



Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Journal of Engineering Sciences



Geliş Tarihi :12/07/2018
Kabul Tarihi : 18/12/2018

Received Date : 12/07/2018
Accepted Date : 18/12/2018

İplik Temizleme Sistemlerine Genel Bir Bakış

A General Overview of Yarn Cleaning Systems

Gülbin FİDAN^{1*}, Yasemin KORKMAZ²

¹Gaziantep Üniversitesi, Naci Topçuoğlu Meslek Yüksekokulu, Gaziantep, Türkiye

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği, Kahramanmaraş, Türkiye

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Gülbin FİDAN, gfidan@gantep.edu.tr

ÖZET

Günümüzde iplik işletmeleri, iplikte oluşabilecek hataları önleme açısından önemli gelişmeler kaydetse de, kops halindeki iplikte hala önemli hatalar göze çarpmaktadır. İplik hataları, kumaş üzerinde istenmeyen görüntülere neden olduklarından, iplik bobin prosesinde etkin bir temizleme işleminden geçmeden müşteriye ulaştırılmamaktadır. Bu hataların önemli bir bölümünü kısa kalın yerler, uzun kalın yerler, ince yerler, numara varyasyonları, hatalı düğüm bölgeleri ve yabancı maddeler oluşturmaktadır. Bu çalışmada iplik yapısı, genel hata sınıflandırmaları ve iplik temizleme sistemlerinin günümüze kadar geçirmiş olduğu gelişmeler hakkında bilgi verilmiş ve dünyada en yaygın kullanılan iplik temizleme sistemleri olan Uster ve Loepfe arasında bir değerlendirme yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İplik Hataları, Bobin, Temizleme Sistemleri, Hata Limitleri

ABSTRACT

Today although spinning mills have made significant improvements, there are still important yarn faults on the cops. The yarns cause many faults on the woven and knit fabrics, so that an active cleaning required for yarn cops. Short thick places, long thick places, number variations, wrong splices and foreign matters constitute the important yarn faults. Manufactured yarns should not be delivered to the customers without being cleaned effectively. In this study, information about yarn structure, general fault classifications and development of yarn cleaning systems have been informed. The most important and widely used yarn cleaning systems in the world, Uster and Loepfe are compared among themselves.

Keywords: Yarn Faults, Bobbin, Cleaning Systems, Fault Limits

1. GİRİŞ

Binlerce yıldır üretilen ipliğin, sanayi devrimiyle birlikte makinede üretimine başlanmış ve 100 yılı aşkın sürede önemli bir yol katedilmiştir. Günümüzde iplik eğirmenin temeli olan ring eğirmeyle birlikte open-end, hava jetli gibi birçok farklı eğirme sistemiyle iplik üretimi yapılmaktadır. Özellikle son 30 yılda melanj, özlü, siro gibi farklı yapıda ve çeşitlilikle ipliklerin üretimi gerçekleştirilmektedir. İplik çeşitliliği değişen tüketici talepleri doğrultusunda sürekli artmaktadır. Tüketicilerin çeşitlilik konusunda isteklerinin artmasıyla hata konusunda gösterdikleri hassasiyet de artmaktadır. Kumaş kalitesine etki eden en önemli faktörlerden birinin iplik kalitesi olduğu göz önüne alınırsa, iplik hatalarının elimine edilmesinin ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

İplik hataları hammadde ve üretim şartlarına bağlı olarak farklı şekillerde oluşabilmektedir. Eğirme prosesi sırasında, kesitinde 20.000 ila 40.000 elyaf bulunan bir tarak şeridi çekilerek, kesitinde yaklaşık 40 ila 1.000 elyaf bulunan bir iplik haline getirilir (Uster News Bulletin, 2011). Bu durum kesitteki elyaf sayısının sabit olmasını engellerken kütlede rastgele sapmalara neden olmaktadır. Her ne kadar hammadde seçiminde, temizlemede, eğirme proseslerinde iyileştirmeler yapılsa da ipliğin sıfır hatayla üretimi mümkün olamamaktadır.

2. İPLİK TEMİZLEYİCİLERİNİN GELİŞİMİ

İplik temizleme sistemleri, 50 yılı aşkın zaman dilimi içinde iplik işletmelerinin vazgeçilmez unsurlarındandır. Dünyadaki en önemli kalite kontrol cihaz üreticilerinden Uster firması 1950'lerden günümüze kadar geliştirdiği cihazlarla, hataların ayırımından, sınıflandırma matrislerinin geliştirilmesine kadar birçok yeniliği sektöre kazandırmıştır. Bu yenilikler;

- Kısa-kalın yer tespiti: 1960 yılında Uster Spectometric cihazı,
- İnce yer tespiti: 1963 yılında Uster Automatic cihazı,

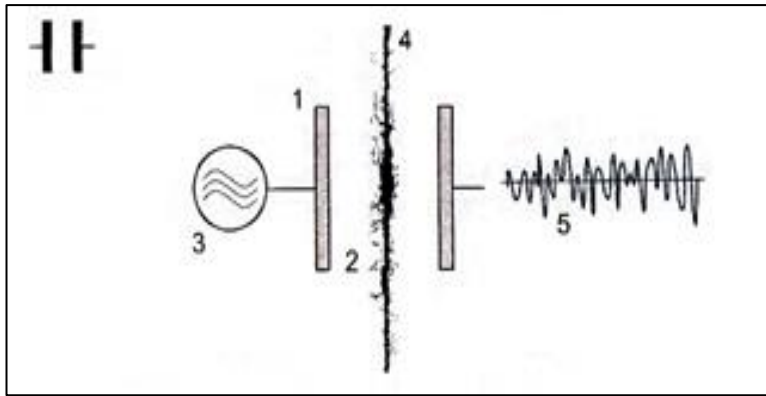
- Yabancı madde tespiti: 1996 yılında Uster Peyer temizleyicisi, şeklinde ilerlemiş ve günümüzde yaygın olarak kullanılan;
- Bitkisel filtre özelliği, sentetik yabancı maddelerinin tespiti: Uster Quantum 2
- İplik gövdesinin tespiti, otomatik ayar yapabilme özellikleri: Uster Quantum 3 cihazlarının geliştirilmesiyle bobin randımanını düşürmeden, ipliğin etkin bir şekilde temizlenmesi mümkün hale gelmiştir.

