

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TEK İPLİK İÇİN UYGULANAN İPLİK GERDİRİCİLERİN
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Meral EMİRDAĞ

Anabilim Dalı: Tekstil Mühendisliği

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Resul FETTAHOV

Haziran, 2011

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 081221005 nolu öğrencisi Meral EMİRDAĞ tarafından hazırlanan “**Tek İplik İçin Uygulanan İplik Gerdiricilerin Araştırılması**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Resul FETTAHOV (PAÜ)

Jüri Başkanı : Doç. Dr. Mehmet DAYIK (SDÜ)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Resul FETTAHOV (PAÜ)

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Yahya CAN (DMYO)

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 01/06/2011 tarih ve 16/27 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Prof. Dr. Nuri KOLSUZ

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

İmza : 
Öğrenci Adı Soyadı: Meral EMİRDAĞ

ÖNSÖZ

Bu çalışmada tek ipliğin uygulandığı bobinleme, bükme, katlama, atkı aktarma, çözgü çözme gibi tekstil makinelerinde kullanılan iplik gerdiriciler incelenmiş ve yeni tasarlanan otomatik ayarlı gerilim verici, gerilimi kontrol edici bir iplik gerdirici cihazın denenmesi yapılmıştır. Cihazın denenmesi ve performansının değerlendirilmesi bobinleme makinesinde farklı iplikler için farklı sarım hızlarında yapılan ölçümlerden elde edilen gerilim değerlerinin incelenmesi ile gerçekleştirilmiştir.

Tez çalışmam süresince, her türlü yardımlarından ve katkılarından dolayı danışman hocam Prof. Dr. Resul Fettahov'a,

Çalışmalarım boyunca desteğini esirgemeyen Pamukkale Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölüm Başkanlığı'na,

Hayatım boyunca sevgileri ve destekleri benimle olan aileme ve eşim Mustafa Taner'e,
Teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Haziran 2011

Meral EMİRDAĞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	xi
SUMMARY	xii
1.GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMALARI	3
2.1. Bobin Makinelerinde İplik Gerilimi	7
2.1.1. Balonda İplik Gerilimi	8
2.2. İplik Gerdiriciler	18
2.2.1 İplik gerdiricilerin Sınıflandırılması	18
2.2.2 Mekanik İplik Gerdiriciler	21
2.2.3 Otomatik iplik Gerdiriciler	24
3. MATERYAL ve METOT	42
3.1. Kullanılan Materyal ve Metod	42
3.2. Kullanılan Makineler ve Cihazlar	44
4. BULGULAR ve TARTIŞMALAR	47
4.1. Yeni ve Mevcut İplik Gerdirici Cihazlarda Gerilimin İncelenmesi	47
4.1.1 Yeni ve Rondeleli Cihazlarda Gerilimin İncelenmesi	47
4.1.2. Yeni ve Diskli İplik Gerdirici Cihazlarda Gerilimin İncelenmesi	61
5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ	65
KAYNAKLAR	67
ÖZGEÇMİŞ	69

TABLO LİSTESİ

Tablolar

	Sayfa
2.1. İplik gerdiricilerin sınıflandırılması	20
4.1 10 Ne numaralı pamuk ipliği için gerilim ölçüm değerleri	48
4.2. 20/2 Ne numaralı pamuk ipliği için gerilim ölçüm değerleri	50
4.3 50 denye polyester için gerilim ölçüm değerleri	52
4.4 10Ne iplik için gerilim ölçümünden elde edilen veriler	59
4.5 20 Ne iplik için gerilim ölçümünden elde edilen veriler	59
4.6 Polyester 50 Denye iplik için gerilim ölçümünden elde edilen veriler	60
4.7 Yeni ve diskli gerdiricide farklı ipliklerin gerilim değerleri	61
4.8 Yeni Ve diskli iplik gerdiriciler için gerilim ölçümünden elde edilen veriler	63

ŞEKİL LİSTESİ

Şekiller	Sayfa
2.1. Bobinleme işleminin temel prensibi	4
2.2 Bobinleme işleminin genel teknolojik şeması	5
2.3. Bobin oluşumunun genel prensibi.	6
2.4. Balonu etkileyen dış kuvvetler	9
2.5. Masuradan çözülme sırasında balonun formunun değişimi.	14
2.6 Balon formunun değişiminin fotoğraf görüntüsü	16
2.7 Balonun formuna ve dalga sayısına bağlı olarak iplik geriliminin değişimi grafiği	16
2.8 Masurada iplik dolamlarının yerleşim	17
2.9 İpliği Gerdirme Yöntemleri	18
2.10 Mekanik İplik Gerdiriciler a ve b – halkalı mekanik gerdiriciler	21
2.10 Mekanik İplik Gerdiriciler (devam) c- diskli mekanik gerdirici d-tırmıklı mekanik gerdirici	22
2.11 1440260 nolu patent	22
2.12 Schroder'in patenti	23
2.13 Otomatik ayarlayan gerdirici cihaz	24
2.14 Niederer'in patenti 2002	25
2.15 Niederer'in cihazının çalışma prensibi	25
2.16 Cihazın mekanik şeması	26
2.17 Elektromanyetik kuvvet ile gerilimin verilmesi	26
2.18 Elektromanyetik cihazın çalışma prensibi	27
2.19 Plucnett patenti 1985	28
2.20 5,943,851 nolu patent	30
2.21 İki taraflı kontrol edici otomatik gerdirici cihazda gerilimin ayarlanması şeması	31

2.22. İki taraflı kontrol edicili otomatik gerdirici cihazın prensibal şeması	32
2.23 . Geliştirilmiş yaylı iplik gerdiricide çerilimin otomatik ayarlanması şeması	35
2.24. Geliştirilmiş yaylı iplik gerdirici tertibatın prensibal şeması	36
2.25 a) da iplik her iki gerdiriciden geçirilerek yayların baskısından oluşan azami gerilim almaktadır. b) de iplik ikinci, c) de ise birinci gerdiriciden geçirilerek uygun yayların baskılarından meydana gelen gerilimlere sahip olmaktadır. d) ve e) ise iplik yalnız yönlendiricilerdeki sürtünme kuvvetlerinin etkisinden kaynaklanan ve bir birinden farklı boyutlardaki gerilime sahip olmaktadır.	37
2.26 Gerdirici cihazda ipliğin hareket yolunun şematik görünümü	38
2.27. Yönlendiricilerde ipliğin kapsam açılarının hesaplanması şeması	39
3.1 Tavukoğlu konik bobin makinesinde gerilim ölçümü yapılan iplik gerdiriciler	45
3.2 Diskli otomatik ayarlayıcı iplik gerdirici	46
3.3 Bobin makinesinde gerilim ölçme düzeneğinin şeması	46
3.4 Gerilim ölçme cihazı SCHMIDT DTMX – 200	47
4.1. Ne pamuk ipliğinin 390 m/dak sarım hızında gerilim grafikleri	54
4.2 10 Ne pamuk ipliğinin 540 m/dak sarım hızında gerilim grafikleri	54
4.3.10 Ne pamuk ipliğinin 740 m/dak sarım hızında gerilim grafikleri	55
4.4. 20 Ne pamuk ipliğinin 390 m/dak sarım hızında gerilim grafikleri	55
4.5. 20 Ne pamuk ipliğinin 540 m/dak sarım hızında gerilim grafikleri	56
4.6 20 Ne pamuk ipliğinin 740 m/dak sarım hızında gerilim grafikleri	56
4.7. 50 denye Polyester ipliğinin 390 m/dak sarım hızında gerilim grafikleri	56
4.8. 50 Denye Polyester ipliğinin 540 m/dak sarım hızındaki gerilim grafikleri	57
4.9 50 Denye Polyester ipliğinin 740 m/dak sarım hızındaki gerilim grafikleri	57
4.10 10 Ne pamuk ipliği için yeni ve diskli gerdiricilerde gerilim grafikleri	63
4.11 20/2 Ne pamuk ipliği için yeni ve diskli gerdiricilerde gerilim grafikleri	64
4.12 50 denye polyester ipliği için yeni ve diskli gerdiricilerde gerilim grafikleri	64

ÖZET

TEK İPLİK İÇİN UYGULANAN İPLİK GERDİRİCİLERİN ARAŞTIRILMASI

Gün geçtikçe gelişen teknolojinin etkisiyle, üretim yöntemlerinin yenilenmesi, yeni ürünlerin ve yeni cihazların tasarlanması, kaliteyi artırabilmekte ve maliyeti düşürebilmektedir.

Tekstil sanayinde iplik oluşumu, ipliğin sarılması ve açılması ile ilgili üretim işlemlerindeki en önemli teknolojik parametre iplik gerginliğinin değeridir. Belli bobin yoğunluğunun korunması, iplik içinde uygun elyaf yerleşiminin sağlanması gibi şartların gerçekleşebilmesi için iplik üzerinde belli seviyede bir gerginlik olması istenmektedir. İplik gerdiricilerin önemli dezavantajlarından biri bu cihazların gerilim değerinin ölçümünün ve kontrolünün gerçekleştirilememesidir.

Bu tezde, tek iplik için kullanılan iplik gerdiriciler ve tasarımı yapılan yeni iplik gerdirici cihaz incelenmiştir. Ayrıca cihazın laboratuvar koşullarında denenmesi sırasında kıyaslama amacıyla mevcut ve yeni tasarlanan cihazda farklı türlü ve numaralı ipliklerle farklı sarım hızlarında denemeler gerçekleştirilmiştir. Denemeler sonucu yeni cihazın bobin, bükme, katlama ve diğer benzeri makinelerde uygulanabilir olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İplik, Bobin, İplik gerdirici, Gerilim, Gerilim Ayarlama

SUMMARY

SEARCHING YARN TENSIONER FOR USING SINGLE YARN

Due to improving technology by the day, new productions and new devices envisaging, can be raised quality and can be decreased cost.

In the textile industry, at production process like yarn formation, yarn wrapping and yarn unrolling, the most important parameter is yarn tension. For eventuating some clauses like protecting certain bobbin density, supplying suitable fiber layout in the yarn, to be wanted certain level tension at the yarn. At the present day, yarn tensioner's disadvantage is tension measuring and controlling can't be eventuated.

In this study, yarn tensioners for using single yarn and envisaged new tensioner device is analysed. Also during device experiment in the lab, purpose compare at present and new device , make experiment with different kind and number yarns and different wrapping speeds. After experiments to be confirm that new device is suitable for bobbin, twist and folding like that machines.

Key Words : Yarn, Bobbin, Yarn tensioner, Tension, Tension Calibratio

1.GİRİŞ

Tekstil ve hazır giyim sektörü, elyaf ve ipliği kullanım eşyasına dönüştürecek süreçleri kapsayan işlemleri içerir. Bu tanıma göre; sektör elyaf hazırlama, iplik, dokuma, örgü, boya, baskı, apre, kesim, dikim üretim süreçlerini kapsamaktadır. Elyaftan iplik ve mamul kumaşa kadar olan kısım tekstil, kumaştan giyim eşyası elde edilene kadar olan süreç ise hazır giyim sektörünün içinde değerlendirilmektedir (Öngüt, 2007:4).

Tekstil ve hazır giyim, sanayileşme sürecinin önemli yapı taşı oluşturan ve gelişmekte olan ülkelerin kalkınmasına ciddi katkılar sağlayan emek yoğun sektörlerin başında gelmektedir. Dünyada rekabetin en yoğun yaşandığı bu sektörde, kotaların kalkmasıyla hem arz hem de talep yönünde rekabet daha da keskin hale gelmiştir. Bu çerçevede tekstil ve hazır giyimde markalaşma büyük önem arz etmeye başlamış, nitekim sektörün güç kaybetmesi sonucunda bazı ülkelerin markalaşmaya yöneldikleri görülmüştür. Türkiye'nin 2023 yılı için koyduğu 500 milyar dolarlık ihracat hedefine karşın, tekstil sektörü de 2023 projeksiyonunu 20 milyar dolar ihracat olarak şekillendirmiş durumda. 2023 stratejisi kapsamında hazır giyim ihracatının ise 60 milyar dolar seviyesine çıkarılması hedefleniyor. Ayrıca hazır giyimde 10 yıl içinde 1.5 milyon kişilik istihdam yaratılması da planlanıyor.

Sektörün Güçlü Tarafları

- Sektörün, imalat sanayi üretiminde ve ihracatta itici güçlerden biri olması,
- Türkiye'nin, Avrupa Birliği'nin (AB) Çin'den sonra ikinci büyük tedarikçisi olması,
- Coğrafi konum nedeniyle ihraç pazarlarına yakınlık,
- Türkiye'nin iplikte kullanılan teknoloji açısından ilk sıraları paylaşması,
- Kaliteli hammadde ve girdi,
- Dinamik ve genç nüfus.

Sektörün Zayıf Tarafları

- Küresel rekabetin hızla artması,
- Enerji fiyatları ve işçilik maliyetinin rakiplere göre yüksek olması,
- AR-GE ve markalaşmada eksiklik,
- Kayıt dışılığın önüne geçilememesi,
- Döviz kurlarındaki dalgalanma.

Bugün dünya ticaretinden yaklaşık 400 milyar dolarlık bir pay alan; üretim, istihdam ve ihracattaki payı bakımından hem gelişmiş hem de bazı gelişmekte olan ülkelerde en önde gelen sektörlerden biri olan tekstil ve hazır giyim sektörü, ülkemiz için de büyük önem taşıyor. 2010 yılında küresel ekonomik kriz nedeniyle düşen tüketim ve daralan piyasalara karşın, tekstil ve hazır giyim sektöründeki olumsuzluk beklenen ölçüde gerçekleşmedi. İç pazarda çeşitli kampanyalarla piyasa canlandırılırken, ihracatta Uzakdoğu'nun bıraktığı boşluklar dolduruldu, alternatif pazar yaratma çabaları hızlandı.

Türkiye'nin tekstil ihracatı 2010 Ocak-Temmuz döneminde 2009 eş dönemine kıyasla %22,3 artışla 3,7 milyar dolara ulaşmıştır.(İTKİB Sekreterliği 2010)

Tekstil sanayinde iplik oluşumu, ipliğin sarılması ve açılması ile ilgili üretim işlemlerindeki en önemli teknolojik parametre iplik gerginliğinin değeridir. İplik ile çalışılan bütün yerlerde, hareket eden iplik ile hava arasındaki ve iplik ile iplik yönlendirici elemanlar arasındaki sürtünme nedeniyle iplikte gerginlik ortaya çıkmaktadır. İpliğin belli doğrultuda atılması, belli bobin yoğunluğunun korunması, iplik içinde uygun elyaf yerleşiminin sağlanması gibi şartların gerçekleşebilmesi için iplik üzerinde belli seviyede bir gerginlik olması istenmektedir.

Tekstil proseslerinde iplik gerginliği ile ilgili ideal durum, genellikle gerginliğin belirli bir seviyede sabitlenmesi ve bu durumun herhangi farklı bir pozisyon veya zamanda değişmemesidir. Ancak bu ideal durum çok nadir olarak ortaya çıkmakta, çoğu durumda gerginlik değeri belli bir aralıkta dalgalanmaktadır.

Herhangi bir teknolojik işlemde iplik gerginliğinin istenen normal değerden düşük veya yüksek olması bu prosesin verimli olarak yürütülmesini aksatmakta ve elde edilen yarı mamulün kalitesinin düşük olmasına neden olmaktadır. Örneğin,

eğirme, bobinleme, özgü çözme, haşıllama, örme, büküm ve diğer benzer işlemler sırasında iplik geriliminin normal değerinden fazla olması iplik kopuş sayısında artışa ve makine verimliliğinde düşüşlere neden olmaktadır. İplik kopuşlarının bir diğer olumsuz etkisi de iplik üzerinde oluşacak düğüm sayısının artması ve bu iplikten elde edilecek ürün kalitesi üzerinde görülmektedir.

Tek iplik uygulanan makinelerde sarma işleminin normal yürütülmesi ve elde edilen bobinlerin sarım yapısının istenen özelliklere sahip olması iplik gerilimi ile doğrudan ilgilidir. Bu çalışmada, tek iplik uygulanan makinelerde özellikle bobin makinelerinde iplik geriliminin incelenmesi ve gerilimi etkileyen faktörler ve gerilim ayarlayıcı yöntemleri kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Ayrıca sarma işleminde iplik gerilim veren gerdirici cihazların geniş şekilde analizi verilmiş ve yeni tasarlanan otomatik iplik gerdirici ayarlayıcı ve gerilim kontrol edici cihaz numunesinin denemeleri yapılmıştır.

2.KURUMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

Dokuma üretimine sevk ettirilen ipliklerde arındırılması zor olan yabancı maddeler ve eğirme hataları bulunmaktadır (kalın ve ince, iyi eğrilmemiş olan yerler, zayıf bağlanmış düğümler ve diğer hatalar). Hatalar ve yabancı maddeler üretim sürecindeki işlemlerde iplik kopuşlarının artmasına neden olmaktadır. Bundan dolayı işlemleri yapan makinelerin verimliliği azalır ve üretilen kumaşların kalitesi düşer. Bu çeşit hataları ve yabancı maddeleri ipliklerden temizlemek amacıyla bobinleme (bobine sarma) işleminin yapılması gerekmektedir.

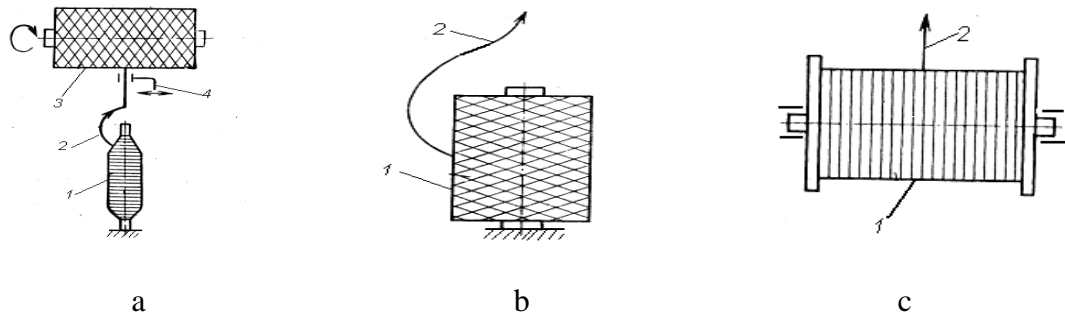
Bobinlemenin diğer bir önemli amacı ilerideki işlemlerde verimliliği artırmak için daha çok uzunlukta iplik sarılmış bobinler elde etmektir. Zira dokuma üretimine sevk ettirilen masuralarda iplik uzunluğu az olduğunda sonraki işlemlerde kullanımı esnasında sık sık masura değiştirilme zorunluluğu nedeniyle makinelerin verimi düşük olur. Bu eksikliği gidermek için iplik küçük masuralardan, 15-20 kat daha fazla uzunluğu sahip olan bobinlere aktarılır.

Bobinlenme prosesinin aşağıdaki talepleri karşılaması gerekmektedir:

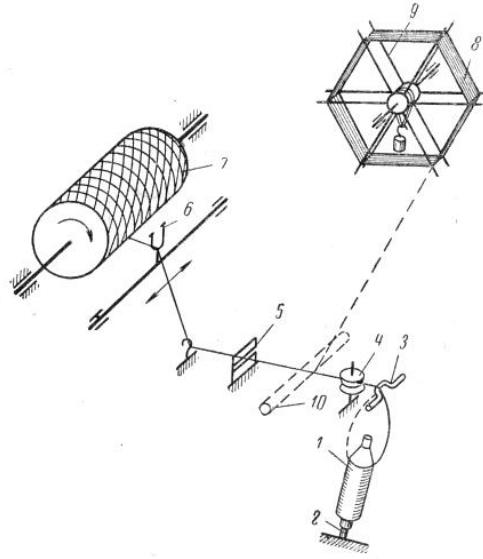
- bobinlenme esnasında ipliğin fiziksel-mekaniksel özellikleri kötüleşmemelidir (ipliğin mukavemeti ve elastik uzaması muhafaza edilmelidir);
- bobinlenmede elde edilen bobinin sarım yapısı sonraki işlemlerde ipliğin kolay çözülmesini ve işlemin yüksek hızla gerçekleştirme olanağını sağlamalıdır;
- bobine sarılan iplik uzunluğu mümkün olduğu kadar çok olmalıdır;
- ipliklerin uçları çözülmez biçimde düğümlemelidir, düğümlerin boyutları küçük olmalı ve üretilen kumaşların görünümünü kötüleştirmemelidir;
- ipliğin gerilimi bobinleme sürecinde belirli büyüklükte tutularak sabit kalmalıdır;
- elde edilen bobinin sertliği (sarım yoğunluğu) çapı ve genişliği boyunca aynı olmalıdır
- iplik teleflerinin miktarı az olmalıdır;
- bobinleme prosesinde verimlilik yüksek olmalıdır.

Bobinleme - sarma kafasında ipliğin masuradan çözülerek bobine sarılmasını gerçekleştiren bir işlemdir. Bu işlem farklı yapıları bobin sarma makinelerinde gerçekleştirilir. Ancak tüm makinelerde temel prensip; 1 ipliğin 3 bobine sarılması bobinin döndürülmesi ve 4 iplik gezdiricinin bobinin genişliği boyu ileri-geri hareketi sayesinde gerçekleşir (Şekil 2.1a).

Bobinleme makinelerinde ipliğin beslenmesi sabit konudurulmuş masuralardan ve bobinlerden eksenine üzerinde çözülmesiyle yapılır (Şekil 2.1a, 2.1b). Yatay biçimde konulan makaradan beslenen makinelerde ipliğin çözülmesi eksenine dikey yönde (aksiyal) gerçekleşir (Şekil 2.1c). Bu tip makinelerde makaraların döndürülebilir şekilde yerleştirilmesi esas şarttır. (Lothar Simon ve diğ. 1993)



Şekil 2.1. Bobinleme işleminin temel prensibi (a) besleme masuralarının konumu (b)-bobinden eksensel çözülme, c- makaradan eksene dikey yönde (aksiyal) çözülme.



Sekil 2.2 Bobinleme işleminin genel teknolojik şeması

Makinenin alt kısmında yerleştirilen 1 masura tutucusunda oturtulan 2 masurasından açılan iplik 3 yönlendiriciyi dolanarak 4 iplik gerdiriciden, 5 temizleyici ve kontrol edici cihazlardan geçer ve 6 iplik gezdircinin (iplik kılavuzunun) yardımıyla 7 bobinine sarılmamaktadır. Bu sırada gerdirici cihaz ipliğe gereken gerilmenin verilmesini sağlar. Kontrol edici-temizleyici cihaz ise ipliği yabancı maddelerden ve eğirme hatalarından temizler ve ipliğin kalınlığını kontrol eder. İplik gezdirci ise bobinini yüksekliği boyunca ileri geri harekette bulunarak ipliğin bobine sevk edilmesini sağlar. Bobin ise dönme hareketi yaparak ipliği kendi yüzeyine sarar.

Eğer bobinleme işlemi çileden beslenmekle yapılıyor ise, o zaman bobinleme makinesinde işlem akışı şöyle gerçekleştirilir.

