,86			
	1,20	0,08	0,14	0,23	0,25	0,29	0,34	0,40	0,43	0,50	0,57	0,64	0,69	0,74	0,79	0,83	0,86	0,88	0,89			
	1,50	0,08	0,15	0,23	0,26	0,30	0,36	0,41	0,44	0,52	0,59	0,66	0,72	0,77	0,81	0,86	0,89	0,91	0,92			
	3,00	0,09	0,15	0,24	0,27	0,31	0,37	0,42	0,46	0,54	0,61	0,68	0,74	0,79	0,84	0,88	0,92	0,94	0,95			
63	IV 1,00	0,09	0,17	0,27	0,30	0,34	0,41	0,48	0,51	0,61	0,70	0,78	0,85	0,91	0,97	1,03	1,07	1,10	1,11			
	1,05	0,10	0,17	0,27	0,31	0,35	0,42	0,49	0,53	0,63	0,72	0,80	0,88	0,94	1,00	1,06	1,11	1,14	1,15			
	1,20	0,10	0,18	0,28	0,32	0,36	0,44	0,51	0,55	0,65	0,75	0,83	0,91	0,98	1,04	1,10	1,14	1,17	1,19			
	1,50	0,10	0,19	0,29	0,33	0,38	0,45	0,53	0,57	0,67	0,77	0,86	0,94	1,01	1,07	1,13	1,18	1,21	1,23			
	3,00	0,11	0,19	0,30	0,34	0,39	0,47	0,54	0,59	0,69	0,79	0,88	0,97	1,04	1,10	1,17	1,22	1,25	1,26			
71	IV 1,00	0,11	0,20	0,33	0,37	0,42	0,51	0,59	0,64	0,76	0,88	0,98	1,07	1,15	1,22	1,29	1,35	1,38	1,39			
	1,05	0,12	0,21	0,34	0,38	0,44	0,53	0,61	0,66	0,79	0,91	1,01	1,11	1,19	1,27	1,34	1,39	1,43	1,44			
	1,20	0,12	0,22	0,35	0,39	0,45	0,54	0,63	0,69	0,82	0,94	1,05	1,14	1,23	1,31	1,39	1,44	1,48	1,48			
	1,50	0,13	0,23	0,36	0,40	0,46	0,56	0,66	0,71	0,84	0,97	1,08	1,18	1,27	1,35	1,43	1,49	1,52	1,53			
	3,00	0,13	0,23	0,37	0,42	0,48	0,58	0,68	0,73	0,87	1,00	1,11	1,22	1,31	1,39	1,48	1,54	1,57	1,58			
80	IV 1,00	0,14	0,25	0,40	0,44	0,51	0,62	0,72	0,78	0,93	1,07	1,20	1,31	1,41	1,49	1,57	1,63	1,65	1,65			
	1,05	0,14	0,25	0,41	0,46	0,53	0,64	0,75	0,81	0,97	1,11	1,24	1,36	1,46	1,54	1,63	1,68	1,71	1,71			
	1,20	0,15	0,26	0,42	0,47	0,55	0,66	0,77	0,84	1,00	1,15	1,28	1,40	1,51	1,60	1,68	1,74	1,77	1,76			
	1,50	0,15	0,27	0,44	0,49	0,56	0,68	0,80	0,86	1,03	1,18	1,32	1,45	1,56	1,65	1,74	1,80	1,83	1,82			
	3,00	0,15	0,28	0,45	0,50	0,58	0,71	0,82	0,89	1,06	1,22	1,36	1,49	1,60	1,70	1,79	1,86	1,88	1,88			
90	IV 1,00	0,16	0,29	0,47	0,53	0,61	0,74	0,86	0,94	1,12	1,28	1,43	1,56	1,67	1,77	1,85	1,90	1,90	1,86			
	1,05	0,17	0,30	0,49	0,54	0,63	0,77	0,89	0,97	1,16	1,33	1,48	1,62	1,73	1,83	1,91	1,96	1,97	1,93			
	1,20	0,17	0,31	0,50	0,56	0,65	0,79	0,93	1,00	1,20	1,37	1,53	1,67	1,79	1,89	1,98	2,03	2,03	1,99			
	1,50	0,18	0,32	0,52	0,58	0,67	0,82	0,96	1,03	1,23	1,42	1,58	1,73	1,85	1,95	2,04	2,09	2,10	2,06			
	3,00	0,18	0,33	0,54	0,60	0,69	0,84	0,99	1,07	1,27	1,46	1,63	1,78	1,91	2,01	2,11	2,16	2,17	2,12			
100	IV 1,00	0,18	0,34	0,54	0,61	0,71	0,86	1,00	1,09	1,30	1,49	1,65	1,80	1,92	2,01	2,09	2,11	2,08	2,00			
	1,05	0,19	0,35	0,56	0,63	0,73	0,89	1,04	1,13	1,34	1,54	1,71	1,86	1,99	2,08	2,16	2,19	2,16	2,07			
	1,20	0,20	0,36	0,58	0,65	0,75	0,92	1,07	1,16	1,39	1,59	1,77	1,93	2,05	2,15	2,23	2,26	2,23	2,14			
	1,50	0,20	0,37	0,60	0,67	0,78	0,95	1,11	1,20	1,43	1,64	1,83	1,99	2,12	2,22	2,31	2,34	2,30	2,21			
	3,00	0,21	0,38	0,62	0,70	0,80	0,98	1,14	1,24	1,48	1,69	1,89	2,05	2,19	2,29	2,38	2,41	2,38	2,28			
112	IV 1,00	0,21	0,39	0,63	0,71	0,82	1,00	1,17	1,26	1,51	1,72	1,91	2,06	2,19	2,27	2,32	2,30	2,21				
	1,05	0,22	0,40	0,65	0,73	0,85	1,03	1,21	1,31	1,56	1,78	1,97	2,14	2,26	2,35	2,40	2,38	2,29				
	1,20	0,23	0,42	0,68	0,76	0,88	1,07	1,25	1,35	1,61	1,84	2,04	2,21	2,34	2,43	2,48	2,46	2,36				
	1,50	0,23	0,43	0,70	0,78	0,91	1,10	1,29	1,40	1,66	1,90	2,11	2,28	2,42	2,51	2,57	2,54	2,44				
	3,00	0,24	0,44	0,72	0,81	0,94	1,14	1,33	1,44	1,72	1,96	2,17	2,35	2,49	2,59	2,65	2,63	2,52				
v (m/s)		2			5			10			15			20			25			30		

Tavsiye edilen en küçük kasnak etken çapı

Tablo C.5. Normal V-Kayışları İçin Profil 13/A.