Bir diğer kalite kontrol cihaz üreticisi Loepfe Brothers Ltd. bu sektöre 1955 yılında girmiştir. İlk iplik temizleyici sistemini basit temizleme seçenekleri ile 1963'te üretmiş ve 1990'lardan itibaren Loepfe kendini iplikhanelerde yaygın olarak kabul ettirmiştir. YarnMaster iplik temizleyicisi modelini 1991'de ve YarnMaster ZENIT+ iplik temizleyicisi modelini 2014'te geliştirmesiyle iplik işletmelerinde yaygın olarak kendine yer bulmuştur (URL1, 2018).

İplik temizleme sistemlerinin ölçüm prensipleri kapasitif ve optik olmak üzere iki şekilde çalışmaktadır. Uster temizleme cihazlarında optik ve kapasitif ölçüm prensiplerine göre ayrı sensörler bulunmaktayken, Loepfe firmasının ölçüm prensibi optiktir.

2.1. Kapasitif Ölçüm Prensibi

Elektromanyetizmada yalıtkanlık sabiti veya dielektrik sabiti, bir malzemenin üzerinde yük depolayabilme yeteneğini ölçmeye yarayan katsayı olarak ifade edilir. Başka bir ifade ile yalıtkanlık sabiti, bir elektriksel alanın etkilerinin veya yalıtkan bir ortam tarafından nasıl etkilendiğinin ölçümüdür (URL2, 2017). Kapasitif düzgünsüzlük ölçme metodu, iplik düzgünsüzlük ölçümlerinde de yaygın olarak kullanılan bir metottur. Kalın bant formundan en ince iplik yapısına kadar bütün tekstil yapılarının düzgünsüzlüğünün ölçülmesi, bu yöntemle mümkün olmaktadır (URL3, 2017). Şekil 1'de kapasitif sensörün çalışma prensibi görülmektedir.



1. Ölçüm kondenseri
2. Elektrotlar arasındaki bölge
3. Elektriksel alternatif voltaj
4. İplik
5. İplik sinyali

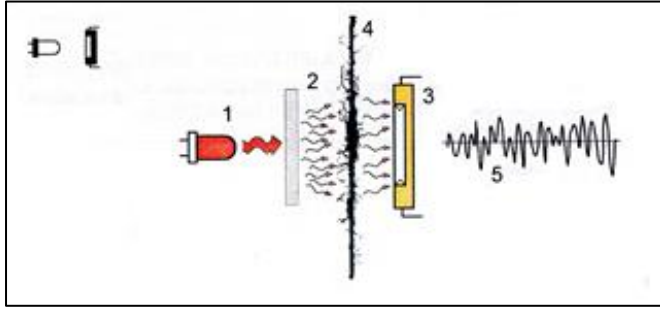
Şekil 1. Kapasitif Sensör (Uster Quantum 2 Uygulama El Kitabı)

İplik kütlesinin kapasitif kontrolü için sensörü elektriksel ölçüm kondenseri (1) oluşturur. Bu, iki paralel metal levha yani elektrotlar ile gerçekleştirilir. Elektrotlar arasındaki boşluğa (2), elektriksel alternatif voltaj (3) konulduğunda elektriksel bir alan oluşur. İplik (4) bu alana girdiğinde ölçüm kondenserinin kapasitesi değişir. Bu değişimden elektriksel bir sinyal, iplik sinyali (5) elde edilir. Kapasitanstaki değişim, ipliğin kütlesi ve kullanılan lifin dielektrik sabiti yanı sıra ipliğin nem içeriğine de bağlıdır (Uster Quantum 2 Uygulama El Kitabı).

Kapasitif ölçüm prensibi ile iplik sinyali, ölçüm alanında bulunan ipliğin kesitinin kütlesine karşılık gelir. İplik kütlesindeki değişimler iplik sinyalinde oransal değişime neden olur (Uster Quantum 2 Uygulama El Kitabı).

2.2. Optik Ölçüm Prensibi

Optik ölçüm prensibi ile iplik sinyali, ölçüm alanı içerisinde bulunan genellikle yuvarlak olan ipliğin çapına karşılık gelir. İplik çapındaki değişimler iplik sinyalinde oransal bir değişime neden olur (Uster Quantum 2 Uygulama El Kitabı). Şekil 2'de optik sensörün çalışma prensibi görülmektedir.



Şekil 2. Optik Sensör (Uster Quantum 2 Uygulama El Kitabı)

İplik kalınlığının optik kontrolü için sensörü, infrared (kızılötesi) ışık kaynağı (1) ve fotosel (3) oluşturur. Kızılötesi ışık, ışık alanında bir dağıtıcı (2) tarafından yayılır ve fotosel (3) ulaşır. Fotosel ışık miktarı ile orantılı olan bir gerilim oluşturur. İplik ışık kaynağına girse ışığın bir kısmı iplik tarafından absorbe edilir. Fotosel üzerine ulaşan ışık miktarı daha küçüktür. Bu değişimden elektriksel bir sinyal, iplik sinyali (5) üretilir (Uster Quantum 2 Uygulama El Kitabı).