Makinenin üst kısmında yerleştirilen 9 çıkırıgına takılmış 8 çilesinden açılan iplik 10 yönelticiyi dolanarak 5 kontrol edici-temizleyici cihaza, iplik gezdirciye iletilir ve sonra da 7 bobine sarılır. İpliğe gereken gerilmeni vermek için çıkırıgın topuna hamut veya ip vasıtasıyla yük asılır.

Bobinleme makineleri genelde aşağıdaki esas mekanizmaları ve tertibatları içermektedir.

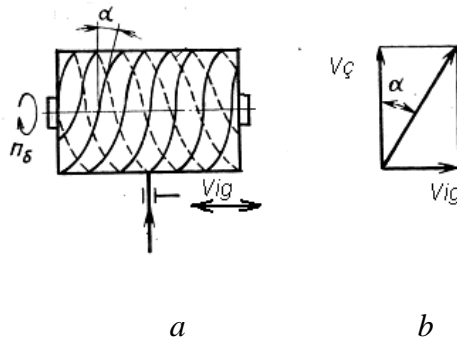
- makinenin tüm mekanizmalarının bulunduğu gövde,
- makinede hareket iletim bölgesi (intikal),

- bobin ve iplik gezdiriciden ibaret olan sarma mekanizması,
- iplik gerdirici mekanizma,
- kontrol edici ve temizleyici mekanizma,
- masura besleme mekanizması.

Bunların yanı sıra bobinleme makinelerinde teknolojik işlemin verimliliğinin artırılmasını sağlayan balon kırıcı, uç düğümleyici, iplik koptuğunda ve bobin dolduğunda işlemi durduran, toz emme gibi yardımcı mekanizmalar bulunmaktadır. Otomatik bobinleme makineleri ise masura ve bobin değiştirme ve uç düğümleme, iplik gerilimini otomatik ayarlama gibi işlemleri otomatik yapan mekanizmalar içermektedir.

İplik, bobinleme esnasında bobinin yüzüne her hangi bir α sarma açısı altında helezonik biçimde dolanarak sarılır. Sarılan iplik sarımlarının bobinde yerleşim durumu α açısının büyüklüğüne bağlıdır. Bu açının boyutu iplik gezdiricinin hızının ve bobinin çevresel hızına bağlı olarak aşağıdaki denklemle hesaplanır.

$$\tan \alpha = V_{ig}/V_{\zeta}; \text{ buradan da } \alpha = \text{Arctan}(V_{ig}/V_{\zeta})$$



Şekil 2.3. Bobin oluşumunun genel prensibi. *a*-ipliğin bobine sarılma şeması, *b*-hız planı.

Burada V_{ζ} - bobinin çevresel hızı m/dak,
 V_{ig} - iplik gezdiricinin hızı m/dak.

Eğer sarım açısının değeri 8° - 10° dereceden küçük ise böyle sarım paralel, ondan büyükse çapraz sarım olarak tanımlanır. (Gordyev V.A. ve diğ. 1984)Paralel

sarma yanlarında kapaklar bulunan silindirik makaralara, çapraz sarma ise silindirik veya konik patronlara (tüplere) yapılır.

2.1 Bobin Makinelerinde İplik Gerilimi

Dokuma retimi sürecinin tüm aŐamaları için en önemi teknolojik parametrelerinden biri işlemler sırasında iplikte meydana gelen gerilimdir. Çünkü ipliğin mekaniksel özelliklerinin değişimi, bu aşamalarda elde edilen sarmalamaların sarım yoğunluğu, iplik kopuŐları, bu nedenle ortaya çıkan makine duruŐları ve artan düğümler, gerilimin boyutu ile iliŐkili olup üretim verimliliğini ve aşamalarda elde edilen yarım mamullerin kalitesini önemli derecede etkilemektedir. Ayrıca bobin sarma işlemi ipliklerin dokumaya hazırlığında ilk aŐama olduğundan buradaki iplik gerilimi, kopuŐların artıŐına, ipliğin mekaniksel özelliklerinin kötüleşmesine neden olmamalı ve sonraki işlem aŐamalarının taleplerini karŐılayabilecek kaliteye sahip bobin oluŐumunu sağlayabilmelidir.

Bobin sarma işleminde ipliğin genel gerilimi, sargıdan ayrılma sırasında oluşan başlangıç gerilimden, balonda meydana gelen gerilimden, gerdiricinin yarattığı ve yönlendiricilerden geçerken oluşan gerilimlerden ibarettir.

Bobinleme makinelerinde çok çeşitli konstrüksiyona sahip gerilim verici cihazlar kullanılmaktadır. Genelde alıŐma prensibine göre, gerilimin ayarlanmasını gerçekleŐtirilmesine göre otomatik ayarlayıcı ve mekanik cihazlar olmak üzere ikiye ayrılır. Mekanik cihazlarda, ipliğe gerilim veren parçanın baskısını arttırmak ve azaltmak elle gerçekleştirilir. Otomatiklerde ise bu işlem otomatik olarak ayarlanır.

Gerilim verici cihazlarda aranılan zellikler Şunlardır:

1. Gerilim verici cihazlar ipliğin gerilimini bütün işlem boyunca aynı kalmasını ve eşit tutulmasını sağlamalıdır.
2. Mümkün oldukça sade yapıya sahip olmalıdır ve kolay ayarlanabilir olmalıdır.
3. Bu cihazlarda toz, iplik kalıntıları bulunmamalıdır.
4. Yeterli derecede dayanıklı ve güvenilir olmalıdır.

2.1.1 Balonda İplik Gerilimi

Sarma ve çözme işlemlerinde çoğu durumlarda iplik kopmalarının önemli nedenlerinden biri ipliğin masuraya sarılması (eğirme ve bükmede) veya sabit konulu masuradan çözülmesi (bobin sarma ve katlamada) sırasında ipliğin savrulmasında meydana gelen olumsuzluklardır. Sabit konumlu masuradan çözülme esnasında ipliğin her bir elementi ipliğin ileri doğru ve masuranın eksenine etrafında dönme hareketinde bulunmaktadır. Bu tür karmaşık hareketinden dolayı iplik uzay eğrisi gibi görülen bir döner form alır. Söz konusu form balon olarak tanımlanır. Balonun formu karmaşık hareketlerde bulunan ipliği etkileyen kuvvetlerle, dolayısıyla balonda meydana gelen gerilimin boyutu ile ilişkilidir.

Balonda ipliğin hareketi sırasında iplik gerilimine etki eden kuvvetler şunlardır; ipliğin sargıdaki geriliminden, ilişmeden, çözülme anında meydana gelen atalet mukavemetinden dolayı oluşan başlangıç F_1 gerilimi; merkezkaç P_M kuvveti, Kariyolis P_K kuvveti; havanın P_h mukavemeti ve ipliğin Q ağırlık kuvveti gibi dış kuvvetler (Şekil 2.4) (Borodin A.İ. 1965)

Merkezkaç kuvveti balonun dönme eksenine dikey olan düzlemde yerleşmekte olup aşağıdaki denklemi ile ifade edilir.

$$P_M = m \omega^2 r ds \quad (1)$$

Burada m – ipliğin ağırlığı olup $1/(10^5 N_m)$ denklemiyle tespit edilir;

ω – ipliğin balonda açısal hızı,

r – masuranın ekseninden balonun en uzak mesafesidir

ds – iplik elementinin uzunluğudur.

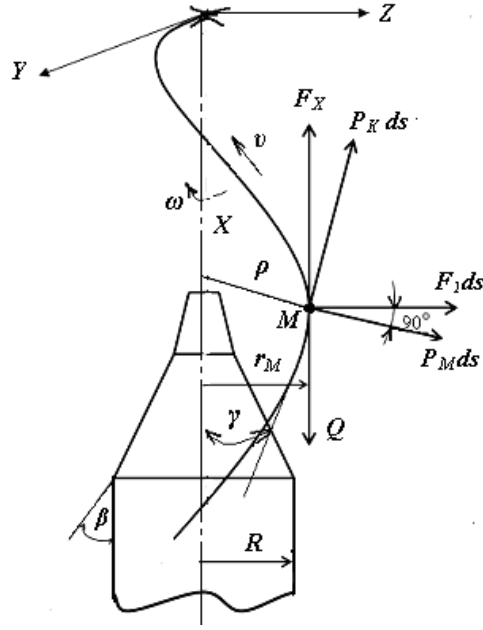
Dönme sırasında ipliğin açısal hızı aşağıdaki denklemle tespit edilir;

$$\omega = \mathcal{G}_s \sin \beta / (R(1 \pm \cos \beta \cos \gamma)) \quad (2)$$

Burada \mathcal{G}_s – ipliğin düzenli hareket hızı (sarım hızı);

β – balondaki ipliğin teğeti ile masuranın eksenine arasındaki açı;

γ – masurada sargının koniklik açısıdır.



Şekil 2.4. Balonu etkileyen dış kuvvetler

İplik aşağıdan yukarıya doğru (kattan) çözülürken denklemde artı (+), yukarıdan aşağıya doğru (ara kattan) ise eksi (-) işaretleri uygulanır. Bu denklemden görüldüğü üzere, ipliğin açısal hızı aynı zamanda çözülme yönüne ve β açısının boyutuna bağlı olarak değişmektedir. \mathcal{G}_s nin ve R in sabit değerlerinde açısal hız, aşağıdan yukarıya doğru (kattan) çözülürken az, yukarıdan aşağıya doğru (ara kattan) çözüldüğü durumda ise çok olur. Eğer ara kattan açıldığı sıradaki açısal hız $\omega_{A.K}$, kattan açıldığı sıradaki ω_K ise, $\omega_{A.K}/\omega_K$;

$$\omega_{A.K}/\omega_K = (1+\cos \beta)/(1-\cos \beta) \quad (3)$$

oranı β nın 80° , 70° ve 60° değerlerinde uygun olarak 1,4; 2 ve 3 değerlerine sahip olur. Ayrıca β açısının değeri azaldıkça ara kattan ve kattan çözülen ipliğin açısal hızındaki farklılık artıyor. Merkezkaç kuvveti azami boyutuna balonun yarıçapının en büyük değerinde ulaşır.

Kariyolis kuvveti

$$P_K = -2 m \omega \mathcal{G} \sin(\bar{\omega} \bar{\mathcal{G}}) \quad (4)$$

Kariyolis kuvvetinin istikameti ipliğin ileri hareket hızına dikey yöndedir. Bu kuvvetin balona etkisi balonun yüksekliği ve ipliğin konikli sargıdan çözülme yönü ile belirlenir. Balon yarıçapının maksimuma eşit olduğu noktada kariyolis kuvveti sıfıra eşittir. Bu kuvvet balonun alt kısmında dönme istikametinin tersine, üst kısmında ise dönme istikametine doğru yönelmektedir. Bu yüzden kariyolis kuvveti balonda ipliğin S şeklinde eğilmesini sağlamaktadır. Kariyolis kuvvetinin etkisi, iplik dönme eksenine yaklaştıkça dolayısıyla balonun yarıçapı azaldıkça artmaktadır,

Havanın mukavemeti iki kuvvetten oluşur; 1- ipliğin doğrusal hareketine mukavemet gösteren P; 2- dönme hareketinde sırasında havanın dönen ipliğe gösterdiği mukavemet kuvveti, ileri hareket sırasında havanın ipliğe gösterdiği mukavemet kuvveti aşağıdaki denklemle tespit edilir:

$$P = \chi f \varrho^2 \quad (5)$$

Burada χ – iplikle hava arasındaki sürtünme kuvveti;

f – ipliğin yüzeyinin alanı;

ϱ – ipliğin ileri doğru hareketinin hızıdır

P kuvveti ipliğin ileri doğru hareketini frenlemekte olup ona teğet konumda bulunur. Sürtünme katsayısının değeri oldukça küçük (0,00018–0,0002 kadar, N.Y. Jukovskiy'e göre) ve de ipliğin yüzey alanı çok az olduğundan P kuvvetinin etkisini dikkate alınmayabilir.

Dönme hareketi sırasında hava akımının gösterdiği mukavemet kuvveti iki bileşimden ibarettir. Bunlardan birisi, ipliğe teğet konumda olan teğet kuvveti bileşimi, diğeri ise ipliğin dönme hareketinde meydana gelen F_1 normal kuvvet bileşimidir. Teğet kuvvet bileşiminin tesiri çok az olduğundan onu da hesaplamaya gerek görülmemektedir.

Hava akımı mukavemetinin normal bileşimi ipliğin balondaki formunu ve gerilimini belli derecede etkilemektedir. N.P. İsakov'a göre bu kuvvet aşağıdaki denklemle tespit edilebilir.

$$F_1 = k \omega^2 r^2 \sin \alpha R^2 ds \quad (6)$$

Burada k– mukavemet katsayısı olup $2/(10^7 \sqrt{Nm}) = 2/(10^8 \sqrt{10/T})$ denklemiyle tespit edilmektedir.

ds –M noktasında ipliğin elementar uzunluğu;

α – M noktasının çevresel hızı istikametiyle bu noktada balona teğet arasındaki açıdır.

R –masuranın yarıçapıdır.

A.P. Minakov ise F_1 kuvvetini hesaplamak için

$$F_1 = k \vartheta^2 ds = k \omega^2 r^2 ds; \quad (7)$$

denklemini önermiştir.

Başka bir kaynakta ise bu kuvvetin hesaplanması için

$$F_1 = 0,8 \cdot 10^{-6} d \omega r ds \quad (8)$$

denklemini önerilmiştir.

Burada 0,8– ipliğin yüzünün tüylüğünü dikkate alan katsayı,

d – ipliğin çapıdır.

$$d = 0,125 / \sqrt{Nm} \quad (9)$$

Havanın mukavemet kuvveti en yüksek boyutuna balonun yarıçapının en büyük değerinde ulaşır.

ds uzunluğundaki iplik elementinin çekisi Q, aşağıdaki gibi tespit edilmektedir:

$$Q = ds / (10^3 Nm) = 10^{-6} T ds \quad (10)$$

Balonda oluşan gerilim üzerine çok sayıda teorik ve deneysel araştırmalar yapılmıştır. Bunların ilki 1934 yılında P.E. GRİSHİN tarafından yapılmış olan çalışmadır. Araştırmacı balondaki gerilimin değerini tespit etmek için aşağıdaki teorik denklemi önermiştir;

$$F_x = 2T(1 + K \sin^2 \gamma H^2 / r^2) \vartheta^2 10^{-8} \quad (11)$$

Burada F_x – balonun en uzak noktasında meydana gelen gerilimi; T – ipliğin teks cinsinden numarası; γ – iplik dolamının masuranın eksenini ile oluşturduğu açı; K – çözülme ortamını dikkate alan katsayı; H – balonun yüksekliği; r açılma noktasında masuranın yarıçapı, cm; \mathcal{G} – ipliğin çözülme hızıdır (cm/san).

Denklemden görüldüğü gibi balonda meydana gelen gerilim ipliğin numarası (tex) balonun ve masuranın yarıçaplarının kareleri oranına ve sarılma hızına bağlı olarak değişmektedir. Burada β açısı da önemli rol oynamaktadır. Zira ipliğin çözülmesi sırasındaki ilişme, sürtünme ve ayrılma anında meydana gelen mukavemet kuvvetleri, bu açının boyutuna bağlı olarak değişmektedir. Ancak denklemin elde edilmesinde ipliğin başlangıç gerilimini belirleyen bu faktörler dikkate alınmadığından denklemin uygulanmasından alınan sonuçlarla deneylerden elde edilen sonuçlar arasında uyumluluk farkı bulunmaktadır.

Eğirmede sarılma ve sonraki aşamalarda çözülme sırasında oluşan balonda meydana gelen iplik gerilimi üzerine kapsamlı teorik araştırmalar A.P. Minakov, N.A. Makarov, N.A. Vasilyev, N.P. İsakov ve diğerleri tarafından gerçekleştirilmiştir.

Balondaki gerilimin tespiti için gerçeği daha kapsamlı yansıtan teorik denklem N.P. İsakov tarafından önerilmiştir(İsakov 1961). İsakov'a göre balonda oluşan gerilimin toplam değeri aşağıdaki denklemle tespit edilir:

$$F_b = F_\zeta + (R^2 - r^2)m \omega^2 / 2 \quad (12)$$

Burada F_ζ – sargıdan çözülme sırasında oluşan ilk gerilim;

R – çözülme yerinde sargının yarıçapıdır.

Sargıdan çözülme anında oluşan F_ζ ilk gerilimin değeri ise

$$F_\zeta = F_0 e^{\mu \psi} + m \mathcal{G}_a^2 \quad (13)$$

olduğundan (12) denklemini aşağıdaki şekilde yazılabilir;

$$F_b = F_0 e^{\mu \psi} + m \mathcal{G}_a^2 + (R^2 - r^2)m \omega^2 / 2 \quad (14)$$

Balonda dönen ipliğin açısal hızı

$$\omega = \mathcal{G}_s \sin \beta / (R(1 \pm \cos \beta \cos \gamma)) \quad (15)$$

Denklemin ikinci toplananı $m\mathcal{G}_a^2$, ipliğin sargıdan ayrılma anında dinamik gerilimi olup masuranın eksenini boyunca ipliğin çözülme yönüne bağlıdır. İpliğin düzenli her hangi bir \mathcal{G}_s sarılma hızıyla hareketi halinde bu gerilim yaklaşık olarak aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

$$m\mathcal{G}_a^2 = m\mathcal{G}_s^2 / (1 \pm \cos \beta \cos \gamma) \quad (16)$$

(16) denklemini (14) de yerine yazarsak, balonda oluşan gerilim denkleminin son ifadesini elde ederiz.

$$F_b = F_0 e^{\mu\psi} + m\mathcal{G}_s^2 / (1 \pm \cos \beta \cos \gamma) + (R^2 - r^2)m\omega^2 / 2 \quad (17)$$

gerilimin değeri azami boyutuna balonun tepesinde, yani $r = 0$ olan durumda ulaşır. Bu durumda gerilim şu denklemlerle ifade edilir:

$$F_b = F_0 e^{\mu\psi} + m\mathcal{G}_s^2 / (1 \pm \cos \beta \cos \gamma) + m\omega^2 R^2 / 2 \quad (18)$$

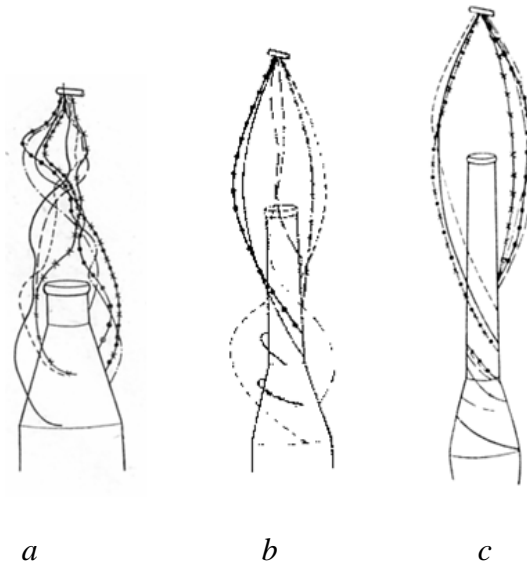
(17) denkleminin oluşturulması esnasında balon uzay figürü gibi değil, düzlem figürü olarak kabul edilmiştir. Ayrıca denklemin pratikte uygulanması için F_0 , μ ve ψ değerlerinin deney yoluyla ölçülerek önceden belirlenmesi gerekmektedir.

Elde edilen teorik denklemler iplik geriliminin gerçek değerini önceden hassaslıkla hesaplamak için çok da yeterli olmamaktadır. Çünkü matematik yolla sargıdan çözülme anında meydana gelen dinamik kuvvetlerin ve hava mukavemetinin tespitinde kabul edilen katsayıların belirlenmesi olayı oldukça karmaşıktır. Ancak bu teorik sonuçların önemi şudur ki, balonda iplik gerilimini ve balonun formunu etkileyen önemli faktörler ve parametreler saptanmıştır. Bobinleme işleminin normal şekilde yürütülmesi için bu parametrelerin düzgün seçilmesinin ve uygulanmasının ne kadar önemli olduğu gerçekleştirilen deneysel araştırmalar ve pratik uygulamalarla ispatlanmıştır.

Deneysel araştırmalarla tespit edilmiştir ki, ipliğin gerilimi sargının her bir katından çözülme sırasında periyodik olarak değişiyor. Bunun nedeni masuradaki sargının konik biçimde yapılmasından dolayı ipliğin açısal hızının, dolayısıyla sarım

hızının ve sargıdan ayrılma anında meydana gelen başlangıç gerilimin periyodik olarak değişmesidir. Masuradan çözülme esnasında ipliğin ortalama gerilimi sargının başından sonuna doğru yaklaştıkça artmaktadır.

Balonun formunu ve ipliğin balondaki durumlarını belirlemek amacıyla saniyede 2300 -3700 slâyt hızı ile film çeken kamera vasıtasıyla 54/2 N_m numaralı pamuk ipliği için 1030 m/dak sarım hızında çekim gerçekleştirilmiştir. Çekimler ipliğin masuranın başından, ortasından ve dip kısmından açıldığı durumlar için yapılmıştır. Sonra, pozitif hale getirilmiş slâytlar ekrana yansıtılarak görüntülerden balonun yüksekliği, yarıçapı ve ipliğin meyil açısı ölçülmüştür. Ölçümlerden elde edilen değerler slayt görüntüleri esasında çizilmiş balon formları şekil 2.5’de gösterilmiştir. Bu şekilden görüldüğü üzere iplik masuradan yeni açılmaya başladığında çok dalgalı balon oluşumu gerçekleşir (Şekil 2.5a). Bu sırada ipliğin sargıyı kapsama açısı ψ çok küçük olup hemen hemen sıfır değerinde bulunur. İplik masuranın orta kısmından çözülürken balon sayısı azalır, ψ kapsama açısının boyutu artıyor (Şekil 2.5 b). İplik dipten çözüldüğü sırada tek dalgalı balon oluşumu gerçekleşir (Şekil 2.5 c). Bu durumda kapsama açısı ψ iplik sargının ve masuranın içliğinin yüzünü defalarca dolanmış olduğundan oldukça artar ve bundan dolayı balonda oluşan gerilim de keskin şekilde artar.



Şekil 2.5. Masuradan çözülme sırasında balonun formunun değişimi. a- masuranın başında, b- masuranın orta kısmında, c- masuranın dip kısmında

Yapılmış teorik ve deneysel araştırmalarla tespit edilmiştir ki, balon eğrisinin formu iplik geriliminin değerine bağlı olarak değişmekte olup **sinusoidal** şeklinindedir. Balon eğrisini karakterize etmek için aşağıdaki teorik denklem önerilmiştir:

$$r = \pm R \sqrt{\frac{\sin^2(cx) + (ax)^2}{\sin^2(cH) + (aH)^2}} \quad (19)$$

Burada R – ipliğin üzüldüğü noktada sargının yarıçapı;

c – merkezkaç, kariyolis kuvvetlerinin ve hava mukavemeti hesaplanırken dikkate alınan sabit katsayı;

x – balonun tepesinden zlme noktası arasındaki mesafe;

H – balonun yüksekliği;

a – sabit katsayıdır.

