

Tekstüre İşleminde İplik Kararsızlığı

Nazan OZAN
Kimya Y. Müh.
Nergis Tekstil A.Ş. BURSA

Ethem SOKULGAN
Makina Y. Müh.
Nergis Tekstil A.Ş. BURSA

Tekstüre işleminde yüksek hızlara, içikli sistemden friksiyon sistemine geçilerek ulaşılmıştır. İplik hızı arttıkça iplikte kontrolü çok zor ve belli aralıklarda oluşan tekstüre olmamış ve boyada renk farkları yapan hatalar ortaya çıkmaya başlamıştır. İplik hızının artışıyla iplikte titreşimler ve kararsız bir akış oluşmaktadır. Bunu önlemek için iplik gerilimini ve desteklenmesini (sürtünme) artırmak gerekmektedir. İplik kararsızlığı (Surging) olarak bilinen bu son zamanların önemli sorununu, POY (Pre Oriented Yarn) iplik özelliklerine ve tekstüre çalışma ayarlarına dikkat etmek yoluyla çözümlenmek mümkündür. Bu yazıda, özellikle son yıllarda yoğunlaşan laboratuvar skalasındaki araştırmalarla yazarlar tarafından fabrika skalasındaki üretim sırasında yapılan denemeler ve yaşanan sonuçlar derlenerek sunulmuştur.

SURGING

High texturizing speeds have been achieved by using the friction texturizing system instead of spindlets. With the increase in yarn speed, the non-textured sections in the yarn have begun to occur. These faults are very difficult to control, repeat with a certain period and also produce faults on the fabrics after dyeing. As the yarn speed increases, vibrations and unstable running of the yarn come into view. In order to prevent this problem, the yarn tension and supporting (friction) have to be increased. This recent and important problem is called surging (yarn instability) and can be overcome by paying attention to the POY (Pre Oriented Yarn) properties and also to the operating parameters of texturizing. Recent laboratory scale research and results of production scale tests made by the authors will be discussed in this paper.

1. GİRİŞ

Son yıllarda tekstürecilikteki iplik hızında önemli artışlar görülmektedir. Bu, verimlilik ve kârlılığı artırma düşüncesinin bir sonucu olup POY ve Tekstüre iplikçiliğindeki gelişmelerden kaynaklanmıştır. Yüksek bobinaj hızlarıyla (sarım hızı) üretilmiş POY iplik daha iyi oryantasyon ve daha homojen özelliklere sahiptir. Bu da, tekstüre makinaları hızlarının artırılması konusunda özendirici ve teşvik edici bir ortam yaratmıştır. İçikli sistemden friksiyon sistemine geçiş, ısıtıcı ve soğutucu bölgelerin daha uzun yapıldığı makina konstrüksiyonları, çekme - ısıtma - soğutma - yalancı büküm verme işlemlerinin aynı anda yapıldığı "simultaneous method" makinalar yüksek iplik hızlarını mümkün hale getirmiştir. Bu konuda ileri adımlar atabilmek için üretim miktarı olarak kazanç sağlarken kalite bozulmamalıdır. Oysaki yüksek hızlar beraberinde iplik kararsızlığı sorununu getirmiştir. Bu sorun yüksek kârlılığa karşı ana teknolojik engel olmaktadır.

2. İPLİK KARARSIZLIĞININ OLUŞUMU

Forsberg, Ferrier ve Bruening [1983] iplik kararsızlığının ansızın oluşmadığını tersine belli bir sistemle oluşup düzenli aralıklarla tekrarlandığını ortaya çıkarmışlardır. Yapılan araştırmalar iplik hattındaki kararsızlık olayının belli bir dalga boyunda ve bu dalga boyunun da bükülmüş iplik hattı uzunluğunun yaklaşık 4-5 katı olduğunu göstermiştir.

İplik hattındaki gerilim ve büküm düzeyinin izlenmesi kararsızlık olayının oluşumunu anlamaya yardımcı olmuştur [Forsberg, Ferrier ve Bruening, 1983]. Önce iplik, friksiyon disklerinden ansızın ayrılır. Dolayısıyla büküm verme işlemi bir an için durur. Bu da ipliğin gevşemesine yol açar ve gerilim hızla düşer. Friksiyon diskleriyle temas olmadığı için iplikteki büküm geri açılmaz ve gerilim hemen yükselir. Açılmayan büküm, ipliğin kalınlaşmasına yol açar. (Normalde, Tekstüre işleminde yalancı bükümün verildiği friksiyon disklerinden önceki hatta - soğutma bölgesi, ısıtıcı yüzeyi ve I. mil ile ısıtıcı arası bölge - iplik üzerinde büküm vardır. Son friksiyon diskinde sonra 2. mile kadar olan bölgede ise iplik üzerindeki büküm alınmış olup flamanlar birbirine paraleldir). Disk yüzeyleriyle düzgün temas sağlayamayan iplik, ısıtıcı girişinin yakınında az olan çekim noktasına (draw point) kadar normal şekilde büküm alamaz. Bu bölgenin herhangi bir yerinde gerilim öyle bir noktaya kadar yükselir ki disklerle iplik arasında iyi bir temas yeniden sağlanır ve büküm alma işlemi de başlar. Çevrim yeniden başlamadan önce büküm düzeyi ve gerilim kısa bir süre için kararlı kalır.

