

Ring İplik Makinalarında İplik Kopuşlarının Analizi

Yalçın BOZKURT

Doç.Dr.

Ege Ün., Tekstil Müh. Böl., İZMİR

İplik eğirirken gerçekleşen kopuşlar üretim ve kaliteyi olumsuz yönde etkiler. Günümüz işletmelerinde maliyet açısından çok önemli olan iplik kopuşları çok değişik etkenlere bağlıdır. İplik geometrisi, iğ devri, iğın eksenel ve bileziğin yatay konumu, kopça etkisi, iğ devrinin kararlılığı ve iplik parametreleri arası ilişkilerin kopuşlar üzerindeki etkileri incelenmiştir.

AN ANALYSIS OF YARN BREAKS IN RING SPINNING MACHINES

Yarn breaks occurring during spinning affect negatively both production and quality. The yarn breaks which are primarily important from the cost point of view of Today's mills depend on various factors. The influence of yarn geometry, spindle speed, the axial position of spindle and the horizontal position of ring, traveller effect, the stability of spindle speed and the interrelations between yarn parameters on yarn breaks are examined.

1. GİRİŞ

Eğirme iplikçiliğın en pahalı safhasıdır.

Kopuş, gerek üretim açısından ve gerekse kalite açısından olumsuz bir etmendir. Bu nedenle günümüz ekonomik koşullarında kopuş maliyet açısından çok önemli bir faktör olup, gerekli önlemler, tüm işletmelerce zamanında alınmalıdır.

2. KOPUŞ FAKTÖRLERİ

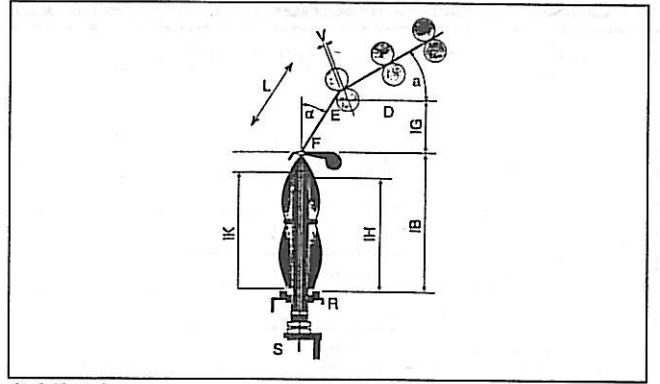
Kopuş oluş nedenleri incelendiğinde çok değişik faktörlerden oluştuğunu gözleriz. Bu faktörler, aşağıda sırayla incelenecektir.

2.1. İplik Geometrisi

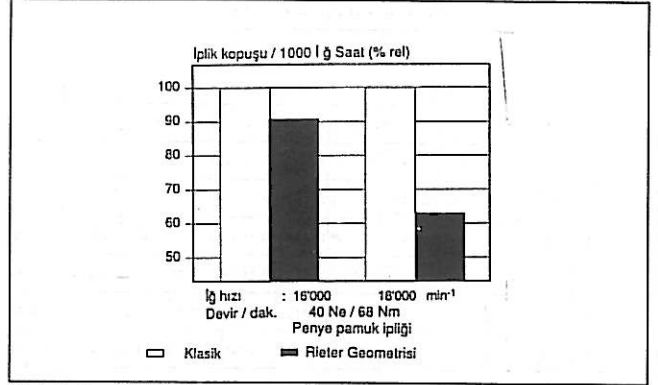
Optimize edilmiş bir iplik geometrisinde kopuş miktarlarını belirli sınırlar içinde tutmak mümkündür. Özellikle yüksek devirlerde, iplik geometrisinin etkenliği fazladır. Şekil 1'de görülen "alfa" açısının, yüksek devirlerde daha küçük olmasını, birçok araştırma sonuçları göstermiştir. Rieter firmasının yapmış olduğu çalışmalar sonucunda geliştirmiş olduğu Rieter geometrisi, klasik sisteme nazaran olumlu sonuçlar vermiştir. Şekil 2'de görüldüğü gibi Ne40 penye ipliğinde gerek 16.000 ve gerekse 18.000 devirde klasik sisteme nazaran, kopuş/1000 iğ-saat'de çok olumlu sonuçlar vermiştir.