Profil 13/A

Nominal güç P_N (kW) $\beta = 180^\circ$ ve $L_w = 1730$ mm için

d_{wk} (mm)	i veya 1:i	Küçük kasnak devri n_k (dak ⁻¹)																	
		200	400	700	800	950	1200	1450	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3200	3600	4000	4500
71	I 1,00	0,14	0,23	0,35	0,39	0,44	0,51	0,58	0,61	0,66	0,70	0,74	0,77	0,80	0,82	0,86	0,87	0,87	0,85
	I 1,05	0,14	0,24	0,36	0,40	0,45	0,53	0,60	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,82	0,85	0,89	0,90	0,90	0,87
	I 1,20	0,15	0,25	0,38	0,41	0,47	0,55	0,62	0,66	0,71	0,75	0,79	0,82	0,85	0,88	0,92	0,94	0,93	0,90
	I 1,50	0,15	0,26	0,39	0,43	0,48	0,56	0,64	0,68	0,73	0,77	0,81	0,85	0,88	0,91	0,95	0,97	0,97	0,93
	I 3,00	0,16	0,27	0,40	0,44	0,50	0,58	0,66	0,70	0,75	0,80	0,84	0,88	0,91	0,94	0,98	1,00	1,00	0,96
80	IV 1,00	0,18	0,31	0,47	0,52	0,60	0,71	0,81	0,87	0,94	1,01	1,07	1,12	1,17	1,22	1,29	1,34	1,37	1,36
	IV 1,05	0,18	0,32	0,49	0,54	0,62	0,73	0,84	0,90	0,97	1,04	1,10	1,16	1,21	1,26	1,34	1,39	1,41	1,41
	IV 1,20	0,19	0,33	0,51	0,56	0,64	0,76	0,87	0,93	1,01	1,08	1,14	1,20	1,25	1,30	1,38	1,43	1,46	1,45
	IV 1,50	0,20	0,34	0,52	0,58	0,66	0,78	0,90	0,96	1,04	1,11	1,18	1,24	1,30	1,35	1,43	1,48	1,51	1,50
	IV 3,00	0,20	0,35	0,54	0,60	0,68	0,81	0,92	0,99	1,07	1,15	1,22	1,28	1,34	1,39	1,47	1,53	1,56	1,55
90	I 1,00	0,22	0,39	0,61	0,68	0,77	0,93	1,07	1,15	1,24	1,34	1,42	1,50	1,58	1,64	1,75	1,83	1,87	1,88
	I 1,05	0,23	0,40	0,63	0,70	0,80	0,96	1,10	1,19	1,29	1,38	1,47	1,56	1,63	1,70	1,81	1,89	1,94	1,94
	I 1,20	0,24	0,41	0,65	0,72	0,83	0,99	1,14	1,23	1,33	1,43	1,52	1,61	1,69	1,76	1,87	1,96	2,00	2,01
	I 1,50	0,24	0,43	0,67	0,75	0,85	1,02	1,18	1,27	1,38	1,48	1,57	1,66	1,74	1,82	1,94	2,02	2,07	2,07
	I 3,00	0,25	0,44	0,69	0,77	0,88	1,05	1,21	1,31	1,42	1,53	1,62	1,71	1,80	1,87	2,00	2,09	2,14	2,14
100	IV 1,00	0,26	0,47	0,74	0,83	0,95	1,14	1,32	1,42	1,54	1,66	1,77	1,87	1,97	2,05	2,19	2,28	2,34	2,33
	IV 1,05	0,27	0,48	0,77	0,85	0,98	1,18	1,36	1,47	1,60	1,72	1,83	1,94	2,04	2,12	2,26	2,36	2,42	2,42
	IV 1,20	0,28	0,50	0,79	0,88	1,01	1,22	1,41	1,52	1,65	1,78	1,90	2,01	2,10	2,19	2,34	2,44	2,50	2,50
	IV 1,50	0,29	0,52	0,82	0,91	1,05	1,26	1,45	1,57	1,71	1,84	1,96	2,07	2,17	2,27	2,42	2,52	2,58	2,58
	IV 3,00	0,30	0,53	0,84	0,94	1,08	1,30	1,50	1,62	1,76	1,89	2,02	2,14	2,24	2,34	2,49	2,60	2,66	2,66
112	I 1,00	0,31	0,56	0,90	1,00	1,15	1,39	1,61	1,74	1,89	2,04	2,18	2,30	2,41	2,51	2,68	2,78	2,83	2,79
	I 1,05	0,32	0,58	0,93	1,04	1,19	1,44	1,67	1,80	1,96	2,11	2,25	2,38	2,50	2,60	2,77	2,88	2,93	2,89
	I 1,20	0,34	0,60	0,96	1,07	1,23	1,49	1,72	1,86	2,03	2,18	2,33	2,46	2,58	2,69	2,86	2,98	3,03	2,99
	I 1,50	0,35	0,62	0,99	1,11	1,27	1,54	1,78	1,92	2,09	2,25	2,40	2,54	2,67	2,78	2,96	3,08	3,13	3,09
	I 3,00	0,36	0,64	1,02	1,14	1,31	1,59	1,84	1,98	2,16	2,33	2,48	2,62	2,75	2,87	3,05	3,17	3,22	3,18
125	IV 1,00	0,37	0,67	1,07	1,19	1,37	1,66	1,92	2,07	2,26	2,44	2,60	2,74	2,87	2,98	3,16	3,26	3,28	3,17
	IV 1,05	0,38	0,69	1,10	1,23	1,42	1,72	1,99	2,15	2,34	2,52	2,69	2,84	2,97	3,09	3,27	3,37	3,39	3,28
	IV 1,20	0,39	0,71	1,14	1,28	1,47	1,77	2,06	2,22	2,42	2,61	2,78	2,93	3,07	3,19	3,38	3,49	3,51	3,39
	IV 1,50	0,41	0,74	1,18	1,32	1,52	1,83	2,13	2,29	2,50	2,69	2,87	3,03	3,17	3,30	3,49	3,60	3,62	3,50
	IV 3,00	0,42	0,76	1,22	1,36	1,57	1,89	2,19	2,36	2,58	2,78	2,96	3,12	3,27	3,40	3,60	3,72	3,74	3,62
140	I 1,00	0,43	0,78	1,26	1,41	1,62	1,96	2,28	2,45	2,67	2,87	3,06	3,22	3,36	3,48	3,65	3,72	3,67	3,44
	I 1,05	0,45	0,81	1,30	1,46	1,68	2,03	2,36	2,54	2,76	2,97	3,16	3,33	3,48	3,60	3,78	3,85	3,80	3,56
	I 1,20	0,46	0,84	1,35	1,51	1,74	2,10	2,43	2,62	2,86	3,07	3,27	3,44	3,60	3,72	3,91	3,98	3,93	3,68
	I 1,50	0,48	0,86	1,39	1,56	1,79	2,17	2,51	2,71	2,95	3,17	3,38	3,56	3,71	3,85	4,03	4,11	4,06	3,80
	I 3,00	0,49	0,89	1,43	1,60	1,85	2,24	2,59	2,79	3,04	3,27	3,48	3,67	3,83	3,97	4,16	4,24	4,19	3,92
160	IV 1,00	0,51	0,94	1,51	1,69	1,95	2,36	2,73	2,94	3,19	3,42	3,63	3,80	3,95	4,06	4,19	4,17	3,67	3,44
	IV 1,05	0,53	0,97	1,56	1,75	2,02	2,44	2,82	3,04	3,30	3,54	3,75	3,93	4,09	4,20	4,34	4,31	3,39	3,28
	IV 1,20	0,55	1,00	1,62	1,81	2,09	2,52	2,92	3,14	3,41	3,66	3,88	4,07	4,22	4,35	4,48	4,48	3,67	3,44
	IV 1,50	0,57	1,03	1,67	1,87	2,15	2,60	3,02	3,24	3,53	3,78	4,01	4,20	4,36	4,49	4,63	4,60	3,67	3,44
	IV 3,00	0,58	1,07	1,72	1,93	2,22	2,69	3,11	3,35	3,64	3,90	4,13	4,33	4,50	4,63	4,78	4,75	3,67	3,44
180	I 1,00	0,59	1,09	1,76	1,97	2,27	2,74	3,16	3,40	3,68	3,93	4,14	4,32	4,45	4,54	4,58	4,58	3,67	3,44
	I 1,05	0,61	1,12	1,82	2,04	2,35	2,83	3,27	3,52	3,81	4,07	4,29	4,47	4,61	4,70	4,74	4,74	3,67	3,44
	I 1,20	0,63	1,16	1,88	2,10	2,43	2,93	3,38	3,63	3,94	4,20	4,43	4,62	4,76	4,86	4,90	4,90	3,67	3,44
	I 1,50	0,66	1,20	1,94	2,17	2,51	3,03	3,50	3,75	4,07	4,34	4,58	4,77	4,92	5,02	5,06	5,06	3,67	3,44
	I 3,00	0,68	1,24	2,00	2,24	2,59	3,12	3,61	3,87	4,19	4,48	4,72	4,92	5,07	5,18	5,22	5,22	3,67	3,44
v (m/s)		2	5		10		15		20		25		30						

Tavsiye edilen en küçük kasnak etken çapı

Tablo C.6. Normal V-Kayışları İçin Profil 17/B

Profil 17/B

Nominal güç P_N (kW) $\beta = 180^\circ$ ve $L_W = 2280$ mm için

d_{wk} (mm)	i veya 1:i	Küçük kasnak devri n_k (dak ⁻¹)																	
		200	300	400	500	600	700	800	950	1000	1200	1450	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
112	1.00	0,39	0,53	0,66	0,78	0,90	1,00	1,10	1,25	1,29	1,46	1,64	1,73	1,85	1,94	2,01	2,07	2,10	2,12
	1.05	0,40	0,55	0,68	0,81	0,93	1,04	1,14	1,29	1,33	1,51	1,70	1,79	1,91	2,01	2,08	2,14	2,18	2,19
	1.20	0,41	0,57	0,71	0,84	0,96	1,07	1,18	1,33	1,38	1,56	1,75	1,86	1,97	2,08	2,15	2,21	2,25	2,27
	1.50	0,43	0,59	0,73	0,86	0,99	1,11	1,22	1,38	1,43	1,61	1,81	1,92	2,04	2,14	2,23	2,29	2,32	2,34
	3.00	0,44	0,60	0,75	0,89	1,02	1,14	1,26	1,42	1,47	1,66	1,87	1,98	2,10	2,21	2,30	2,36	2,40	2,41
125	1.00	0,48	0,67	0,84	1,00	1,16	1,30	1,44	1,64	1,76	1,93	2,19	2,33	2,50	2,64	2,76	2,85	2,92	2,96
	1.05	0,50	0,69	0,87	1,04	1,20	1,35	1,49	1,69	1,76	2,00	2,27	2,41	2,59	2,73	2,86	2,95	3,02	3,06
	1.20	0,52	0,72	0,90	1,07	1,24	1,39	1,54	1,75	1,82	2,07	2,35	2,50	2,67	2,83	2,95	3,05	3,12	3,16
	1.50	0,53	0,74	0,93	1,11	1,28	1,44	1,59	1,81	1,88	2,13	2,42	2,58	2,76	2,92	3,05	3,15	3,22	3,27
	3.00	0,55	0,76	0,96	1,14	1,32	1,48	1,64	1,86	1,93	2,20	2,50	2,66	2,85	3,01	3,15	3,25	3,33	3,37
140	1.00	0,59	0,83	1,05	1,26	1,45	1,64	1,82	2,08	2,16	2,47	2,82	3,00	3,23	3,42	3,58	3,70	3,79	3,85
	1.05	0,61	0,86	1,09	1,30	1,50	1,70	1,89	2,15	2,24	2,56	2,91	3,11	3,34	3,54	3,70	3,83	3,93	3,98
	1.20	0,64	0,89	1,12	1,34	1,55	1,76	1,95	2,22	2,31	2,64	3,01	3,21	3,45	3,66	3,83	3,96	4,06	4,11
	1.50	0,66	0,92	1,16	1,39	1,61	1,81	2,01	2,30	2,39	2,73	3,11	3,32	3,56	3,78	3,95	4,09	4,19	4,25
	3.00	0,68	0,95	1,20	1,43	1,66	1,87	2,08	2,37	2,46	2,81	3,21	3,42	3,68	3,90	4,08	4,22	4,33	4,38
160	1.00	0,74	1,04	1,32	1,59	1,84	2,09	2,32	2,66	2,76	3,17	3,62	3,86	4,15	4,40	4,60	4,75	4,85	4,89
	1.05	0,76	1,08	1,37	1,64	1,91	2,16	2,40	2,75	2,86	3,28	3,75	4,00	4,30	4,55	4,76	4,91	5,02	5,06
	1.20	0,79	1,11	1,41	1,70	1,97	2,23	2,48	2,84	2,96	3,39	3,87	4,13	4,44	4,70	4,92	5,08	5,19	5,23
	1.50	0,82	1,15	1,46	1,75	2,04	2,31	2,57	2,94	3,05	3,50	4,00	4,27	4,59	4,86	5,08	5,25	5,35	5,40
	3.00	0,84	1,18	1,51	1,81	2,10	2,38	2,65	3,03	3,15	3,61	4,13	4,40	4,73	5,01	5,24	5,41	5,52	5,58
180	1.00	0,88	1,25	1,59	1,91	2,23	2,53	2,81	3,22	3,35	3,85	4,39	4,68	5,02	5,30	5,52	5,67	5,75	5,76
	1.05	0,91	1,29	1,64	1,98	2,30	2,61	2,91	3,33	3,47	3,98	4,55	4,85	5,20	5,49	5,71	5,87	5,95	5,96
	1.20	0,94	1,33	1,70	2,05	2,38	2,70	3,01	3,45	3,59	4,11	4,70	5,01	5,37	5,67	5,91	6,07	6,16	6,16
	1.50	0,98	1,38	1,76	2,12	2,46	2,79	3,11	3,56	3,70	4,25	4,85	5,17	5,55	5,86	6,10	6,27	6,36	6,36
	3.00	1,01	1,42	1,81	2,18	2,54	2,88	3,21	3,67	3,82	4,38	5,01	5,34	5,73	6,05	6,29	6,47	6,56	6,56
200	1.00	1,02	1,45	1,85	2,24	2,60	2,96	3,30	3,77	3,93	4,50	5,13	5,46	5,83	6,13	6,35	6,47	6,50	6,43
	1.05	1,06	1,50	1,92	2,32	2,70	3,06	3,41	3,91	4,07	4,66	5,31	5,65	6,04	6,35	6,57	6,70	6,73	6,66
	1.20	1,10	1,55	1,98	2,39	2,79	3,16	3,53	4,04	4,20	4,82	5,49	5,84	6,24	6,56	6,79	6,93	6,90	6,88
	1.50	1,13	1,60	2,05	2,47	2,88	3,27	3,64	4,17	4,34	4,97	5,67	6,03	6,45	6,78	7,01	7,15	7,19	7,11
	3.00	1,17	1,65	2,11	2,55	2,97	3,37	3,76	4,30	4,48	5,13	5,85	6,22	6,65	6,99	7,24	7,42	7,46	7,33
224	1.00	1,19	1,69	2,17	2,62	3,05	3,47	3,86	4,42	4,60	5,26	5,97	6,33	6,73	7,02	7,19	7,25	7,17	
	1.05	1,24	1,75	2,24	2,71	3,16	3,59	4,00	4,58	4,76	5,44	6,18	6,55	6,96	7,26	7,49	7,55	7,47	
	1.20	1,28	1,81	2,32	2,80	3,27	3,71	4,13	4,73	4,92	5,63	6,39	6,77	7,20	7,55	7,74	7,80	7,72	
	1.50	1,32	1,87	2,40	2,89	3,37	3,83	4,27	4,89	5,08	5,81	6,60	7,00	7,48	7,80	8,00	8,06	7,97	
	3.00	1,36	1,93	2,47	2,99	3,48	3,95	4,40	5,04	5,24	6,00	6,81	7,22	7,71	8,05	8,25	8,31	8,22	
250	1.00	1,37	1,95	2,50	3,03	3,53	4,00	4,46	5,10	5,30	6,04	6,82	7,20	7,63	7,87	7,97	7,89		
	1.05	1,42	2,02	2,59	3,13	3,65	4,14	4,62	5,28	5,49	6,25	7,06	7,49	7,89	8,15	8,24	8,10		
	1.20	1,47	2,09	2,68	3,24	3,77	4,28	4,77	5,46	5,67	6,47	7,30	7,74	8,16	8,42	8,52	8,44		
	1.50	1,52	2,16	2,77	3,34	3,90	4,42	4,93	5,63	5,86	6,68	7,58	8,00	8,43	8,70	8,80	8,71		
	3.00	1,57	2,23	2,85	3,45	4,02	4,56	5,08	5,81	6,04	6,89	7,82	8,25	8,69	8,97	9,07	8,99		
280	1.00	1,58	2,25	2,89	3,49	4,06	4,61	5,13	5,85	6,08	6,90	7,76	8,13	8,46	8,60	8,53			
	1.05	1,64	2,33	2,99	3,61	4,21	4,77	5,31	6,06	6,29	7,14	8,03	8,41	8,76	8,90	8,83			
	1.20	1,69	2,41	3,09	3,73	4,35	4,93	5,49	6,26	6,50	7,42	8,30	8,69	9,05	9,20	9,12			
	1.50	1,75	2,49	3,19	3,86	4,49	5,10	5,67	6,47	6,72	7,66	8,57	8,97	9,35	9,50	9,42			
	3.00	1,80	2,57	3,29	3,98	4,63	5,26	5,85	6,67	6,93	7,91	8,84	9,26	9,64	9,80	9,72			
v (m/s)		5			10			15			20			25			30		