3. İPLİK KARARSIZLIĞININ TEKSTÜRE İPLİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

İplik kararsızlığı tekstüre iplik özelliklerinde bozulmalara yol açar. İplik üzerinde yapılacak incelemeler bunu açıkça gösterir. Her zaman yapılan denemelerde kullanılan iplik boyu kararsızlığı dalga boyundan daha azdır. İstatistiksel olarak rastgele alınan örnekler ile de iplik özelliklerindeki dalgalanmalar tam olarak belirlenemez. Bu yüzden, bazı tekstüre iplik özellikleri yeteri kadar iplik

uzunluklarında incelenmiş ve Şekil 1'de gösterilmiştir [Lünenschloos, Farber, Ocak 1984, Lünenschloss, Farber, Gökpekin, Nisan 1984]

3.1. Tekstüre işlemi sırasındaki periyodik gerilim değişimleri iplik üzerinde S ve Z büküm değişimleri oluşturur. Bu değişkenlik, ipliğin friksiyon disklerinden geçerken kayması ve bükümün geri açılmaması yüzündendir. İplik üzerindeki S ve Z bükümlerin toplamı yine sıfırdır. Çok yüksek S bükümlü bölgeler iplikte tekstüre olmamış bölgelerdir. Tekstüre olmuş bölgelerdeki düşük Z bükümleri ise çok az belirlenebilir.

3.2. İplik sinirlilik (snarling) eğilimi de değişkenlik gösterir. Yüksek S bükümü bölgelerde sinirlilik eğilimi çok fazlayken Z bükümlü bölgelerde normale gelir. Bu değişkenlik, elle iplik kontrolünde burulma yönünün değişmesiyle de açıkça görülür.

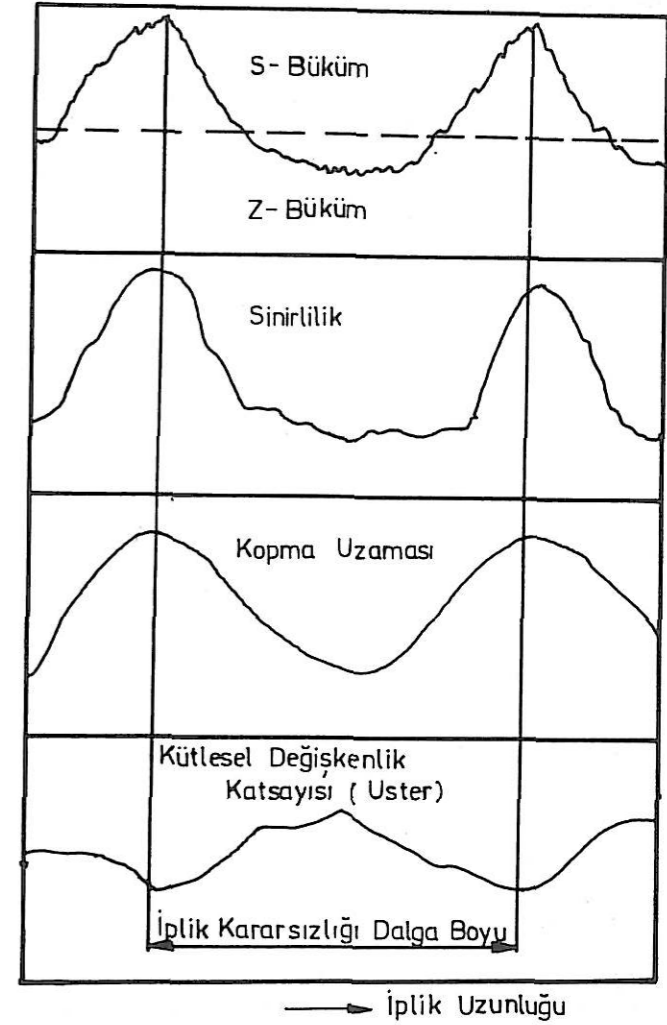
3.3. İplik gerilimindeki oynamalar ipliğin kopma uzamasına da yansır. Yüksek kopma uzaması, tekstüre ipliğin yüksek bükümlü bölgelerindedir.

3.4. İplik geriliminin periyodik değişimler şeklindeki davranışı Uster Test aletiyle ölçülmüş olan kütesel değişimlerde de görülür.