2.2. İğ Devri Seçimi

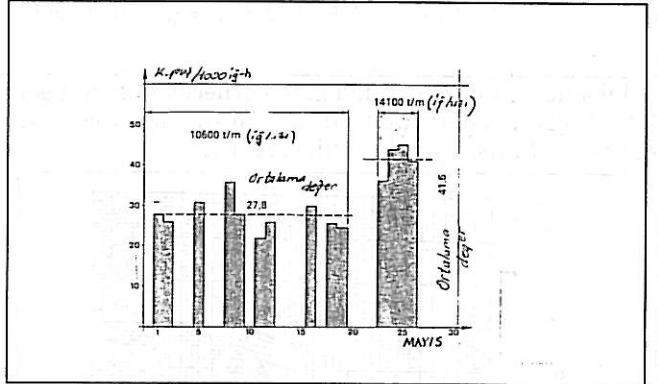
İşletmelerde iplik kopuşları, günden güne değişiklik arzeder. Sağlıklı bir kopuş değerlendirilmesinde, en



Şekil 1. İplik beslenme açısı



Şekil 2. Farklı geometrielerde iplik kopuşları



Şekil 3. İğ devri seçiminin kopuşlara etkisi

azından bir haftalık bir kıstasın ele alınması gerekmektedir. Şekil 3'de bu konuda yapılan bir araştırma sunulmuştur.

Nm100 (10 tex) penye pamuk ipliğinde yapılan araştırmada, Mayıs'ın birinci gününde 10.600 dev/dak iğ hızıyla kopuş ortalaması 27,8/1000 iğ-saat iken, bu durum beş Mayıs'ta daha yükseldiğini, bunu takip eden günlerde de kah yükselip, kah azaldığı gözlenmektedir. Çalışılan zaman biriminde genel ortalama 27,8/1000 iğ-saat düzeyinde %95 güvenilirlikte saptanmıştır. Bu ortalamadan sapma 27,8 3,3 seviyesinden daha sonraki günlerde yükseltile iğ devriyle kopuş ortalaması 41,6/1000 iğ-saat'e yükselmiştir. Bu yükselmedeki saptamalar 4 düzeyinde saptanmıştır. Böylece 10.600 dev/dak'ya çıkılmasıyla %49'luk artışla, kopuşta 13,8'lik bir artış saptanmıştır. İğ devrinde yükselişler geliş güzel yapılmayıp, bilezik çapına uygun optimum devirlerle çalışılarak iyi sonuçlar vermektedir (Tablo 1).

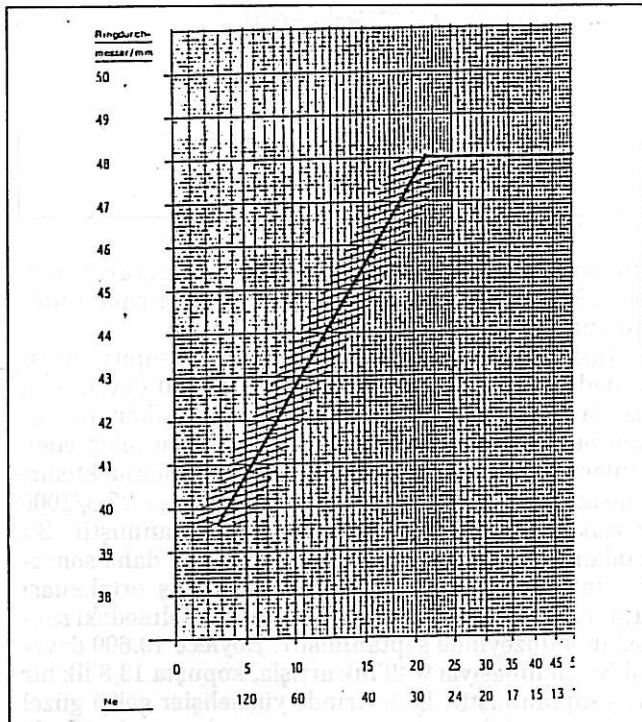
Ring iplik makinalarındaki ideal bilezik çapları da

Tablo 1. Bilezik çapına göre optimum iğ devir sayıları

Ring-Ø	Zoll	Spindeldrehzahl n/min																																	
70	2 1/4	27	29	31	33	34	36	38	40	42																									
67	2 1/4	26	28	29	31	33	35	36	38	40	42	43	45																						
63	2 1/4	24	26	28	29	31	33	34	36	38	39	41	42																						
60	2 1/4	23	25	26	28	29	31	33	34	36	37	39	40	42	44	45																			
57	2 1/4	21	22	24	25	27	28	30	31	32	34	35	37	38	40	41																			
54	2 1/4	21	22	24	25	26	28	29	31	32	34	35	36	38	39	41	42	43	45																
51	2	20	21	22	24	25	26	28	29	30	32	33	34	36	37	38	40	41	42																
48	1 3/4	19	20	21	22	24	25	26	27	29	30	31	32	34	35	36	37	39	40	41	42	44													
45	1 3/4	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	44										
42	1 3/4	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	43	44	45							
40	1 3/4	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	41	42	43							
38	1 1/2																																		
35	1 1/2																																		
32	1 1/2																																		
30	1 1/2																																		

Şekil 4'de verilmiştir. Buna göre eğrilecek ipliğin ideal bilezik çapı, saptanabilir. Bunun dışındaki seçimler, eğirmeyi olumsuz yönde etkileyecektir.