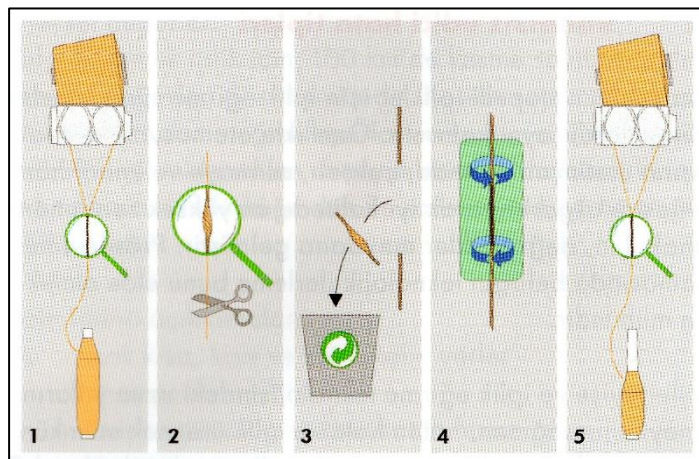
Kapasitif ölçüm prensibi iplik kesitine göre temizleme işlemi yaparken optik ölçüm prensibinde temizleme iplik çapına göre yapılır. Her iki prensibin kendisine göre üstün ve zayıf yanları bulunmaktadır. Örneğin ufak uçuntulardan oluşan bir hata, iplik kesitini fazla artırmadığından kapasitif prensipte uçuntu hata sayılmazken, çap ölçümü sayesinde hata tespit eden optik prensipte, uçuntu hata olarak görülür. Kapasitif prensip ortamdaki nem miktarından çok etkilenir. Bu durum özellikle ortam rutubetinde bir değişim olduğunda gereksiz kesmelere neden olur. Daha önce sulu splayz sistemi ile düğüm yapılan sistemlerde kapasitif prensiple çalışma mümkün olmazken son yıllarda Uster firması tarafından bu sorun ortadan kaldırılmış ve kapasitif ölçümle sulu splayz birlikte çalıştırılmıştır. Kapasitif prensibi tercih eden işletmeler, bobinde sulu splayz kullandığı için daha önce optik sensör kullanmak zorundayken bu gelişme sayesinde zorunluluk ortadan kalkmıştır.

3. İPLİK HATALARI

İplik hataları, iplik gövdesi içerisinde sık ve seyrek olarak dağılmaktadırlar. Sık rastlanan iplik hataları, iplik kütlelerinde veya çapında fazla bir değişime neden olmazken seyrek rastlanan iplik hatalarında kütle veya çapta ciddi bir artış söz konusu olur. Sık rastlanan hatalar laboratuvarında Uster, Premier gibi iplik düzgünlük test cihazları ile ölçülerek miktarları hakkında bilgi sahibi olunur. Bu tür hatalar bobinde temizlenemez.

Bobin makinesinde seyrek rastlanan hatalar kesilerek iplikten uzaklaştırılması sağlanır. Her bir kesme ile iplikte splayz denilen düğümler oluşur. Düğüm bölgesinin mukavemetinin iplik mukavemetinden daha düşük olması ve ipliğin ortalama çapından daha kalın olması nedeniyle yüksek miktarda kesme istenilen bir durum değildir.

Bobin prosesinde iplik kesitinde oluşan seyrek hataların temizlenmesi Şekil 3'te belirtilen prensiplere göre yapılmaktadır:



Şekil 3. İplik Kesitindeki Hataların Temizlenmesi (Uster News Bulletin, 2011)

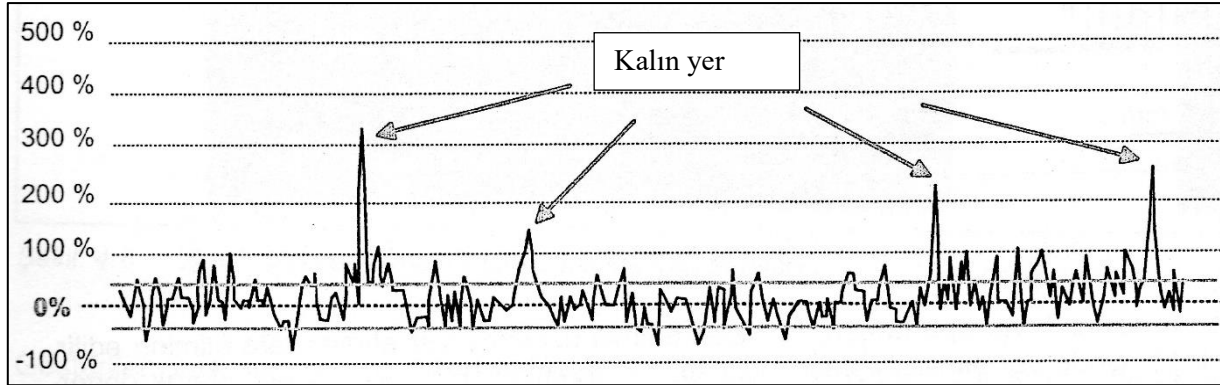
1. Bobinleme prosesinde iplik, iplik temizleyicisi kullanılarak sürekli izlenir.
2. İplik temizleyici hata limitlerinin dışında bir hata tespit ettiğinde, bıçaklar ipliği keser.
3. Bobin makinesindeki emiş sistemi tarafından hata uzaklaştırılır.
4. Bobinden gelen üst iplik ve kopstan gelen alt iplik splayz işlemi ile düğümlenir.
5. Temizleyici yeni bir hata bulana kadar işlem devam eder.

3.1. Sık Rastlanan Hatalar

Genel olarak iplikler periyodik ve gelişigüzel varyasyonlardan oluşmaktadır. İplikteki varyasyonların kumaşa olan etkisini tahmin etmek oldukça zordur. Genellikle iplik düzgünlüğü, birim uzunluk başına kütle değişimi olarak tanımlanan CV% veya U% olarak ifade edilir (İbrahim ve ark., 2012).