Tavsiye edilen en küçük kasnak etken çapı

Tablo C.7. Normal V-Kayırları İçin Profil 20.

Profil 20

Nominal güç P_N (kW) $\beta = 180^\circ$ ve $L_w = 3198$ mm için

d_{wk} (mm)	i veya 1:i	Küçük kasnak devri n_k (dak ⁻¹)																	
		100	200	300	400	500	600	700	800	950	1000	1200	1450	1600	1800	2000	2200	2400	2600
140	1,00	0,39	0,67	0,92	1,14	1,35	1,53	1,71	1,87	2,10	2,17	2,42	2,68	2,81	2,94	3,02	3,06	3,05	2,98
	1,05	0,40	0,70	0,95	1,18	1,39	1,59	1,77	1,94	2,17	2,25	2,51	2,78	2,91	3,04	3,13	3,17	3,15	3,09
	1,20	0,42	0,72	0,98	1,22	1,44	1,64	1,83	2,01	2,25	2,32	2,59	2,87	3,01	3,14	3,23	3,27	3,26	3,19
	1,50	0,43	0,74	1,02	1,26	1,49	1,70	1,89	2,07	2,32	2,40	2,68	2,97	3,10	3,25	3,34	3,38	3,37	3,30
	3,00	0,45	0,77	1,05	1,30	1,53	1,75	1,95	2,14	2,39	2,47	2,76	3,06	3,20	3,35	3,44	3,49	3,47	3,40
160	1,00	0,51	0,89	1,23	1,54	1,84	2,11	2,37	2,62	2,96	3,07	3,46	3,88	4,09	4,32	4,48	4,58	4,61	4,57
	1,05	0,52	0,92	1,27	1,60	1,90	2,19	2,45	2,71	3,06	3,17	3,58	4,02	4,23	4,47	4,64	4,74	4,77	4,73
	1,20	0,54	0,95	1,32	1,65	1,97	2,26	2,54	2,80	3,17	3,28	3,70	4,15	4,37	4,62	4,79	4,90	4,93	4,89
	1,50	0,56	0,98	1,36	1,71	2,03	2,33	2,62	2,89	3,27	3,39	3,82	4,29	4,52	4,77	4,95	5,06	5,09	5,05
	3,00	0,58	1,01	1,40	1,76	2,09	2,41	2,70	2,98	3,37	3,49	3,95	4,42	4,66	4,92	5,11	5,22	5,26	5,21
180	1,00	0,62	1,10	1,54	1,94	2,32	2,68	3,02	3,35	3,80	3,94	4,47	5,03	5,31	5,62	5,84	5,97	6,01	5,94
	1,05	0,64	1,14	1,59	2,01	2,40	2,77	3,13	3,46	3,93	4,08	4,62	5,21	5,50	5,81	6,04	6,18	6,22	6,15
	1,20	0,66	1,18	1,64	2,08	2,48	2,87	3,23	3,58	4,06	4,22	4,78	5,38	5,68	6,01	6,25	6,39	6,43	6,36
	1,50	0,68	1,22	1,70	2,14	2,57	2,96	3,34	3,70	4,20	4,35	4,94	5,56	5,87	6,21	6,45	6,60	6,64	6,56
	3,00	0,71	1,26	1,75	2,21	2,65	3,06	3,44	3,81	4,33	4,49	5,09	5,73	6,05	6,40	6,65	6,81	6,85	6,77
200	1,00	0,73	1,31	1,84	2,33	2,80	3,24	3,66	4,06	4,62	4,79	5,44	6,13	6,47	6,83	7,08	7,22	7,22	7,09
	1,05	0,76	1,36	1,90	2,42	2,90	3,36	3,79	4,20	4,78	4,96	5,63	6,34	6,70	7,07	7,33	7,51	7,52	7,33
	1,20	0,78	1,40	1,97	2,50	3,00	3,47	3,92	4,34	4,94	5,13	5,83	6,56	6,92	7,31	7,62	7,77	7,77	7,63
	1,50	0,81	1,45	2,03	2,58	3,09	3,58	4,05	4,49	5,10	5,30	6,02	6,77	7,15	7,59	7,87	8,02	8,02	7,88
	3,00	0,83	1,50	2,10	2,66	3,19	3,70	4,17	4,63	5,27	5,47	6,21	6,99	7,42	7,83	8,12	8,27	8,28	8,12
224	1,00	0,86	1,56	2,20	2,80	3,37	3,90	4,42	4,90	5,58	5,79	6,57	7,43	7,82	8,22	8,47	8,55	8,46	8,18
	1,05	0,89	1,62	2,28	2,90	3,48	4,04	4,57	5,07	5,77	5,99	6,80	7,69	8,09	8,50	8,76	8,85	8,75	8,46
	1,20	0,92	1,67	2,35	3,00	3,60	4,18	4,72	5,24	5,97	6,20	7,03	7,95	8,36	8,79	9,05	9,15	9,05	8,75
	1,50	0,95	1,73	2,43	3,09	3,72	4,31	4,88	5,41	6,16	6,40	7,26	8,20	8,64	9,08	9,35	9,44	9,34	9,03
	3,00	0,99	1,78	2,51	3,19	3,84	4,45	5,03	5,59	6,36	6,60	7,54	8,46	8,91	9,36	9,64	9,74	9,64	9,32
250	1,00	1,01	1,83	2,59	3,30	3,97	4,61	5,22	5,79	6,59	6,84	7,79	8,70	9,12	9,51	9,70	9,67	9,40	
	1,05	1,04	1,89	2,68	3,41	4,11	4,77	5,40	5,99	6,82	7,07	8,06	9,00	9,43	9,84	10,04	10,01	9,73	
	1,20	1,08	1,96	2,77	3,53	4,25	4,93	5,58	6,19	7,05	7,31	8,33	9,30	9,75	10,17	10,38	10,34	10,05	
	1,50	1,11	2,02	2,86	3,64	4,39	5,09	5,76	6,40	7,28	7,60	8,60	9,61	10,07	10,51	10,72	10,68	10,38	
	3,00	1,15	2,09	2,95	3,76	4,53	5,25	5,95	6,60	7,55	7,84	8,87	9,91	10,39	10,84	11,05	11,02	10,71	
280	1,00	1,17	2,14	3,03	3,86	4,66	5,41	6,12	6,79	7,75	8,04	9,06	10,04	10,45	10,78	10,83	10,57		
	1,05	1,21	2,21	3,13	4,00	4,82	5,60	6,33	7,02	8,02	8,32	9,37	10,39	10,82	11,16	11,21	10,94		
	1,20	1,25	2,28	3,24	4,13	4,98	5,79	6,54	7,20	8,29	8,60	9,69	10,74	11,18	11,53	11,58	11,31		
	1,50	1,29	2,36	3,34	4,27	5,14	5,97	6,76	7,54	8,56	8,88	10,00	11,09	11,55	11,91	11,96	11,68		
	3,00	1,33	2,43	3,45	4,40	5,31	6,16	6,97	7,78	8,83	9,16	10,32	11,44	11,91	12,28	12,34	12,04		
315	1,00	1,36	2,49	3,53	4,51	5,44	6,32	7,14	7,95	9,00	9,32	10,43	11,42	11,78	11,93	11,70			
	1,05	1,41	2,57	3,66	4,67	5,63	6,54	7,43	8,23	9,31	9,65	10,80	11,82	12,19	12,35	12,11			
	1,20	1,45	2,66	3,78	4,83	5,82	6,76	7,68	8,51	9,63	9,97	11,16	12,22	12,60	12,76	12,51			
	1,50	1,50	2,75	3,90	4,99	6,01	6,98	7,93	8,78	9,94	10,29	11,53	12,62	13,01	13,18	12,92			
	3,00	1,55	2,84	4,03	5,15	6,20	7,20	8,18	9,06	10,26	10,62	11,89	13,02	13,42	13,60	13,33			
355	1,00	1,57	2,89	4,10	5,24	6,32	7,33	8,31	9,18	10,34	10,69	11,85	12,74	12,94	12,77				
	1,05	1,63	2,99	4,25	5,43	6,54	7,63	8,60	9,50	10,70	11,06	12,26	13,19	13,39	13,21				
	1,20	1,68	3,09	4,39	5,61	6,76	7,88	8,89	9,82	11,06	11,44	12,68	13,63	13,84	13,66				
	1,50	1,74	3,19	4,53	5,79	6,98	8,14	9,18	10,14	11,43	11,81	13,09	14,08	14,30	14,10				
	3,00	1,79	3,29	4,68	5,98	7,20	8,40	9,47	10,46	11,79	12,18	13,50	14,52	14,75	14,55				
v (E/s)		5			10			15			20	25		30					