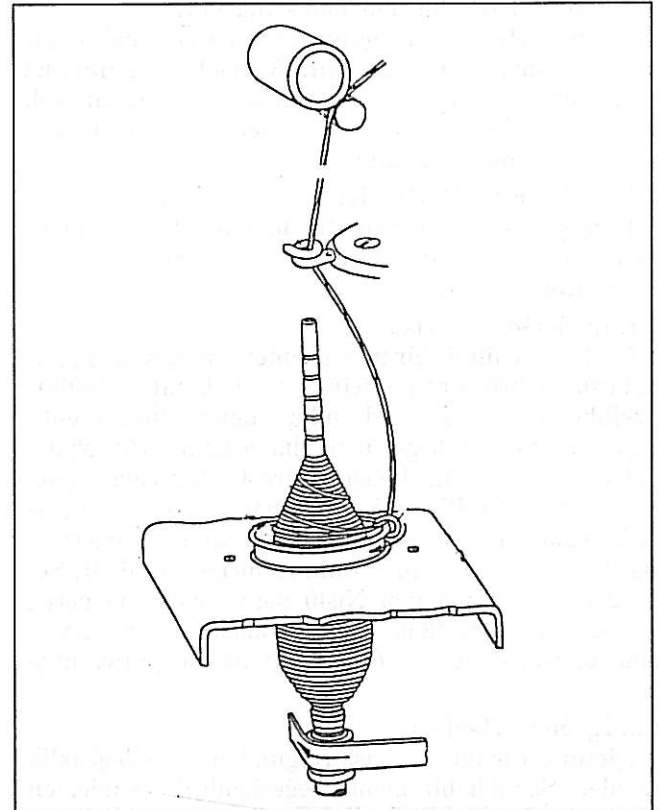
İçin, iğlerin aksel olarak çalışması şarttır (Şekil 5, 6). Bozukluk oranında, kopuş yükselecektir.



Şekil 4. İplik numarasına göre ideal bilezik çapları

2.3. İğ Aksel Değildir

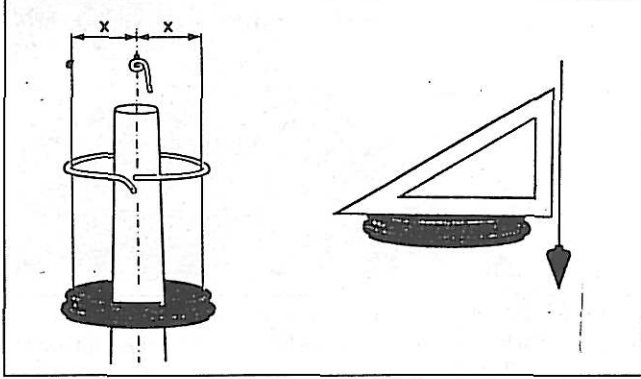
Kopuş değeri az olan bir eğirmenin yapılabilmesi



Şekil 5. İğ için aksel çalışması

2.5. Bilezik Tam Yatay Konumda Olmalıdır

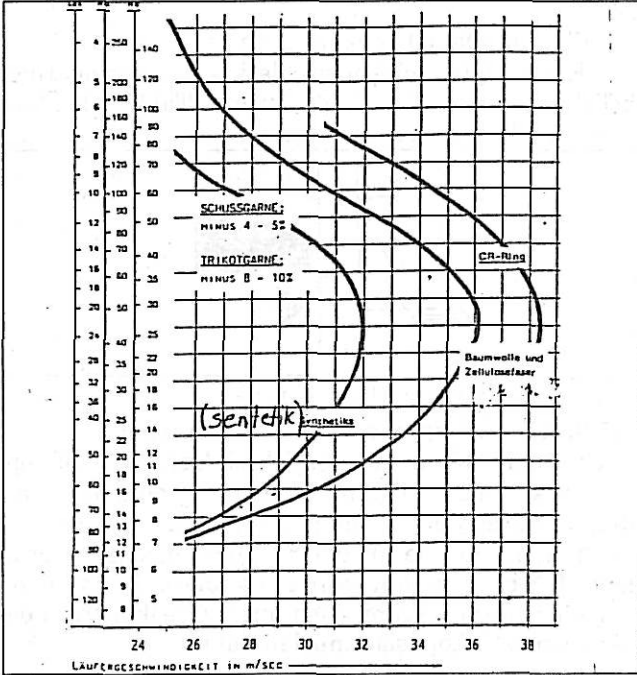
Kopçanın homojen bir hızla dönmesi buna bağlıdır. Yatay konumda olmadığına farklı sürtünmeler nedeniyle, kopça, bilezikten olumsuz yönde etkilenerek kopuşlara neden olacaktır.