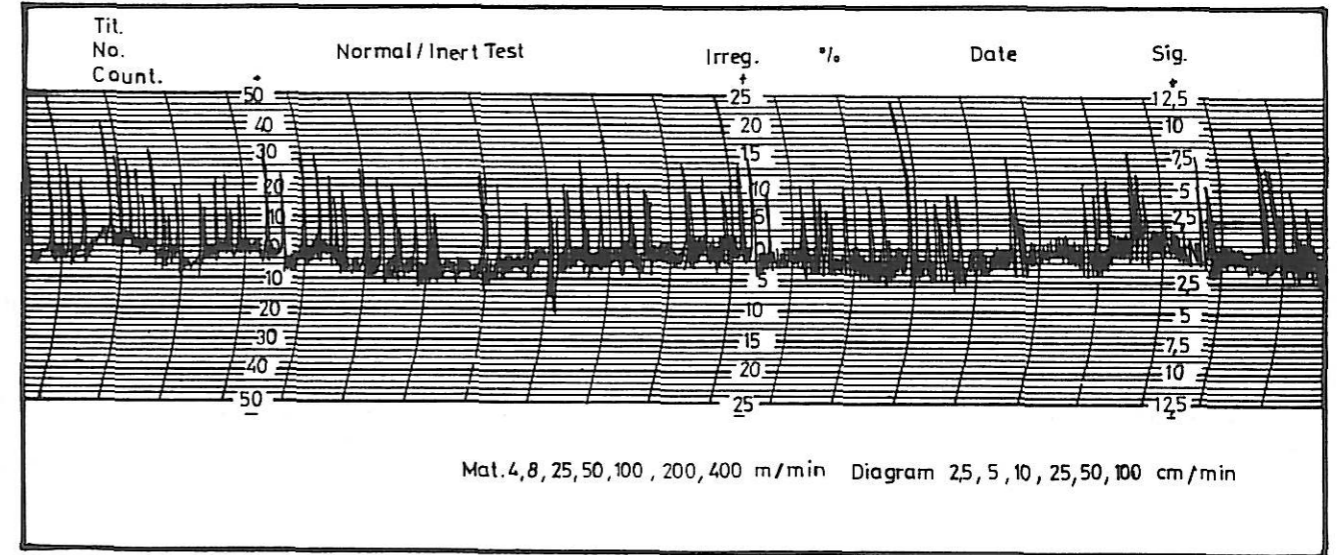
İncelenen bütün tekstüre iplik özelliklerinde değişkenliğin dalga boyu periyodik gerilimi değişkenliğinin dalga boyuyla aynıdır.

4. İPLİK KARARSIZLIĞININ NEDENLERİ VE ÇÖZÜMLERİ

İplik kararsızlığı sorununu incelerken hem POY iplik özellikleri hem de tekstüre çalışma şartları gözönüne alınmalıdır. POY ve tekstüre iplik üretimleri sırasında ne kadar iyi bilgi akışı olursa amaçlanan kalite düzeyine o kadar yaklaşılmış olur. Birlikte çalışma ve konuyu birlikte inceleme, ortaya çıkan sorunları en kısa zamanda çözümlenmeyi sağlar.



Şekil 1. İplik kararsızlığının tekstüre iplik özellikleri üzerine etkisi



Şekil 2. İplik kararsızlığına neden olan tipik bir uster.

4.1. İplik Kararsızlığına Neden Olabilecek POY İplik Özellikleri

Tekstüre makinası için hammadde olan POY iplik açısından iplik kararsızlığı konusuna yaklaşıldığında şu noktalar gözden kaçırılmamalıdır:

4.1.1. Poy İplikteki Düzgünsüzlük "Uster":

POY iplikteki hacimsal ve kütesel değişimler friksiyon disklerine girişte ipliğin kararlı akışını bozabilir. Flaman kopuğu ya da köprüler de aynı etkiyi yapar ve iplik bobinine kötü el temasının bile böyle önemli sonuçlar yaratacağı unutulmamalıdır (Şekil 2).

4.1.2. POY İpliğin Kopma Kuvveti ve Uzamasındaki "Statimat" Değişkenlik:

POY ipliğin kopma kuvveti ve kopma uzamasındaki değişkenlik fazla olursa iplik hattındaki kararlılık bozulur.

POY iplik üretimi sırasında düze pompası ve soğutma havasıyla ilgili sorunlar, değişken Uster ve Statimat değerlerine yol açar. Örneğin soğutma havası optimum sıcaklık, nem ve hızla flamanlara homojen olarak üflenmezse flaman incilmesi kontrol edilemez. Böylece flamanlar arası ve flaman boyunca çap ve fiziksel özellikler dalgalanması başlar. Benzeri POY iplikçilikle ilgili sorunların detayına bu yazıda girilmeyecektir.

4.1.3. POY İpliğin Sağılmasındaki Düzgünsüzlük:

Yüksek hızlardaki POY iplikçiliğin ana sorunlarından biri sarım geriliminin kontrol eksikliğidir [Davis, Everage ve Tolbot, Şubat 1984]. Değişken gerilimle ve örmelerle (POY bobinin yan yüzeylerinde iplik atlaması) sarılmış bir POY bobini tekstüre makinası üzerinde titreşimli sağılarak bu titreşimleri I. mil ile çekim bölümüne aktarır. Böylece iplik hattındaki kararlılık bozulur. POY iplik sarımı içinde kalmış iplik parçaları da aynı sorunu getirebilir.