H, r ve R parametreleri değerleri balondan llerek elde edilebilir. Bilinmeyen c katsayısının değeri ise $\sin(cH) = R/r$ denkleminde tespit edilebilir:

$$c = (i \pi \pm \arcsin R/r)/H \quad (20)$$

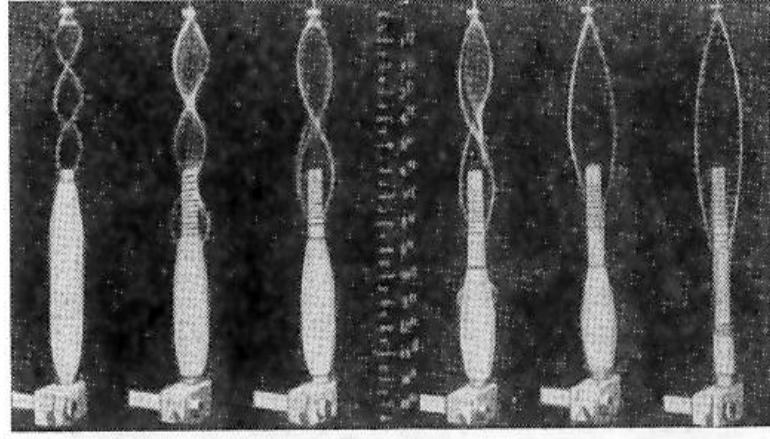
(19) denkleminde $\sin^2(cx)$ in değerleri daima periyodik olarak arttığından ($x=0$ durumu hariç, balonun tepe noktası) ve kesrin payı sıfır değerine sahip olamadığından, balondaki iplik hiçbir zaman masuranın eksenini ile kesişmez. Eksen ile ipliğin kesiştiği yer nokta şeklinde değil, belli çaplı bir boğaz şeklinindedir. Balonun tepesinden (iplik yönlendiriciden) kesişme yerine kadar olan mesafe ve boğazın çapı, $cx = \pi, 2\pi, 3\pi, \dots$ değerlerinde (19) denklemi ile hesaplanabilir.

zlme sırasında, x in değerleri sürekli arttığıa, tabii ki $(ax)^2$ nin değerleri de sürekli artacaktır. Bu durumda balon çok dalgalı biçime geçerken dalgaların yarıçapı ve boğazların çapı artarak en yüksek boyutlarına ulaşırlar.

Balonun formunun ve dalga sayısının değişimini daha açık şekilde izleyebilmek amacıyla 34N_m (29,4 Teks) numaralı pamuk ipliğinin 457 m/dak sarım hızı ile sarılması durumunda fotoğraf çekimleri yapılmıştır (Borodin A.İ 1965). Masuranın yüksekliği boyu 6 noktada çekilen fotoğraf görüntüleri şekil 2.6 'da verilmiştir. Bu şekilden görüldüğü gibi, masuranın başından dibine kadarki sağılma sürecinde balon dalgalarının sayısı 3' ten başlayarak 1' e kadar azalır. Hem de bu sırada balon

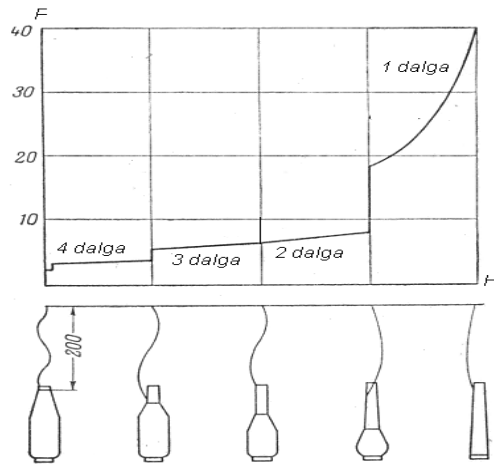
dalgalarının yarıçaplarının ve yüksekliklerinin gittikçe büyüdüğü ve ASDFH ipliğın sargıyı ve masuranın içliğini kapsayan ψ kapsama açısının değeri arttığı izlenilmektedir. Bu yüzden de çözülme sırasında balonda oluşan iplik gerilimin toplam değeri artmaktadır.

Balonun formuna ve dalga sayısına bağılı olarak meydana gelen iplik geriliminin değışimi grafik olarak şekil 2.7’ de gösterilmiştir.



Şekil 2.6. Balon formunun değışiminin fotoğraf görüntüsü

Şekil 2.7’ den görüldüğü gibi iplik masuranın başından çözülmeye başladığı sırada, yani çözülme noktasıyla iplik yönlendirici arasındaki mesafenin (balonun yüksekliğinin) en küçük değeri balonda 4 dalga oluşur ve bu durumda gerilimin boyutu en az olur. Balonun yüksekliği arttıkça dalga sayısı azalmakta ve gerilimin değeri artmaktadır.

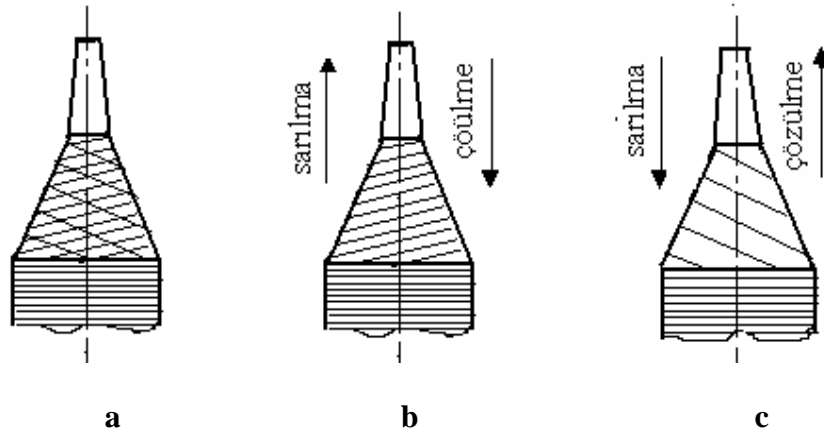


Şekil 2.7. Balonun formuna ve dalga sayısına bağılı olarak iplik geriliminin değışimi grafiğı

Çözülmenin başlangıcında 3 kusur cN olan gerilimin boyutu masuranın dip kısmından çözüldüğü sırada ise 40 cN'a ulaşır. Gerilimin keskin artışı özellikle tek balona geçiş sırasında gerçekleşir ve maksimum değerine çözülmenin bitişinde sahip olur.

Teorik analizlerden ve deneysel çalışmalardan anlaşılmıştır ki, ipliğin yüksek hızla çözülme ortamını etkileyen en önemli parametreler masuradaki sargının yapısı, formu ve boyutlarıdır. En olumlu çözülme ortamı, sargısı silindirik olan masuraların (fitil bobininin) kullanımında bulunmaktadır. Çünkü bu masuralarda sarım yoğunluğu daha homojen, dolamlar dayanıklı biçimde sarılmış durumdadır. Bundan dolayı çok az kopuş ve çözülmenin bitişinde (masuranın dip kısmında) dolamaların topa şeklinde sıyrılıp çıkma olayları nadiren gözlenir.

Ring eğirme makinelerinde konik biçimde sarılan masuralarda ise durum başkadır. Bu masuralarda iplik sıra ile kat ve ara katı şeklinde sarılarak konik biçimli sargı oluşturulur. Kata sarılan iplik dolamının sayısı çok, eğim açısı küçük, ara katta ise dolamın sayısı az eğim açısı ise büyük olur (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Masurada iplik dolamlarının yerleşimi: a- kat ve ara katında dolamların birlikte yerleşimi, b- kattaki dolamların yerleşimi, c- ara katındaki dolamların yerleşimi.

Deneysel araştırmalar neticesinde tespit edilmiştir ki, iplik sarımlarının ara katından çözülürken topa şeklinde sıyrılıp çıkma olayları çözülme yönünün aşağıdan yukarıya doğru olduğu durumlarda çok az görülmektedir. Bu yüzden eğirme sırasında ipliğin ara katına yukarıdan aşağıya doğru yönde, kata ise aşağıdan yukarıya doğru yönde sarılması uygun görülmektedir.

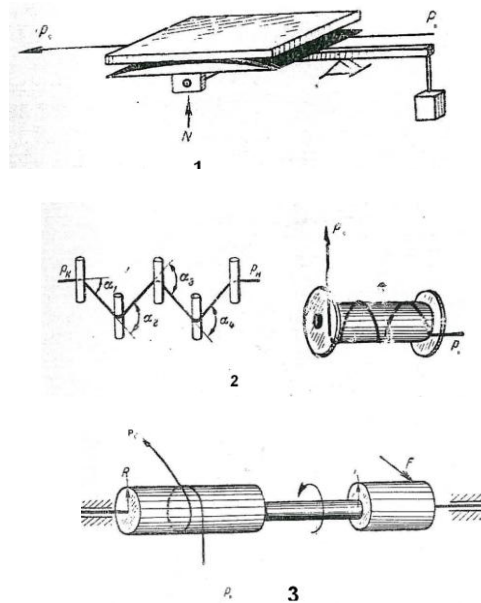
İpliğin masuradan sağılma ortamına, sağımın koniklik açısının da etkisi büyüktür. Koniklik açısı büyük olduğunda koniğin yüzünde dolamın denge koşulu bozulur ve bu durumda çözülmede sorun yaşanır. Tespit edilmiştir ki, en iyi çözülme ortamı, sargının yüksekliğinin çapına oranı 1:2'ye eşit olan masuralarda bulunmaktadır.

2.2 İplik Gerdirciler

2.2.1 İplik Gerdircilerin Sınıflandırılması

İplik gerdircilerin sınıflandırılması, gerdircilerin çok farklı olmasından dolayı çalışma prensiplerine, gerilim verme prensiplerine ve ipliğin hareketinin özelliğine göre yapılır. Lakin bu özellikler gerdircilerin tipine göre çok farklı olduğundan sınıflandırma sırasında farklı görüşler ve yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Bunlardan bize göre en uygun olanı (Ornikov E.A 1963) kaynağında gösterilen sınıflandırmadır. Bu sınıflandırmaya göre, iplik gerdirciler ipliğe verilen gerilimin yöntemine göre üç yönteme ayrılmıştır.

1. Gerilim iki yüzey arasında oluşturulan sıkma kuvvetine göre verilir.
2. Sabit biçimde yerleştirilen yüzeylerden geçtiği sırada sürtünme neticesinde gerilim verilir.
3. İplik tarafından döndürülen silindirin iplik arasında oluşan sürtünmeden dolayı gerilim verilir.



Şekil 2.9 İpliği gerdirme yöntemleri

Birinci yöntemde genel olarak ipliğin gerilimi aşağıdaki denklemle verilir.

$$P_C = P_B + 2Nf \quad (21)$$

P_C = İpliğin çıkış gerilimi

P_B = İpliğin başlangıç gerilimi

N = İpliğe normal basınç

f = Sürtünme katsayısı

İkinci yöntemde iplik gerilimi Eyley denklemleri ile aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$P_C = P_B \cdot e^{f\alpha} \quad (22)$$

α = Kapsam açısı

İplik çok sayıda yüzeylerden geçtiğinde gerilim değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$P_C = P_B \cdot e^{f(\alpha_1 + \alpha_{11} + \alpha_{111} + \dots + \alpha_n)} \quad (23)$$

$(\alpha_1 + \alpha_{11} + \alpha_{111} + \dots + \alpha_n)$ = İpliğin her çubukta kapsadığı açılarıdır.

Üçüncü durumda gerdirme durumunda ipliğin gerilimi aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$P_C = P_B + F (r/R) \quad (24)$$

R = Silindirin yarıçapı

r = Fren kasnağının yarıçapı

F = Fren kasnağının frenleme kuvveti

Bu tür gerdiriciler yalnız $P_B (e^{f\alpha} - 1) \cdot R > F \cdot r$ olan durumlarda normal çalışabilir.

Sınıflandırmada gösterilen her bir yöntem baskı tipine göre farklı gruplara ayrılmaktadır. Bu gruplar, her bir yöntem için aşağıdaki Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1. İplik gerdiricilerin sınıflandırılması

Gerdirici Grubu (Etki Karakteri)	Gerilim Verme Prensibi		
	1.İpliğe gerilim ipliğin iki yüzey arasında sıkıştırılması ile verilir.	2. İpliğe gerilim ipliğin eğik yüzeylere dolanarak kaydırılması sayesinde verilir.	3.İpliğe gerilim iplik ile döndürülen silindirin frenlenmesi sayesinde verilir.
1.Grup İpliğe basınç yük ile gerçekleştirilir.			
2.Grup İpliğe basınç yaylar ile gerçekleştirilir.			
3.Grup İpliğe basınç mıknatıs gücü ile gerçekleştirilir.			
4.Grup İpliğe basınç hava basıncı ile gerçekleştirilir.			
5.Grup İpliğe gerilim ipliğin ilk gerilimi ile gerçekleştirilir.			

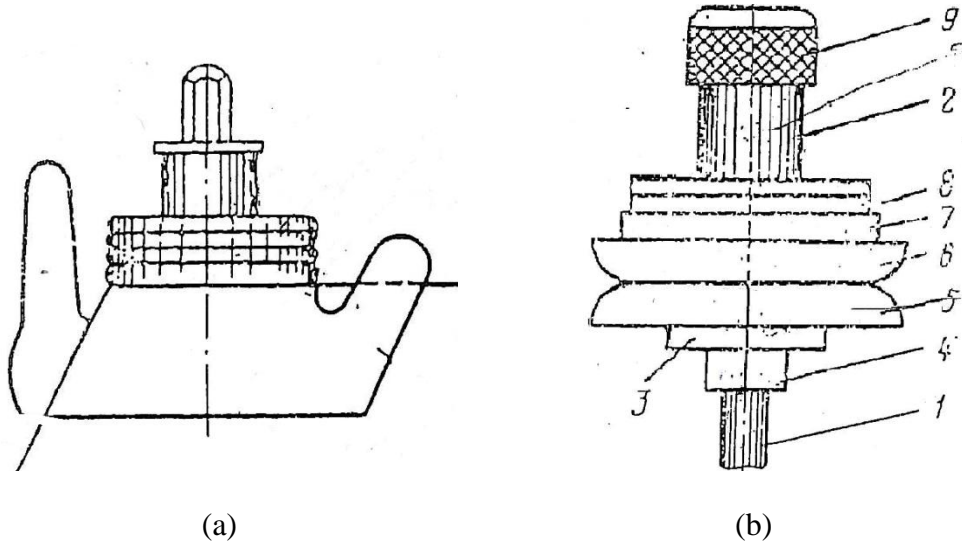
İplik gerdiriciler gerilimin ayarlanmasına göre iki gruba ayrılırlar.

1. Elle ayarlanan gerdirici cihazlar
2. Otomatik ayarlayan gerdirici cihazlar

2.2.2 Mekanik İplik Gerdiriciler

Mekanik çalışan gerilim verici cihazlar, ipliğe gerilim verme elemanı bakımından halkalı, diskli, yaylı ve gerilimi ayarlayabilen çubuklu cihazlara ayrılır. Günümüzde kullanılan bobin makinelerindeki cihazlar şekil 2.10'da verilmiştir. a, b, c ve d cihazları (halkalı olarak tanımlanan cihazlar) yapısı ve çalışma prensibi şöyledir:

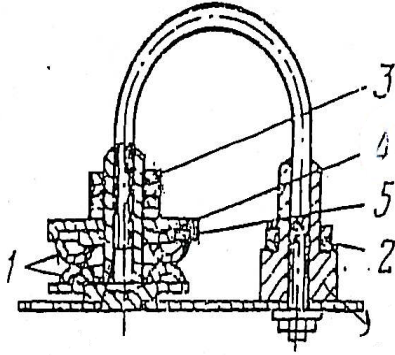
- a cihazı, 5 porselen gövdeden, 2 silindirden ve bu silindire giydirilmiş 3 çelik halkalardan oluşmuştur. Halkaların altından 4 ipliği geçirilir. Halkaları ağırlığından dolayı meydana gelen baskı kuvvetini neticesinde ipliğe gerilim verilir. Bu cihazlarda gerilimin büyüklüğü, halkaların ağırlığı değiştirilerek ayarlanır. Kalın ipliklerde halka sayısı artırılır.



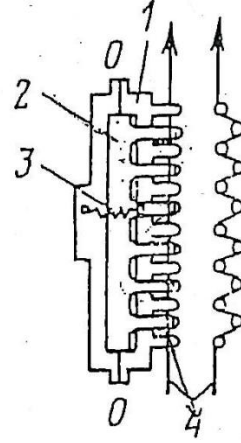
Şekil 2.10 Mekanik İplik Gerdiriciler a ve b – halkalı mekanik gerdiriciler

- b cihazında, halkalar 5 sabit çelik tabağın üzerinde bulunan 6 dönen tabağın içine yerleştirilmiştir. 1 gövdesine üstten 2 seramik silindir giydirilmiş ve 8 ve 7 halkaları takılmıştır. 3 ve 4 destekleri ile desteklenmiştir. Çalışma sırasında halkaların cihazdan çıkmaması için 9 vidası bulunmaktadır. İpliğe verilen gerilim a cihazında olduğu gibi gerçekleşir.

- c şeklinde diskli, yaylı gerilim verici cihaz gösterilmiştir. Burada gerilim sabit 1 ve sabit olmayan 2 disklerinin arasından geçen ipliğe, 3 gövdesine takılmış 4 yayının baskısı ile verilir. İpliğin gerilimini arttırıp azaltmak için 5 ayarlama vidası sağa ve sola hareket ettirilmelidir.
- d şeklinde ise tırmıklı veya çubuklu gerilim verici cihaz gösterilir. Bu cihazda gövdenin içine yerleştirilmiş 1 sabit tırmık ile 2 hareketli tırmık birbiri ile bağlantılıdır. Tırmığın çubukları arasından iplik geçirilir ve sürtünmeden dolayı ipliğe gerilim verilir. Gerilimin değerine göre hareketli tırmığın çubukları sabit tırmığın çubuklarına yaklaşır veya uzaklaşır. Yaklaştığında gerilim artar, uzaklaştığında gerilim azalır.

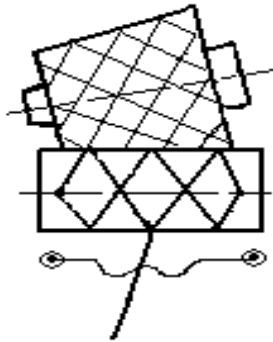


(c)



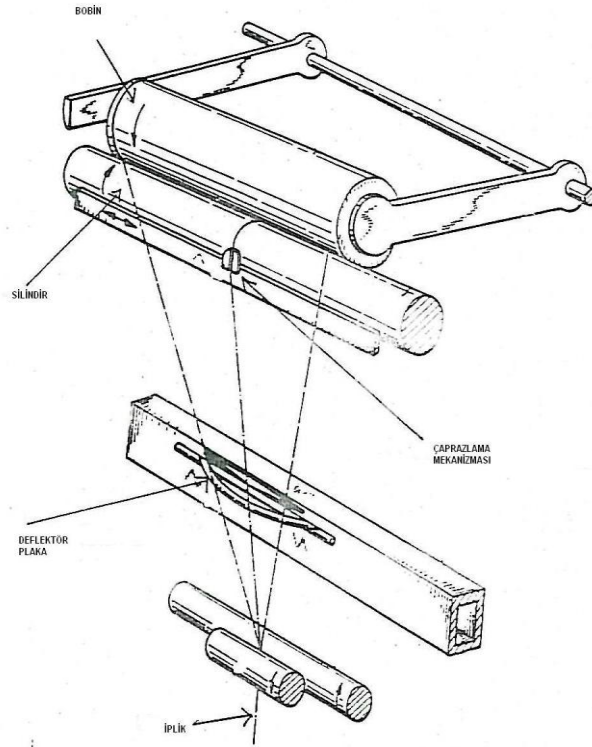
(d)

Şekil 2.10 Mekanik İplik Gerdiriciler (devam) c- diskli mekanik gerdirici d- tırmıklı mekanik gerdirici



Şekil 2.11 1440260 nolu patent

Fettahov ve Diğerleri 1440260 nolu patentte bobin yüksekliği boyunca iplik gerilimini eşitliğini sağlayan tertibat gösterilmiştir. İpliğin bobine sarılma yolunun eşitlenmesi deflektör plaka sayesinde sağlanır. Böylece gerginlik ayarı sağlanır. Schroder'in patentine göre avantajı ipliğin tahrik tamburundaki aldığı darbeler omega şeklindeki plaka ile söndürülmesidir.



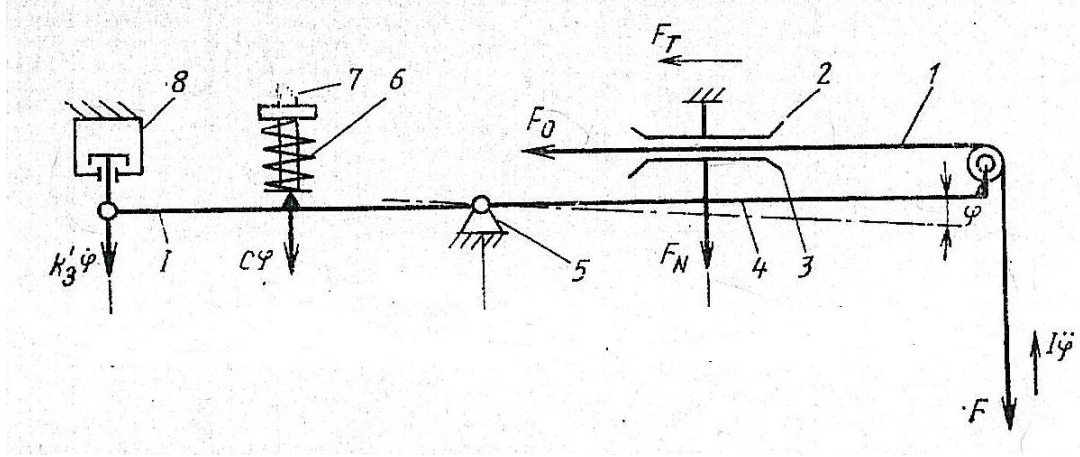
Şekil 2.12 Schroder'in patenti

Schroder'in patentinde gerginlik ayarı, çaprazlama mekanizmasının ipliğin bobine sarılma yolunun azaltması ve artırmasıyla gerçekleştirilir. Gerginlik ayarlayıcı deflektör plağı içerir. Çaprazlama mekanizması ile besleme silindirlerin arasına yerleştirilir. Çalışma prensibi bobine sarılan ipliğin yolunu eşitleyerek, gerilimi eşitlemektir.

Schroder'in patentine benzer şekilde Prof Dr Resul FETTAHOV'un 1111974 nolu patentinde, friksiyon tahrikli bobinlemede bobin yüksekliği boyunca iplik gerilimini eşitliğini düzenleyen tertibat verilmiştir.