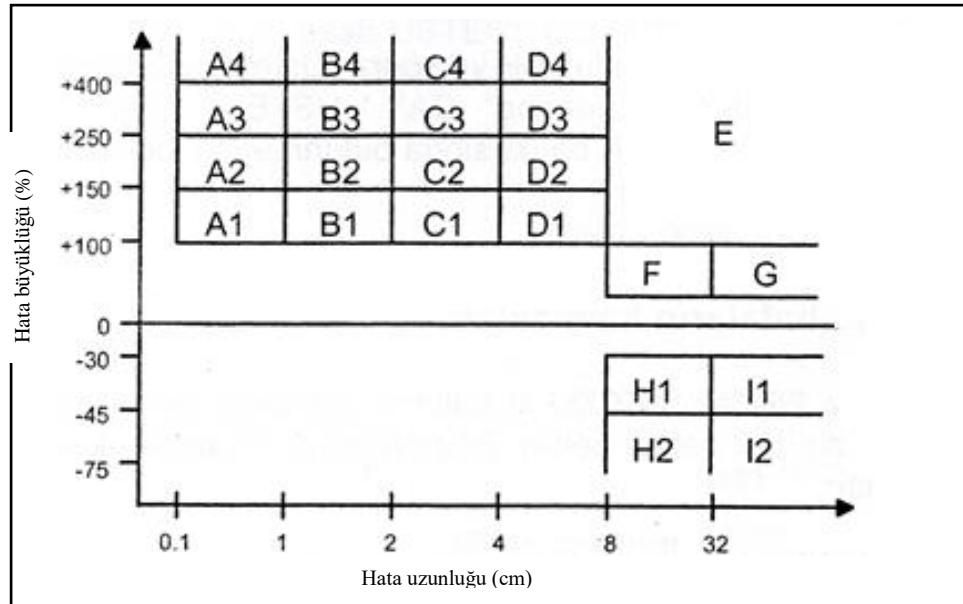
Sık rastlanan iplik hataları 1000 metre iplik üzerinde görülen hatalar olarak değerlendirilir ve temel olarak ince yer, kalın yer ve neps hatalarından oluşmaktadır. Hammadde nedeniyle oluşabildikleri gibi ihzarat ve eğirme prosesi sırasında da bu hatalar oluşabilmektedirler.

Şekil 4'te, 4 farklı kalın yer içeren bir pamuk ipliği sinyali ve % sapma görülmektedir. Örneğin ilk iplik hatası yaklaşık %300 bir artışa sahiptir.

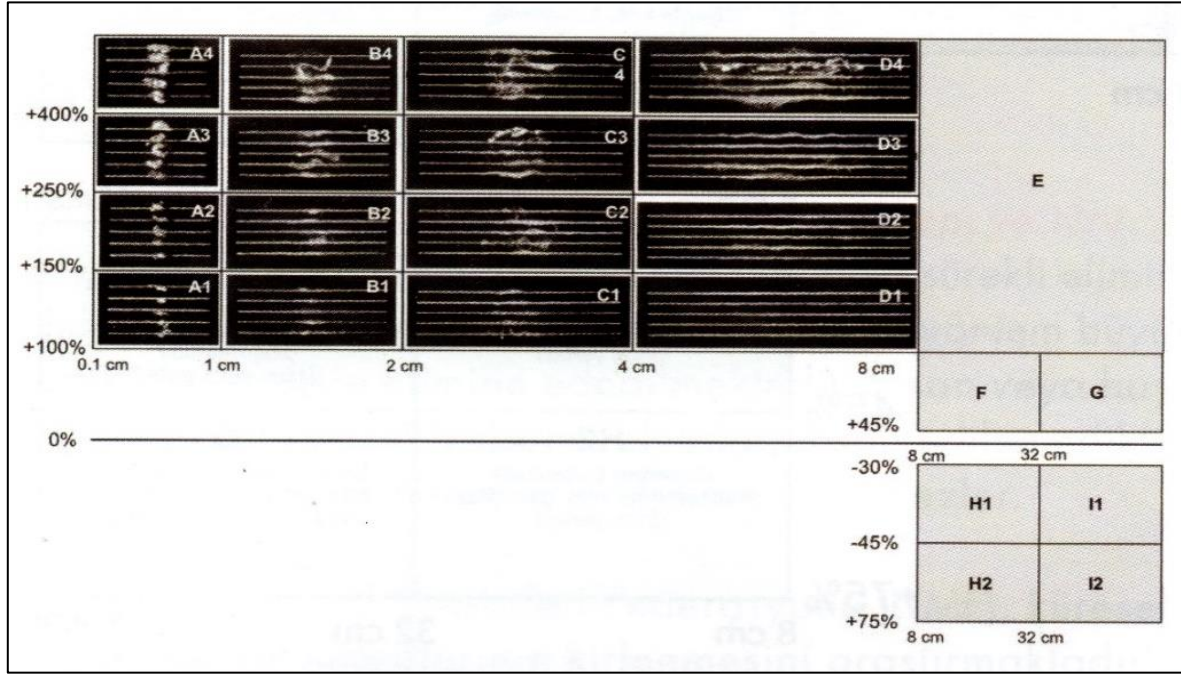


Şekil 4. Bir Pamuk İpliğinin İplik Sinyali (Uster Quantum 2 Uygulama El Kitabı)

Sık rastlanan hataların bobin prosesinde temizlenmesi durumunda iplik kesmelerinde çok ciddi bir artış olup oluşan düğümler nedeniyle ipliğe daha fazla zarar verilir. Bu nedenle sık rastlanan hatalar bobinde temizlenemezken, seyrek rastlanan hatalar boyutlarına ve türlerine göre bobinde temizlenebilmektedir. Hataların boyutlarına, türlerine ve sonraki proseslerde neden olabileceği problemlere göre sınıflandırılması gerekmektedir. Hata sınıflandırmaları genel olarak Şekil 5 ve Şekil 6'da görüldüğü gibi incelenmektedir.