4.1.4. POY İplik Üzerindeki Üretim Yağının (Spin Finish) Miktarı:

Tekstüre işlemindeki friksiyon sisteminin temeli disklere yalancı büküm verme olduğundan sürtünmenin önemi büyüktür. Bu sürtünme, optimum bir aralıkta tutulmalıdır. İşlem sırasında iplik tahrip olmamalı, flamanlar birbirinden kayabilmeli ve diskler tarafından kavranabilmelidir. POY iplik üzerine verilen üretim yağının flaman-flaman sürtünme katsayısı düşük, flaman-disk sürtünme katsayısı ise daha yüksek olmalıdır. Üretim yağının cinsine göre istenen özellikleri veren belirli bir yağ miktarı aralığı vardır. Bu aralığı belirlemek için tekstüre bölümündeki çalışmalarını izlemek ve proses kontrol sonuçlarına göre davranmak gerekmektedir. Fazla yağ, ipliğin friksiyon disklerinden kayarak iplik kararsızlığına yol açtığı için hemen düşürülmelidir. Bazan az yağlama da flamanlar arasındaki kohezyonu tam sağlayamadığından sorun yaratmaktadır. Değişken yağlamanın yapacağı olumsuz etkiler ise açıktır.

Yağlamadaki farklılaşmalar friksiyon disklerindeki karlanmanın değişik görüntüde olmasından anlaşılabilir.

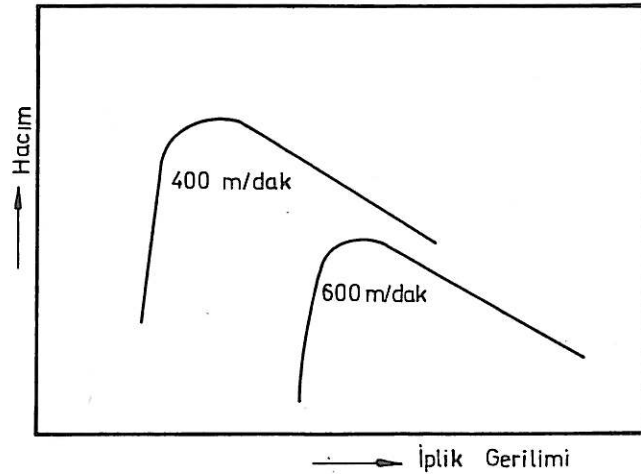
4.2. İplik Kararsızlığına Neden Olabilecek Tekstüre Çalışma Şartları

İplik kararsızlığına yol açan etkenler üç ana grupta toplanabilir [Forsberg, Ferrier, Bruening, 1983, Lünenschloss, Farber, Gökpekin, Nisan 1984]

1. Denye,
 2. Hız,
 3. Büküm düzeyi,
- Bu ana etkenlere bağlı olarak;
1. Çekim oranı (2. mil hızı / 1. mil hızı),
 2. D/Y oranı (friksiyon disklerinin dönüş hızı / iplik hızı),
 3. İplik hızı

gibi tekstüre makinasının çalışma ayarları tekstüre bölgedeki iplik geriliminin düzey ve değişkenliğini etkiler. Tekstüre işlemi sırasında iplik kararsızlığının olmaması için makinanın besleme mili (1. mil ile friksiyon diskleri arasındaki bölgede ipliğin iyi desteklenmiş olması yani iplik hattındaki geçiş yüzeylerine ipliğin temasının tam olması gerekmektedir [Lünenschloss, Farber, Gökpekin, 1984, Lünenschloss, Farber, Gökpekin, Ekim 1984] Bu yüzden, bu bölgede yüksek gerilimlerle çalışma yeğlenir. Yalnız bu arada iplik özelliklerinin bozulmamasına özen gösterilmelidir [Forsberg, Ferrier, Bruening 1983, Lünenschloss, Farber, Gökpekin, Ekim 1984].

Son zamanlarda amaçlanan yüksek iplik hızlarındaki tekstürecilik için ipliği kararlı hale getirmek, çekim oranını yükseltmeyi gerektirmektedir. Aşırı yüksek gerilimler ise ipliğin hacimmini (yarn bulk) azaltır, flamen ve iplik kopmalarına neden olur. Söz konusu gerilim, friksiyon disklerinin öncesindeki gerilimdir. Şekil 3 incelendiğinde gerilim