2.2.3 Otomatik İplik Gerdiriciler

Yeni bobin makinelerinde farklı prensiple çalışan iplik gerdiriciler kullanılmaktadır. Bu iplik gerdiricilerde gerilim manyetik, elektromanyetik, yaylı, diskli gibi baskı yapan elemanların yardımıyla verilir. Bobin makinelerinde yaygın şekilde kullanılan yay baskısı ile gerilim veren otomatik ayarlayıcı gerdirici cihazların prensipal şeması şekil 2.13'te gösterilmiştir(Koritisskiy Y.İ ve diğ 1971)



Şekil 2.13 Otomatik ayarlayan gerdirici cihaz

Bu şekilde 1 – İplik, 2- Sabit fren tabağı, 3 - Dönen fren tabağı, 4 – Kol, 5- Mesnet, 6 –Yay, 7 - Yay tertibatı, 8- Amortisör (Titreşim söndürücü)

Bu cihaz tek taraflı ayarlayıcı olup, gerilimi cihazın çıkışında ayarlamaktadır.

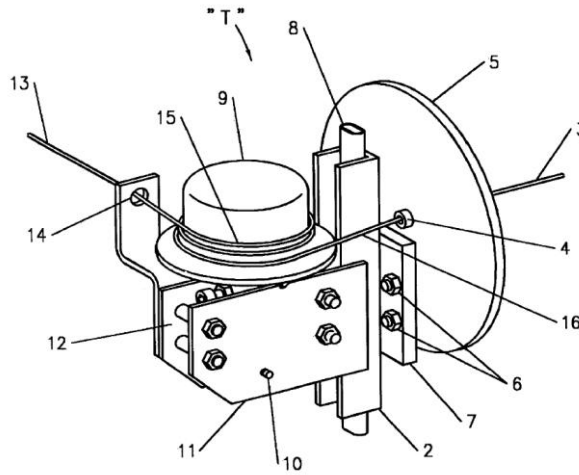
Gerdiricinin çalışma prensibi şöyledir: 1 ipliği, 2 sabit fren tabağı ve 3 dönen fren tabağı arasından geçer. 6 yayı ile ipliğe istenen gerilim verilir. 8 amortisör çubuğun titreşimini önler.

Cihazın tek taraflı ayarlayıcı olmasından dolayı olan eksikliğini gidermek için Resul Fettahov ve diğ. İpliğe benzer malzemelerin gerilimini düzenleyen tertibat S.S.C.B patentini N0 1500601,1989,Moskova geliştirmiştir.

6,457,666 nolu patent (Niederer 2002) hareketli ipliklerin gerilim kontrolü için geliştirilmiştir. Daha uygunu, prosesin bitiminde değişen gerilimleri telafi etmek için ve sonuçta sabit iplik gerilimi oluşur ve sıradaki proses için istenen gerilim sağlanmış olur. İplik gerilim kontrolü için birçok tip gerilim cihazları vardır. Bunlar gezici ipliklere sabit gerilim için ve değişen gerilim yüzdesini düşürmek içindir. Birçoğu gezici ipliğe doğrudan basınç uygular. Sürtünme katsayısındaki düzensizlik

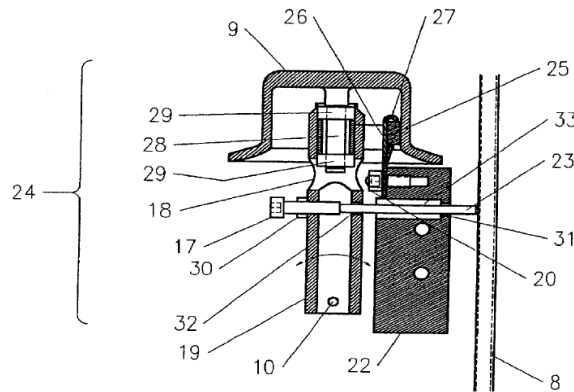
de diğ er bir problemdir. Bir diğ er problem, bu tip gerilim cihazlarında iplik iki sabit elaman arasında sıkışır ve düzensiz gerilim alır.

İcat, normal ayarlama sırasında iplik halkası ve iplik arasında kaymayı önlemek için uygun sarım açısı ile sarılan ipliğ in halkasını döndürmek için kullanılır. Gerilim ipliğ e, mekanik sürtünme kuvvetinin iplik halkasını frenlemesi ve elektriksel girdap akımları tarafından uygulanır. İpliğ in yukarı bölümüne uygulanan gerilim miktarı azaltılarak, sabit çıkış gerilimi elde edilir.



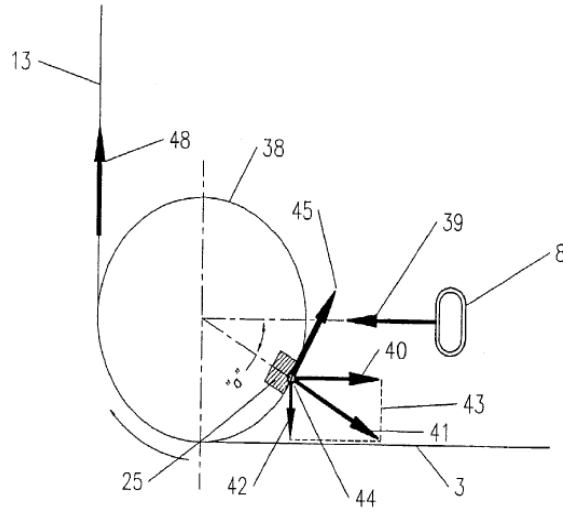
Şekil 2.14 Niederer'in patenti 2002

Gerilim kontrol edicinin "T" nin tüm elemanları, dikey u kanalına 2 monte edilmiştir. Giren 3 ipliğ i, 5 koruyucu diskin içindeki 4 kılavuzundan geçer. Hava kanalı 8 basınçlı hava içerir ve 2 kanalı içindedir. İplik halkası 9, üzerindeki yeterli iplik sarımı 15, iplik sarımı 15 ile iplik halkası 9 arasındaki serbest hareketi sağlamak içindir.



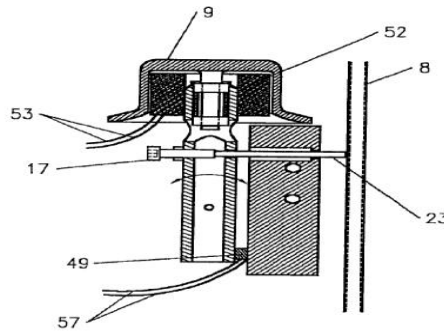
Şekil 2.15 Niederer'in cihazının çalışma prensibi (Niederer 2002)

8 basınçlı hava kanalı, 17 ayar vidasına bağlı mili iter. 17 ayar vidası, 19 gövdesine bağlıdır. Bu kuvvet tarafından 9 iplik halkası, 10 mili etrafında saat yönünün tersine dönmeyi dener. 25 fren plakasıyla saat yönünün tersine dönmesini engeller. 25 fren plakası, 26 fren desteğine 27 fren uçlarıyla bağlıdır. İplik halkası, 28 miline, 29 vidaları ile bağlıdır ve bunlar rahat dönmesini sağlar. 26 fren dirseği, 22 fren bloğuna 20 ayar vidasıyla bağlıdır. 8 basınçlı hava kanalından, 24 iplik halkası topluluğuna gerilim kuvvetleri, 22 fren bloğu içindeki 33 deliğindeki 23 mili tarafından iletilir.



Şekil 2.16 Cihazın mekanik şeması (Niederer 2002)

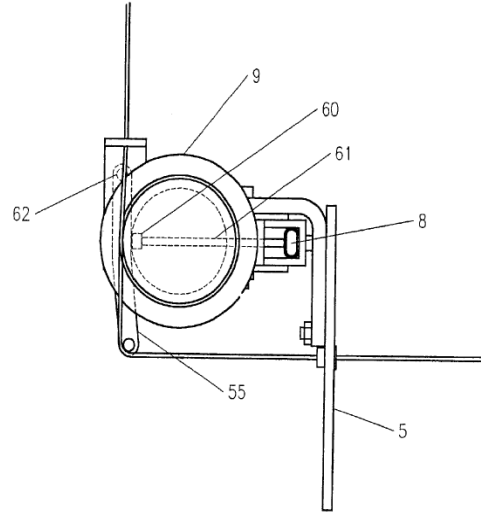
8 basınçlı hava kanalı 24 halka topluluğunu saat 9.00 yönünde iter. 38 yüzeyi içinde, 25 fren ayağına karşı iter ve doğrudan sürtünme, çıkan iplik 13 için gerilim kuvveti meydana getirir. 39 kuvvetine karşı 40 tepki kuvveti oluşur.



Şekil 2.17 Elektromanyetik kuvvet ile gerilimin verilmesi (Niederer 2002)

Şekil elektromanyetik kuvvet ile iplik halkasında meydana gelen fren kuvvetini göstermektedir. 52 elektromanyetikten, 53 elektriksel kablo boyunca uygulanan

voltaj ile frenleme kuvveti elde edilir ve bu da girdi akımı diye bilinen etki ile olur. 49 basınç güç verici, 57elektriksel kablo ile bağlıdır, sırasıyla 53 elektriksel kablonun voltajını düşürür böylece iplik halkasının frenleme kuvveti azalır.



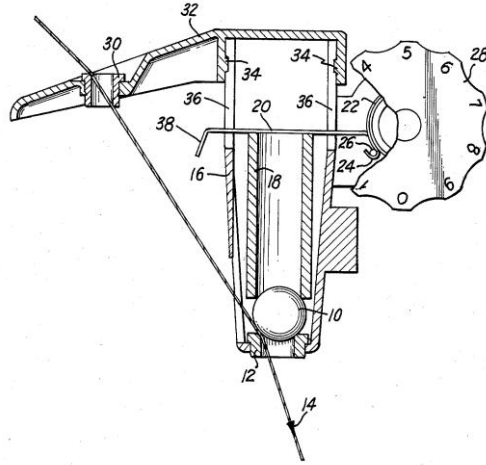
Şekil 2.18 Elektromanyetik cihazın çalışma prensibi (Niederer 2002)

60 fren balatası, gerilim kontrol edicinin gövdesine yerleştirilmiş olup, 9 iplik halkasının içine karşı kuvvet uygular. İtme kuvveti hava kanalı tarafından belirlenir. Bu kuvvet 61 mili tarafında 60 fren balatasına iletilir. 55 iplik kolu, saat yönüne ters hareket eder. Bu hareket 60 fren balatası tarafından karşılanır ve iplik halkasındaki frenleme kuvvetini azaltmak için basınç azaltılır ve böylece çıkan ipliğin gerilimi düzenlenir.

4,558,834 nolu patent (Plucnett 1985) gerilim varyasyonu, bir çelik kürenin yer değiştirmesiyle, farklı kütlelerdeki bir küreyle veya yardımcı kürelerin yığın oluşturmasıyla, diğer ağırlıkların kutu içerisinde çelik kürelerden fazla olmasıyla oluşur. Bu gerilimi oluşturmak fazla zaman alır ki bu da son üründe kaliteyi artırmasına rağmen, üreticiler tarafından pek tercih edilmez.

İcat, iplik gerilim makinesi, iplik yolunun tanımlanması için yuvarlak yuvaya yaslanmış bir küreden oluşur ki iplik aşağıya doğru gerilir, yuvaya dayalı küreyi sıkıştırmak için onun üzerine esnek eğilim göstermesi için yaylara önceden yük yüklenir. Bunun anlamı daha önceden yüklenmiş yüklü yaylar, esnek eğilimi değiştirmek ve iplik gerilimini oluşturmak içindir. Yay yüklemesi sabit ve kesindir. Üstelik yay boyutları da doğru bir şekilde tahmin edilebilir.

En yaygın ayarlama, kürelerin aşağı hareketinde, sıkışmış yardımcı kürelerle veya küreden daha büyük ağırlıklarla mümkün olur.



Şekil 2.19 Plucnett patenti 1985

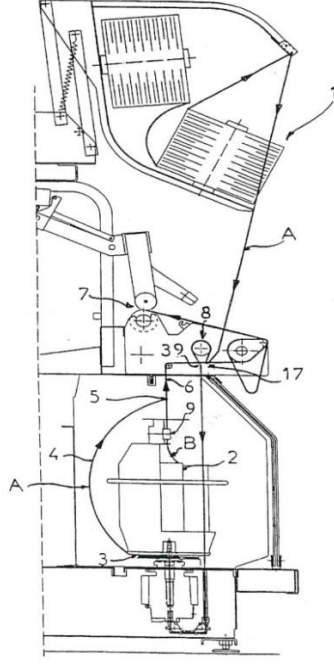
Çelik küre 10, yuvarlak yuvaya yerleştirilmiştir. Ayrıca ipliğe kılavuz göz görevindedir. 12 yuvarlak yuva seramik metalden yapılmıştır. 14 ipinin geçtiği yüzey, yuva ve küre arasında yumuşak bir yüzeydir. 16 kafesinde eğer istenilirse küreler yığılabılır. Kürenin veya küre yığınının üzerindeki silindirik boşluk plastik materyaldendir. Kürenin yuva içersinde rahat hareket etmesi için materyal tercihen düşük sürtünme katsayısına sahip olan naylondur. 22 dönme yayının 20 kolu , 18 ara elemanını aşağıya doğru çekmek için ayarlanmıştır. Diğer 24 kolu ise 22 dönme yayının bitiminde bir çapadan oluşur ki 28 yüklü çarkın 26 projeksiyonu etrafına asılıdır. 20 ve 24'ün son parçası arasında 22 dönme yayı, 28 çarkı merkezinde birçok tur atar. 28 çarkının çevresindeki sayılar, daha önce yükleri gösterir ve herhangi bir aralıkta istenilen yük yüklenir. 32 kılavuz kol, 16 kafesinin dikey ekseninde dönebilir ki 14 ipliğine istenilen açıdan kılavuz edilebilir. 34 kol çifti, 16 kafesinin üzerindeki 36 aksiyal yarıkları ile bağlıdır. 22 dönme silindirinin 20 kolu, tork reaksiyon kolu 18 aralığına yaklaşır, 16 kafesine doğru yaklaşır ve 38'in sonunda sonlandırılır. Bu elle yükseltilebilir ve 36'ya iç tarafa doğru tutturulur ve 20 kolunu geçer. 10 küresinden yay eğimini serbest bırakmak içindir. Bu da cihaz tarafından uygulanan gerilimi düşürmek için etkili ve basittir, örneğin tekstil makinesi ile kurumunda kullanmak içindir.

İki avantajdan söz edilebilir. İlki iplik gerdiricide sabitlik ve tekrar üretebilirlik, aynı yapıdaki farklı gerdiriciler tarafından sağlanır. Bir cihazda sabit gerilim üretilebilirlik tekstil makinelerinde önemlidir örneğin örme makinesinde. Geliştirilen cihaz 28 çarkının ayarlanmasıyla uygun gerilime sahiptir. İkinci avantaj ise eşitlik ve cihaz ayaları ile ipliğin yönü ters çevrilebilir.

5,943,851 nolu patent tekstil makinelerinde kullanılan iplik gerginlik birimi, iplik taşıdığına dönmeyi sağlamak için makaralı mile sahiptir. Pnömatik silindir shaftın üzerine yerleştirilir. Silindirin son duvarı ile geniş odasından shafta bağlanan piston içerir. Zıt taraftaki son duvar manyetik makara ile makaraya manyetik fren oluşturmak için birleştirilir. Makara ve silindirin son duvarı arasındaki boşluk, geniş oda dışındaki ve sıvı akışı içerisindeki kontrollerle, makara üzerindeki manyetik frenleme kuvvetlerinin değişimi için ayarlanır.

İpliğin üretiminde, geçirdiği çeşitli değişim ayarları sırasında, sabit gerilim olması gereklidir. Şu ana kadar bu amaç için birçok çözüm üretilmiştir, en basiti kılavuz eleman içeren iplik gerginlik cihazıdır. ,örneğin iki disk diğerine karşı uzanmıştır ve yayın etkisine tabi tutulur. Cihaz, daha önceki çözümlerin dezavantajlarını gidermek için geliştirilmiştir ve sadece elektrik uygulamasından kurtulmak için değildir ayrıca makine başlatıldığı sırada ilerleyen gerilimi sağlama alır, normal ayarlama şartları altında gerilim sabit kalmış olur. Sonuç olarak gerilim cihazı, iplik geriliminde çok geniş oranları sağlar ve birçok farklı karakterdeki ipliklerde kullanılabilir.

Şekil 2.20, icada göre gerilim cihazı ile düzenli iki temel ipliği tek iplik yapan tekstil makinesinin genel görünüşüdür. 1 ve 2 kaynakları tarafından iki temel ipliği büküm yoluyla tek iplik yapan makine tipi daha önceden bilinen bir makinedir. Bobinden gelen A ipliği, 3 arasından geçerek balon(4) formu alır. 2, B ipliği için düzenlenmiştir. 5 noktasında A ve B ipliği, büküm yoluyla birleştirilir. 6 iplik formu herhangi bir ek büküm verilmeden sarılır. A ve B iplik formu 6, 7 sarım hızı ile belirlenir. Gerilimleri eşitlemek için, 8 ve 9 gerilim sistemi her iplik için dengeyi sağlar. Gerilim cihazı 8, 3 masası etrafındaki A ipliğinin uzunluğunun ayarını yapar.



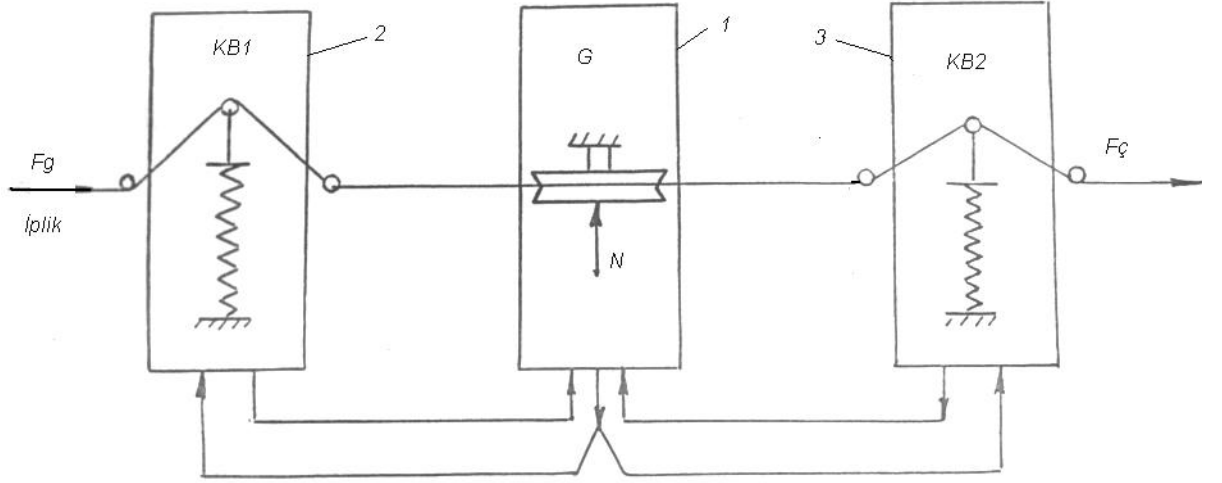
Şekil 2.20 5,943,851 nolu patent

Geliştirilen cihaz, balon formu 4 ve 3 masasından geçerken ipliğe gerilim verir. Gerilim cihazı 8, arasından A ipliğinin geçtiği hareket merkezi 13'ün üzerine monte edilmiş 11 ve 12 kapaklarından oluşur. 13 hareket merkezi, 15 milinin üzerinde dönebilen 14 silindirleri üzerine yerleştirilmiştir. 16 kafasının form almasıyla, 11 ve 12 kapakları kapanır, böylece birinin diğerine uyguladığı basınç ile ipliğe gerilim verilir. 15 mm çapındaki bilyelerle form alan 19 mıknatısları, 21 yatağına sabitleştirilmiş 20 desteği ile desteklenmiş 15 mili üzerine yerleştirilmiştir. 18 halkası ile 19 mıknatısı arasındaki boşluğu değiştirmek olasıdır. Bu varyasyon minimum 1 mm'dir. Böylece herhangi bir geometrik hatadan kaçınılmış olunur. Maksimum değer ise mıknatısın gücüne göre değişir bu durumda 4 mm'dir.

İplik gerilimini otomatik olarak ayarlamak ve gerilim kontrolünü gerçekleştirmek için kullanılan gerdiriciler arasında en mükemmel olanı (FETTAHOV S.S.C.B. patenti No: 1500601) kaynağında gösterilen gerdirici tertibattır. Bu tertibatta diğer mevcut otomatik gerdiricilerden farklı olarak işlem sırasında gerilimin değerinin hem küçük dalgalanmasının, hem de meydana gelen büyük orandaki gerilim değişiminin ayarlanması ve düzenlenmesi yapılabilmektedir. Bu cihaz vasıtasıyla aynı zamanda gerilimin girişteki ve çıkıştaki değerleri tüm işlem süresinde ölçülerek kontrol edilir.

İplik geriliminin gerdiriciden önce ve gerdiriciden sonra kontrol edilmesiyle gerilimin boyutunun otomatik ayarlanmasını sağlayan bu cihazda belirtilen dezavantajlar hemen hemen giderilmektedir.

Bu cihazda iplik geriliminin kontrol edilmesi ve ayarlanması şeması şekil 2.21’de verilmiştir.



Şekil 2.21 İki taraflı kontrol edicili otomatik gerdirici cihazda gerilimin ayarlanması şeması

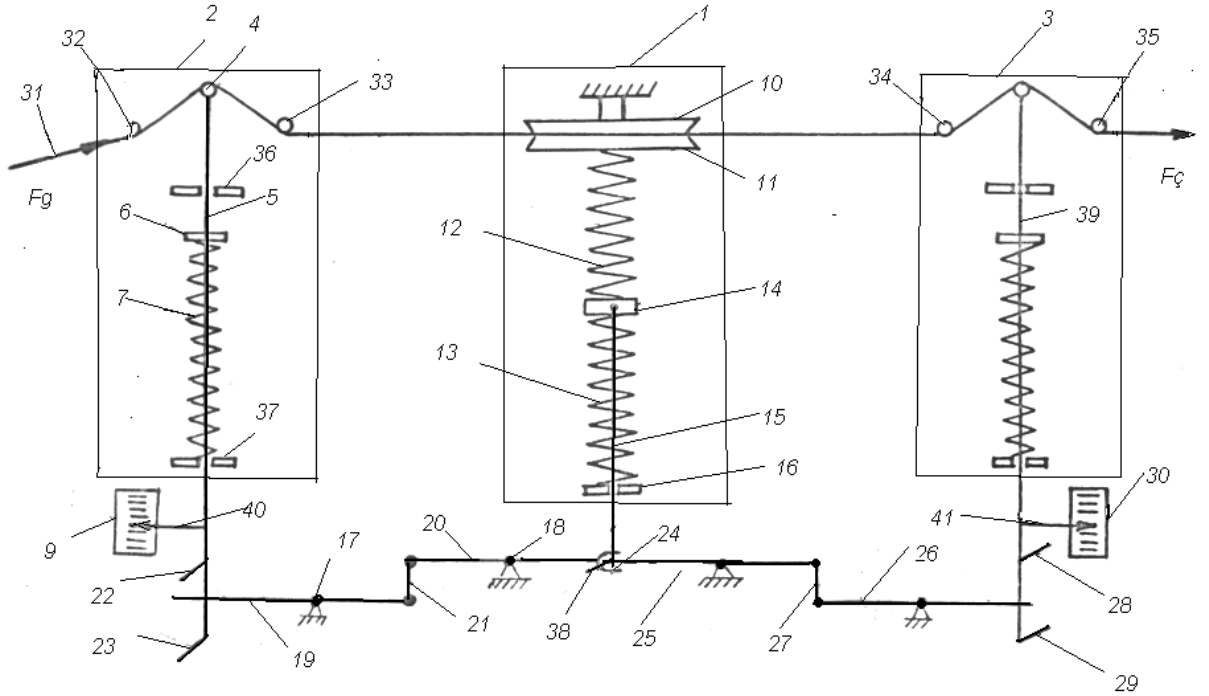
Cihaz 1 gerdirici, 2 ön KB1 ve 3 arka KB2 kontrol edici bölgelerden oluşur. Ön kontrol edici bölgede masuradan verilen ipliğin F_g giriş, arka bölgede ise gerdiriciden çıkan ipliğin $F_ç$ çıkış geriliminin değerleri kontrol edilir. Bu bölgelerde gerilimin kontrolü ile beraber girişteki ve çıkıştaki gerilimin küçük boyutlarda değişen değerleri otomatik olarak ayarlanır.