Tavsiye edilen en küçük kasnak etken çapı

Tablo C.8. Normal V-Kayırları İçin Profil 22/C

Profil 22/C

Nominal güç P_N (kW) $\beta = 180^\circ$ ve $L_w = 3808$ mm için

d_{wk} (mm)	i veya 1:i	Küçük kasnak devri n_k (dak ⁻¹)																	
		50	100	200	300	400	500	600	700	800	950	1000	1100	1200	1300	1450	1600	1800	2000
180	IV 1,00	0,37	0,65	1,12	1,54	1,92	2,27	2,59	2,89	3,17	3,55	3,66	3,88	4,07	4,24	4,46	4,62	4,76	4,78
	1,05	0,38	0,67	1,16	1,60	1,99	2,35	2,68	3,00	3,28	3,67	3,79	4,02	4,22	4,39	4,62	4,79	4,92	4,95
	1,20	0,39	0,69	1,20	1,65	2,06	2,43	2,78	3,10	3,39	3,80	3,92	4,15	4,36	4,54	4,77	4,95	5,09	5,12
	1,50	0,41	0,71	1,24	1,70	2,12	2,51	2,87	3,20	3,51	3,92	4,05	4,29	4,50	4,69	4,93	5,11	5,25	5,28
	3,00	0,42	0,74	1,28	1,76	2,19	2,59	2,96	3,30	3,62	4,00	4,18	4,42	4,64	4,84	5,08	5,27	5,42	5,45
200	IV 1,00	0,44	0,79	1,39	1,92	2,41	2,87	3,30	3,69	4,07	4,58	4,73	5,03	5,29	5,53	5,84	6,07	6,28	6,34
	1,05	0,46	0,81	1,44	1,99	2,50	2,97	3,41	3,82	4,21	4,74	4,90	5,20	5,48	5,73	6,04	6,29	6,50	6,57
	1,20	0,47	0,84	1,48	2,06	2,58	3,07	3,53	3,95	4,35	4,90	5,06	5,38	5,66	5,92	6,25	6,50	6,72	6,79
	1,50	0,49	0,87	1,53	2,12	2,67	3,17	3,64	4,08	4,49	5,06	5,23	5,55	5,85	6,11	6,45	6,71	6,94	7,01
	3,00	0,51	0,90	1,58	2,19	2,75	3,27	3,76	4,21	4,64	5,22	5,40	5,73	6,03	6,31	6,66	6,93	7,16	7,23
224	IV 1,00	0,53	0,95	1,70	2,37	2,99	3,58	4,12	4,64	5,12	5,78	5,98	6,36	6,71	7,01	7,45	7,75	8,00	8,00
	1,05	0,55	0,99	1,76	2,45	3,10	3,70	4,27	4,80	5,30	5,98	6,19	6,58	6,94	7,26	7,71	8,02	8,28	8,35
	1,20	0,57	1,02	1,82	2,54	3,20	3,83	4,41	4,96	5,47	6,18	6,40	6,81	7,18	7,55	7,97	8,29	8,56	8,63
	1,50	0,59	1,05	1,88	2,62	3,31	3,95	4,56	5,12	5,65	6,38	6,61	7,03	7,45	7,80	8,23	8,56	8,84	8,91
	3,00	0,61	1,09	1,94	2,70	3,41	4,08	4,70	5,29	5,83	6,58	6,82	7,25	7,69	8,04	8,49	8,83	9,12	9,19
250	IV 1,00	0,63	1,13	2,03	2,85	3,62	4,33	5,00	5,64	6,23	7,04	7,29	7,79	8,21	8,58	9,04	9,38	9,63	9,62
	1,05	0,65	1,17	2,11	2,95	3,74	4,48	5,18	5,83	6,45	7,28	7,59	8,07	8,50	8,88	9,36	9,71	9,96	9,95
	1,20	0,67	1,21	2,18	3,05	3,87	4,64	5,35	6,03	6,66	7,58	7,84	8,34	8,78	9,18	9,67	10,03	10,30	10,29
	1,50	0,69	1,25	2,25	3,15	4,00	4,79	5,53	6,23	6,88	7,82	8,10	8,61	9,07	9,48	9,99	10,36	10,63	10,62
	3,00	0,71	1,29	2,32	3,25	4,12	4,94	5,71	6,43	7,10	8,07	8,35	8,88	9,36	9,78	10,30	10,69	10,97	10,96
280	IV 1,00	0,74	1,34	2,42	3,40	4,32	5,19	6,00	6,76	7,52	8,49	8,78	9,32	9,81	10,22	10,72	11,00	11,22	11,04
	1,05	0,76	1,38	2,50	3,52	4,48	5,37	6,21	7,00	7,78	8,78	9,08	9,65	10,15	10,58	11,10	11,44	11,61	11,42
	1,20	0,79	1,43	2,59	3,64	4,63	5,55	6,42	7,24	8,04	9,08	9,39	9,97	10,49	10,94	11,47	11,83	12,00	11,81
	1,50	0,81	1,48	2,67	3,76	4,78	5,73	6,63	7,52	8,30	9,37	9,70	10,30	10,83	11,29	11,84	12,21	12,39	12,19
	3,00	0,84	1,52	2,76	3,88	4,93	5,92	6,84	7,76	8,57	9,67	10,00	10,62	11,17	11,65	12,22	12,60	12,79	12,58
315	IV 1,00	0,86	1,57	2,86	4,04	5,14	6,17	7,14	8,09	8,92	10,05	10,38	11,00	11,53	11,97	12,46	12,72	12,67	12,14
	1,05	0,89	1,63	2,96	4,18	5,32	6,39	7,43	8,37	9,24	10,40	10,75	11,38	11,93	12,39	12,89	13,16	13,11	12,56
	1,20	0,92	1,68	3,06	4,32	5,50	6,60	7,68	8,65	9,55	10,75	11,11	11,76	12,33	12,81	13,33	13,60	13,56	12,99
	1,50	0,95	1,74	3,16	4,46	5,68	6,82	7,93	8,93	9,86	11,10	11,47	12,15	12,73	13,22	13,76	14,05	14,00	13,41
	3,00	0,98	1,79	3,26	4,60	5,86	7,03	8,18	9,21	10,17	11,45	11,83	12,53	13,14	13,64	14,20	14,49	14,44	13,83
355	IV 1,00	1,00	1,84	3,36	4,75	6,05	7,27	8,45	9,50	10,46	11,73	12,10	12,76	13,31	13,73	14,12	14,19	13,73	
	1,05	1,04	1,90	3,47	4,91	6,26	7,57	8,74	9,83	10,83	12,14	12,52	13,20	13,77	14,21	14,61	14,68	14,21	
	1,20	1,07	1,97	3,59	5,08	6,47	7,82	9,04	10,16	11,19	12,55	12,94	13,65	14,23	14,69	15,10	15,18	14,69	
	1,50	1,11	2,03	3,71	5,25	6,69	8,08	9,33	10,49	11,56	12,95	13,36	14,09	14,70	15,17	15,59	15,67	15,17	
	3,00	1,14	2,10	3,82	5,41	6,90	8,33	9,62	10,82	11,92	13,36	13,79	14,54	15,16	15,64	16,09	16,17	15,65	
400	IV 1,00	1,16	2,13	3,91	5,54	7,06	8,52	9,82	11,02	12,10	13,48	13,86	14,53	15,04	15,37	15,53			
	1,05	1,20	2,21	4,04	5,73	7,30	8,81	10,17	11,41	12,52	13,95	14,35	15,04	15,56	15,91	16,07			
	1,20	1,24	2,28	4,18	5,93	7,60	9,11	10,51	11,79	12,94	14,42	14,83	15,54	16,08	16,44	16,61			
	1,50	1,28	2,36	4,32	6,12	7,84	9,41	10,85	12,17	13,37	14,89	15,32	16,05	16,61	16,98	17,15			
	3,00	1,32	2,43	4,45	6,31	8,09	9,70	11,19	12,56	13,79	15,36	15,80	16,56	17,13	17,52	17,70			
450	IV 1,00	1,33	2,46	4,51	6,40	8,20	9,81	11,29	12,63	13,80	15,23	15,61	16,21	16,59	16,74				
	1,05	1,38	2,55	4,67	6,62	8,48	10,16	11,69	13,07	14,28	15,76	16,15	16,78	17,17	17,32				
	1,20	1,43	2,63	4,83	6,85	8,77	10,50	12,08	13,51	14,76	16,29	16,70	17,34	17,75	17,90				
	1,50	1,47	2,72	4,99	7,07	9,05	10,84	12,48	13,95	15,24	16,82	17,24	17,91	18,33	18,49				
	3,00	1,52	2,80	5,15	7,30	9,34	11,18	12,87	14,39	15,72	17,35	17,78	18,47	18,91	19,07				
v (m/s)			5	10	15	20	25	30											

Tavsiye edilen en küçük kasnak etken çapı

Tablo C.9. Normal V-Kayışları İçin Profil 25.