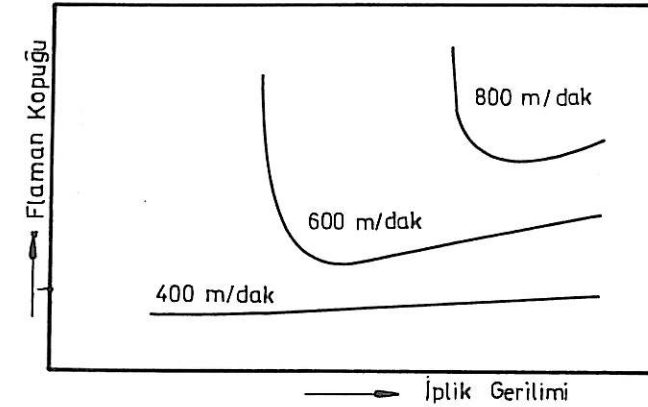


Şekil 3. Hacim gerilim ve hızla değişimi

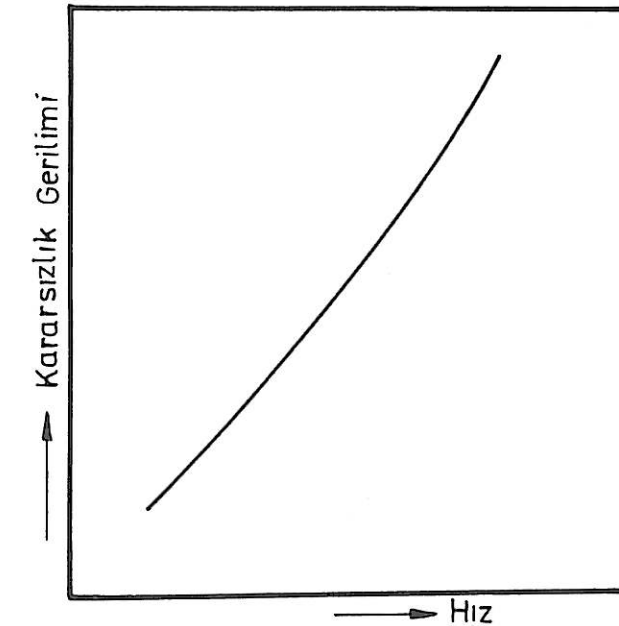
min azalmasıyla iplikte hacmin arttığı fakat belirli bir gerilim değerinden sonra kararsızlığın başlaması yüzünden tekstüre özelliğinin bozulup hacminin hızla azaldığı görülmektedir [Forsberg, Ferrier, Bruening, 1983]. Kararlı bölgede kalmak için gerekli bu minimum gerilim değeri iplik hızı

arttıkça yükselmektedir. Şekil 4 ise gerilim düştükçe flaman kopuğunun da azaldığını, kararsızlık başlar başlamaz da hızla arttığını göstermektedir [Forsberg, Ferrier, Bruening 1983, Lünenschloss, Farber, Gökpekin, Ekim 1984] mum çalışma bölgesinin gittikçe daraldığı açıkça anlaşılmaktadır.

Denye, hız ve büküm düzeyinin artışı kararlı bölgede çalışabilecek minimum gerilim değerini daha yükseklerle çekmektedir (Şekil 5, 6 ve 7), [Forsberg, Ferrier, Bruening, 1983, Lünenschloss, Farber, Gökpekin, Ekim 1984].