Şekil 6. İğnin aksenal çalışması Şekil 7. Bilezik yatay konumu

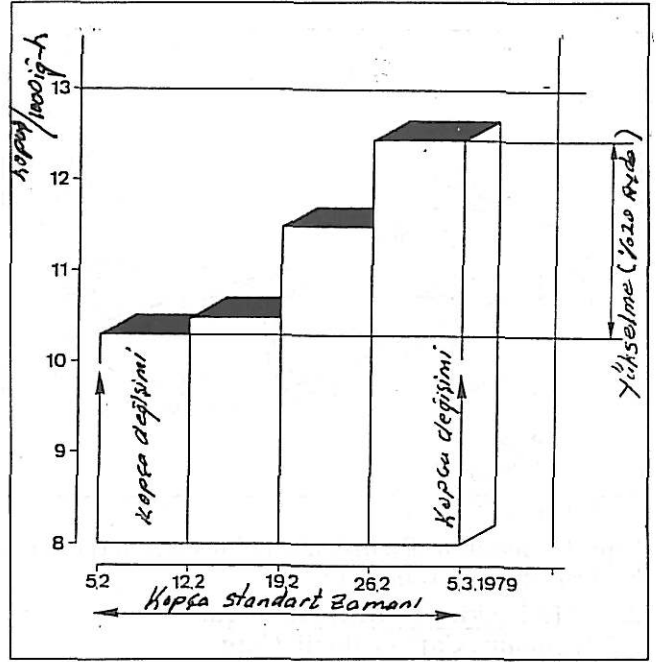
2.5. Kopça Faktörü

Kopça hızının, optimal düzeyde seçilmesi, kopuşlarda olumlu yönde etki eder. Örneğin Şekil 8'de çözgü ipliğinde ideal kopça hızları görülmektedir. Bu nomogramda; atkı ipliğinde %4-5 eksikliği, triko ipliğinde %8-10 seçilmesi tavsiye edilir.



Şekil 8. Çözgü ipliğinde ideal kopça hızları

Şekil 9'da yapılan diğer bir araştırmaya bakalım. Ne80 penye pamuk ipliği eğilirken, kopça denetlenmiştir. Bir aylık kontrol edilen kopçada, kopuş miktarı 1. haftadan, 4. haftaya kadar bir ay içerisinde %20'lik bir kopuş artışı görülmüştür. Şekilde görüldüğü üzere 5.2.1979 tarihinde eski kopça çıkarılıp, yerine konan yeni kopçayla 5.3.1979 tarihine kadar çalışılmıştır. Bir aylık çalışma süresinde kopuşlarda %20'lik bir artış gözlenmiştir.



Şekil 9. Kopça kullanma zamanının kopuşlara etkisi

Bu nedenle işletmelerin, kopça standart değişim zamanlarını kopuş değerlerini dikkate alarak yapmaları faydalı olacaktır. Kopça standart zamanını saptarken, önemli olan, değişik kopça tiplerinde bunun denenmesidir. Bu konuda yapılan bir araştırma için Tablo.2'ye bakalım;

Tablo 2. İki farklı kopçada kopuş sıklıkları

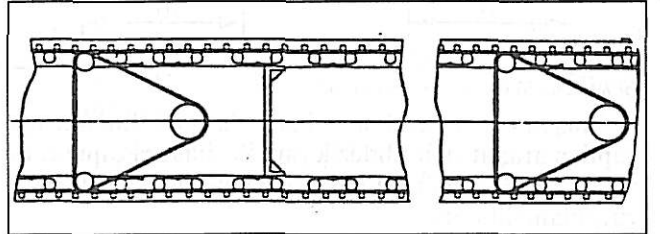
Hafta	KOPUŞ SIKLIĞI (kopuş/ig-saati)	
	Kopça A	Kopça B
1	25.7	25.2
2	26.8	25.7
3	28.6	29.8
Ortalama	27.0	26.9

Çok farklı iki (fiyat bazında) kopça tipleriyle yapılan çalışmada (kopça A,B) haftalık kopuşlar incelenmiştir. Yapılan araştırma süresince (üç haftada), farklı bir sonuç alınmamıştır. Her ikisininde sonuçları aynıdır. Bu nedenle sağlıklı bir sonuca varabilmek için her iki kopçayla fiyat açısından dikkate almak, ekonomik açıdan yararlı olacaktır.

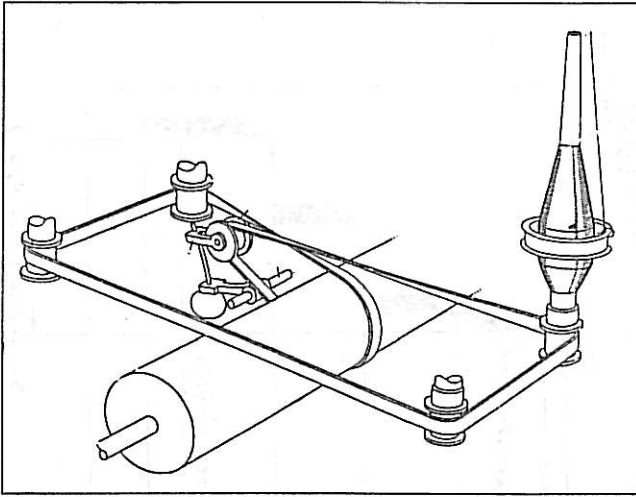
2.6. İğe Verilen Devirin Stabillliği

Gerek 4'lü ve gerekse tangentiyal (Şekil 10 ve 11) kayış sistemlerinde olsun iğe istenilen devrin, iletilmesi gerekmektedir.