Şekil 5. Sınıflandırma Matrisi (Uster Quantum 2 Uygulama El Kitabı)



Şekil 6. İplikteki Hata Görünümleri (Uster News Bulletin, 2011)

3.1.1. İnce Yer Hatası

İnce yer hatası ipliğin normal kesitinin kütesinden daha az yer kaplayan bölgeler olarak adlandırılır ve 1000 metre iplikteki adet olarak ifade edilir. Sınıflandırma matrisinde genellikle H1 ve I1 bölgelerinin altında kalan ve daha küçük boyutlardaki ince yer hataları düzgünlük test cihazında ince yerler olarak tespit edilir. Düzgünlük test cihazında -30%, -40%, -50%, -60% hata sayıları görülebilmektedir. Burada -50% değeri, ipliğin normal kesitinin kütesinden %50 daha az yer kaplayan bölge sayısı anlamına gelir. İşletmelerin tercihlerine göre değişmekle birlikte genellikle -40% ve -%50 sonuçları test çıktılarında daha sık kullanılmaktadır.

3.1.2. Kalın Yer Hatası

Kalın yer hatası ipliğin normal kesitinin kütesinden daha fazla yer kaplayan bölgeler olarak adlandırılır ve 1000 metre iplikteki adet olarak ifade edilir. Sınıflandırma matrisinde genellikle A2-A1-B1 bölgelerinin altında kalan ve daha küçük boyutlardaki kalın yer hataları düzgünlük test cihazında kalın yerler olarak tespit edilir. Düzgünlük test cihazında +35%, +50%, +70%, +100% hata sayıları görülebilmektedir. Burada +50% değeri, ipliğin normal kesitinin kütesinden %50 daha fazla yer kapladığı anlamına gelir. Ancak hata boyunun en az 4 mm olması gerekir. İşletmelerin tercihlerine göre değişmekle birlikte genellikle +35% ve +%50 sonuçları test çıktılarında daha sık kullanılmaktadır.