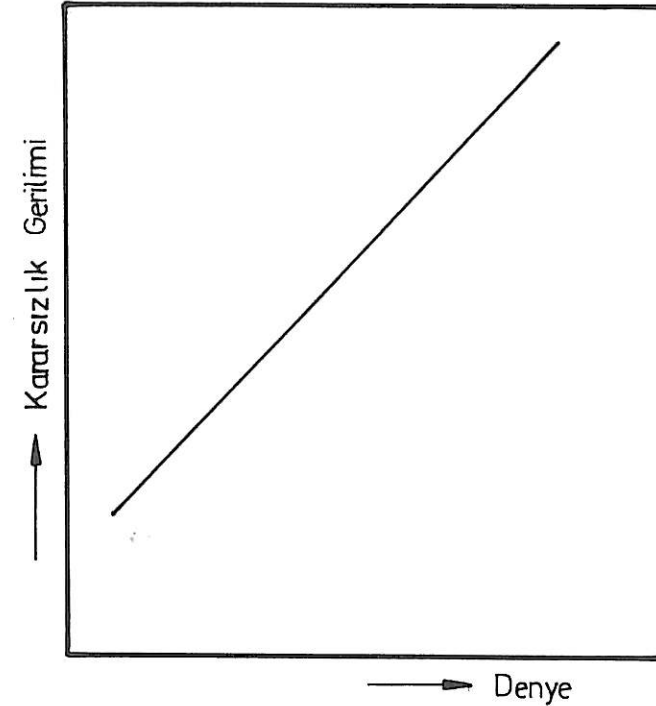


Şekil 4. Flaman kopuğunun gerilim ve hızla değişimi

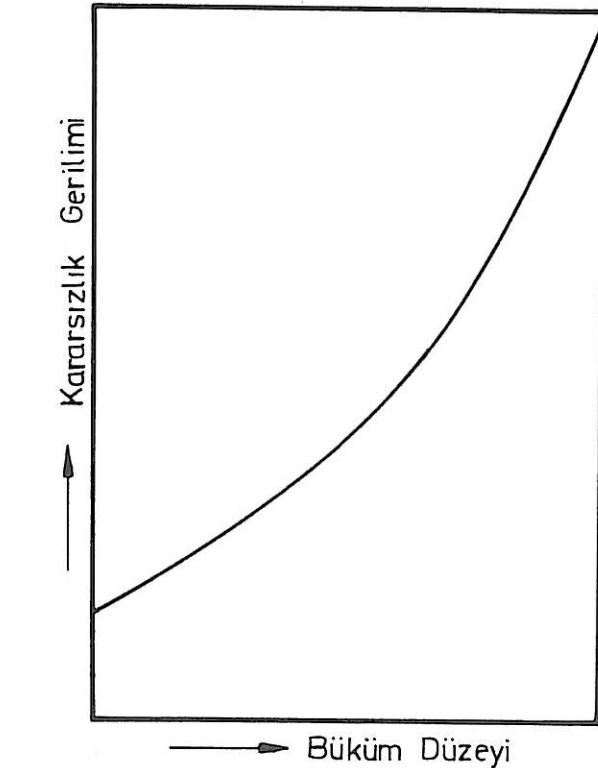


Şekil 5. Kararsızlık geriliminin iplik hızıyla değişimi

Lünenschloss ve Farber [Ocak, 1984] tekstüre işlemindeki yüksek iplik hızlarının, çekim oranı ve D/Y oranı gibi tekstüre çalışma şartlarının hassas ayarlanmasını gerektirdiği görüşündedirler. Çeki oranı ne kadar düşük olursa (POY iplikçilikte sarım hızı yüksekse) iplik kararsızlığına eğilim o kadar fazla olur. Tekstüre işlemi sırasında ipliğe uygulanan çekim:

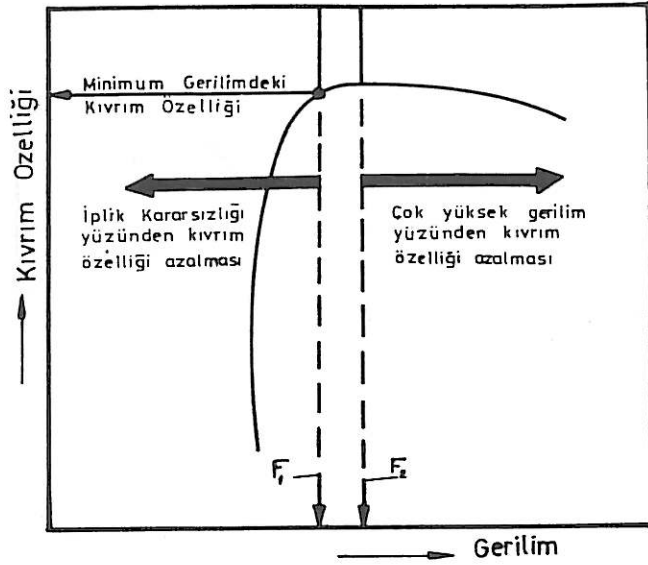


Şekil 6. Kararsızlık geriliminin denyeyle değişimi.



Şekil 7. Kararsızlık geriliminin büküm düzeyiyle değişimi

- a. düşükse, kararsızlık eğilimi D/Y oranı arttıkça artar.
- b) orta derecedeyse, kararsızlık eğilimi D/Y oranı arttıkça düşer.
- c) yeteri kadar yüksekse, yüksek iplik hızlarında da



F₁: İplik Kararsızlığından kaçınmak için minimum gerilim
F₂: En yüksek kıvrım Özelliği için gerekli gerilim

Şekil 8. Tekstüre iplik kıvrım özelliğinin iplik gerilimiyle değişimi

iplik kararsızlığı görülmez.

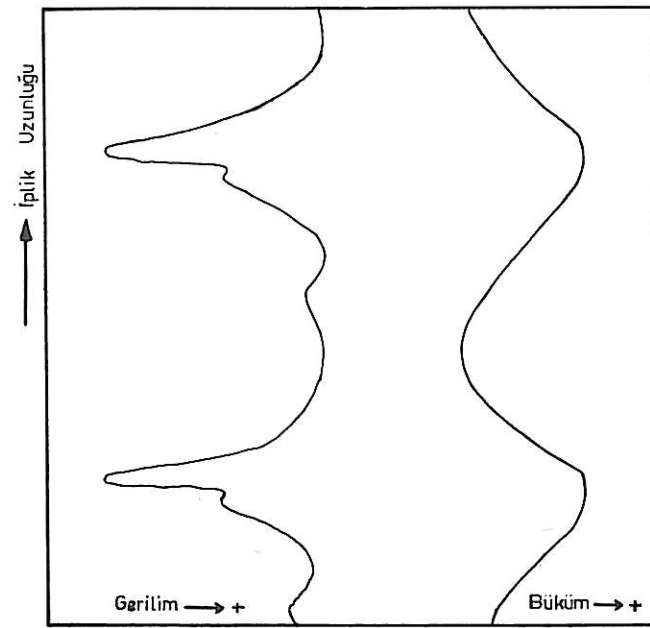
Çekim oranının azalması, yüksek iplik hızlarında görülen iplik kararsızlığını daha düşük hızlara kaydırır [Lünenschloss, Farber, Ocak 1984].