Profil 25

Nominal güç P_N (kW) $\beta = 180^\circ$ ve $L_w = 4561$ mm için

d_{wk} (mm)	i veya 1:1	Küçük kasnak devri n_k (dak ⁻¹)																	
		50	100	200	300	400	500	600	700	800	950	1000	1100	1200	1300	1450	1600	1700	1800
224	1,00	0,62	1,09	1,91	2,64	3,30	3,90	4,47	4,99	5,46	6,10	6,29	6,64	6,95	7,21	7,55	7,74	7,79	7,79
	1,05	0,64	1,13	1,98	2,73	3,41	4,04	4,62	5,16	5,66	6,32	6,51	6,88	7,19	7,51	7,82	8,01	8,06	8,06
	1,20	0,66	1,17	2,04	2,82	3,53	4,18	4,78	5,33	5,85	6,53	6,73	7,11	7,48	7,76	8,08	8,28	8,34	8,33
	1,50	0,68	1,21	2,11	2,91	3,64	4,31	4,94	5,51	6,04	6,74	6,95	7,34	7,73	8,01	8,34	8,55	8,61	8,60
250	3,00	0,70	1,24	2,18	3,00	3,76	4,45	5,09	5,68	6,23	6,96	7,18	7,62	7,97	8,26	8,61	8,82	8,88	8,88
	1,00	0,74	1,32	2,35	3,26	4,10	4,89	5,61	6,29	6,91	7,79	8,04	8,50	8,91	9,25	9,64	9,88	9,95	9,94
	1,05	0,77	1,37	2,43	3,38	4,25	5,06	5,81	6,51	7,15	8,06	8,32	8,80	9,22	9,57	9,98	10,22	10,29	10,28
	1,20	0,79	1,42	2,51	3,49	4,39	5,23	6,01	6,73	7,44	8,33	8,60	9,10	9,53	9,89	10,31	10,57	10,64	10,63
280	1,50	0,82	1,46	2,59	3,60	4,54	5,40	6,20	6,95	7,68	8,61	8,88	9,39	9,84	10,21	10,65	10,91	10,98	10,98
	3,00	0,84	1,51	2,67	3,72	4,68	5,57	6,40	7,17	7,92	8,88	9,16	9,69	10,15	10,54	10,98	11,25	11,33	11,32
	1,00	0,88	1,59	2,84	3,98	5,03	6,00	6,91	7,80	8,58	9,62	9,94	10,50	10,99	11,40	11,85	12,09	12,13	12,06
	1,05	0,91	1,64	2,94	4,12	5,20	6,21	7,15	8,07	8,88	9,96	10,28	10,87	11,38	11,80	12,27	12,52	12,55	12,48
315	1,20	0,94	1,70	3,04	4,26	5,38	6,42	7,44	8,35	9,18	10,29	10,63	11,23	11,76	12,20	12,68	12,94	12,98	12,90
	1,50	0,97	1,75	3,14	4,39	5,55	6,63	7,68	8,62	9,48	10,63	10,97	11,60	12,14	12,59	13,09	13,36	13,40	13,33
	3,00	1,01	1,81	3,24	4,53	5,73	6,84	7,92	8,89	9,78	10,96	11,32	11,97	12,53	12,99	13,50	13,78	13,82	13,75
	1,00	1,04	1,89	3,42	4,80	6,08	7,28	8,44	9,47	10,42	11,67	12,03	12,70	13,26	13,70	14,15	14,31	14,24	14,03
355	1,05	1,08	1,96	3,54	4,97	6,30	7,58	8,73	9,80	10,78	12,07	12,45	13,14	13,72	14,18	14,64	14,81	14,74	14,52
	1,20	1,12	2,03	3,66	5,14	6,51	7,83	9,03	10,13	11,14	12,48	12,87	13,58	14,18	14,66	15,14	15,30	15,23	15,00
	1,50	1,15	2,09	3,77	5,30	6,72	8,09	9,32	10,46	11,50	12,89	13,29	14,03	14,64	15,14	15,63	15,80	15,73	15,49
	3,00	1,19	2,16	3,89	5,47	6,93	8,34	9,61	10,79	11,87	13,29	13,71	14,47	15,11	15,61	16,12	16,30	16,23	15,98
400	1,00	1,23	2,24	4,06	5,73	7,27	8,75	10,09	11,31	12,42	13,87	14,28	15,01	15,60	16,03	16,36	16,29	16,01	
	1,05	1,27	2,32	4,21	5,93	7,57	9,06	10,44	11,71	12,86	14,35	14,78	15,54	16,14	16,59	16,94	16,86	16,57	
	1,20	1,32	2,40	4,35	6,13	7,82	9,36	10,79	12,10	13,29	14,83	15,28	16,06	16,69	17,15	17,51	17,43	17,12	
	1,50	1,36	2,48	4,49	6,33	8,08	9,67	11,14	12,49	13,72	15,32	15,78	16,59	17,23	17,71	18,08	18,00	17,68	
450	3,00	1,40	2,55	4,63	6,53	8,33	9,97	11,49	12,89	14,16	15,80	16,28	17,11	17,78	18,27	18,65	18,57	18,24	
	1,00	1,43	2,63	4,78	6,75	8,63	10,32	11,88	13,30	14,57	16,16	16,61	17,35	17,89	18,22	18,28			
	1,05	1,48	2,72	4,95	6,99	8,93	10,68	12,29	13,71	15,08	16,73	17,19	17,96	18,52	18,86	18,92			
	1,20	1,53	2,81	5,12	7,23	9,23	11,04	12,71	14,23	15,58	17,29	17,77	18,56	19,14	19,50	19,56			
500	1,50	1,59	2,90	5,28	7,51	9,53	11,40	13,12	14,69	16,09	17,85	18,34	19,17	19,77	20,13	20,20			
	3,00	1,64	2,99	5,45	7,74	9,83	11,76	13,54	15,15	16,60	18,42	18,92	19,77	20,39	20,77	20,83			
	1,00	1,66	3,05	5,57	7,92	10,05	12,01	13,80	15,40	16,80	18,47	18,91	19,59	19,98	20,08				
	1,05	1,72	3,16	5,76	8,20	10,40	12,43	14,28	15,94	17,38	19,12	19,57	20,27	20,68	20,78				
560	1,20	1,78	3,26	5,96	8,47	10,75	12,85	14,76	16,47	17,97	19,76	20,23	20,95	21,38	21,49				
	1,50	1,83	3,37	6,15	8,75	11,10	13,27	15,24	17,01	18,55	20,41	20,89	21,64	22,08	22,19				
	3,00	1,89	3,48	6,35	9,02	11,45	13,69	15,73	17,55	19,14	21,05	21,55	22,32	22,78	22,89				
	1,00	1,88	3,47	6,35	9,02	11,44	13,65	15,63	17,38	18,85	20,50	20,89	21,40	21,54					
560	1,05	1,95	3,59	6,57	9,34	11,84	14,13	16,18	17,98	19,51	21,22	21,62	22,15	22,29					
	1,20	2,02	3,71	6,79	9,65	12,24	14,60	16,73	18,59	20,17	21,93	22,35	22,90	23,05					
	1,50	2,08	3,83	7,01	9,97	12,64	15,08	17,27	19,20	20,82	22,65	23,08	23,65	23,80					
	3,00	2,15	3,95	7,24	10,28	13,04	15,56	17,82	19,80	21,48	23,37	23,81	24,39	24,55					
560	1,00	2,15	3,96	7,27	10,32	13,07	15,54	17,72	19,57	21,06	22,54	22,81	22,98						
	1,05	2,22	4,10	7,57	10,68	13,52	16,08	18,34	20,26	21,80	23,33	23,60	23,78						
	1,20	2,30	4,24	7,82	11,04	13,98	16,63	18,96	20,94	22,54	24,11	24,40	24,56						
	1,50	2,37	4,38	8,08	11,40	14,43	17,17	19,58	21,62	23,27	24,90	25,20	25,39						
3,00	2,45	4,52	8,33	11,76	14,89	17,71	20,20	22,31	24,01	25,69	26,00	26,19							
v ($\frac{m}{s}$)			5	10	15	20	25	30											

Tavsiye edilen en küçük kasnak etken çapı

Tablo C.10. Normal V-Kayışları İçin Profil 32/D.