İplik geriliminin değerleri bu bölgelerde küçük dalgalamanın dışına çıktığı durumda değişimi ayarlamak (gerilimi düzenlemek) için kontrol edici bölgeler tarafından gerdiriciye sinyal gönderilir ve hemen gerdiricide ayarlama işlemi gerçekleştirilir. Böylece, bu cihazın kullanımıyla diğer mevcut gerdiricilerden farklı olarak daha hassas bir biçimde iplik geriliminin ayarlanması sağlanır.

Cihazın prensipal şeması şekil 2.22 de verilmiştir. Cihaz 1 yaylı iplik gerdiriciden, gerdiricinin önünde ve arkasında yerleştirilen 2 ve 3 kontrol edici bölgelerden ve gerdirici ile kontrol edici bölgeleri birbirine bağlayan hareket iletişim bağlarından ibarettir. 2 ön kontrol edici bölge KB1, ucunda 4 iplik yönlendirici bulunduran 5

mili, mile vidalanmış 6 ayar somunu, onun alt yüzüne yaslanan 7 hassas yayı, mile sabitlenmiş 40 ibreyi ve 9 skalayı içermektedir. Ayar somunu 7 yayının yüksekliğini, dolayısıyla, 4 yönlendiriciden geçen ipliğin gerilim mukavemetini ayarlamaktadır. Kontrol edicinin skala ve ibre hariç tüm parçaları bir silindirin içinde monte edilmiştir, silindir ise cihazın plakasına sabitlenmiştir.

1 iplik gerdirici aralarından 31 ipliği geçen 10 üst ve 11 alt tabaklardan, alt tabağa baskı uygulayan 12 ve 13 yaylarından, bu yayların arasında yerleştirilen 14 somunundan ve somuna bağlanan 15 milinden ibarettir. 13 yayının ucu dikey yönde yukarı ve aşağı hareket ettirilebilen 16 somunun üzerinde oturtulmuştur. Gerdirici de kontrol ediciler gibi cihazın plakasına sabitlenmiştir.



Şekil 2.22. İki taraflı kontrol edicili otomatik gerdirici cihazın prensibal şeması

Ön kontrol edici ile gerdiricinin bağlantısı 17 ve 18 mesnetlerinde oturtulmuş 19 ve 20 kolları ve bu kolları birbirine bağlayan 21 kolu vasıtasıyla sağlanır. 19 kolunun serbest ucu 5 milinin alt kısmındaki 22 ve 23 ayar çubukları arasında serbest biçimde ortada yerleştirilmiştir. Arka kontrol edici ile gerdiricinin bağlantısı da

aynen ön kontrol edicide olduğu gibi, mesnetlerde oturtulan 25, 26 kolları ve bu kolları birleştiren 27 kolu sayesinde sağlanır. 26 kolunun serbest ucu arka kontrol edicinin milinin alt kısmında sabitlenen 28 ve 29 ayar çubuklarının arasında serbest biçimde yerleştirilmiştir.

Cihazın çalışma prensibi şöyledir;

Ön kontrol edicinin 32 yönlendiricisinden geçen 31 ipliği, F_g başlangıç gerilimiyle 4 ve 33 yönlendiricilerini dolanarak gerdiricinin tabakları arasından, 34 yönlendiriciye, oradan kontrol ediciye ve sonra da 35 yönlendiricileri de dolanarak $F_ç$ çıkış gerilimi ile sarma bölgesine dâhil olur. Bu sırada ipliğe gereken F_n normal gerilim, gerdiricinin 12 ve 13 yaylarının toplam baskı kuvvetlerinin etkisi sayesinde verilir.

Cihazda ipliğin gereken F_n geriliminin boyutu, 16 somunu vasıtasıyla 13 yayını sıkıkmak veya gevşetmekle 11 tabağına uygulanan her iki yayın (12 ve 13) toplam baskı kuvvetinin ayarlanması ile belirlenir.

İşlem sırasında ipliğin gerilimi değiştiğinde gerilimin ayarlanması cihazda otomatik olarak şöyle gerçekleştirilir; Her hangi bir nedenle ipliğin $F_ç$ çıkış gerilimi F_n normal boyutundan büyük görüldüğünde 3 arka kontrol edici gerilimin değerini azaltmak için 1 gerdiriciye sinyal verir. Gerilimin değeri arttığında 31 ipliği arka kontrol edicinin milini aşağıya doğru bastırır. Bu durumda aşağıya doğru hareket eden milin 28 üst ayar çubuğu 26 kolun sağ ucuna basarak kolu mesnet etrafında saat hareketi yönünde döndürür. O zaman bu kola bağlı olan 25 kolu saat hareketinin aksi yönünde dönerek sol ucundaki çatal vasıtasıyla gerdiricinin 15 milinin alt kısmına sabitlenen 38 çubuğunu, dolayısıyla mili aşağıya doğru çeker. Milin çekilmesiyle, üst ucundaki 14 pulu 13 yayını sıkar. 13 yayının sıkılmasından dolayı uzunluğu azalır, onun üstündeki 12 yayını ise artar. 12 yayının gevşemesi neticesinde onun 11 tabağı, yani ipliğe uyguladığı baskı kuvveti, dolayısıyla ipliğin gerilimi azalacaktır.

Bu bölgede gerilimin değeri azaldığında ise önceki işlem gerçekleşir. Gerilim azaldığında 3 kontrol edicinin milinde bulunan sıkılmış yay açılarak mili yukarıya doğru çeker. Mil yukarıya doğru hareket ettiğinde milin alt ucundaki 29 alt ayar çubuğu 26 kolunun sağ ucunu yukarıya döndürmekle 25 kolunun sol ucunun yukarıya doğru dönmesinin sağlar. Bu durumda 15 mili yukarıya doğru itilerek 12

yayının 11 tabağa baskısının arttırılmasını sağlar ve neticede ipliğin geriliminin artmasıyla ayarlanma gerçekleşir.

İpliğin gerilimi F_n normal boyutu etrafında küçük dalgalarla değiştiğinde gerdirici bölgenin müdahalesi olmadan ön veya arka kontrol ediciler tarafından gerilim otomatik olarak ayarlanır. Kontrol edicilerde ayarlanan gerilimin boyutu ön kontrol edicide $\pm \Delta F_g$, arka kontrol edicide ise $\pm \Delta F_c$ kadardır. Gerilimin ΔF_g değişiminin boyutu ön kontrol edicinin 5 milinin bu mildeki 22 ve 23 ayar çubukları arasındaki mesafenin yarısına eşit uzunluktaki yer değişimine tekabül eden gerilimin değeridir. Arka kontrol edicide gerilimin otomatik ayarlanan $\pm \Delta F_c$ çıkıştaki değişimin değeri ise bu kontrol edicinin milindeki 28 ve 29 ayar çubuklarının arasındaki mesafeye göre belirlenir. Eğer kontrol edicilerin millerinin yer değişimi ayar çubukları arasındaki mesafenin yarısının dışına çıkarsa, o zaman ayarlanma işlemi gerdiricinin müdahalesi ile gerçekleştirilir.

Makinenin çalışma sırasında geçen ipliğin geriliminin, giriş ve çıkış değerlerinin ölçümü, kontrol edicilerinin millerine sabitlenmiş 40 ve 41 ibrelerinin 9 ve 30 skalaları ile gerçekleştirilir.

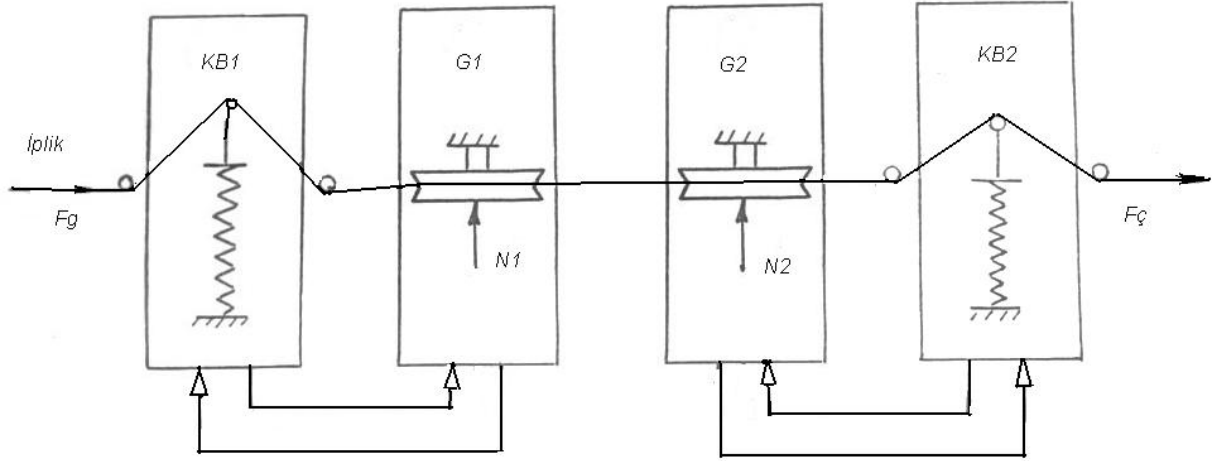
Ancak (FETTAHOV S.S.C.B. patenti No: 1500601) kaynağında açıklanan bu otomatik iplik gerdirici aşağıdaki eksiklikleri bulundurmaktadır.

1. Gerdiriciye aynı anda her iki kontrol ediciden gerilimin ayarlanması için sinyal verildiğinde gerdiricinin içinde bir çakışma olasılığı meydana gelebilir. Örneğin, eğer aynı anda gerdiriciye ön kontrol ediciden gerilimin boyutunun artışı sinyali, arka kontrol ediciden ise azalma sinyali geldiğinde, ön kontrol edicinin 20 kolu gerdiricin 15 milini aşağı çekmeye, arka kontrol edicinin 25 kolu ise o mili yukarı kaldırmaya çalışacaklardır. Bu durumda gerdiricinin 15 milinin hareketinde bir uygunsuzluk yaşanacaktır, yani mil 13 yayını istenen derecede ne sıkabilecek ne gevşetebilecektir. Bu yüzden de o anda gerilimin ayarlanması yeterli seviyede yapılamayacaktır.
2. Gerektiğinde ipliğe düşük boyutlarda gerilim verme olanağı bulunmamaktadır. Zira iplik her halükarda gerdiriciden geçmek zorundadır. Gerdiricide ise ipliğin geriliminin değerini çok küçük boyutlarda ayarlamak olanağı yoktur. Gerektiği durumda ise gerdiricinin etkisiz hale getirilmesi mümkün değildir. Çünkü gerdirici cihazın plakasında değiştirilemez durumda sabitlenmiştir.

İpliğin geriliminin ölçümünü gerçekleştiren 40 ve 41 ibrelerinin kontrol edicilerin millerine sabitlenmesinden dolayı ölçümün hassasiyeti çok düşüktür

Gerdircideki bu eksiklikler dikkate alınarak gerdircinin geliştirilmiş konstrüksiyonun tasarımı gerçekleştirilmiştir.

Geliştirilen iplik gerdircide gerginlik ayarının yelpazesini ve hassasiyetini artırmak amacıyla mevcut gerdirci cihazdan farklı olarak iki tane farklı basınç kuvvetine sahip G1 ve G2 gerginlik verme bölgeleri uygulanmıştır (Şekil 2.23). G1 bölümünde ipliliğe 10 -15 sN, G2 bölümünde ise 20 -30 sN kadar gerginlik verme olanağı bulunmaktadır. Çıkışta ipliğe 50-60 cN değerinde gerilim verilebilir. Gerilimin boyutu her bir gerdircide bir birine bağlı olmadan serbest biçimde kendi kontrol edicisi tarafından ayarlanır.

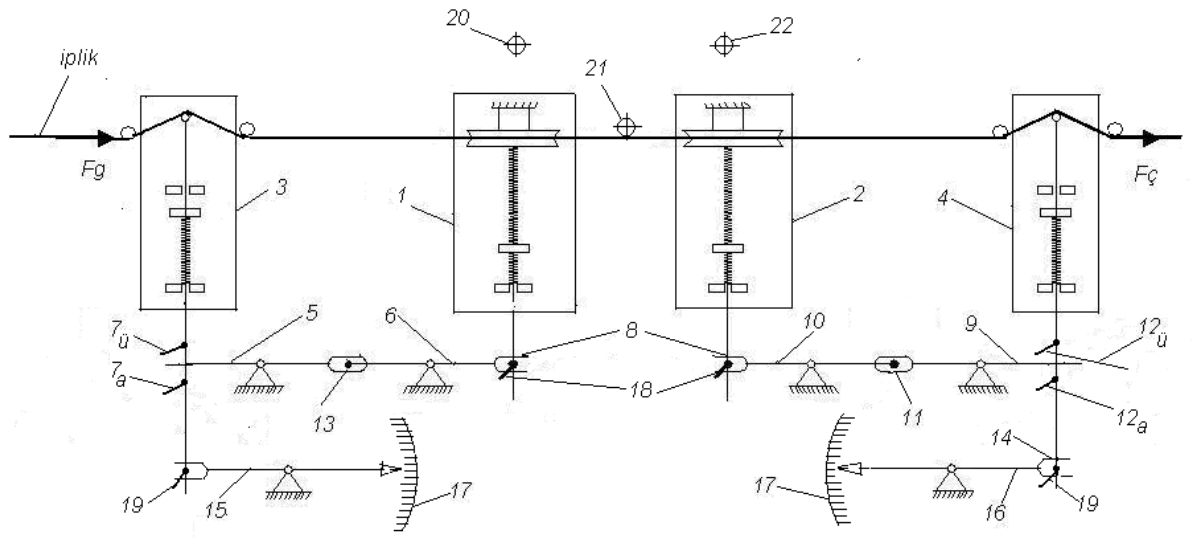


Şekil 2.23 Geliştirilmiş yaylı iplik gerdircide gerilimin otomatik ayarlanması şeması

Geliştirilmiş yaylı iplik gerdirci tertibatın prensipal şeması Şekil 2.24'de verilmiştir.

Cihazın 1 ve 2 gerdircilerinin 3 ve 4 kontrol edicileri ile bağlantıları mevcut cihazdakine göre sadeleştirilmiştir. Böylece gerdirci ile kontrol edicilerin bağlantısını sağlayan 5 ve 6, 9 ve 10 kollarının bir birine bağlanması bir kol vasıtasıyla değil, 13 ve 11 mafsalların yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Gerdircilerin millerinin kollarla bağlantısı kolların uçlarındaki 8 çatalları ve millerde bulunan 18 çubuklar vasıtasıyla sağlanır.

Gerdircinin girişinde ve çıkışında gerilimin değerinin ölçümünü gerçekleştiren ölçme tertibatının yapılışında da önemli değişiklik uygulanmıştır. 17 skalalarının üzerinde gerilimin değerini gösteren 15 ve 16 ibrelerin kontrol edicinin milleri ile bağlantısı 19 millerin alt ucunda bulunan 14 çatalları ve 19 çubukları vasıtasıyla kurulmuştur. Bu dizaynda ölçme tertibatının 15 ve 16 ibreleri mevcut gerdircidekinden farklı olarak uzun bir kol biçiminde yapılmakla mesnetler üzerinde yerleştirilmiştir. Bundan dolayı ibrelerin ölçme yelpazesi eski gerdircidekinden büyük olmuş ve bu nedenle de ölçümün hassasiyeti artmıştır.



Şekil 2.24. Geliştirilmiş yaylı iplik gerdirci tertibatının prensipal şeması

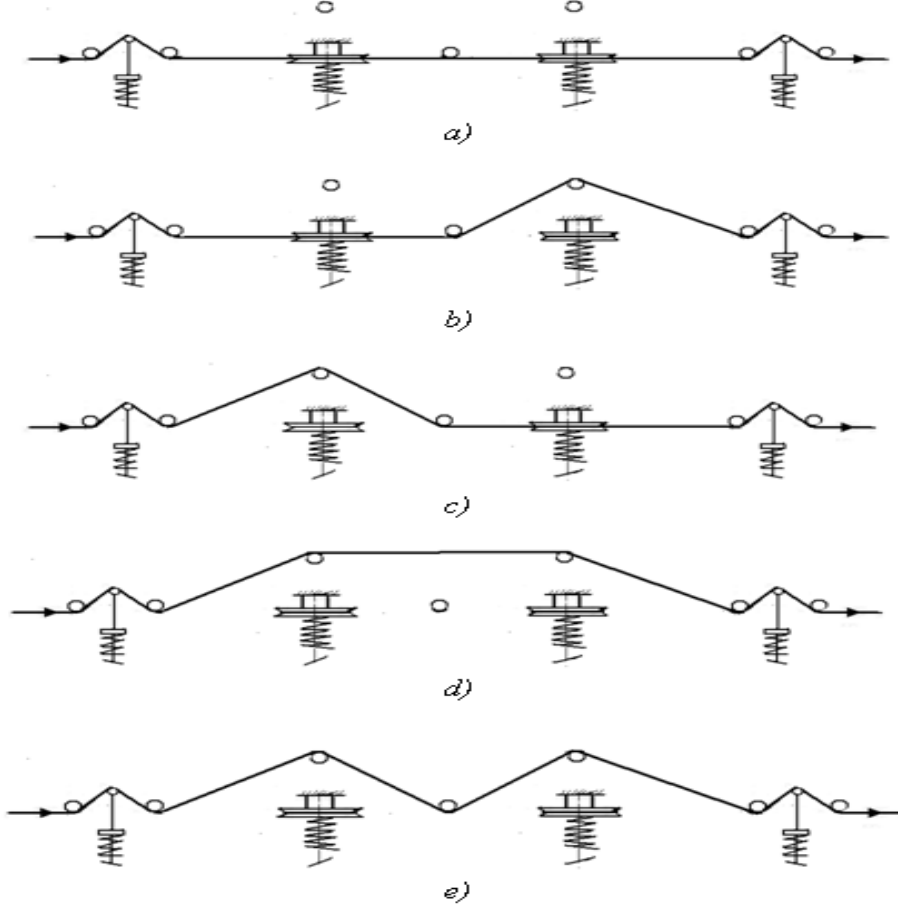
Gerdirciler, kontrol ediciler, ölçme tertibatları ve bütün bağlantı araçları bir cihaz panosuna monte edilmiştir.

Bu cihazda gerdirciler daha önce açıklanan cihazdaki gerdirciden farklı biçimde tasarlanmıştır. Her iki G1 ve G2 gerdircide yayların üstünde yerleştirilen alt tabaklar üst tabaklardan ayrılabilir durumda tasarlanmıştır. Bunun sayesinde gerdircilerden birisi veya gerektiğinde her ikisinin ipliğe farklı boyutlarda gerilim verme olanağı sağlanır.

Geliştirilmiş cihazın önemli özelliklerinden birisi, ipliğe farklı boyutlarda gerilim verebilme olanağı sağlanmış olmasıdır. Bu amaçla G1 ve G2 gerdircilerin üstünde ve arasında 20, 21 ve 22 iplik yönlendiricileri ilave edilmiştir. Bu

yönlendiriciler sayesinde ipliğin hareketinin farklı biçimlerde yönlendirilmesiyle ipliğe çok farklı boyutlarda gerilim verme olanağı sağlanır.

İpliğin cihazdaki farklı hareket yolları Şekil 2.25 'de gösterilmiştir.

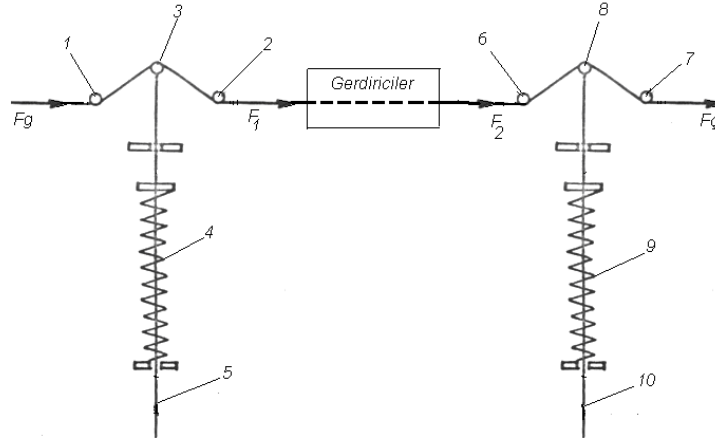


Şekil 2.25 a) iplik her iki yönlendiriciden geçilerek yayların baskısından oluşan azami gerilim almaktadır b) iplik ikinci, c) de ise birinci yönlendiriciden geçilerek uygun yayların baskılarından meydana gelen gerilimlere sahiptir d) ve e) ise iplik yalnız yönlendiricilerdeki sürtünme kuvvetlerinin etkisinden kaynaklanan ve bir birinden farklı boyutlardaki gerilime sahiptir.

Yeni tasarlanan cihazın kullanımıyla her türlü ve numaralı ipliklerin en büyük ve en küçük gerilimle sarma işleminin gerçekleştirilmesi sağlanabilir.

Sarma işlemi sırasında iplik her hangi bir F_g giriş gerilimiyle birinci kontrol bölgesinin 1 ve 2 yönlendiricilerinden, 4 yayının yüklendiği 5 milinin 3 yönlendiricisinden geçerek F_1 gerilimine sahip olur. Bundan sonra iplik, yönlendiricilerde F_2 gerilimine ulaşarak cihazın ikinci kontrol bölgesinin 6 ve 7

yönlendiricilerinden ve 10 milinin 8 yönlendiricisinden geçerek F_{ϕ} gerilimiyle makinenin sarma bölgesine verilir (Şekil 2.26).



Şekil 2.26 Gerdirici cihazda ipliğin hareket yolunun şematik görünümü

Kontrol bölgelerinden çıkan ipliğin $F_1 = F_g e^{\mu \phi}$, ve $F_{\phi} = F_2 e^{\mu \varphi}$ geriliminin boyutu ipliğin yönlendiricileri kapsadığı toplam ϕ ve φ açılarının değişimine bağlı olarak değişmektedir. (ϕ ve φ uygun olarak birinci ve ikinci kontrol bölgelerindeki kapsam açıları toplamıdır).