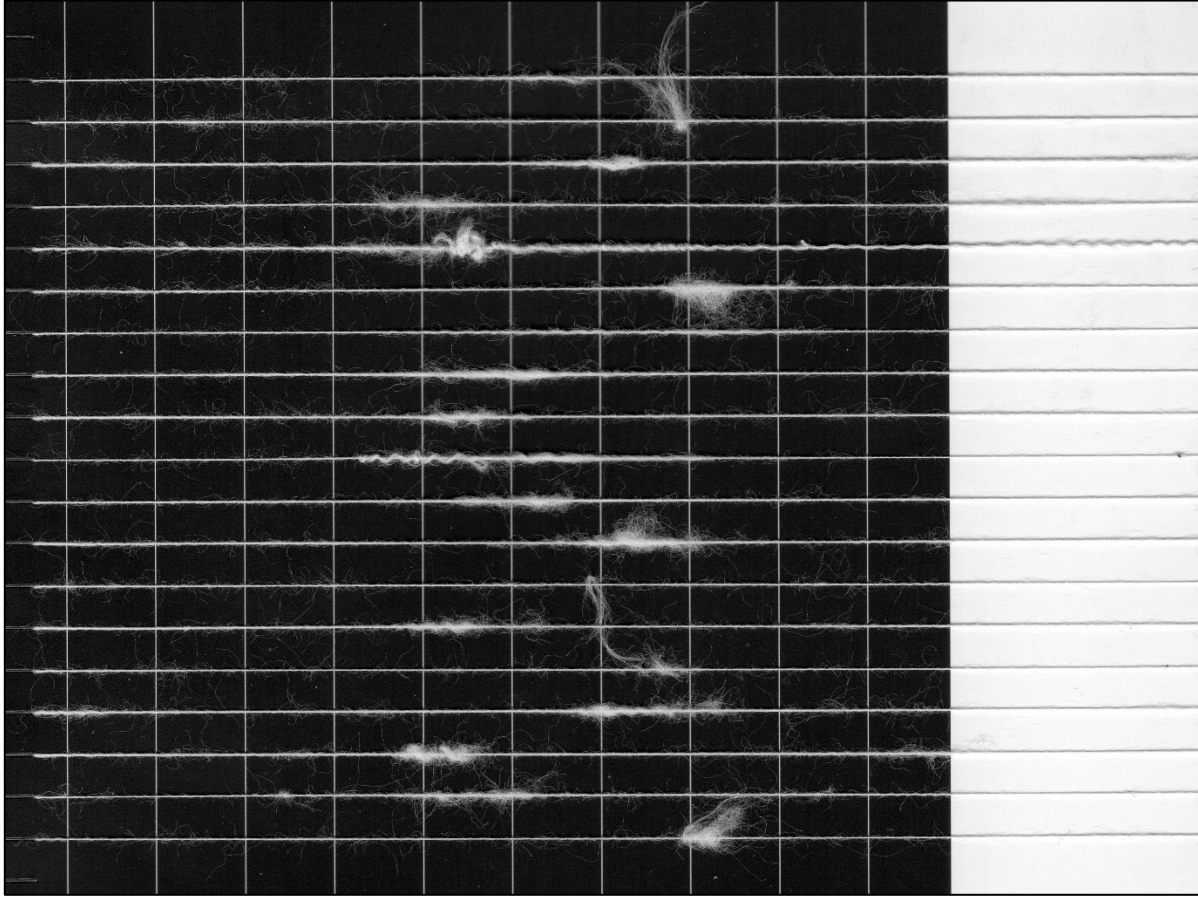
3.1.3. Neps Hatası

Neps hatası, kalın yer gibi ipliğin normal kesitinin kütesinden daha fazla yer kaplayan bölgeler olarak adlandırılır ve 1000 metre iplikteki adet olarak ifade edilir. Kalın yer hatasından farkı, hata boyunun daha kısa ve kesitinin daha fazla olmasıdır. Hatanın neps olarak sayılması için hata boyunun 1-4 mm arasında olması gerekir. Sınıflandırma matrisinde genellikle A1 bölgesinin altında kalan ve daha küçük boyutlardaki kalın yer hataları düzgünlük test cihazında neps olarak tespit edilir. Düzgünlük test cihazında +140%, +200%, +280%, +400% hata sayıları görülebilmektedir. Burada +200% değeri, ipliğin normal kesitinin kütesinden %200 daha fazla yer kapladığı anlamına gelir. İşletmelerin tercihlerine göre değişmekle birlikte genellikle +140%, +%200 ve +280% sonuçları test çıktılarında daha sık kullanılır.

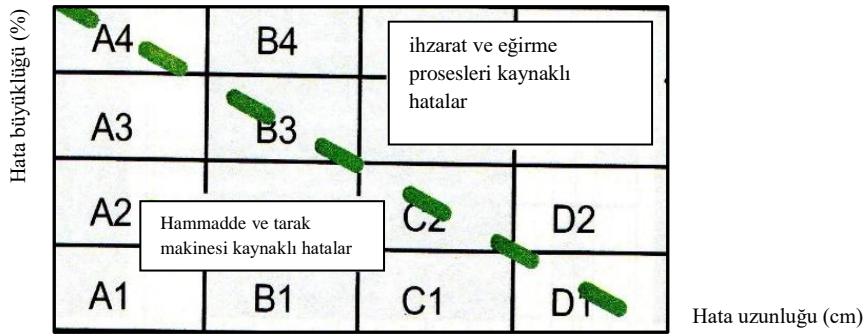
3.2. Seyrek Rastlanan Hatalar

Seyrek rastlanan hatalar boy ve kesit olarak daha büyük olan hatalardır. Eğirme süreci içerisinde oluşan kısa-kalın yerler, uzun-kalın yerler, ince yerler, numara varyasyonları, hammadde kaynaklı yabancı maddeler ve hatalı düğümlerin bobinleme sırasında iplikten uzaklaştırılması gerekir.

Şekil 7'de seyrek rastlanan hata örnekleri ve Şekil 8'de hata nedenlerinin sınıflandırma matrisindeki pozisyonları görülmektedir. Bu hata örneklerine neden olarak, uçuntular, hatalı düğümler, yabancı maddelerden kaynaklı sonradan oluşan ve bu yüzden seyrek ortaya çıkan hatalar verilebilir.



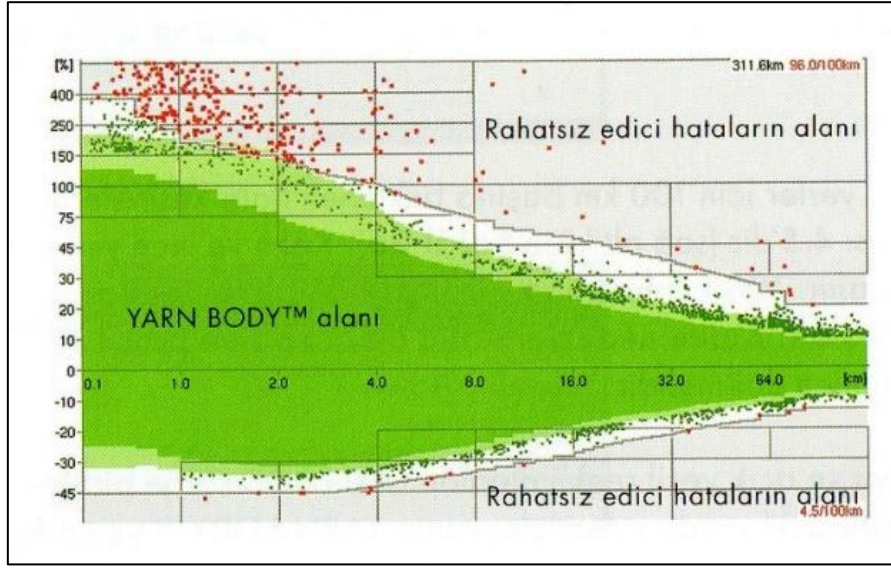
Şekil 7. Seyrek Rastlanan Hata Örnekleri



Şekil 8. Seyrek Rastlanan Hata Nedenlerinin Sınıflandırma Matrisindeki Pozisyonları (Uster Quantum 2 Uygulama El Kitabı)

3.3. Yeni Nesil Temizleme Sistemlerine Bir Örnek

Uster Quantum 3 iplik temizleme cihazlarında sınıflandırma matrisi ile birlikte YARN BODY™ olarak tanımlanan iplik gövdesi görülmektedir. Şekil 9'da koyu yeşil olarak görülen bölge ipliğin gövdesini oluştururken, açık yeşil bölge iplik gövdesindeki sapmaları gösterir. Kırmızı renkle gösterilen kısımlarsa iplikte bulunan ve temizlenmesi gereken hataları gösterir. İplik gövdesine ve hataların durumuna göre temizleme limitleri ayarlanmaktadır.