Profil 32/D

Nominal güç P_N (kW) $\beta = 180^\circ$ ve $L_w = 6375$ mm için

d_{wk} (mm)	I veya 1:i	Küçük kasnak devri n_k (dak ⁻¹)																		
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	950	1000	1100	1200	
315	I	1,00	1,38	2,43	3,36	4,22	5,03	5,79	6,51	7,19	7,88	8,49	9,06	9,61	10,59	11,43	12,41	12,66	13,04	13,24
	I	1,05	1,43	2,51	3,48	4,37	5,21	5,99	6,74	7,48	8,15	8,78	9,38	9,94	10,95	11,82	12,84	13,10	13,49	13,71
	I	1,20	1,47	2,60	3,60	4,52	5,38	6,19	6,96	7,74	8,43	9,08	9,69	10,27	11,32	12,22	13,28	13,54	13,95	14,17
	I	1,50	1,52	2,68	3,71	4,67	5,56	6,40	7,19	7,99	8,70	9,37	10,01	10,61	11,69	12,62	13,71	13,99	14,40	14,63
	IV	3,00	1,57	2,77	3,83	4,81	5,73	6,60	7,46	8,24	8,97	9,67	10,33	10,94	12,06	13,02	14,14	14,43	14,86	15,09
355	I	1,00	1,69	3,01	4,20	5,31	6,36	7,35	8,34	9,24	10,09	10,90	11,67	12,39	13,70	14,83	16,15	16,48	16,98	17,25
	I	1,05	1,75	3,11	4,35	5,50	6,58	7,65	8,63	9,56	10,44	11,28	12,07	12,82	14,18	15,35	16,71	17,06	17,58	17,85
	I	1,20	1,81	3,22	4,50	5,69	6,81	7,91	8,92	9,88	10,79	11,66	12,48	13,25	14,66	15,86	17,28	17,63	18,17	18,45
	I	1,50	1,87	3,32	4,64	5,87	7,03	8,17	9,21	10,20	11,14	12,04	12,89	13,68	15,13	16,38	17,84	18,21	18,76	19,06
	IV	3,00	1,92	3,43	4,79	6,06	7,25	8,43	9,50	10,52	11,50	12,42	13,29	14,12	15,61	16,90	18,40	18,78	19,36	19,66
400	I	1,00	2,03	3,66	5,14	6,52	7,88	9,13	10,32	11,45	12,52	13,55	14,51	15,42	17,07	18,46	20,06	20,45	20,99	21,20
	I	1,05	2,10	3,79	5,32	6,75	8,16	9,45	10,68	11,85	12,96	14,02	15,02	15,96	17,66	19,11	20,76	21,16	21,72	21,94
	I	1,20	2,18	3,91	5,50	6,98	8,43	9,76	11,03	12,25	13,40	14,49	15,52	16,50	18,26	19,75	21,46	21,87	22,45	22,68
	I	1,50	2,25	4,04	5,68	7,21	8,70	10,08	11,39	12,64	13,83	14,96	16,03	17,04	18,85	20,40	22,16	22,59	23,19	23,42
	IV	3,00	2,32	4,17	5,86	7,48	8,98	10,40	11,75	13,04	14,27	15,44	16,54	17,57	19,45	21,04	22,86	23,30	23,92	24,16
450	I	1,00	2,41	4,37	6,17	7,90	9,50	11,02	12,47	13,85	15,16	16,40	17,57	18,67	20,63	22,25	24,01	24,39	24,84	24,84
	I	1,05	2,50	4,52	6,38	8,17	9,83	11,40	12,91	14,33	15,69	16,98	18,19	19,32	21,35	23,03	24,84	25,24	25,71	25,71
	I	1,20	2,58	4,68	6,60	8,45	10,16	11,79	13,34	14,82	16,22	17,55	18,80	19,97	22,07	23,81	25,68	26,10	26,58	26,58
	I	1,50	2,67	4,83	6,81	8,72	10,49	12,17	13,78	15,30	16,75	18,12	19,41	20,62	22,79	24,58	26,52	26,95	27,45	27,44
	IV	3,00	2,75	4,98	7,03	9,00	10,82	12,56	14,21	15,78	17,28	18,69	20,03	21,28	23,51	25,36	27,36	27,80	28,32	28,31
500	I	1,00	2,79	5,08	7,18	9,21	11,09	12,88	14,58	16,20	17,73	19,17	20,53	21,78	23,99	25,76	27,50	27,82	28,02	27,61
	I	1,05	2,89	5,25	7,48	9,53	11,48	13,33	15,09	16,77	18,35	19,84	21,24	22,54	24,82	26,66	28,46	28,79	29,00	28,57
	I	1,20	2,99	5,43	7,73	9,85	11,86	13,78	15,60	17,33	18,97	20,51	21,96	23,30	25,66	27,56	29,42	29,76	29,98	29,54
	I	1,50	3,08	5,61	7,98	10,17	12,25	14,23	16,11	17,90	19,59	21,18	22,68	24,06	26,50	28,45	30,38	30,73	30,96	30,50
	IV	3,00	3,18	5,79	8,23	10,49	12,64	14,68	16,62	18,46	20,21	21,85	23,39	24,82	27,34	29,35	31,34	31,70	31,94	31,47
560	I	1,00	3,24	5,91	8,43	10,76	12,97	15,07	17,06	18,95	20,72	22,38	23,91	25,32	27,73	29,55	31,04	31,17	30,85	
	I	1,05	3,35	6,12	8,72	11,14	13,42	15,60	17,66	19,61	21,44	23,16	24,75	26,21	28,70	30,59	32,13	32,26	31,92	
	I	1,20	3,46	6,33	9,02	11,51	13,88	16,12	18,25	20,27	22,17	23,94	25,58	27,09	29,67	31,62	33,21	33,35	33,00	
	I	1,50	3,58	6,53	9,31	11,89	14,33	16,65	18,85	20,93	22,89	24,72	26,42	27,98	30,64	32,65	34,30	34,44	34,08	
	IV	3,00	3,69	6,74	9,60	12,26	14,78	17,17	19,45	21,59	23,61	25,50	27,25	28,86	31,61	33,68	35,38	35,53	35,16	
630	I	1,00	3,75	6,88	9,82	12,54	15,13	17,57	19,88	22,05	24,07	25,94	27,64	29,18	31,68	33,38	34,19			
	I	1,05	3,88	7,12	10,16	12,98	15,65	18,18	20,57	22,82	24,91	26,84	28,61	30,19	32,79	34,54	35,38			
	I	1,20	4,02	7,36	10,50	13,42	16,18	18,80	21,27	23,59	25,75	27,75	29,57	31,21	33,90	35,71	36,58			
	I	1,50	4,15	7,65	10,84	13,86	16,71	19,41	21,96	24,36	26,59	28,66	30,54	32,23	35,01	36,88	37,78			
	IV	3,00	4,28	7,89	11,19	14,29	17,24	20,02	22,66	25,13	27,43	29,56	31,51	33,25	36,11	38,04	38,97			
710	I	1,00	4,34	8,01	11,38	14,55	17,54	20,35	22,99	25,45	27,71	29,76	31,59	33,18	35,59	36,87	36,35			
	I	1,05	4,49	8,29	11,78	15,05	18,15	21,06	23,80	26,34	28,68	30,80	32,69	34,34	36,84	38,16	37,62			
	I	1,20	4,64	8,57	12,17	15,56	18,76	21,78	24,60	27,23	29,64	31,84	33,80	35,50	38,08	39,44	38,90			
	I	1,50	4,79	8,85	12,57	16,07	19,37	22,49	25,40	28,12	30,61	32,88	34,90	36,66	39,32	40,73	40,17			
	IV	3,00	4,94	9,13	12,97	16,58	19,99	23,20	26,21	29,01	31,58	33,92	36,00	37,82	40,57	42,02	41,44			
800	I	1,00	4,99	9,22	13,11	16,76	20,18	23,39	26,36	29,08	31,55	33,72	35,59	37,13	39,14	39,55				
	I	1,05	5,16	9,55	13,57	17,34	20,89	24,20	27,28	30,10	32,65	34,90	36,83	38,43	40,51	40,94				
	I	1,20	5,33	9,87	14,03	17,93	21,59	25,02	28,20	31,12	33,75	36,08	38,08	39,73	41,88	42,32				
	I	1,50	5,51	10,19	14,48	18,51	22,30	25,84	29,12	32,13	34,85	37,26	39,32	41,03	43,25	43,70				
	IV	3,00	5,68	10,51	14,94	19,10	23,00	26,66	30,04	33,15	35,96	38,44	40,57	42,33	44,61	45,08				
v (m/s)		5	10	15	20	25	30													

Tavsiye edilen en küçük kasnak etken çapı

Tablo C.11. Normal V-Kayısları İçin Profil 40 E.

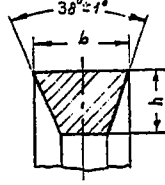
Profil 40 E

Nominal güç P_N (kW) $\beta = 180^\circ$ ve $L_w = 7180$ mm için

d_{wk} (mm)	i veya 1:i	Küçük kasnak devri n_k (dak ⁻¹)																	
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	950
450	1.00	2,88	5,10	7,09	8,97	10,68	12,28	13,78	15,18	16,47	17,67	18,76	19,75	20,62	21,38	22,03	22,54	22,93	23,30
	1.05	2,98	5,28	7,34	9,29	11,06	12,71	14,26	15,71	17,05	18,29	19,42	20,44	21,34	22,13	22,80	23,33	23,73	24,11
	1.20	3,08	5,46	7,64	9,60	11,43	13,14	14,74	16,24	17,62	18,90	20,07	21,13	22,06	22,88	23,57	24,12	24,53	24,93
	1.50	3,18	5,64	7,88	9,91	11,80	13,57	15,22	16,77	18,20	19,52	20,73	21,82	22,78	23,63	24,33	24,91	25,34	25,74
	3.00	3,28	5,82	8,13	10,22	12,17	14,00	15,70	17,30	18,77	20,14	21,38	22,51	23,50	24,37	25,10	25,69	26,14	26,56
500	1.00	3,42	6,12	8,60	10,86	12,97	14,96	16,81	18,55	20,16	21,65	23,00	24,21	25,29	26,21	26,97	27,57	28,00	28,32
	1.05	3,54	6,33	8,90	11,24	13,42	15,48	17,40	19,20	20,87	22,40	23,80	25,06	26,17	27,12	27,92	28,54	28,98	29,31
	1.20	3,66	6,54	9,20	11,61	13,88	16,00	17,99	19,85	21,57	23,16	24,61	25,91	27,05	28,04	28,86	29,50	29,96	30,30
	1.50	3,78	6,76	9,50	11,99	14,33	16,52	18,58	20,49	22,28	23,92	25,41	26,75	27,94	28,96	29,80	30,46	30,94	31,28
	3.00	3,90	6,97	9,79	12,37	14,78	17,04	19,16	21,14	22,98	24,67	26,21	27,60	28,82	29,87	30,74	31,43	31,92	32,27
560	1.00	4,06	7,32	10,33	13,09	15,67	18,10	20,38	22,49	24,45	26,25	27,86	29,30	30,55	31,59	32,42	33,03	33,40	33,40
	1.05	4,20	7,62	10,69	13,54	16,22	18,73	21,09	23,28	25,31	27,16	28,84	30,33	31,61	32,69	33,55	34,18	34,57	34,57
	1.20	4,35	7,87	11,05	14,00	16,77	19,37	21,80	24,07	26,16	28,08	29,81	31,35	32,68	33,80	34,69	35,34	35,74	35,74
	1.50	4,49	8,13	11,41	14,46	17,31	20,00	22,51	24,85	27,02	29,00	30,79	32,37	33,75	34,90	35,82	36,49	36,90	36,90
	3.00	4,63	8,39	11,77	14,91	17,86	20,63	23,22	25,64	27,87	29,91	31,76	33,40	34,82	36,01	36,95	37,65	38,07	38,07
630	1.00	4,80	8,75	12,32	15,65	18,77	21,69	24,42	26,95	29,26	31,36	33,22	34,83	36,19	37,26	38,04	38,52	38,66	37,92
	1.05	4,97	9,05	12,75	16,19	19,42	22,45	25,27	27,89	30,29	32,45	34,38	36,05	37,45	38,56	39,37	39,86	40,02	39,24
	1.20	5,14	9,36	13,18	16,74	20,08	23,21	26,13	28,83	31,31	33,55	35,54	37,27	38,72	39,87	40,70	41,21	41,37	40,57
	1.50	5,31	9,66	13,61	17,28	20,73	23,96	26,98	29,77	32,33	34,65	36,70	38,49	39,98	41,17	42,03	42,56	42,72	41,89
	3.00	5,48	9,97	14,04	17,83	21,39	24,72	27,83	30,71	33,35	35,74	37,86	39,70	41,25	42,47	43,36	43,90	44,07	43,22
710	1.00	5,64	10,31	14,56	18,52	22,23	25,69	28,89	31,83	34,49	36,85	38,88	40,58	41,92	42,87	43,41	43,52	43,18	
	1.05	5,84	10,67	15,07	19,17	23,01	26,59	29,90	32,94	35,69	38,13	40,24	42,00	43,39	44,37	44,93	45,05	44,69	
	1.20	6,04	11,03	15,58	19,82	23,78	27,48	30,91	34,06	36,90	39,42	41,60	43,42	44,85	45,87	46,45	46,57	46,20	
	1.50	6,23	11,39	16,09	20,46	24,56	28,38	31,92	35,17	38,10	40,71	42,96	44,84	46,32	47,37	47,97	48,09	47,71	
	3.00	6,43	11,75	16,59	21,11	25,34	29,28	32,93	36,28	39,31	42,00	44,32	46,26	47,78	48,87	49,49	49,61	49,22	
800	1.00	6,57	12,05	17,05	21,70	26,03	30,05	33,73	37,05	40,00	42,53	44,63	46,26	47,38	47,96	47,97			
	1.05	6,80	12,47	17,64	22,46	26,94	31,10	34,90	38,35	41,40	44,02	46,19	47,87	49,04	49,64	49,65			
	1.20	7,03	12,89	18,24	23,21	27,85	32,15	36,08	39,64	42,79	45,51	47,75	49,49	50,69	51,32	51,33			
	1.50	7,26	13,31	18,83	23,97	28,76	33,20	37,26	40,94	44,19	47,00	49,31	51,11	52,35	52,99	53,01			
	3.00	7,54	13,74	19,43	24,73	29,67	34,25	38,44	42,23	45,59	48,48	50,87	52,73	54,01	54,67	54,68			
900	1.00	7,64	13,96	19,76	25,15	30,14	34,71	38,84	42,49	45,63	48,20	50,17	51,48	52,09					
	1.05	7,91	14,45	20,45	26,03	31,19	35,92	40,20	43,98	47,22	49,89	51,92	53,28	53,91					
	1.20	8,17	14,94	21,14	26,91	32,24	37,13	41,55	45,46	48,82	51,57	53,68	55,08	55,73					
	1.50	8,44	15,42	21,84	27,79	33,30	38,35	42,91	46,95	50,41	53,26	55,43	56,88	57,56					
	3.00	8,70	15,91	22,53	28,67	34,35	39,56	44,27	48,43	52,01	54,94	57,18	58,68	59,38					
1000	1.00	8,65	15,84	22,44	28,52	34,11	39,17	43,66	47,52	50,69	53,12	54,73	55,45						
	1.05	8,95	16,40	23,22	29,52	35,31	40,54	45,19	49,18	52,47	54,97	56,64	57,39						
	1.20	9,26	16,95	24,00	30,52	36,50	41,91	46,71	50,84	54,24	56,83	58,55	59,33						
	1.50	9,56	17,50	24,79	31,51	37,69	43,28	48,24	52,51	56,01	58,69	60,47	61,27						
	3.00	9,86	18,06	25,57	32,51	38,88	44,65	49,77	54,17	57,78	60,55	62,38	63,21						
v ($\frac{m}{s}$)		5	10	15	20	25	30												