Kontrol bölgesinde ipliğin kapsam açıları boyutu yönlendiriciler arasındaki mesafeye ve milin yer değişimine bağlı olarak değişmektedir. Şekil 2.26'yi kullanarak birinci kontrol bölgesinde kapsam açıları ile bu parametreler arasındaki bağıntıyı tespit edelim. Bu şekilde birinci kontrol bölgesindeki ipliğin 1, 3 ve 2 yönlendiricileri kapsadığı α , β ve γ açıları gösterilmiştir.

Şekil 2.27 den görüldüğü üzere;

$$\alpha = 90^\circ - \alpha_3 \text{ ve } \alpha_3 = \alpha_1 - \alpha_2 \text{ olduğundan}$$

$$\alpha = 90^\circ - \alpha_1 + \alpha_2 \quad (25)$$

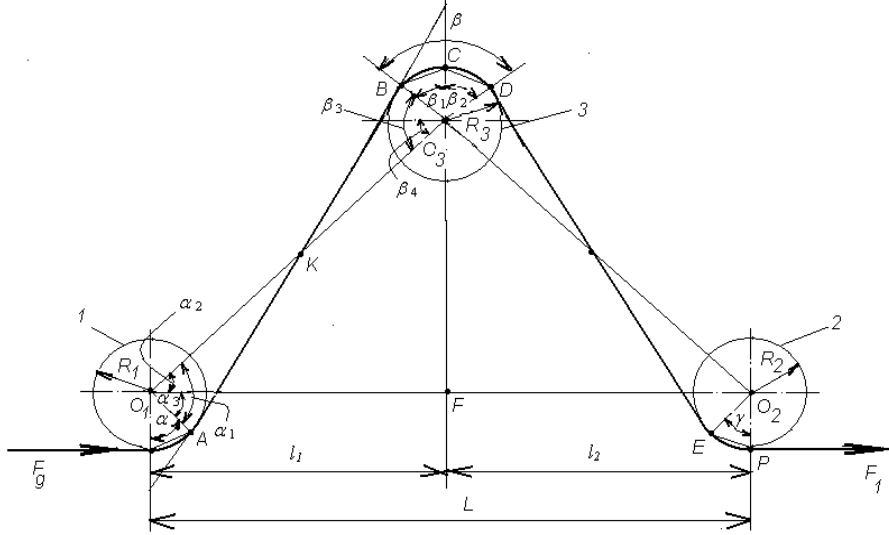
α_2 'yi O_1O_3F üçgeninden buluruz

$$\text{tg } \alpha_2 = H/l_1; \quad \alpha_2 = \text{arctg}(H/l_1). \quad (26)$$

Bu durumda

$$\alpha = 90^\circ - \alpha_1 + \text{arctg}(H/l_1) \quad (27)$$

elde edilir.



Şekil 2.27. Yönlendiricilerde ipliğin kapsam açılarının hesaplanması şeması

O_1KA üçgeninden

$$\sin \alpha_1 = AK / O_1K; \quad AK = \sqrt{O_1K^2 - O_1A^2}; \quad O_1A = R_1$$

Olduğu için

$$\sin \alpha_1 = \sqrt{O_1K^2 - R_1^2} / O_1K = \sqrt{1 - R_1^2 / O_1K^2}, \quad (28)$$

Burada, R_1 ve R_3 , 1 ve 3 yönlendiricilerin yarıçaplarıdır. O_1K 'yi, O_1KA ve KBO_2 üçgenlerinin benzerliği koşulundan şöyle buluruz;

$$O_2K / O_1K = O_2B / O_1A = R_3 / R_1. \quad (29)$$

Diğer yandan, $O_2K = O_1O_2 - O_1K$.

O_1O_2F üçgeninden bulunan $O_1O_2 = \sqrt{H^2 + l_1^2}$ değerini yerine yazarak aşağıdaki elde edilir;

$$O_2K = \sqrt{H^2 + l_1^2} - O_1K. \quad (30)$$

O_2K 'nin bu değerini (29) eşitliğinde yerine yazarsak

$$O_2K / O_1K = (\sqrt{H^2 + l_1^2} - O_1K) / O_1K = R_3 / R_1 \quad (31)$$

olur.

(31) denkleminde,

$$O_1K = \frac{R_1 \sqrt{(R_1 + R_3)^2}}{R_1 + R_3} \quad (32)$$

eşitliği bulunur. O_1K' nın bu değerini (28) denkleminde yerine yazarsak, $\sin \alpha_1$ in değerini aşağıdaki şekilde hesaplayabiliriz;

$$\sin \alpha_1 = \sqrt{1 - \frac{(R_1 + R_3)^2}{H^2 + l_1^2}} \quad (33)$$

Buradan

$$\alpha_1 = \text{ArcSin} \sqrt{1 - \frac{(R_1 + R_3)^2}{H^2 + l_1^2}} \quad (34)$$

Denklemini elde ederiz.

(34) ifadesini (27) denkleminde yerine yazarak α açısının hesaplanması için son denklemi elde ederiz;

$$\alpha = 90^\circ - \text{ArcSin} \sqrt{1 - \frac{(R_1 + R_3)^2}{H^2 + l_1^2}} + \text{Arctg}(H/l_1) \quad (35)$$

α açısının tespiti yöntemini uygulamakla γ açısı için (35) denklemine benzer bir denklem elde edilir. Burada, yalnız R_1 yerine R_2 , l_1 yerine ise l_2 kullanılmaktadır. γ açısını tespit eden denklem aşağıdaki gibidir;

$$\gamma = 90^\circ - \text{ArcSin} \sqrt{1 - \frac{(R_2 + R_3)^2}{H^2 + l_2^2}} + \text{Arctg}(H/l_1) \quad (36)$$

Kontrol tertibatında l_1 mesafesi l_2 ye 1 yönlendiricisinin R_1 yarıçapı ise R_2 yarıçapına eşittir. Eğer $l_1 = l_2 = l$ ve $l_1 + l_2 = 2l = L$ koşulundan $l = L/2$ ve $R_1 = R_2 = R$ olduğunu dikkate alarak, bunları (35) ve (36) denklemlerinde yerine yazmakla tertibat için α ve γ açılarının L ile bağıntısını içeren genel bir denklem elde ederiz.

$$\gamma = \alpha = 90^\circ - \text{ArcSin} \sqrt{1 - \frac{4(R + R_3)^2}{4H^2 + L^2}} + \text{Arctg}(2H/L) \quad (37)$$

Bu denklemden görüldüğü gibi, kontrol bölgesinde ipliğin yönlendiricileri kapsadığı α ve γ açıları bir birine eşit olup, yönlendiriciler arasındaki L mesafesine ve milin hareket yolunun uzunluğu olan değişken H mesafesine bağlı olarak değişmektedir.

İpliğin 3 yönlendiricisini kapsadığı β açısı şekil 2.27 den görüldüğü gibi β_1 ve β_2 açılarının toplamından oluşur.

$$\beta = \beta_1 + \beta_2 \quad (38)$$

l_1 ve l_2 mesafelerinin eşitliğinden dolayı $\beta_1 = \beta_2$ olduğu görülmektedir. Diğer yandan, O_1AG üçgenin O_2BC üçgenine ve O_2CD üçgeninin O_3EP üçgenine benzer oldukları için $\beta_1 = \alpha$ ve $\beta_2 = \gamma$ durumu görülmektedir. Bu durumda;

$$\beta_1 = 90^\circ - \text{ArcSin} \sqrt{1 - \frac{(R_1 + R_3)^2}{H^2 + l_1^2}} + \text{Arctg}(H/l_1) \quad (39)$$

$$\beta_2 = 90^\circ - \text{ArcSin} \sqrt{1 - \frac{(R_2 + R_3)^2}{H^2 + l_2^2}} + \text{Arctg}(H/l_2) \quad (40)$$

$$\beta = \beta_1 + \beta_2 = 180^\circ - \text{ArcSin} \sqrt{1 - \frac{(R_1 + R_3)^2}{H^2 + l_1^2}} + \text{Arctg}(H/l_1) - \text{ArcSin} \sqrt{1 - \frac{(R_2 + R_3)^2}{H^2 + l_2^2}} + \text{Arctg}(H/l_2) \quad (41)$$

$l_1 = l_2 = l$ olduğu dikkate alındığında

$$\beta = 2[90^\circ - \text{ArcSin} \sqrt{1 - \frac{(R + R_3)^2}{H^2 + l^2}} + \text{Arctg}(H/l)] \quad (42)$$

veya

$$\beta = 2[90^\circ - \text{ArcSin} \sqrt{1 - \frac{4(R + R_3)^2}{4H^2 + L^2}} + \text{Arctg}(H/l)] \quad (43)$$

Birinci kontrol bölgesinde toplam kapsam açısı

$$\phi = \alpha + \beta + \gamma = 4[90^\circ - \text{ArcSin} \sqrt{1 - \frac{4(R + R_3)^2}{4H^2 + L^2}} + \text{Arctg}(H/l_1)] \quad (44)$$

İkinci kontrol tertibatının yapı parametreleri birincisiyle aynı olduğundan ϕ kapsam açısının hesaplanması için de (44) denklemi geçerli bulunmaktadır. Bu durumda,

$$\phi = 4[90^\circ - \text{ArcSin} \sqrt{1 - \frac{4(R + R_3)^2}{4H^2 + L^2}} + \text{Arctg}(H/l_1)] \quad (45)$$

Olacaktır

Gerilimin artması durumunda 5 ve 9 milleri aşağıya doğru bastırılır. O zaman 3 yönlendiricisiyle 1 ve 2 yönlendiricileri arasındaki mesafe azalır ve bundan dolayı ipliğin yönlendiricileri kapsadığı açıların boyutları da azalır. Kapsam açılarının azalmasıyla gerilim de otomatik olarak azalır, dolayısıyla gerilimin değerinin otomatik olarak ayarlanması sağlanır.

Tertibattan geçen ipliğin F_l geriliminin değeri aşağıdaki denklemle tespit edilir;

$$F_l = F_g(e^{\mu_1(\alpha + \gamma)} + e^{\mu_2 \beta}) \quad (46)$$

Burada F_g – ipliğin gerdirici cihaza giriş gerilimi;

μ_1 – iplikle 1 ve 2 yönlendiriciler arasında sürtünme katsayısı

μ_2 – iplikle milin yönlendiricisi arasındaki sürtünme katsayısı;

α – ipliğin 1 yönlendirici üzerinde kapsam açısı;

γ – ipliğin 2 yönlendirici üzerinde kapsam açısı;

β – ipliğin 3 yönlendirici üzerinde kapsam açısıdır.

3.MATERYAL VE METOD

3.1. Kullanılan Materyal ve Metot

Tasarlanmış cihazın denemesini gerçekleştirmesi sırasında, gerilimi ölçmek için iki farklı numaralı %100 pamuk Ne 20/2 ve Ne 10/1 numaralı iplikler ve 50 Denye %100 polyester ipliği kullanılmıştır. Gerilimin ölçümü üç farklı sarım hızında gerçekleştirilmiştir.

İplik geriliminin ölçümü bilgisayar ortamında yapılmıştır. Gerilim ölçen cihaz bilgisayara bağlanılarak ölçümden elde edilen gerilim değerleri sürekli olarak sayısal ve grafiksel şekilde bilgisayara aktarılmıştır.

Ölçüm işlemi kıyaslama amacıyla mevcut konik bobin makinesinde bulunan rondelili gerdirici cihazda ve SSM markalı bobin makinesinde bulunan diskli otomatik gerdirici cihazda yapılmıştır. Sarım hızını tespit etmek için aşağıdaki denklem kullanılmıştır.

Tamburun devir sayısına göre de ipliğin v_s sarım hızı hesaplanmıştır. Bunun için aşağıdaki denklem kullanılmaktadır;

$$v_s = n \sqrt{(\pi D \eta)^2 + h_{or}^2} \quad (3.1)$$

Burada n – tamburun devir sayısı, dak^{-1} ;

D – tamburun çapı, metre;

η – bobinin tambur üzerinde dönmesi sırasında kaymayı dikkate alan katsayı ($\eta = 0,92$);

h_{or} – tambur üzerindeki sarma yivlerinin ortalama adımıdır, metre.

Bu makinada tamburun çapı $D = 80\text{mm} = 0,08 \text{ m}$, yivlerinin sayısı 2,5 dir. Yivlerin adımları uygun olarak $h_1 = 71 \text{ mm} = 0,071\text{m}$, $h_2 = 56\text{mm} = 0,056\text{m}$, h_3

$=30mm = 0,030 m$ olduğundan, ortalama adım $h_{or} = 1/3(h_1+h_2+h_3) = 1/3(0,071+0,056+0,030)=0,062m$ değerinde bulunur.

Bu değerlerin (3.1) denklemde yerine yazılarak hesaplanması sonucu tamburun n_1 , n_2 ve n_3 dönme hızlarında v_s sarım hızının 390 m/dak, 540 m/dak ve 740 m/dak kadar olduğu tespit edilmiştir.

Her iplikten her gerdirici cihazda üçer adet gerilim ölçümü yapılmış ve uygun olanı 50 şer ölçüm değeriyle kabul edilmiştir.

İplik geriliminin ölçümü, ipliğin gerdiriciden çıktığı yerde gerdirici ile sarma tamburunun önünde yerleştirilmiş iplik yönlendirici ve otomatik durdurucu tertibatın arasındaki bölgede yapılmıştır. Ölçme sonucunda alınan her bir gerilim değeri, ipliğin hareketinin 0,5 saniye aralıklarla ölçümünden elde edilmiştir.

Gerdirici cihazlarda verilen iplik geriliminin düzgünlüğünü karşılaştırmak için gerilim değerlerinin istatistiksel parametreleri hesaplanmıştır. Bu parametreler aşağıdaki denklemlerle gerçekleştirilmiştir.

Ortalama gerilim değeri

$$\bar{F} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F_i$$

Ortalama sapma

$$\Delta = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n |F_i - \bar{F}|$$

Standart sapma

$$\sigma^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (F_i - \bar{F})^2}{n-1}}$$

Varyans

$$S = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (F_i - \bar{F})^2$$

Varyasyon katsayısı

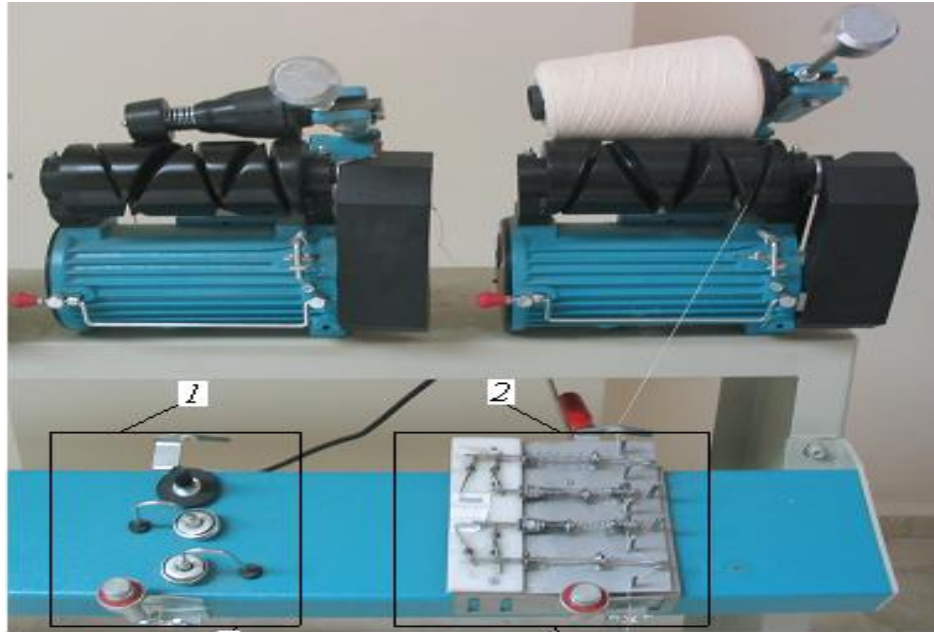
$$CV = \frac{S}{\bar{F}} 100$$

Burada n – ölçümden alınan değerlerin sayısı;

F_i – ipliğin ölçüm sırasındaki gerilim değeridir.

3.2. Kullanılan Cihaz ve Makineler

Son haliyle yapılmış otomatik gerilim ayarlayıcı ve kontrol edici cihazın denenmesi Tekstil Mühendisliği bölümünün laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Cihaz bu laboratuvarında kurulmuş Tavukoğlu makine san. Tic. Ltd. şirketinin ürettiği 4 kafalı numune konik bobin makinesine monte edilmiştir. Cihazın montaj ayarları ve yaylarının kalibrasyonu yapılmıştır. Bundan sonra da iplik geriliminin ölçümü işlemleri gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1 Tavukoğlu konik bobin makinesinde gerilim ölçümü yapılan iplik gerdiriciler. 1-Rondeleli iplik gerdirici 2- Yaylı otomatik ayarlayıcı ve kontrol edici cihaz

Deneyin yapıldığı konik bobin makinesi iki bölgele rondelleli iplik gerdirici cihazla donatılmaktadır. Makinenin sarma mekanizması çapı 80 mm olan silindirik yivli sarma tamburdan ve konik bobin için kullanılan iğden oluşmaktadır. Makine düşük, orta ve yüksek (azami) gibi üç farklı hız ayarlarında çalıştırılabilmektedir. Elektronik takometre ile gerçekleştirilen ölçüm sonucu bu hızlarda sarma

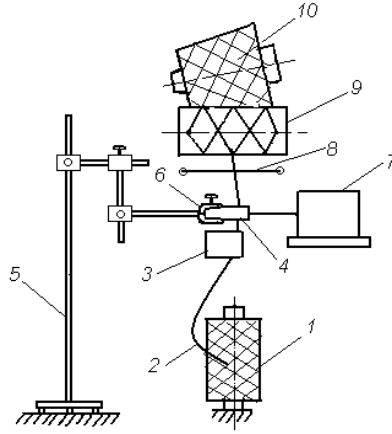
tamburunun devir sayısının uygun olarak 1630 devir/dak, 2240 devir/dak, ve 3080 devir/dak olduğu gözlenmiştir.

Yeni gerdirici cihazı başka bir otomatik gerdirici cihazla karşılaştırmak için SSM markalı gevşek sarım yapan bobin makinesinde de iplik geriliminin ölçümü yapılmıştır. Bu makinede otomatik ayarlama özelliğine sahip diskli bir iplik gerdirici cihaz bulunmaktadır (Şekil 3.2). Makinede sarım hızı 800 m/dak olarak ayarlanmıştır. Bu makinede iplik çapı 90 mm olan yivli sarma tamburu vasıtasıyla konik bobine sarılmaktadır.



Şekil 3.2 Diskli otomatik ayarlayıcı iplik gerdirici

İplik gerilimin ölçümü, 1 besleme bobininden çözülen 2 ipliğin 3 gerdiriciden çıktığı yerde gerdirici ile 9 sarma tamburunun önünde yerleştirilmiş 8 iplik yönlendirici ve otomatik durdurucu tertibatın arasındaki bölgede yapılmıştır.(Şekil 3.3)



Şekil 3.3 Bobin makinesinde gerilim ölçme düzeneğinin şeması

Gerilimi ölçmek için 4 (Şekil 3.3) SCHMIDT DTMX - 200 markalı elektronik dijital gerilim ölçme cihazı (Şekil 3.4) kullanılmıştır. Cihazının bu bölgede yerleştirilmesi için özel olarak yaptırdığımız 5 sabitleme tertibatı kullanılmıştır. Bu tertibatın sabitleme kolunun ucundaki 6 minge sabitlenen gerilim ölçme cihazı ölçüm bölgesinde istenen konumda yerleştirilebilmektedir. (deney düzeneği Şekil 3.3 de gösterilmiştir).



Şekil 3.4 Gerilim ölçme cihazı SCHMIDT DTMX – 200

İplik geriliminin ölçümü bilgisayar ortamında yapılmıştır. Gerilim ölçen cihaz 7 bilgisayara bağlanılarak ölçümden elde edilen gerilim değerleri sürekli olarak sayısal ve grafiksel şekilde bilgisayara aktarılmıştır.

Gerilim ölçme cihazında ölçme aralığı 0,5 saniye olarak ayarlanmıştır. Buna göre de cihazın gösterdiği bir gerilim değeri, her 0,5 saniyede geçen ipliğin bir noktasındaki gerilimin boyutunu ifade etmektedir. Bu surede geçen ipliğin uzunluğu $l_{\delta} = t_{\delta} v_s = 0,5 v_s$ olacaktır. (burada l_{δ} , $t_{\delta} = 0,5$ san süresinde geçen ipliğin uzunluğudur).

4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR

4.1. Yeni ve Mevcut İplik Gerdirici Cihazlarda Gerilimin İncelenmesi

Yukarıda belirttiğimiz gibi ölçme düzeneğinin yardımıyla Tavukoğlu konik bobin makinesinde monte edilmiş yeni iplik gerdirici ve makinenin orijinal rondeleli gerdirici cihazlarında ve SSM makinesinin bulundurduğu otomatik gerilim ayarlayan diskli iplik gerdiricide farklı hızlarda farklı iplik numaraları için gerilim ölçüm deneyleri gerçekleştirilmiştir.

4.1.1. Yeni ve Rondeleli Gerdirici Cihazlarda Gerilimin İncelenmesi

Deneylerin yapılması sırasında her iki iplik gerdiricide başlangıç gerilim değerlerinin mümkün oldukça birbirine yakın olması durumu sağlanmıştır. Bu şartlarda yapılan ölçümler neticesinde bilgisayarda oluşturulan gerilim değerleri elde edilmiştir. Sonra bu veriler tablo haline getirilerek ayrı ayrı düzenlenmiştir.

Tasarlanan yeni ve konik bobin makinesinin donatıldığı mevcut rondeleli cihazlarda farklı iplik numaraları için farklı sarım hızlarında yapılan ölçümler sonucu elde edilmiş gerilim verileri Tablo 4.1- Tablo 4.3 de verilmiştir.