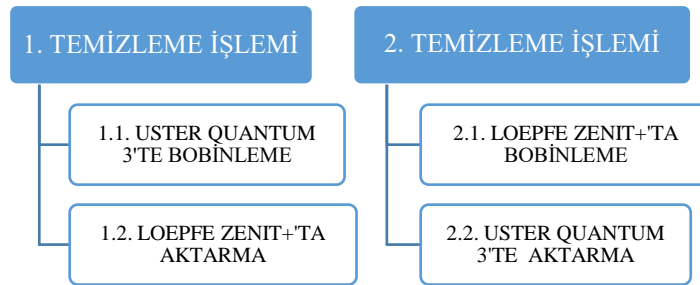


Şekil 9. İplik Gövdesi - YARN BODY™ (Uster News Bulletin, 2011)

Uster Quantum 3 temizleme sisteminde iplik gövdesinin görülebilmesiyle birlikte “smart limit” denilen bir ayar sistemi de bulunmaktadır. “Smart limit” ayarı, bir iplik tipi için, bobinde çalışmaya başlandığında, çok kısa bir süre içerisinde uygulanabilecek bir temizleme ayarını otomatik olarak yapmaktadır. Genellikle temizleme ayarları üretilen her iplik tipine göre farklı olarak ayarlanmaktadır. Özellikle tip değişiminin yoğun olduğu iplik işletmeleri için “smart limit” olarak adlandırılan otomatik ayar yapan sistem, son derece kullanışlı olabilmektedir. Bununla birlikte “smart limit” ayarı kullanılmak zorunda olmayıp temizleme limitlerinin manuel olarak değiştirilmesi mümkündür.

4. MATERYAL METOD

Bu çalışmada Diyarbakır yöre pamuğu kullanılarak üretilen 40/1 Ne penye pamuk triko ring ipliği Uster Quantum 3 ve Loepfe ZENIT+ temizleme sistemleri kullanılarak ayrı ayrı bobinlenmiştir. Daha sonra çaprazlama yapıp aktararak (Şekil 10) iki sistemden de ipliğin geçirilmesi sağlanmıştır. Her aşamadan sonra iplikler Uster Tester 4 düzgünlük test cihazında ölçüme tabi tutulmuştur. Şekil 10’da yapılan bobinleme işlemi şekilsel olarak görülmektedir.



Şekil 10. Yapılan Çalışmanın Şekilsel Gösterimi

Çalışmada Uster Quantum 3 ve Loepfe Zenit+ temizleme sistemlerinin ayarları birbirine denk gelecek şekilde hazırlanmıştır. Yapılan denemeler sonunda sonuçların değerlendirilmesi için 100 km’deki kesme sayıları kıyaslanmıştır.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada yaygın olarak kullanılan iki temizleme sistemi karşılaştırılmıştır. Kesme sonuçları değerlendirilirken 100 km’deki toplam kesme sayısı ile neps (N) ve kısa-kalın (S) hatalarının toplamı göz önünde bulundurulmuştur. Belirtilen hataların 100 km’deki sayıları Tablo 1 ve Tablo 2’de belirtilmiştir.

Tablo 1. 100 km'deki Toplam Kesme Sayısı ile Neps ve Kısa-Kalın Hata Sayılarının Toplamı (Bobinleme: Uster Quantum 3; Aktarma: Loepfe Zenit+)

Hata Cinsi	1.1.Uster Quantum 3'te Yapılan Bobinleme (100 Km'deki Kesme Sayısı)	1.2.Loepfe Zenit+'ta Yapılan Aktarma (100 Km' deki Kesme Sayısı)	Bobinleme ve Aktarma Toplam Kesme Sayısı
Toplam Kesme	119	75	194
N + S	66	55	121

Tablo 2. 100 km'deki Toplam Kesme Sayısı ile Neps ve Kısa-Kalın Hata Sayılarının Toplamı (Bobinleme: Loepfe Zenit+; Aktarma: Uster Quantum 3)

Hata Cinsi	2.1. Loepfe Zenit+'ta Yapılan Bobinleme (100 Km' deki Kesme Sayısı)	2.2. Uster Quantum3'te Yapılan Aktarma (100 Km' deki Kesme Sayısı)	Bobinleme ve Aktarma Toplam Kesme Sayısı
Toplam Kesme	101	58	159
N + S	58	36	94

Tablo 1'de sonuçları görülen 40/1 Ne penye triko ring ipliği, bobinleme işlemi için Uster Quantum 3 temizleme sisteminden geçirilmiş ve 100 km'de 119 toplam hata kesmesi; 66 neps ve kısa-kalın hata kesmesi gerçekleşmiştir. Üretilen bobinler Loepfe Zenit+ temizleme sisteminde aktarılmış ve 100 km'deki hata kesmesi 75; neps ve kısa-kalın hata kesmesi 55 olmuştur. Daha sonra Tablo 2'de sonuçları görülen aynı iplik tipi öncelikle Loepfe Zenit+ temizleme sisteminde bobinlenmiş ve 100 km'de 101 toplam hata kesmesi; 58 neps ve kısa-kalın hata kesmesi tespit edilmiştir. Üretilen bobinler Uster Quantum 3 temizleme sisteminde aktarılarak 100 km'deki hata kesmesi 58; neps ve kısa-kalın hata kesmesi 36 olmuştur.

Her iki denemede de kesme miktarlarının birinci bobinlemede daha yüksek, aktarmada ise daha düşük olduğu görülmektedir. Sonucun böyle çıkması, birinci bobinlemenin kops halindeki iplik ile yapılması, dolayısıyla üzerinde daha fazla hata bulundurmasından kaynaklanmaktadır. Aktarma esnasında ise hataların bir kısmı önceden temizlendiğinden kesme sayıları düşmüştür.