Tavsiye edilen en küçük kasnak etken çapı

Tablo C.12. Normal V-Kayışları Profiller ve Uzunlukları.



Genişlik	8	10	13	17	20	22	25	32	40
b	8	10	13	17	20	22	25	32	40
h	5	6	8	11	12,5	14	16	20	25
İç boyu	Etken boy Lw								
400	419	422							
425	444	447	455						
450	469	472	480						
475	494	497	505						
500	519	522	530						
525	544	547	555						
550	569	572	580						
575	594	597	605						
600	619	622	630	640					
625	644	647	655	665					
650	669	672	680	690					
675	694	697	705	715					
700	719	722	730	740					
725	744	747	755	765					
750	769	772	780	790					
775	794	797	805	815					
800	819	822	830	840					
825	844	847	855	865					
850	869	872	880	890	898				
875	894	897	905	915	923				
900	919	922	930	940	948				
925	944	947	955	965	973				
950	969	972	980	990	998				
975	994	997	1005	1015	1023				
1000	1019	1022	1030	1040	1048	1058			
1025	1044	1047	1055	1065	1073	1083			
1050	1069	1072	1080	1090	1098	1108			
1075	1094	1097	1105	1115	1123	1133			
1100	1119	1122	1130	1140	1148	1158			
1125	1144	1147	1155	1165	1173	1183			
1150	1169	1172	1180	1190	1198	1208			
1175	1194	1197	1205	1215	1223	1233			
1200	1219	1222	1230	1240	1248	1258			
1225	1244	1247	1255	1265	1273	1283			
1250	1269	1272	1280	1290	1298	1308	1311		
1275	1294	1297	1305	1315	1323	1333	1336		
1300	1319	1322	1330	1340	1348	1358	1361		

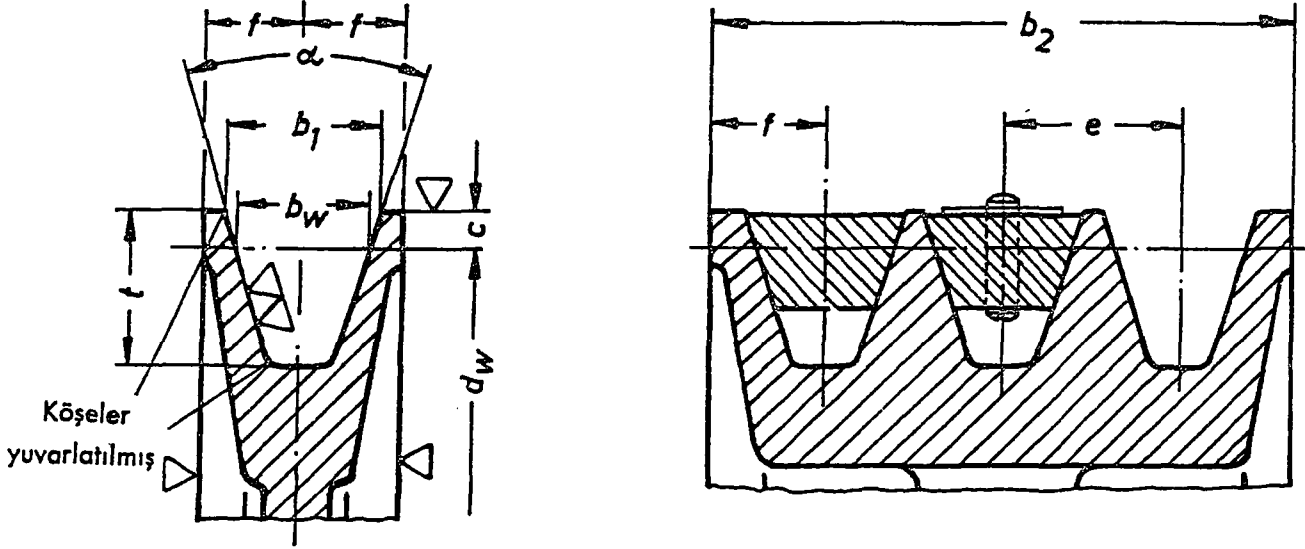
Tablo C.12. Normal V-Kayışları Profiller ve Uzunlukları (Devamı).

Genişlik b	8	10	13	17	20	22	25	32	40
h	5	6	8	11	12,5	14	16	20	25
İç boyu	Eken boy Lw								
1325	1344	1347	1355	1365	1373	1383	1386		
1350	1369	1372	1380	1390	1398	1408	1411		
1375	1394	1397	1405	1415	1423	1433	1436		
1400	1419	1422	1430	1440	1448	1458	1461		
1425	1444	1447	1455	1465	1473	1483	1486		
1450	1469	1472	1480	1490	1498	1508	1511		
1475	1494	1497	1505	1515	1523	1533	1536		
1500	1519	1522	1530	1540	1548	1558	1561		
1525	1544	1547	1555	1565	1573	1583	1586		
1550	1569	1572	1580	1590	1598	1608	1611		
1575	1594	1597	1605	1615	1623	1633	1636		
1600	1619	1622	1630	1640	1648	1658	1661		
1625	1644	1647	1655	1665	1673	1683	1686		
1650	1669	1672	1680	1690	1698	1708	1711		
1675	1694	1697	1705	1715	1723	1733	1736		
1700	1719	1722	1730	1740	1748	1758	1761		
1725	1744	1747	1755	1765	1773	1783	1786		
1750	1769	1772	1780	1790	1798	1808	1811		
1775	1794	1797	1805	1815	1823	1833	1836		
1800	1819	1822	1830	1840	1848	1858	1861		
1825	1844	1847	1855	1865	1873	1883	1886		
1850	1869	1872	1880	1890	1898	1908	1911		
1875	1894	1897	1905	1915	1923	1933	1936		
1900	1919	1922	1930	1940	1948	1958	1961		
1925		1947	1955	1965	1973	1983	1986		
1950		1972	1980	1990	1998	2008	2011		
1975		1997	2005	2015	2023	2033	2036		
2000		2022	2030	2040	2048	2058	2061		
2050		2072	2080	2090	2098	2108	2111		
2100		2122	2130	2140	2148	2158	2161		
2150		2172	2180	2190	2198	2208	2211		
2200		2222	2230	2240	2248	2258	2261		
2250		2272	2280	2290	2298	2308	2311	2325	
2300		2322	2330	2340	2348	2358	2361	2375	
2350		2372	2380	2390	2398	2408	2411	2425	
2400		2422	2430	2440	2448	2458	2461	2475	
2450		2472	2480	2490	2498	2508	2511	2525	
2500		2522	2530	2540	2548	2558	2561	2575	
2550		2572	2580	2590	2598		2611	2625	
2600		2622	2630	2640	2648		2661	2675	
2650		2672	2680	2690	2698		2711	1725	
2700		2722	2730	2740	2748		2761	2775	
2750		2772	2780	2790	2798		2811	2825	
2800		2822	2830	2840	2848		2861	2875	
2850			2880	2890	2898		2911	2925	
2900			2930	2940	2948		2961	2975	
2950			2980	2990	2998		3011	3025	

Tablo C.12. Normal V-Kayışları Profiller ve Uzunlukları (Devamı).

Genişlik b	8	10	13	17	20	22	25	32	40
h	5	6	8	11	12,5	14	16	20	25
İç boyu	Eken boy Lw								
3000			3030	3040	3048		3061	3075	3080
3100			3130	3140	3148		3161	3175	3180
3200			3230	3240	3248		3261	3275	3280
3300			3330	3340	3348		3361	3375	3380
3400			3430	3440	3448		3461	3475	3480
3500			3530	3540	3548		3561	3575	3580
3600			3630	3640	3648		3661	3675	3680
3700			3730	3740	3748		3761	3775	3780
3800			3830	3840	3848		3861	3875	3880
3900			3930	3940	3948		3961	3975	3980
4000			4030	4040	4048		4061	4075	4080
4250			4230	4290	4298		4311	4375	4330
4500				4540	4548		4561	4575	4580
4750				4790	4798		4811	4875	4830
5000				5040	5048		5061	5075	5080
5300				5340	5348		5361	5375	5380
5600				5640	5648		5661	5675	5680
6000				6040	6048		6061	6075	6080
6300				6340	6348		6361	6375	6380
6700					6748		6761	6775	6780
7100					7148		7161	7175	7180
7500					7548		7561	7575	7580
8000					8048		8061	8075	8080
8500					8548		8561	8575	8580
9000					9048		9061	9075	9080
9500					9548		9561	9575	9580
10000							10061	10075	10080
11200							11261	11275	11280
12500							12561	12575	12580
14000							14061	14075	14080
16000								16075	16080
18000								18075	18080

Tablo C.13. Normal V-Kayış Kasnakları.