İplik kararsızlığı tekstüre Tekstürmat (kıvrım özellikleri) düşmelerine de neden olur [Lünenschloss, Farber Ocak 1984, Lünenschloss, Farber, Gökpekin, Ekim 1984] Şekil 8'de kıvrım özelliğinin iplik gerilimine bağımlılığı gösterilmiştir. Çok yüksek iplik gerilimleri kıvrım özelliğinde düşmelere yol açar. Minimum gerilim olarak seçilmiş bir değerden daha düşük gerilimlerde ise kıvrım özelliği hızla düşer. Bunun nedeni çok düşük gerilimler yani düşük çekim oranlarıdır. Bu yüzden, gerilim ve kıvrım özelliklerinde değişiklikler başlar. Bu bölgede, her iplik hızında kararsızlık görülür.

5. SONUÇ

Son yıllarda tekstürecilikte görülen iplik hızı artışları, iplik hattında kararsızlık sorununu gittikçe güncel hale getirmektedir. Kararsızlık, tekstüre iplik özelliklerinde değişiklikler getirdiğinden kalite bozulmaktadır. Tekstüre bölgesindeki ipliğin davranışı, iplik geriliminin eğrisiyle belirtilebilir. Optimum bir bölgede çalışılıyorsa kararlı iplik gerilimi ile iyi kalitede iplik üretilebilir.

İplik kararsızlığının etkilerini azaltmak ya da yok etmek için bir yandan POY iplik özelliklerine özen gösterirken diğer yandan çekim oranı, D/Y oranı ve iplik hızı gibi tekstüre ayarlarını çok iyi seçmek gerekmektedir.



Şekil 9. Kararsızlık olayı sırasında iplik gerilimi ve bükümünün değişim eğrileri.

Yüksek iplik hızlarında çalışma, tekstüre makinası üzerinde ısıtma ve soğutma bölgelerinin daha uzun olmasını gerektirmiştir. Oysaki iplik kararsızlığı, bükülmüş iplik hattının uzunluğuna bağlıdır. Bu uzunluğu düşürmek kararlılık bölgesi için minimum gerilim değerini de azaltır. Daha kısa ısıtıcı ve soğutucu makina tasarımları ve ısıtıcı girişine konulacak büküm tutucu bu konuda olumlu çözümler getirecektir.

KAYNAKÇA:

- Davis, G., W., Everage, A.E., and Talbot, J.R., "Polyester Fibers: High Speed Melt Spinning", Fiber Producer, 22-28 (February 1984).
- Forsberg, M., Ferrier, R., and Bruening, J., "Threadline Stability at High Speed Texturizing", Vortrag auf dem TYAA-Meeting, USA, Frühjahr 1983.
- Lünenschloss, J., and Farber, K., "Simultanstrecktexturieren feiner Pa-Filamentgarne mittels Friktionselementen in Abhängigkeit von der Spingeshwindigkeit - Ergebnisanalyse", Chemiefasern / Textilindustrie, 43-44, 34/86 (Januar 1984).
- Lünenschloss, J., Farber, K., and Gökpekin, S., "Instabilitätsverhalten beim Simultanstrecktexturieren Schnellgesponnener PA-6-6-Filamentgarne", Chemiefasern / Textilindustrie, 264-272, 34/86 (April 1984).
- Lünenschloss, J., Farber, K., and Gökpekin, S., "Periodische Fadenzugkraftschwankungen beim FD - Texturieren Schnellgesponnener PA 6.6 Garne", Chemiefasern / Textilindustrie, 733-736, 34/86 (Oktober 1984).

Periyodik İplik Düzgünsüzlüklerinin Analizi

Erhan KIRTAY
Doç. Dr.

Ege Ün. Müh. Fak. Tekstil Müh. Bl. İZMİR

Kesikli liflerden üretilmiş bütün ipliklerin doğrusal yoğunlukları varyasyon gösterir. İplik kalitesi ile ilgili sorunların çoğu bu temel özellik ile ilişkilidir. Doğrusal yoğunluk varyasyonunun en önemli sebeplerinden birisi makinalardaki mekanik hatalar nedeniyle ortaya çıkan periyodik varyasyondur.