Tablo 4.1 Ne 10 numaralı pamuk ipliği için gerilim ölçüm değerleri

Ölçüm sayısı	Sarım hızı m/dk					
	390		540		740	
	İplik Gerdirici		İplik Gerdirici		İplik Gerdirici	
	Yeni	Rondeleli	Yeni	Rondeleli	Yeni	Rondeleli
	İplik Gerginlik Değeri cN					
1	29	24.9	36.3	33.4	34.5	40
2	27.5	24.9	36.3	32.9	34.5	40
3	27.5	24.9	36.3	32.9	41.2	39.8

Tablo 4.1 10 Ne numaralı pamuk ipliği için gerilim ölçüm değerleri (devam)

4	27.5	25.1	36.5	32.9	41.2	39.8
5	28	25.1	36.5	32.8	41.2	39.8
6	28	25.1	36.5	32.8	39.8	37.7
7	28	28.2	30.6	32.8	39.8	37.7
8	26.4	28.2	30.6	31.5	39.8	37.7
9	26.4	28.2	30.6	31.5	39.5	35.8
11	26.4	29.5	36.3	31.5	39.5	35.8
12	25.7	29.5	36.3	34.5	39.5	35.8
13	25.7	29.5	36.3	34.5	39.5	39.6
14	25.7	29.1	35.6	34.5	39.5	39.6
15	26.4	29.1	35.6	28.4	39.5	39.6
16	26.4	29.1	35.6	28.4	39.9	38
17	26.4	28.3	33.3	28.4	39.9	37.1
18	27.1	28.3	33.3	28.8	39.9	37.1
19	27.1	28.3	33.3	28.8	39.3	37.1
20	27.1	27.7	32.7	28.8	39.3	31.1
17	26.4	28.3	33.3	28.4	39.9	37.1
21	26.1	27.7	32.7	31.8	39.3	31.1
22	26.1	27.7	32.7	31.8	39.8	31.1
23	26.1	27.6	33.4	31.8	39.8	35.8
24	27.1	27.6	33.4	32.6	39.8	35.8
25	27.1	29	33.4	32.6	39.8	35.8
26	27.1	29	31.9	32.6	35.9	36.8
27	29.5	29	31.9	25.2	35.9	36.8
28	29.5	28.2	31.9	25.2	35.9	36.8
29	29.5	28.2	33.2	25.2	41.8	32.2
30	27.8	28.2	33.2	27.5	41.8	32.2

Tablo 4.1 Ne 10 numaralı pamuk ipliği için gerilim ölçüm değerleri (devamı)

31	27.8	28	33.2	27.5	41.8	32.2
32	27.8	28	33.9	27.5	40.7	33.4
33	28	28	33.9	30.3	40.7	33.4
34	28	27.7	33.9	30.3	40.7	33.4
35	28	27.7	34.5	30.3	38.5	34.9
36	29	27.7	34.5	30.5	38.5	34.9
37	29	27.8	34.5	30.5	38.5	34.9
38	29	27.8	29.5	30.5	34.8	35.9
39	27.8	29.1	29.5	33.5	34.8	35.9
40	27.8	29.1	29.5	33.5	34.8	35.9
41	27.8	29.1	30.3	33.5	40.3	40.4
42	30.9	27.9	30.3	31	40.3	40.4
43	30.9	27.9	30.3	31	40.3	40.4
44	30.9	27.9	28.7	31	40.3	39.1
45	30.4	26	28.7	28.3	40.3	39.1

Tablo 4.2. Ne 20/2 numaralı pamuk ipliği için gerilim ölçüm değerleri

Ölçüm sayısı	Sarımlı hızı, m/dak					
	390		540		740	
	İplik gerdirici		İplik gerdirici		İplik gerdirici	
	Yeni	Rondeleli	Yeni	Rondeleli	Yeni	Rondeleli
	İplik Gerginlik Değeri cN					
1	12.9	11.8	29.8	32.5	40.4	37.1
2	12.9	11.8	29.8	29.9	40.4	38.1
3	12.9	12.2	29.8	29.9	40.4	38.1
4	13	12.2	29.6	29.9	36.2	38.1

Tablo 4.2. Ne 20/2 numaralı pamuk ipliği için gerilim ölçüm değerleri (devam)

5	13	12.2	29.6	29.8	36.2	37
6	13	12.7	29.6	29.8	36.2	37
7	13.3	12.7	27.5	29.8	39.3	37
8	13.3	12.5	27.5	31.7	39.3	38.3
9	13.3	12.5	27.5	31.7	39.3	38.3
10	12.3	12.5	28	31.7	39	38.3
11	12.3	12.4	28	32.6	39	38.5
12	12.3	12.4	28	32.6	39	38.5
13	12.5	12.4	27.6	32.6	39	38.5
14	12.5	12.9	27.6	32.3	39.8	40.8
15	12.5	12.9	27.6	32.3	39.8	40.8
16	13.1	12.9	29.7	32.3	39.8	40.8
17	13.1	12.6	29.7	33.8	40.2	36
18	13.1	12.6	29.7	33.8	40.2	36
19	12.4	12.6	28.4	33.8	40.2	36
20	12.4	12.2	28.4	33.1	36.5	38.6
21	12.4	12.2	28.4	33.1	36.5	38.6
24	13.3	12.2	29	33.2	38.5	41.2
25	13.1	11.9	29.8	33.2	38.5	41.2
26	13.1	11.9	29.8	30.9	40.7	37.5
27	13.1	11.9	29.8	30.9	40.7	37.5
28	12.5	13.2	26.5	30.9	40.7	37.5
29	12.5	13.2	26.5	32.8	38.8	40.4
30	12.5	11.6	26.5	32.8	38.8	40.4
31	13.4	11.6	27.9	32.8	38.8	40.4

Tablo 4.2 Ne 20/2 numaralı pamuk ipliği için ölçüm değerleri (devamı)

32	13.4	11.6	27.9	29	36.3	40.2
33	13.4	12.1	27.9	29	36.3	40.2
34	13.4	12.1	25.4	29	36.3	40.2
35	13.4	12.1	25.4	26.7	39.1	40.2
36	13.4	12.5	25.4	26.7	39.1	38.8
37	12.9	12.9	25.4	26.7	39.1	38.8
38	12.9	12.9	23.5	27.5	40.6	38.8
39	12.9	12.9	23.5	27.5	40.6	40.8
40	12.6	12.5	23.5	27.5	40.6	40.8
41	12.6	12.5	23.8	33.8	41.3	40.8
42	12.6	12.1	23.8	33.8	41.3	37.8
43	13.1	12.7	23.8	33.8	41.3	37.8

Tablo 4.3 50 denye polyester için gerilim ölçüm değerleri

Ölçüm sayısı	Sarım hızı, m/dak					
	390		540		740	
	İplik gerdirici		İplik gerdirici		İplik gerdirici	
	Yeni	Rondeleli	Yeni	Rondeleli	Yeni	Rondeleli
	İplik Gerinlik Değeri cN					
1	14.4	11.3	18	16.2	24.8	23.3
2	14.4	11.3	18	15	24.8	23.3
3	14.4	11.3	18	15	24.8	23.3
4	15.3	11.3	17.2	15	22.9	19.8
5	15.3	11.3	17.2	15.8	22.9	19.8
6	15.3	11.5	17.2	15.8	22.9	19.8
7	14.2	11.5	17.4	15.8	22.3	21.2

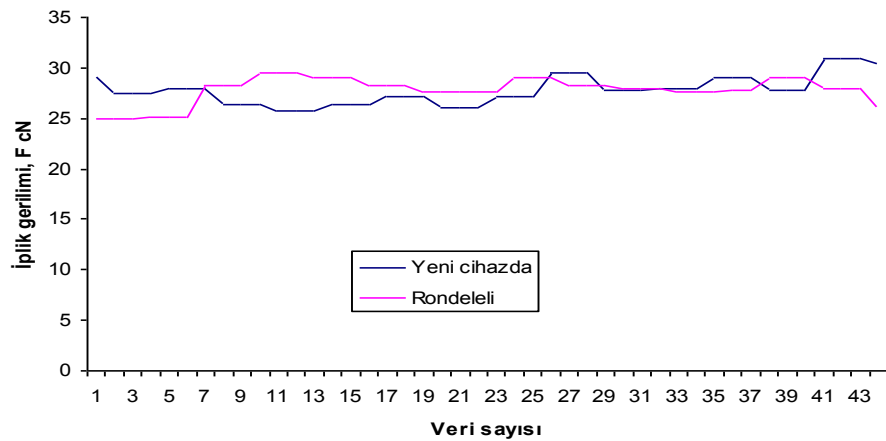
Tablo 4.3 50 denye polyester ipliği için gerilim ölçüm değerleri (devamı)

8	14.2	11.5	17.4	15.5	22.3	21.2
9	14.2	11.6	17.4	15.5	22.3	21.2
10	13.6	11.6	18.3	15.5	22.3	21.1
11	13.6	11.6	18.3	15.2	22.3	21.1
12	13.6	11.6	18.3	15.2	22.3	21.1
13	14.5	11.6	18.3	18	22.3	23.4
14	14.5	11.6	18.3	18	22.9	23.4
15	14.5	11.6	18.2	18	22.9	23.4
16	14.8	11.6	18.2	16.9	22.9	24.8
17	14.8	11.2	18.2	16.9	23.6	24.8
18	14.8	11.2	17.5	16.9	23.6	24.8
19	14.7	11.2	17.5	16.2	23.6	23.1
20	14.7	11.3	17.5	16.2	23.7	23.1
22	14.3	11.3	17.7	17.1	23.7	22.1
23	14.3	11.5	17.7	17.1	22.2	22.1
24	14.3	11.5	18.3	17.1	22.2	22.1
25	14	11.5	18.3	17	22.2	22.6
26	14	10.9	18	17	22.3	22.6
27	14	10.9	18	17	22.3	22.6
28	14.4	10.9	18	17.6	22.3	23.1
29	14.4	11.1	18.3	17.6	22.1	23.1
30	14.4	11.1	18.3	17.6	22.1	23.1
31	13.7	11.1	18.3	19.1	22.1	20
32	13.7	11.1	18.1	19.1	22.5	20
33	13.7	11.1	18.1	19.7	22.5	20
34	14	11.1	18.1	19.7	22.5	20.3
35	14	11.1	18.4	19.7	22.2	20.3

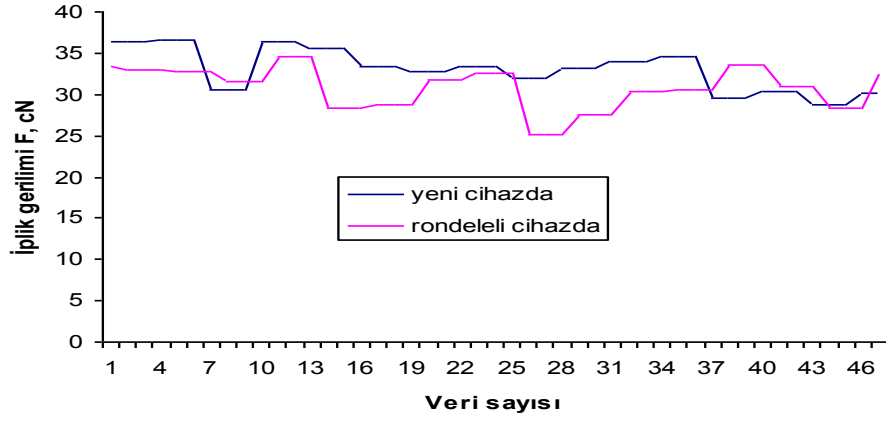
Tablo 4.3 50 Denye polyester ipliği için gerginlik ölçüm değerleri (devam)

36	14	11.1	18.4	17.5	22.2	20.3
37	14.1	11.1	18.4	17.5	22.2	21.6
38	14.1	11.2	18.2	17.5	23.5	21.6
39	14.1	11.2	18.2	18.7	23.5	21.6
40	14.7	11.2	18.2	18.7	23.5	21.6
41	14.7	11	17.3	18.7	23.6	22.7
42	14.7	11	17.3	16.8	23.6	22.7
43	14.7	11	17.3	16.8	23.6	22.7
44	14.7	10.8	18	17.5	24.9	22.3

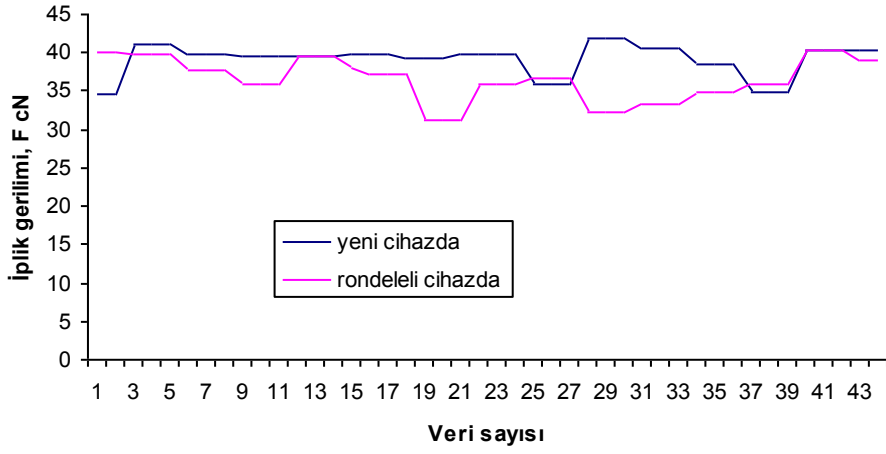
Tablo 4.1 ve Tablo 4.3 verileri esasında her bir hızda her bir iplik için yeni ve rondeli cihazlarda oluşan gerilimin değişim grafikleri çizilmiştir. Bu grafikler aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.



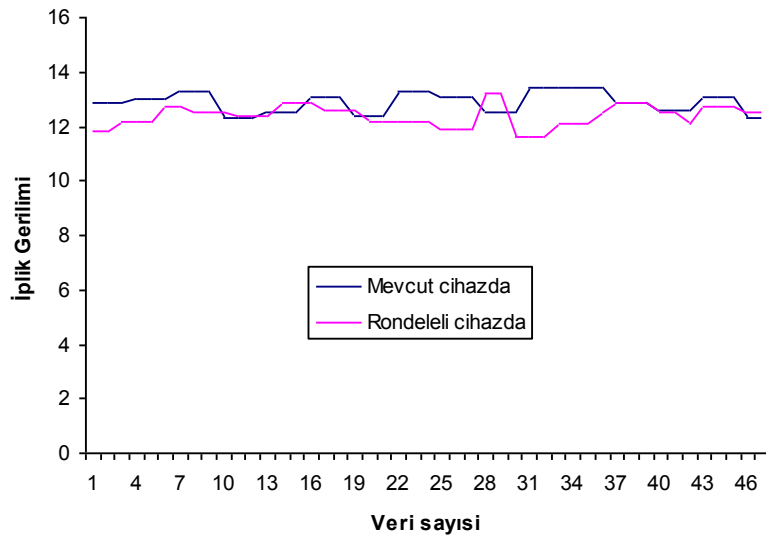
Şekil 4.1. Ne 10 pamuk ipliğinin 390 m/dak sarım hızında gerilim grafikleri



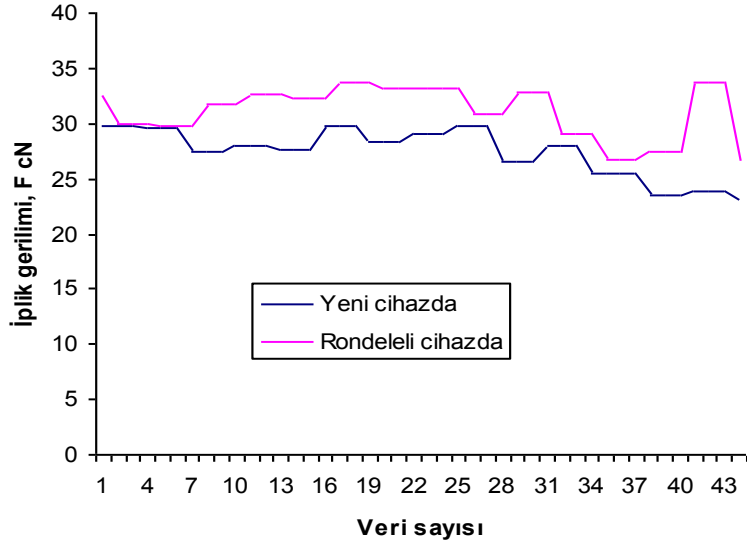
Şekil 4.2 Ne 10 pamuk ipliğinin 540 m/dak sarım hızında gerilim grafikleri



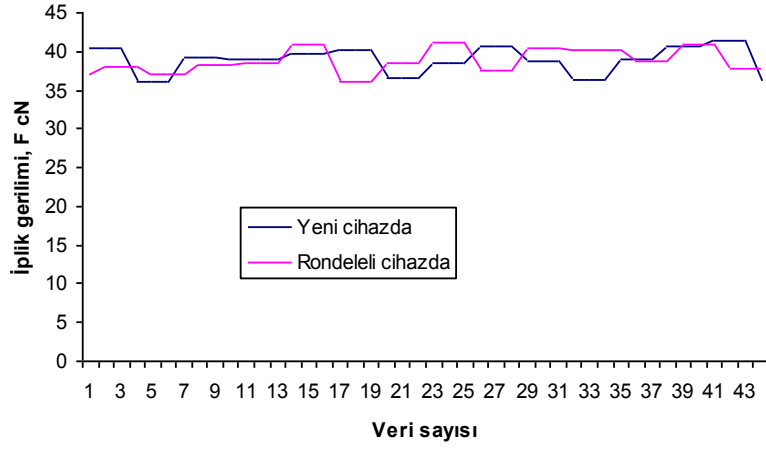
Şekil 4.3. Ne 10 pamuk ipliğinin 740 m/dak sarım hızında gerilim grafikleri



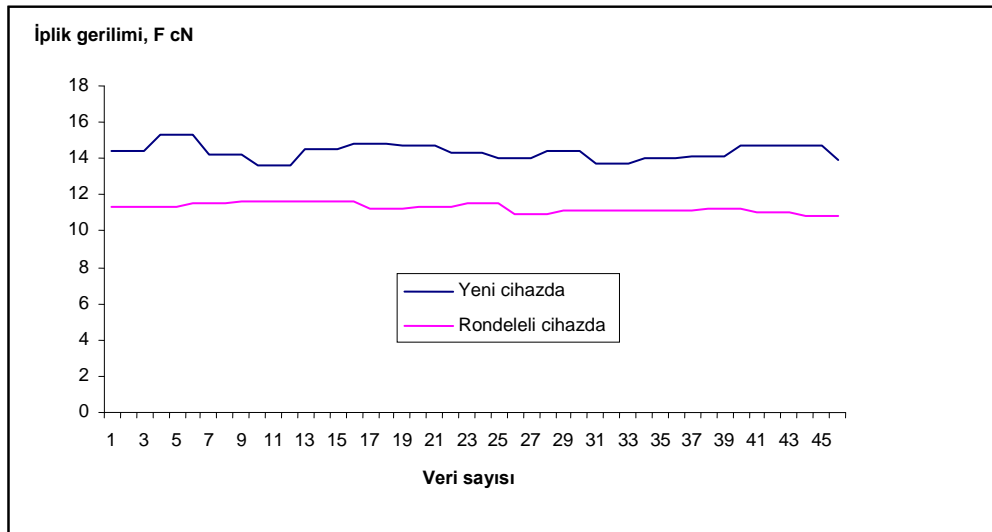
Şekil 4.4. Ne 20/2 pamuk ipliğinin 390 m/dak sarım hızında gerilim grafikleri



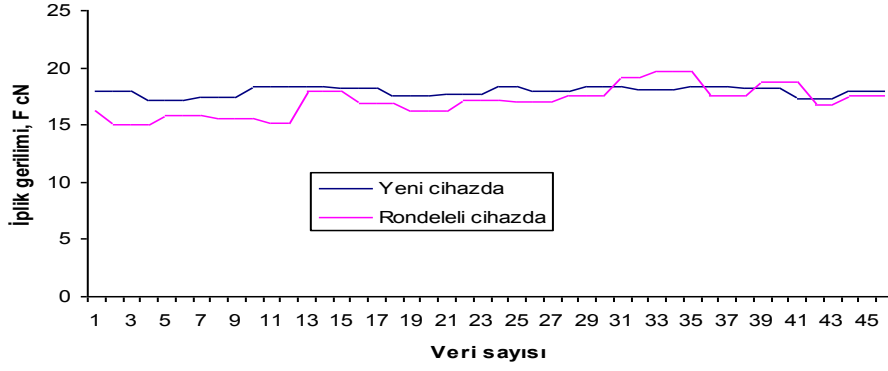
Şekil 4.5. Ne 20/2 pamuk ipliğinin 540 m/dak sarım hızında gerilim grafikleri



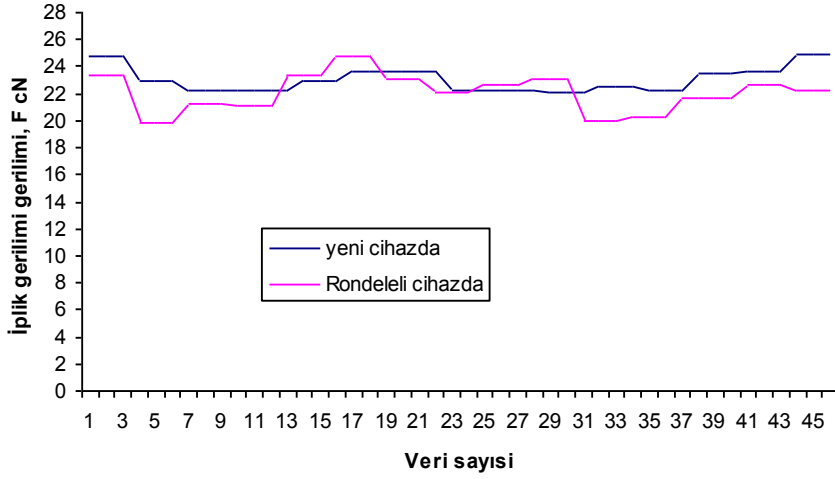
Şekil 4.6 Ne 20/2 pamuk ipliğinin 740 m/dak sarım hızında gerilim grafikleri



Şekil 4.7. 50 denye Polyester ipliğinin 390 m/dak sarım hızında gerilim grafikleri



Şekil 4.8. 50 Denye Polyester ipliğinin 540 m/dak sarım hızındaki gerilim grafikleri



Şekil 4.9 50 Denye Polyester ipliğinin 740 m/dak sarım hızındaki gerilim grafikleri

Grafiklerden görüldüğü gibi her iki iplik gerdiricinin kullanımında gerilim değerlerinin dağılımı birbirine benzer olup, hemen hemen aynı tür dalgalanmalara sahip olduğu görülmektedir. Gerilim değerinin değişim tarzı da her iki iplik numaraları için aynı görülmektedir. Yani hız arttıkça her iki iplik için gerilim artmaktadır.

Ölçüm sonucu elde edilen iplik geriliminin değişimini incelemek amacıyla Tablo 4.1 Tablo 4.2 ve Tablo 4.3 ' deki gerilimin F_i ortalama değerleri ayrı ayrı iplikler için farklı hızlarda hesaplanmıştır. Gerilimin düzgünsüzlüğünü değerlendirmek amacıyla aynı zamanda Tablo 4.1 ve Tablo 4.3 verilerine göre her bir iplik için farklı sarım hızlarındaki F_i gerilim değerlerinin \bar{F} ortalama değeri ve gerilim değerlerinin dağılımını ifade eden ortalama sapma, Δ , Standart sapma σ^2 ,

Varyans S ve varyasyon katsayısı CV gibi istatistiksel parametreler hesaplanmıştır. Hesaplama excel programında aşağıdaki denklemlerle gerçekleştirilmiştir.

Ortalama gerilim değeri

$$\bar{F} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F_i$$

Ortalama sapma

$$\Delta = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n |F_i - \bar{F}|$$

Standart sapma

$$\sigma^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (F_i - \bar{F})^2}{n-1}}$$

Varyans

$$S = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (F_i - \bar{F})^2$$

Varyasyon katsayısı

$$CV = \frac{S}{\bar{F}} 100$$

Burada n – gerilimin F_i cari değerlerinin sayısıdır.