Herhangi bir nedenle, gerilim farklılığı çıktığında, iğler arası büküm farklılığı çıkacağı gibi sınır değerlerde



Şekil 10. Tangentiyal kayışla tahrik düzeni



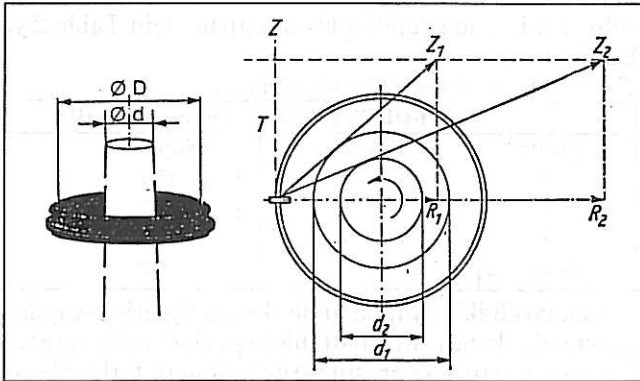
Şekil 11. Dörtlü kayışla tahrik düzeni

kopuşlar olacaktır. Bu nedenle iletim sistemleri bilinçli kontrol altında tutulmalıdır.

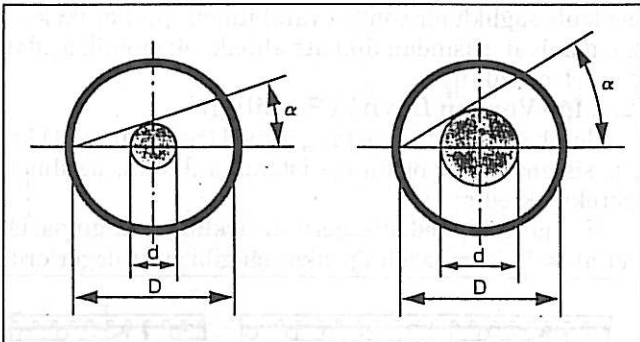
2.7. İkili İlişkilerin Bilinçli Seçimi

2.7.1. Masura Çapı - Bilezik Çapı

Şekil 12'de görülen, (D0) Bilezik çapının ve (d0) masura çapının oranları bilinçli seçilmelidir. Masurada iplik doldukça (d0) büyüyecek (Şekil 13, 14) ve aradaki oran değişecektir.



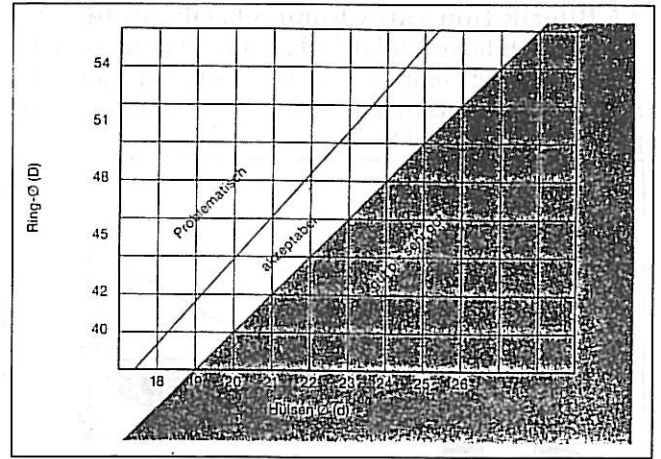
Şekil 12. Bilezik ve masura ilişkisi Şekil 13. Masura çapı artışı



Şekil 14. Masura çapı artışının etkisi

Oluşan kuvvetleri kontrol altında tutabilmemiz için yapılan araştırmalar bilezik çapı ile masura çapının Şekil 15.'de görüldüğü gibi 2.0 ve daha az olmasını vurgulamaktadırlar.

- problemlı bölge,



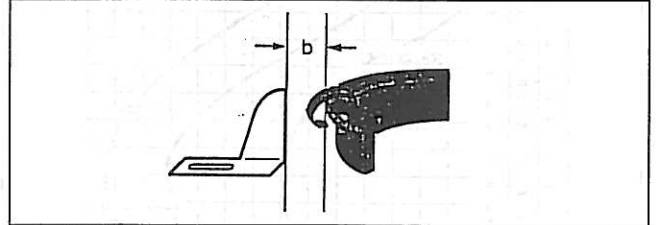
Şekil 15. Bilezik ve masura çap oranının üretime etkisi

problemlısch:problemlı; akzeptabel:orta;gut bis sehr gut:iyi,çokiyi
- orta bölge ve
- iyi, çok iyi bölge oranları Şekil 15.'de görülmektedir.