Kayış Profili	DIN 2215	8	10	13	17	20	22	25	32	40				
ISO-Kısa işareti	-	-	Z	A	B	-	C	-	D	E				
DIN 2211 e göre yedek profil	-	-	SPZ	SPA	SPB	-	SPC	-	-	-				
d_w	6,7	8,5	11	14	17	19	21	27	32	40				
b_1	~ 8	-	-	-	20	-	25	32	40	-				
c	2	-	-	-	5,1	-	6,3	8,1	12	-				
e	$10 \pm 0,3$	-	-	-	$23 \pm 0,4$	-	$29 \pm 0,5$	$37 \pm 0,6$	$44,5 \pm 0,7$	-				
f	$7 \pm 0,6$	-	-	-	$15 \pm 0,8$	-	19 ± 1	24 ± 2	29 ± 2	-				
sonsuz kayış DIN 2215	9	-	-	-	18	-	22	28	33	-				
t_{min} ekleme kayış DIN 2216	9	-	-	-	21	-	26	33	38	-				
α	32°	≤ 75	Bu profilli kayışlar için DIN 2211 e göre uygun dar V-Kayış kasnaklarını kullanınız				-	-	-	-				
	34°	-					≤ 250	-	≤ 355	-	-			
	36°	> 75					-	-	≤ 500	≤ 630	-			
	38°	-					> 250	-	> 355	> 500	> 650			
müsaade edilen sapma α	$\pm 1^\circ$	-					-	-	$\pm 1^\circ$	-	$\pm 30'$	$\pm 30'$	$\pm 30'$	
b_2	1	14					Bu profilli kayışlar için DIN 2211 e göre uygun dar V-Kayış kasnaklarını kullanınız				30	38	48	59
	2	24									53	67	85	102,5
	3	34									76	96	122	147
	4	44									99	125	159	191,5
	5	54									122	154	196	236
	6	64									145	183	233	290,5
	7	74									168	212	270	325
	8	84	191	241	307	369,5								
	9	-	214	270	344	414								
	10	-	237	299	381	458,5								
	11	-	260	328	418	503								
	12	-	283	357	455	547,5								
d_w min. kayışlar için DIN 2215	40	50	80	125	160	200	250	355	500					

Tablo C.13. Normal V-Kayış Kasnakları (Devamı).

Kayış profili	DIN 2215	8	10	13	17	20	22	25	32	40	Etken çap d_w		ovalilik ve yalpa			
	ISO Kısa işareti	—	Z	A	B	—	C	—	D	E	en küçük	en büyük				
DIN 2211 e göre yedek profil	—	SPZ	SPA	SPB	—	SPC	—	—	—	—	—	—	—			
Etken çap d_w	40	Bu profilli kayışlar için DIN 2211 e uygun dar V-Kayış kasnaklarını kullanınız	Bu profilli kayışlar için DIN 2211 e uygun dar V-Kayış kasnaklarını kullanınız	—	—	—	—	—	—	—	20	20,4	0,2			
											22	22,4				
											25	25,4				
											28	28,4				
											31,5	32,0				
											35,5	36,1				
	40			40,6												
	45 50 56 63			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	45,7	0,2
														50	50,8	
														56	56,9	
	63			64,0												
	71 80 90 100			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71	72,1	0,2
														80	81,3	
														90	91,4	
														100	101,6	
	112 125 140 160			—	—	—	—	160	—	—	—	—	—	112	113,8	0,3
														125	127,0	
														140	142,2	
														160	162,6	
	180 200			—	—	—	—	180 200 224 250	—	—	—	—	—	180	182,9	0,4
														200	203,2	
														224	227,6	
														250	254,0	
	280 315 355 400			—	—	—	—	280 315 355 400	—	—	250	—	—	280	284,5	0,5
315		320,0														
355		360,7														
400		406,4														
450 500 560 630	—	—	—	—	450 500 560 630	—	—	355 400	400	—	450	457,2	0,6			
											500	508,0				
											560	569,0				
											630	640,1				
710 800 900 1000	—	—	—	—	710 800 900 1000	—	—	400	400	—	710	721,4	0,8			
											800	812,8				
											900	914,4				
											1000	1016,0				
1120 1250 1400 1600	—	—	—	—	1120 1250 1400 1600	—	—	—	—	—	1120	1137,9	1,0			
											1250	1270,0				
											1400	1422,4				
											1600	1625,6				
1800 2000	—	—	—	—	1800 2000	—	—	—	—	—	1800	1828,8	1,2			
											2000	2032,0				
Kanal etken çaplarının birbirlerine göre toleransı	0,3	0,4			0,5					—						

Tablo C.14. Normal V-Kayışları İçin Merkezkaç Kuvveti Hesap Sabitesi.

Profil	k sabitesi	f kontrol kuvveti (kp)
5	0,002	
6	0,002	
8	0,004	
10	0,006	
13	0,011	2,5
17	0,018	5,0
20	0,025	7,5
22	0,031	10,0
25	0,040	12,5
32	0,060	15,0
40	0,100	

Tablo C.15. Normal V-Kayış Profil 8 İçin C₃ Uzunluk Katsayısı.

L _w	299	334	374	419	444	469	494	549	579	594	619	649	689	729	769	819
c ₃	0,88	0,89	0,92	0,94	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09

L _w	869	894	919	969	1019	1139	1269	1339	1419	1519
c ₃	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,16	1,19	1,21	1,23	1,25

Tablo C.16. Normal V-Kayış Profil 10/z İçin C₃ Uzunluk Katsayısı.

L _w	422	447	472	497	522	552	582	622	652	692	732	822	847	887
c ₃	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,99	1,00	1,01	1,02

L _w	922	947	997	1022	1082	1142	1172	1202	1272	1342	1422	1522	1622
c ₃	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,14	1,16	1,17

Tablo C.17. Normal V-Kayış Profil 13 İçin C₃ Uzunluk Katsayısı.

L _w	660	740	780	830	880	930	980	1030	1090	1150	1210	1280	1350	1430	1530	1630
c ₃	0,81	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,95	0,96	0,98	0,99

L _w	1730	1830	1930	2030	2150	2270	2390	2530	2680	2830	3030	3180	3380	3780	4030	4530	5030
c ₃	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,06	1,07	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,15	1,18	1,20	1,23	1,25

Tablo C.18. Normal V-Kayışı Profil 17/B İçin C_3 Uzunluk Katsayısı.

L_w	900	990	1040	1100	1140	1220	1290	1360	1440	1540	1640	1740	1840	1940	2040	2160	2280
C_3	0,81	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,97	0,98	0,99	1,00

L_w	2400	2590	2690	2840	3040	3190	3390	3590	3790	4040	4290	4540	4790	5040	5340	5640	6040	6340
C_3	1,01	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,09	1,10	1,12	1,13	1,14	1,15	1,17	1,18	1,19	1,20	1,22	1,23

Tablo C.19. Normal V-Kayışı Profil 20 İçin C_3 Uzunluk Katsayısı.

L_w	948	998	1048	1168	1228	1298	1368	1448	1548	1648	1848	2048	2168	2298	2408	2548	2698
C_3	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,86	0,87	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,96	0,97

L_w	2848	3048	3198	3398	3598	3798	4048	4298	4548	4798	5048	5348	5648	6048	6348	7148	8048
C_3	0,98	0,99	1,00	1,02	1,03	1,04	1,06	1,07	1,08	1,10	1,12	1,13	1,14	1,16	1,18	1,21	1,24

Tablo C.20. Normal V-Kayışı Profil 22/C İçin C_3 Uzunluk Katsayısı.

L_w	1458	1558	1658	1858	1958	2058	2178	2298	2418	2558	2708	2858	3058	3208	3608	3808
C_3	0,81	0,83	0,84	0,85	0,87	0,88	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	1,00

L_w	4058	4308	4558	4808	5058	5358	5658	6058	6358	6758	7158	7558	8058	9058	10058
C_3	1,02	1,03	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09	1,11	1,12	1,14	1,15	1,16	1,18	1,21	1,23

Tablo C.21. Normal V-Kayışı Profil 25 İçin C_3 Uzunluk Katsayısı.

L_w	1311	1461	1561	1661	1761	1861	1961	2061	2181	2301	2421	2561	2711	2861	3061	3211
C_3	0,76	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,90	0,91	0,92	0,93

L_w	3411	3611	3811	4061	4311	4561	4811	5061	5361	5661	6061	6361	6761	7161	7561	8061
C_3	0,94	0,95	0,96	0,98	0,99	1,00	1,02	1,03	1,04	1,05	1,07	1,08	1,10	1,11	1,12	1,13

L_w	9061	10061	11261	12561
C_3	1,16	1,19	1,22	1,25

Tablo C.22. Normal V-Kayışı Profil 32/D İçin C_3 Uzunluk Katsayısı.

L_w	3225	3425	3625	3825	4075	4325	4575	4825	5075	5375	5675	6075	6375	6775	7175	7575
C_3	0,86	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,02	1,03	1,05

L_w	8075	8575	9075	9575	10075	10675	11275	11875	12575	13275	14075	15075	16075
C_3	1,06	1,07	1,08	1,10	1,11	1,13	1,14	1,15	1,17	1,18	1,20	1,21	1,22

Tablo C.23. Normal V-Kayışı Profil 40/E İçin C_3 Uzunluk Katsayısı.

L_w	4830	5080	5380	5680	6080	6380	6780	7180	7580	8080	8580	9080	9580	10080	10680	11280
C_3	0,91	0,92	0,94	0,95	0,96	0,97	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,05	1,06	1,07	1,09	1,10

L_w	11880	12580	13280	14080	15080	16080
C_3	1,11	1,12	1,13	1,15	1,17	1,18

ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Sapanca'da doğdu. İlk öğrenimini Gölcükte tamamladı. Lise öğreniminde Gölcük Teknik Lisesi Elektrik bölümünü bitirdi. 1993 yılında girdiği Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümünden 1997 yılında Makine Mühendisi olarak mezun oldu.