Ayrı ayrı iplikler için ortalama iplik geriliminin değerleri ve hesaplanan istatistiksel parametreler aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 4.4 Ne 10 iplik için gerilim ölçümünden elde edilen veriler

Parametrelerin Adları	Sarım hızı, m/dak					
	390		540		740	
	İplik gerdirici		İplik gerdirici		İplik gerdirici	
	Yeni	Rondeleli	Yeni	Rondeleli	Yeni	Rondeleli
Ortalama iplik gerilimi, cN	27,75	27,97	36,98	30,74	39,36	36,54
Ortalama sapma, cN	1,09	0,92	2,05	2,06	1,54	2,27
Standart Sapma, cN	1,42	1,32	2,48	2,50	2,07	2,79
Varyans	2,02	1,75	6,18	6,25	4,32	7,82
Varyasyon katsayısı, %	7,27	6,25	16,71	20,33	10,98	21,4

Tablo 4.5 Ne 20/2 iplik için gerilim ölçümünden elde edilen veriler

Parametrelerin Adları	Sarım hızı, m/dak					
	390		540		740	
	İplik gerdirici		İplik gerdirici		İplik gerdirici	
	Yeni	Rondeleli	Yeni	Rondeleli	Yeni	Rondeleli
Ortalama iplik gerilimi, cN	12,89	12,39	27,45	31,14	38,98	38,84
Ortalama sapma, cN	0,32	0,32	1,73	1,99	1,30	1,31
Standart Sapma, cN	0,37	0,40	2,14	2,32	1,65	1,55
Varyans	0,14	0,16	4,60	5,40	2,73	2,40
Varyasyon katsayısı, %	1,08	1,29	16,75	17,34	7,00	6,17

Tablo 4.6 % 100 Polyester 50 Denye iplik için gerilim ölçümünden elde edilen veriler

Parametrelerin Adları	Sarım hızı, m/dak					
	390		540		740	
	İplik gerdirici		İplik gerdirici		İplik gerdirici	
	Yeni	Rondeleli	Yeni	Rondeleli	Yeni	Rondeleli
Ortalama iplik gerilimi, cN	14,35	12,24	17,93	17,08	23,03	22,08
Ortalama sapma, cN	0,35	0,21	0,33	1,02	0,76	1,13
Standart Sapma, cN	0,44	0,24	0,39	1,30	0,90	1,37
Varyans	0,19	0,06	0,15	1,70	0,82	1,87
Varyasyon katsayısı, %	1,32	0,50	0,83	9,95	3,56	8,46

Tablo4.4 de Ne 10, tablo 4.5 de Ne 20/2 pamuk iplikleri için ve tablo 4.6 da 50 denye polyester ipliği için hesaplamalardan elde edilen ortalama gerilim değerleri ve istatistiksel parametreler sunulmuştur. Bu tablolardan görüldüğü üzere sarım hızının artmasıyla iplik geriliminin ortalama değerinin arttığı görülmüştür. Ancak gerilimin artış temposu rondeleli cihazda yeni cihaza göre daha yüksektir. Gerilim dalgalanmasını ifade eden varyasyon katsayısının değerleri her iki numaralı pamuk ipliği için bütün sarım hızlarında hemen hemen birbirine eşit çıkmıştır. Ancak polyesterde ise 390 m/dk sarım hızında varyasyon katsayısı yeni cihazın kullanımı sırasında rondeleliden yüksektir. Ancak 540 m/dk ve 740 m/dk sarım hızlarında ise bu parametrenin değeri yeni cihazda rondeleliye göre düşüktür.

Yeni cihazda gerilimin düzensizliğünün yüksek olmasının esas nedeni cihazın yapımı sırasında cihazın parçalarının ve bağlantı elemanlarının hazırlanmasındaki hassaslığın çok düşük olmasıdır. Diğer taraftan yeni iplik gerdiricide uygulanan kontrol edicilerin yaylı hazırlanmasından dolayı meydana gelen titreşimler de gerilimin dalgalanmasının artmasına neden olmaktadır. Bu cihazın daha hassas ve ayarlama özelliğinin son derece yüksek olmasını sağlamak için cihazda titreşim giderici tertibatların kullanılması gerektiği görülmektedir.

4.1.2 Yeni ve Diskli İplik Gerdirici Cihazlarda Gerilimin İncelenmesi

Tasarlanan yeni cihazı, piyasada bulunan otomatik gerilim ayarlayan ve modern SSM bobin makinesinde kullanılan diskli gerdirici cihazla karşılaştırmak için denemeler yapılmıştır. Denemeler , 10 Ne ve 20/2 Ne numaralı %100 pamuk iplikleri ve 50 Denye %100 polyester iplikleri ile 800 m/dk hızda yapılmıştır. Deneme neticesinde elde edilen gerilim verileri ve gerilimin istatistiksel parametreler Tablo 4.7 ve tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.7 Yeni ve diskli gerdiricide farklı ipliklerin gerilim değerleri

Ölçüm sayısı	İplik numarası					
	Ne 10 pamuk		Ne 20/2 pamuk		50 denye polyester	
	İplik gerdirici		İplik gerdirici		İplik gerdirici	
	Yeni	Diskli	Yeni	Diskli	Yeni	Diskli
	İplik Gerginlik Değeri cN					
1	38.5	23.3	40.4	28.5	24.8	26.2
2	38.5	22.7	40.4	28.5	24.8	26.2
3	41.2	22.7	40.4	28.5	24.8	26.2
4	41.2	22.7	38.2	26.1	22.9	26.2
5	41.2	22.7	38.2	26.1	22.9	27
6	39.8	23.4	38.2	26.1	22.9	27
7	39.8	23.4	39.3	26.1	22.3	27
8	39.8	23.4	39.3	26.3	22.3	26.1
9	39.5	22.5	39.3	26.3	22.3	26.1
10	39.5	22.5	39	26.3	22.3	26.1
11	39.5	22.5	39	26.2	22.3	26.1
12	39.5	22.5	39	26.2	22.3	24
13	39.5	22.3	39	26.2	22.3	24
14	39.5	22.3	39.8	24.4	22.9	24
15	39.9	22.3	39.8	24.4	22.9	26.3
16	39.9	22.4	39.8	24.4	22.9	26.3
17	39.9	22.4	40.2	24.4	23.6	26.3

Tablo 4.7 Yeni ve diskli gerdiricilerde farklı ipliklerin gerilim değerleri (devam)

18	39.3	22.4	40.2	24.9	23.6	26.2
19	39.3	22.4	40.2	24.9	23.6	26.2
20	39.3	22.4	37.7	24.9	23.7	26.2
21	39.8	22.4	37.7	24.9	23.7	24.4
22	39.8	21.7	37.7	26.4	23.7	24.4
23	39.8	21.7	38.5	26.4	23.7	24.4
24	39.8	21.7	38.5	26.4	23.7	24.4
25	37.8	21.7	38.5	25.7	23.7	24.9
26	37.8	21.7	40.7	25.7	23.4	24.9
27	37.8	21.7	40.7	25.7	23.4	24.9
28	41.8	21.7	40.7	26.4	23.4	24.9
29	41.8	21.9	38.8	26.4	22.5	26.4
30	41.8	21.9	38.8	26.4	22.5	26.4
31	40.7	21.9	38.8	26.4	22.5	26.4
32	40.7	21.7	37.5	26.1	23.5	25.7
33	40.7	21.7	37.5	26.1	23.5	25.7
34	38.5	21.7	37.5	26.1	23.5	25.7
35	38.5	21.7	39.1	25.9	23.5	26.4
36	38.5	21.6	39.1	25.9	23.5	26.4
37	38.1	21.6	39.1	25.9	23.5	26.4
38	38.1	21.6	40.6	25.8	23.6	26.4
39	38.1	20.6	40.6	25.8	23.6	26.1
40	40.3	20.6	40.6	25.8	23.6	26.1
41	40.3	20.6	41.3	25.8	24.9	26.1
42	40.3	20.6	41.3	26.7	24.9	25.9
43	40.3	23	41.3	26.7	24.9	25.9

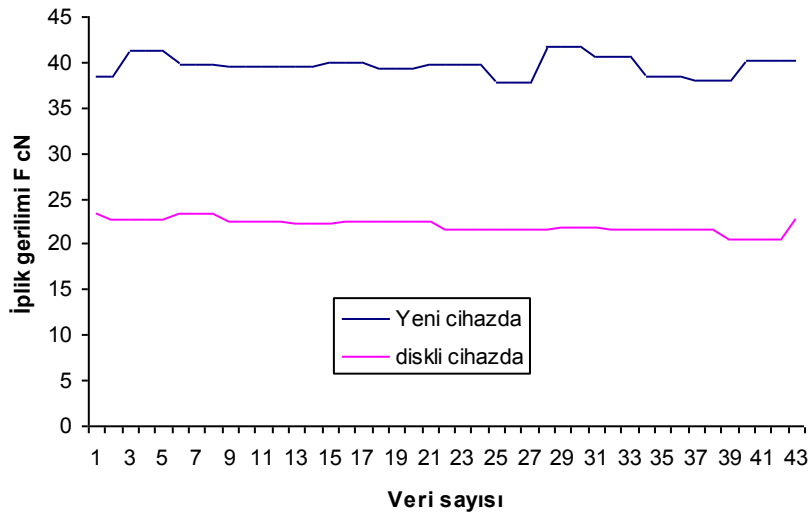
Tablo4.8’de 10 Ne, 20/2 Ne pamuk iplikleri için ve 50 denye polyester ipliği için hesaplamalardan elde edilen ortalama gerilim değerleri ve istatistiksel parametreler verilmiştir. Verilere bakıldığında pamuk ipliklerinde değerler varyasyon katsayısı hariç yeni iplik gerdiricide, diskli iplik gerdiriciye göre daha yüksektir. 20/2 Ne pamuk ipliği ve polyester iplikte gerilimin dalgalanmasını ifade eden varyasyon

katsayısı diskli cihazda yeni iplik gerdirci cihaza göre daha yüksektir. Polyester ipliğinde ise diskli iplik gerdircide değerler yeni iplik gerdirciye göre daha fazladır.

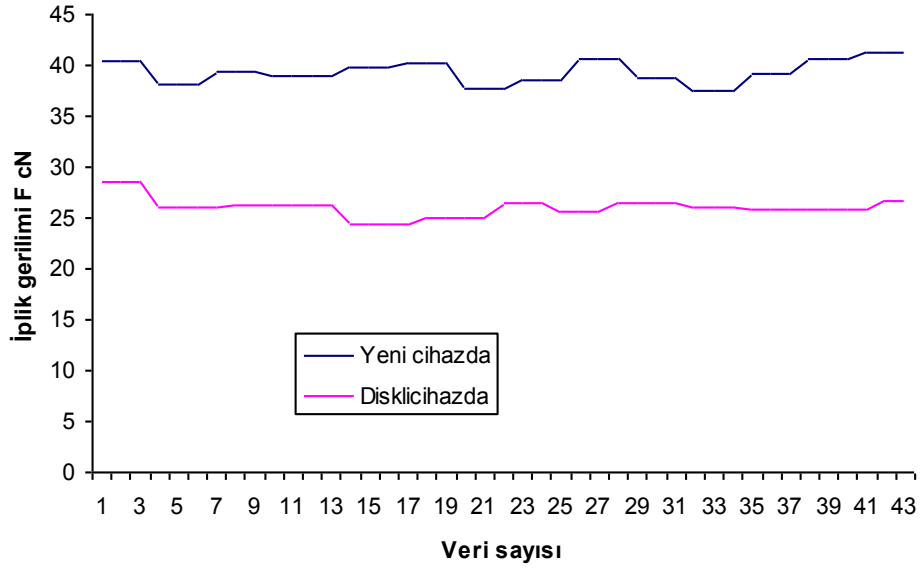
Tablo 4.8 Yeni Ve diskli iplik gerdirciler için gerilim ölçümünden elde edilen veriler

Ölçüm sayısı	İplik numarası					
	10 Ne pamuk		Ne 20/2 pamuk		50 denye polyester	
	İplik gerdirci		İplik gerdirci		İplik gerdirci	
	Yeni	Diskli	Yeni	Diskli	Yeni	Diskli
Ortalama cN	39.66	22.09	39.35	26.02	23.37	25.78
ort sapma cN	0.82	0.57	0.95	0.61	0.60	0.68
st sapma cN	1.08	0.71	1.13	0.93	0.78	0.84
Varyans	1.18	0.51	1.28	0.87	0.61	0.71
var katsa %	2.98	2.33	3.25	3.36	2.63	2.78

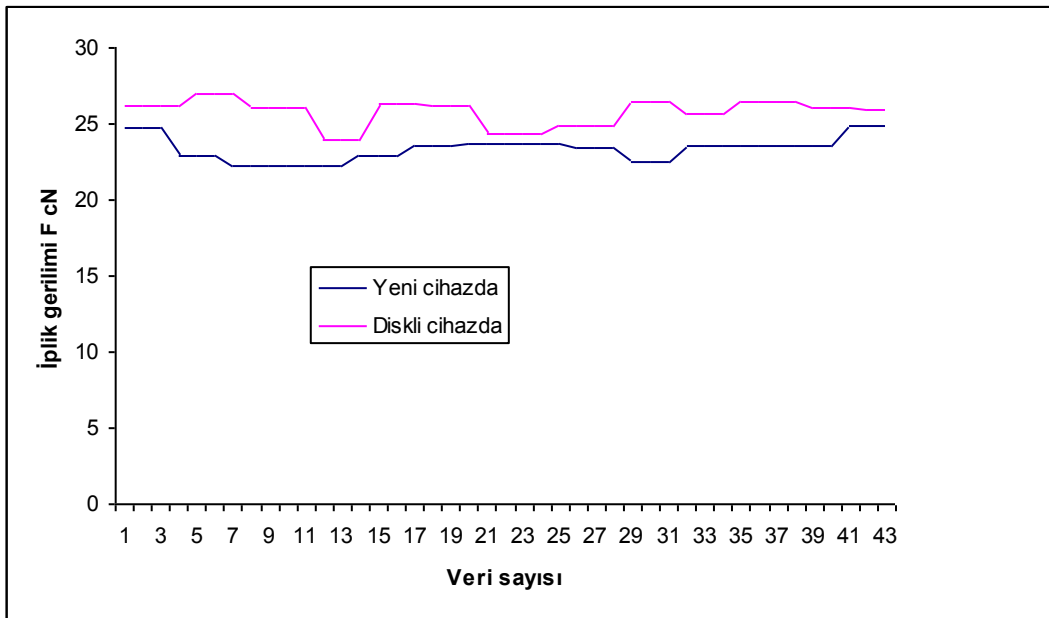
Tablo 4.7 verilerine göre , ayrı ayrı iplikler için gerilimin değişim grafikleri çizilmiştir.



Şekil 4.10 Ne 10 pamuk ipliği için yeni ve diskli gerdircilerde gerilim grafikleri



Şekil 4.11 Ne 20/2 pamuk ipliği için yeni ve diskli gerdiricilerde gerilim grafikleri



Şekil 4.12 50 denye polyester ipliği için yeni ve diskli gerdiricilerde gerilim grafikleri

5.DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Gerilim, tek iplik ve band,fitil gibi malzemeler için uygulanan sarma ve çözme işlemlerinin gerçekleştirildiği proseslerde en önemli teknolojik parametrelerden biridir. İplik gerilimi ve gerilimin değişim karakteri teknolojik işlemler sırasında gerek ipliğin ve üretilen mamulün kalitesini, gerekse işlem verimliliğini önemli derecede etkilemektedir. İşlem sırasında gerilim değerlerinin belirlenenden yüksek olması ipliğin mekanik özelliklerinin kötüleşmesine neden olmaktadır. Buna göre de tüm işlem sürecinde gerilimin boyutunun sabit tutulabilmesi ve gerilimdeki dalgalanmaların düşük düzeyde bulundurulması teknolojik açıdan en önemli şarttır.

Bu çalışmada tek ipliğin uygulandığı bobinleme, bükme, katlama, atkı aktarma, çözümlü çözme gibi tekstil makinelerinde kullanılan iplik gerdiriciler incelenmiş ve yeni tasarlanan otomatik ayarlı gerilim verici, gerilimi kontrol edici bir iplik gerdirici cihazın denenmesi yapılmıştır. Cihazın denenmesi ve performansının değerlendirilmesi bobinleme makinesinde farklı iplikler için farklı sarım hızlarında yapılan ölçümlerden elde edilen gerilim değerlerinin incelenmesi ile gerçekleştirilmiştir.

Gerilim ölçümü 10 Ne, 20 Ne numaralı pamuk ve 50 denye polyester iplikleri için 390 m/dak, 540 m/dak ve 740 m/dak sarım hızlarında çift rondeli, diskli otomatik gerilim ayarlayıcı ve yeni tasarlanan gerdirici cihazlarda yapılmıştır. Gerilimdeki dalgalanmaların boyutunun (gerilim düzensizliğünün) tespit edilmesi için ortalama sapma, standart sapma, varyans ve varyasyon katsayısı gibi istatistiksel parametreleri hesaplanmıştır.

Yapılan araştırmalarla her üç iplik gerdiricide iplik geriliminin değişiminin aynı tarzda olduğu tespit edilmiştir. Böyle ki, sarım hızı arttıkça ipliğin ortalama gerilim değeri artmaktadır. Gerilimin artışı yeni cihazda rondeli cihazdaki artışa göre düşük tempoyla gerçekleşmektedir ki, bu da yeni cihazın rondeliden daha avantajlı olduğunu gösterir.

Gerilim düzgünsüzlüğünü ifade eden varyasyon katsayısının değerleri 10 Ne ve 20/2 Ne numaralı pamuk iplikleri için her üç sarım hızlarında hemen hemen birbirine yakın olmaktadır. 50 denye polyester ipliğinin 390 m/dk sarım hızında sarılması sırasında oluşan gerilimin varyasyon katsayısı yeni cihazda rondeleliden yüksektir. Ancak 540 m/dk ve 740 m/dk sarım hızlarında ise bu parametrenin değeri yeni cihazda rondeleli cihaza göre düşüktür.

Tasarlanan yeni cihazın en önemli avantajı işlem sırasında gerilim değerinin sürekli kontrol edilmesi özelliğine sahip olması ve diğer iplik gerdirici cihazlardan farklı olarak ipliğe büyük yelpazede gerilim verme olanağının bulunmasıdır.

Yeni cihazda iplik gerilimindeki dalgalanmanın (düzgünsüzlüğünün) beklenen derecede düşürülememesinin esas nedeni cihazın yapımı sırasında parçaların ve bağlantı elemanlarının hazırlanmasındaki hassaslığın çok düşük olmasıdır. Diğer taraftan, yeni iplik gerdiricide uygulanan kontrol edicilerin yaylarının meydana getirdiği titreşimlerin de gerilimdeki dalgalanmalara zararlı etkisi görülmektedir. Cihazın daha hassas ve ayarlama özelliğinin son derece yüksek olmasını sağlamak için cihazda titreşim giderici tertibatların kullanılması gerektiği görülmektedir.

Kaynaklar:

А.И. Бородин, И.А.Бородин. Высокоскоростное перематывание пряжи с початка. Москва 1965. (A.İ. Borodin, İ.A.Borodin Yüksek hızda ipliğin masuradan çözülmesi, Moskova, 1965).

В.А.Гордеев, П.В.Волков. Ткачество, Москва 1984. (V.A Gordeyev, P. V. Volkov. Dokumaçılık, Moskovo 1984.)

В. Н. Zubair, Yarn Tension And Its Long-Term Compensation On Constant Delivery Winding Machines, July 1995, US

Ç. Е. Öngüt, Türk Tekstil Ve Hazır Giyim Sanayinin Değişen Dünya Rekabet Şartlarına Uyumu, Uzmanlık Tezi, Ocak 2007

Гришин П. Е. О фигуре нити и ее натяжении при осевом сматывании с катушек и бобин. Из работ ЦКБТМ, 1934. Москва (Grishin P. E. Makaradan veya bobinden açılma esnasında ipliğin formu ve gerginliği hakkında. МТМКВ yayınları, 1934, Moskova)

Исаков Н. П. О натяжении нити в баллоне Изв. вузов, Технология текстильной промышленности, 1961 , No 2, Иваново. (İshakov N.P. Balonda ipliğin gerginliği hakkında.. Yüksek Öğretim Okulları Yayınları, 1961, No 2, İvanovo.)

İTKİB Genel Sekreterliği AR & GE ve Mevzuat Şubesi Tekstil Sektörünün 2010 yılı Ocak- Temmuz Dönemi İhracat Performansı Üzerine Kısa Değerlendirme

Коритыцкий Я.И., Миронова Г.Н. Современные натяжные устройства текстильных машин. Москва 1971. (Koritisskiy Y.İ, Miromova G.N.Tekstil makinelerinin çağdaş gerdirici tertibatları. Moskova, 1971)

Lothar Simon, Manfred Hübner. Vorbereitungstechnik für die Weberei, Wirkerei und Stikerei, Veb facbuchverlag, Leipzig, 1983.

Matas Gabalda Carlos, Puaux ; Bernard. Yarn tensioning device and textile machine equipped therewith, U.S patenti No : 5,943,851, 1999, Fransa

Минаков А.П. О форме баллона и натяжения нити на крутльных машинах. Изв. МГУ, т.11, 1929, Москва (Minakov A. P. Büküm makinelerinde balonun formu ve gergilik hakkında. MDÜ yayınları, s. II, 1929, Moskova).

Niederer, Gerginlik Kontrol Ediciler, U.S patenti No : 6,457,66, 2002,

Оников Е. А. Натяжные и контрольно-очистительные устройства одиночных нитей. Гизлегпром, 1963. Москва. (Onikov E. A. Tek iplik için gerdirici ve kontrol edici-temizleyici tertibatlar. Gizlegprom, 1963. Moskova.)

Plucknett, İplik Gerdirici Cihaz, U.S patenti No : 4,558,834, 1985, İngiltere

R.M. Fettahov, Friksiyon Tahrikli Bobinlemede, Bobin Yüksekliği Boyunca İplik Geriliminin Eşitliğini Sağlayan Tertibat S.S.C.B. patenti No: 1111974, 1984, MOSKOVA

R.M. Fettahov, V. A. Gordeyev. İpliğe Benzer Malzemelerin Gerilimini Düzenleyen Tertibat. S.S.C.B. patenti No: 1500601, 1989, MOSKOVA.

R.M.Fettahov ve Diđerleri . Bobinin Yůksekliyi Boyunca İplik Geriliminin Eřitliđini Sađlayan Tertibat. S.S.C.B. patenti No:1440260, 1984, MOSKOVA

ÖZGEÇMİŞ

20/10/1985 DENİZLİ doğumlu Meral EMİRDAĞ ilköğretimi Gözler Kasabası/DENİZLİ’de tamamladıktan sonra ortaöğretimini Denizli Lisesinde, Üniversite Eğitimine de 2002 de Çukurova Üniversitesi Tekstil mühendisliği bölümünde başlamıştır. 2006 yılında mezun olduktan sonra 4 ay süreli dil eğitimi için İngiltere’ye gitmiştir. Daha sonra 8 ay süre ile Menekşe Tekstilde müşteri temsilcisi olarak çalışmıştır. Daha sonra 2008 yılında yüksek lisans eğitimine başlamıştır.