2.7.2. Kopça - Kopça Bıçağı

Kopçanın üzerinde zamanla oluşan tüycükleri temizleyen kopça bıçağıdır. Bu konuda önem verilmediği takdirde kopuş seviyesinde yükselme kaydedilecektir. Şekil 16'da "b" olarak ifade edilen kopça - kopça bıçağı mesafesi,

- Flanş'a (Flanş 1 ve Flanş 2) ve
- Kopça tipine göre mesafeleri, kopça firmalarınca belirlenmektedir. Tablo 3'de Flanş 1, Tablo 4'de Flanş 2'ye göre "b" mesafeleri verilmiştir.



Şekil 16. Kopça ve kopça bıçağı konumu

2.7.3. Kopça Numarası - İplik Numarası

Üretimde bilindiği üzere, yüksek hızlarda hafif kopça, ağır kopçalar kullanılır. Kullanılan kopça numarası iplik numarasıyla ilgili olduğu gibi, hammaddeye de bağlıdır. Tablo 5'de BRACKER kopça firmasının ortalama değerleri sunulmuştur. Hiç şüphesiz ki, uygun olmayan kopçanın seçimi, diğer bir deyişle ikili arasındaki uyumsuzluk kopuşla sonuçlanacaktır.

2.7.4. İplik Numarası (İnceliği) - Stapel Konumu

Değişik uzunluklarda şapel boyutları Şekil 17'de görülmektedir. Görüldüğü gibi 1" 'lik stopelli pamuktan Ne5 - Ne18 arası iplik eğrilebildiği, bunun ötesindeki incelikler için daha başka bir konumdaki, örneğin 1-1/16" 'lik pamuk şapeli gerekmektedir.

Stapele uygun numara, diğer bir deyişle numaraya uygun bir şapelle çalışılmadıktan sonra randımanlı, yani kopuşsuz çalışmak mümkün değildir. Bu nedenle işletmeler, üretecekleri inceliklere uygun, pamuk seçiminde titiz davranmaları gerekmektedir.

Tablo 3. Flanş 1'e göre kopça uzaklıkları

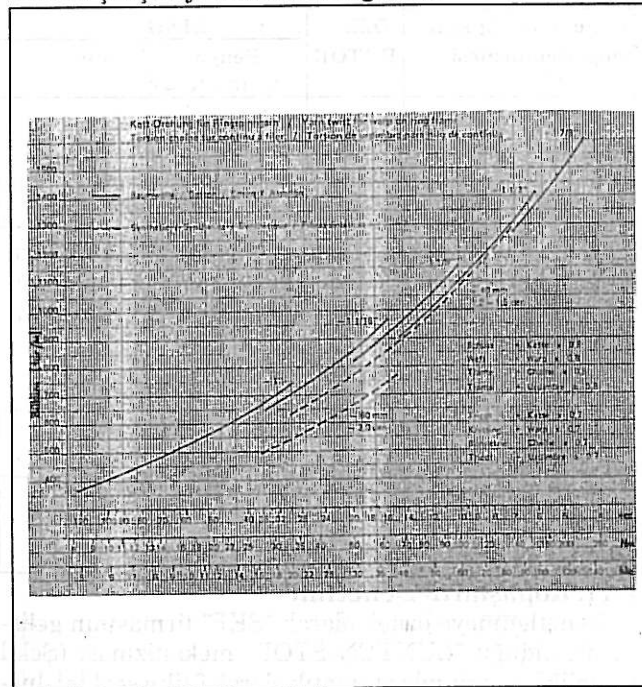
Läufer (Kopça)		→ b ←				
Typ	Profil	≤ 1/6	1/6-1/6	1/6-3	4-10	11-16
L1	f, dr, udr	1.6	2.0	2.1		
M1	udr	1.8	1.8	2.1		
	f, udr, drf	1.9	2.1	2.1	2.2	
	dr	1.9	2.1	2.2	2.6	3.0
C1UM	udr	1.7	1.9	1.9	2.2	
	f	1.9	2.1	2.1	2.3	
EM1	udr	1.9	2.1	2.3	2.5	3.0
	f	2.3	2.7	3.0	3.3	
C1EL	dr	1.9	2.1	2.1		
CB 1/2	udr	1.6	1.6	1.9		
	udr		1.8	2.2	2.4	2.7
C1SM	f		3.3	3.3	3.5	
	fr		3.7	4.0	4.1	5.2
C1		≤ 1/6	1/6-1/6	1-6	7-12	13-32
	f	2.2	2.6	2.6	4.0	4.3
	r	2.3	2.9	3.4	3.5	
C1 1/2	f	2.4	2.3	2.5	3.3	3.6
	r	2.7	3.1	4.0	4.3	