Periyodik varyasyonları ölçmek için çeşitli tipte düzgünsüzlük ölçerleri kullanılmakla beraber saptanan değerler varyasyonun cinsini ve karakterini belirtmezler. Bu nedenle periyodik varyasyonların düzgünsüzlük diyagramı boyunca analiz edilmesi gerekir. Düzgünsüzlük analizinde, a) Korelogram analizi, b) Varyans uzunluk eğrisi, c) Spektrogram analizi olmak üzere üç metod kullanılır. Bunların en pratik ve avantajlı olanı Spektrogram analizidir, zira bu metod varyasyonun tamamen tesadüfi mi yoksa periyodik mi olduğunu açıkça belirtmektedir. Ayrıca hatanın dalga boyu da kolaylıkla saptanarak hata kaynağı araştırılabilir.

THE MEASUREMENT AND EVALUATION OF PERIODIC VARIATIONS IN YARNS

All staple yarns vary in linear density and most problems of yarn quality are related to this basic property. One of the most important causes of unevenness in yarn is periodic variation caused by mechanical imperfections in machine mechanisms.

Although several types of unevenness testers are used for measuring the irregularity of the yarn, the measurements obtained do not provide information about the type and character of the variation. The analysis of irregularity along the yarn irregularity diagram is thus essential.

There are three methods for the analysis of yarn irregularity, namely, a) Korrelogram analysis, b) Variance length curves, c) Spectrogram analysis.

The most practical and advantageous of these is the Spectrogram analysis, because with this method it is easy to investigate whether the variation is by chance or is periodic. In addition the source of the variation can be investigated by finding its wavelength.

1. DÜZGÜNSÜZLÜĞÜN TANIMI VE ÖNEMİ

Kesikli liflerden yapılmış bütün ipliklerin doğrusal yoğunlukları (birim uzunlukların ağırlığı) varyasyon gösterir. İplik kalitesi ile ilgili sorunların çoğu bu temel özellik ile ilişkilidir.

Düzgünsüzlük kavramı en geniş anlamı ile ölçülebi- len herhangi bir iplik özelliğinin varyasyonunu ve tek başlarına düzgünsüzlük belirtisi veren nope, boğum gibi iplik hatalarını içerir. İplikteki başlıca varyasyon kaynakları şunlardır:

1. Doğrusal yoğunlukta varyasyon
2. Kalınlıkta subjektif olarak saptanabilen varyasyon.
3. Bükümde varyasyon
4. Mukavemette varyasyon
5. Renkte varyasyon

Bunların en önemlisi birim uzunluktaki ağırlık varyasyonudur. Çünkü diğer varyasyonlar bundan kaynaklanmaktadır. Diğer bir deyişle tüm bu düzgünsüzlüklerin sebebi liflerin, iplik uzunluğunca düzgünsüz dağılımıdır. Bu dağılımın enine kesite düşen lif sayısında ve dolayısıyla doğrusal yoğunlukta varyasyona sebep olur.

Bir iplik bükülürken büküm daima büküm açısı sabit kalacak şekilde dağılır. İnce kısımlarda birim uzunluktaki büküm sayısı kalın kısımlara nazaran daha fazladır ve bu nedenle ince kısımlar daha serttir. Bu özellik düzgünsüzlükleri daha da belirgin hale getirir.

Bükümdeki varyasyon lifleri birbirine bağlayan kuvvetlerde de varyasyona neden olur. Bu varyasyon ile enine kesitteki lif sayısının varyasyonu birleşince mukavemet özelliklerinde değişimler ortaya çıkar. Kopma noktasındaki lif sayısının yanı sıra o noktadaki lif sıklığı ve liflerin diziliş tarzı da iplik mukavemetine etki eder. Eğer aynı materalde aynı numara ve bükümde iki iplik yapılırsa doğrusal yoğunluktaki varyasyon daha fazla olan ipliğin mukavemeti de daha düzgün olur. Bu iplik daha az varyasyon gösteren ikinci ipliğe nazaran daha fazla sayıda zayıf kısım içerir. Böyle bir iplik, eğirme, bobinleme, çözgü çekme, dokuma ve örme işlemleri esnasında daha fazla kopuş gösterir; bu da verimliliği düşürür ve maliyetleri artırır. Bu iplikten kumaş dokunduğunda iplikteki zayıf noktalar kumaş mukavemetinde önemli varyasyonlara neden olmaz, çünkü ipliklerin birbirleriyle kesilmeleri sonucu lifleri birbirlerine bağlayan kuvvetler artmıştır. Örme kumaşlarda ise iplikteki zayıf noktalar delik oluşmasına yol açabilir. Ancak hem örme hem de dokuma kumaşlarda, kumaş yapımında kullanılan düzgünsüz iplikler daha çok kumaşın görünüşünde bozukluklara yol açar.

Renkteki varyasyon ile birim uzunluktaki ağırlık değişimi arasında endirek bir bağlantı söz konusudur. İplik üretimindeki ara işlemler (örneğin dublaj) birim ağırlık düzgünsüzlüklerini düzeltme ve dolayısı ile renk karıştırma ödevlerini görürler. Eğer bu mekanizmalar birim uzunluk-