Bu sonuçlara göre Uster Quantum 3 ve Loepfe Zenit+ iplik temizleme sistemleri arasında 100 km'deki hata kesmelerine göre ciddi bir fark olduğu düşünülmemektedir. Bobinde yapılan temizlemenin iplik kalitesine etkisini görmek amacıyla, iplikler laboratuvarında düzgünlük testine tabi tutulmuş ve her prosesten sonra kalite değerleri kontrol edilmiştir. İplik test sonuçlarından U%, CVm%, ince -50%, kalın +50%, neps +200%, neps +280% ve tüylülük sonuçları kontrol edilmiştir. Tablo 3'te iplik kalite değerleri, Tablo 4'te ANOVA test sonuçları, Tablo 5'te ise Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları görülmektedir.

Tablo 3. İplik Kalite Değerleri

Proses No	U%	CVm%	İnce Yer Sayısı 50%/1000 m	Kalın Yer Sayısı 50%/1000 m	Neps Sayısı 200%/1000 m	Neps Sayısı +280%/1000 m	Tüylülük
1.1	10.6	13.3	2	29	37	7	3.9
1.2	10.5	13.2	6	23	16	4	4.0
2.1	10.5	13.3	5	25	36	6	3.9
2.2	10.5	13.2	5	31	33	6	4.2

ANOVA test sonuçları incelendiğinde proseslerin Neps 200 ve tüylülük değerlerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Düzgünlük, ince yer ve kalın yer açısından ciddi bir fark tespit edilememiştir.

Tablo 4. ANOVA Test Sonuçları

Bağımlı Değişken	F	Sig.
U%	0.131	0.940
CVm%	0.104	0.957
İnce -50%	1.056	0.395
Kalın 50%	0.245	0.864
Neps 200%	3.616	0.036
Neps 280%	1.190	0.345
Tüylülük	8.324	0.001

Tablo 5. Tukey Test Sonuçları

Proses No	N	Neps 200%		Proses No	N	Tüylülük	
		Alt Gruplar				Alt Gruplar	
		1	2			1	2
1-2	5	16.2000		2-1	5	3.8640	
2-2	5	32.6000	32.6000	1-1	5	3.9620	
2-1	5	35.8000	35.8000	1-2	5	3.9800	
1-1	5		37.0000	2-2	5		4.2120
Sig.		0.064	0.926	Sig.		0.403	1.000

Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçlarına (Tablo 5) göre tüylülük değerlerinde 2-2 numaralı proses en yüksek ortalama grubunda yer alarak tüylülüğü en fazla artıran proses olmuştur. Bunun yanı sıra diğer proseslerde tüylülük açısından önemli bir fark gözlenmemiştir. Aktarma işlemi sonrasında (2.2 nolu proses) tüylülükte görülen artışın bobinleme işleminin tekrar yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Neps 200 değerinde ise 1-2 ve 1-1 numaralı prosesler arasında önemli farklılık görülmektedir (Tablo 5). Diğer prosesler her iki ortalama grubunda da yer almaktadır. Uster sisteminde yapılan bobinleme - Loepfe sisteminde yapılan aktarma sonucunda (1.2 nolu proses) neps değerlerinde bir miktar düşme gözlenmektedir. Neps değerindeki aynı azalma Loepfe sisteminde yapılan bobinleme - Uster sisteminde yapılan aktarma sonucunda (2.2 nolu proses) görülmemektedir. Bu sonuca göre Loepfe temizleme sisteminde aktarılan bobinlerin neps değerlerinde bir miktar azalma söz konusudur.

6. SONUÇ

Bu çalışmada bobin makinesinde iki farklı temizleme sisteminde aynı iplik tipi ayrı ayrı bobinlenmiş, daha sonra birbirleri arasında çaprazlama ile aktarma yapılmıştır. Üretilen ipliklerin toplam hata kesmeleri ile neps ve kısa-kalın hatalarının kesme sayıları incelenmiştir ve 100 km'deki hata sayılarına göre iki iplik temizleme sistemi arasında ciddi bir fark görülmemiştir. Yapılan düzgünlük testi sonuçlarına göre düzgünlük (CVm%), ince-kalın yer ve tüylülük açısından ciddi bir fark tespit edilememiştir. Ancak Uster Quantum 3 sisteminde bobinlenip Loepfe sisteminde aktarılan ipliklerin neps değerlerinin diğer çalışmaya göre daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Bobindeki kesme sayısı ve düzgünlük sonuçları iplik kalitesi hakkında önemli bilgiler verirken iplik hatalarının kumaş üzerinde nasıl bir görüntüye neden olacağını gösteren net sonuçlar vermemektedir. Bobin prosesinden sonra üretilen kumaşların görüntüleri, bobinlemede yapılan temizleme işleminin etkinliğini veren önemli bir göstergedir. Bu nedenle kumaş görüntülerinin kontrol edilip etkin temizleme ayarının verilip verilmediği kontrol edilmelidir.

7. KAYNAKLAR

Uster News Bulletin, No:48, Bobin Makinalarında Modern İplik Temizlemesi, Eylül 2011

URL1, <https://issuu.com/tekstilteknik/docs/tekstil-mayis15>, Panorama, Loepfe Shanghaitex'te, Tekstil & Teknik, Mayıs 2015, s. 18-19, Erişim tarihi: 31.07.2018

URL2, https://www.turkcebilgi.com/dielektrik_sabiti, Erişim tarihi: 04.07.2017

URL3, <https://tekstilmuhendisi.wordpress.com/2012/07/11/iplikte-duzgunsuzluk-tayini/>, Erişim tarihi: 04.07.2017

Uster Quantum 2 Uygulama El Kitabı, Bobin makinalarında On - Line Kalite Yönetimi, Şubat 2009

S. Ibrahim, J. Militky, D. Kremenakova and R.Mishra, 2012, Characterization Of Yarn Diameter Measured On Different, RMUTP International Conference: Textiles & Fashion 2012, July 3-4, 2012, Bangkok Thailand