Tablo 4. Flanş 2'ye göre kopça uzaklıkları

Läufer (Kopça)		→ b ←							
Typ	Profil	≤ 1/6	1/6-1/6	1/6-3	4-10	11-14	16-20	22-36	
L2	f								
M2	f, dr, udr	1.9	2.1	2.2	2.4				
	udr	2.7	3.0	3.3					
C2UM	udr	1.4	1.4	1.9	2.1				
	f, dr	2.2	2.2	2.6	3.0	3.3	3.6		
C2HW	dr				3.0	3.2	3.3	3.4	
EL2	f	2.1	2.3	2.5	2.7	2.7			
	r		2.2	2.4	2.8	2.8			
EM2	f		2.7	3.0	3.4				
	r		2.7	3.0	3.4				
EH2	f, dr		2.4	2.8	2.8	3.1	3.3	3.6	
	fr			3.1					
N2	f								
	r								
C2		≤ 1/6	1/6-1/6	1-6	7-9	10-18	20-28	30-55	
	f	1.7	2.0	2.1	2.7	3.1	3.8	5.0	
	r, dr	2.4	2.8	3.5	3.8	4.8	6.0	6.5	
C2E	f	1.3	1.5	1.7	2.2	2.5	3.0		
	r	1.9	2.2	3.0	3.3				

2.7.5. İplik Numarası ve Ring Çekim Yüksekliği

Şekil 18'de, iplik numarasına uygun Ring makinasındaki çekim değerleri sunulmuştur. Sunulan bu değerler Rieter firmasınınca önerilmekte olup, karde ve penye, yarı penye konumları için ayrı ayrı görülmektedir. Ringde çekim ekstrem değerlerde çalışmak randımsız çalışmayı beraberinde getirir.



Şekil 17. Değişik stapel için iplik numarasına göre büküm sayısı

İşletmelerin bu nedenle, ringlerindeki optimal çekimlerini saptamış olmaları gerekmektedir.

2.8. Kopuşta Diğer Faktörler

Sayılabilecek derecede önemli diğer faktörleri şöyle sıralayabiliriz.

- Fital düzgünlüğü yeterli düzeyde midir? (%U, %CV!)
- Ringde çekim ayarları optimal midir?
- Emiş ve üfleme organları sağlıklı mıdır?
- Manşon ve apronlar ideal midir?
- Çevrede hava akımları var mıdır?
- Hammaddeki olgunluk, mikroner, presley gibi değerler yeterli düzeyde midir?
- Klima koşulları istenilen boyutta mıdır?

2.9. Kopuş Maliyeti

Her bir kopuş işletme için bir maliyet eklentisidir. Zira her bir kopuş;

- Üretimi durdurur (randımana tesir eder)
- İşçiye dağıtılan iş miktarına etki eder.
- Bobin dairesindeki randımana olumsuz etki yapar.
- Dokumada ve örmeye sorun yaratır.
- Kaliteyi düşürür ve
- Hammadde kaybına neden olur.

Şekil 19'da, kopuştan sarfınazar edildikçe, firmaya kazandırılan kazanç görülmektedir.

Yukarıdaki diyagramdan hareketle, 35.000 iğlik bir salonda, 4 cents/iplik kopuş maliyetiyle azaltılan üç kopuş/1000 iğ-saat işletmeye yılda 29.400 Amerikan doları kazandırmaktadır.

Tablo 5. Pamuk (baumwolle) ve sentetik, viskon ve karışımlar (synthetics, zellwolle und mischungen) için BRACKER kopça (Läufer) seçim anahtarı

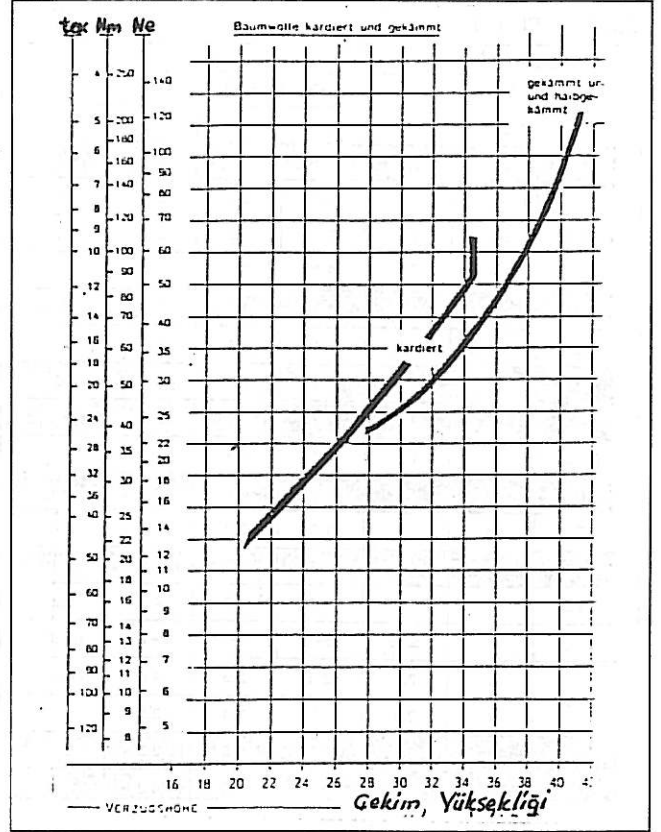
Rohstoff	Garn-Nr.			Läufer-Nr.	
	dtex	Nm	Ne	BRÄCKER Nr.	ISO Nr.
Baumwolle (Pamuk)	720	14	8	12 - 14	200 - 250
	590	17	10	10 - 11	160 - 180
	500	20	12	8 - 9	125 - 140
	370	27	16	4 - 6	90 - 100
	300	34	20	3 - 4	80 - 90
	250	40	24	1 - 2	63 - 71
	200	50	30	1/0- 2/0	50 - 56
	180	56	33	2/0- 3/0	45 - 50
	170	60	36	3/0- 4/0	40 - 45
	140	70	42	4/0- 5/0	35,5- 40
	125	80	48	5/0- 6/0	31,5- 35,5
	110	90	54	6/0- 7/0	28 - 31,5
	100	100	60	7/0- 8/0	25 - 28
	83	120	70	8/0- 10/0	22,4- 25
	76	135	80	11/0- 12/0	18 - 20
	64	160	95	14/0- 16/0	14 - 16
56	180	105	16/0- 18/0	12,5- 14	
50	200	120	20/0- 22/0	9 - 10	
Synthetische Zellwolle Mischungen	720	14	8	14 - 16	250 - 280
	590	17	10	12 - 13	200 - 224
	500	20	12	10 - 11	160 - 180
	370	27	16	7 - 8	112 - 125
	300	34	20	6 - 7	100 - 112
	250	40	24	3 - 4	80 - 90
	200	50	30	1 - 2	63 - 71
	180	56	33	1/0- 1	56 - 63
	170	60	36	1/0- 2/0	50 - 56
	140	70	42	2/0- 3/0	45 - 50
	125	80	48	3/0- 4/0	40 - 45
	110	90	54	4/0- 5/0	35,5- 40
	100	100	60	5/0- 6/0	31,5- 35,5
	83	120	70	6/0- 7/0	28 - 31,5
	76	135	80	7/0- 8/0	25 - 28

2.10. Kopuş Değerlendirilmesi

Uster istatistik değerlerine bakıldığında (Tablo 6). Kopuş/1000 iğ-saat değerlendirilmesi görülmektedir.

Tablo 6. Uster verilerine göre iplik kopuşları gerçekleşme oranı

Dünya Ring İplik Üretim %	İPLİK KOPUŞU / 1000 iğ-saati		
	Penye (pamuk)	Karde (pamuk)	Kamgarn (% yün)
%10	12	11	38
%50	23	28	75
%90	48	58	150



Şekil 18. Karde (kardiert), penye ve yarı penye (gekammt) için çekim yükseklik değerleri

Kopuşların düzeyine çok iyi, iyi orta ve kötü olarak tanımlayabilmemiz için Tablo 7'deki değerlerle kıyaslamamız gerekmektedir.

Tablo 7. İplik kopuşlarının değerlendirilmesi

Kopuş/1000 iğ-saat Değerlendirmesi	O.E. ROTOR	RING		
		Penye >Ne40	<Ne40	Karde
ÇOK İYİ	<30	<15	<12	<20
İYİ	30-70	15-25	12-18	20-30
ORTA	70-110	25-30	18-25	25-35
KÖTÜ	>110	>30	>25	>35

Tablo 8'de başka bir kaynak Nm 14-34-50-135 ince-liklerinde verilirken Tablo 9'da aynı incelikteki numaralarda "kg" başına düşen kopuş değerlendirilmesi yapılmıştır.

Tablo 8. İplik kopuşlarının iğ-saati bazında değerlendirilmesi

Kopuş/1000 iğ-saat Değerlendirmesi	İPLİK İNCELİĞİ			
	Nm14	Nm34	Nm50	Nm135
İYİ	17	15	17	15
ORTA	35	30	36	30
KÖTÜ	90	80	96	80

2.11. Kopuşların Denetimi

Denetlenmeye örnek olarak "SKF" firmasının geliştirmiş olduğu "LUNTEN-STOP" mekanizması (Şekil 20) iplik koptuğunda otomatik olarak fitilin sevkini durdurmaktadır. Böylelikle materyal kaybı önlenmiş olur.

