

AÇIK UÇ (OPEN-END) İPLİKÇİLİĞİNDE KULLANILAN LİF AÇMA MEKANİZMALARI

Bülent ÖZİPEK*

ÖZET

Bu yazıda yeni iplikçilik metotlarından biri olan ve günümüzde ticari olarak en çok gelişme göstermiş bulunan açık-uç (open-end) iplikçiliğinin ana kısımları özetlenmekte ve bu iplikçilik sisteminde kullanılan lif açma mekanizmaları açıklanmaktadır. Geliştirilmiş olan lif açma mekanizmaları içinde minyatür brizör tipi açma silindirlerinin en çok kullanıldığı açıklanmış ve bu tip açma silindiri detaylı olarak belirtilmiştir. Bunun yanında, açma silindiri hızının eğirme performansına etkisine kısaca değinilmiştir.

ABSTRACT

In the present paper, the main features of open-end spinning which is one of the new spinning methods and has commercially developed at present time are summarized and fibre opening devices used in this spinning system are explained. It has been said that among the opening devices developed miniature taker-in type opening rollers are largely used and this type of opening roller has been described in detail. Also, it has been pointed out that the speed of opening roller has an effect on spinning performance.

1. AÇIK - UÇ İPLİKÇİLİĞİ

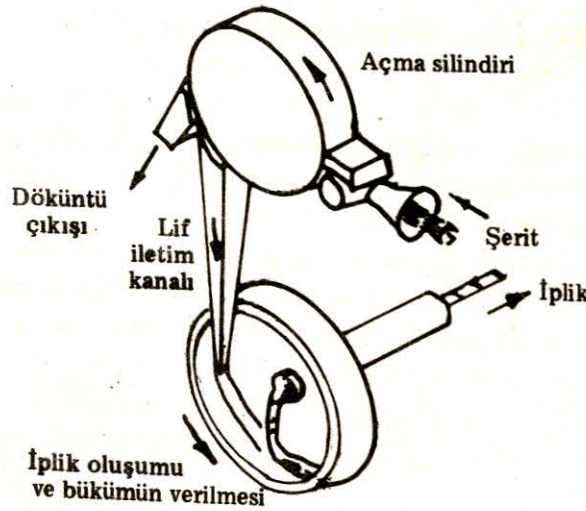
Günümüzde bütün yeni iplikçilik sistemleri arasında açık-uç (open-end) iplikçiliğinin en başarılı olduğu herkesce kabul edilen bir gerçektir. Son yıllarda bu iplikçilik sisteminde önemli teknik gelişmeler olmuş ve iplik kalitesinde olumlu ilerlemeler kaydedilmiştir. Mevcut diğer sistemlere göre teknik ve ekonomik yönden birçok avantajları iplikçiler tarafından süratle tesbit edilmiş ve bunun sonucu olarak sistem sanayici tarafından benimsenmiştir. Geçtiğimiz son 10 yıl içinde bu teknolojinin bilinmeyen yönlerini keşfetmek için çok miktarda araştırma yapılmıştır.

Açık-uç iplikçiliğinde iplik oluşma şekli ring iplikçiliğinden tamamen farklıdır. Bunun sonucu, elde edilen ipliğin yapısı da normal olarak ring iplikçilik sisteminde elde edilen ipliğin yapısından farklı olmaktadır. Farklı iplik yapısına, dolayısıyla ipliğin değişik özelliklere sahip olmasına yol açan iplik imal metodundaki farklılık nedeniyle, açık-uç ve ring iplikçilik sistemlerine göre elde edilen iplikleri doğrudan doğruya mukayese etmek zordur. Rotor açık-uç sistemine göre elde edilen ipliklerin yapısını ve imalat performansını daha iyi anlamak için bu alanda yoğun araştırma yapılmıştır. Son yıllarda, rotor açık-uç

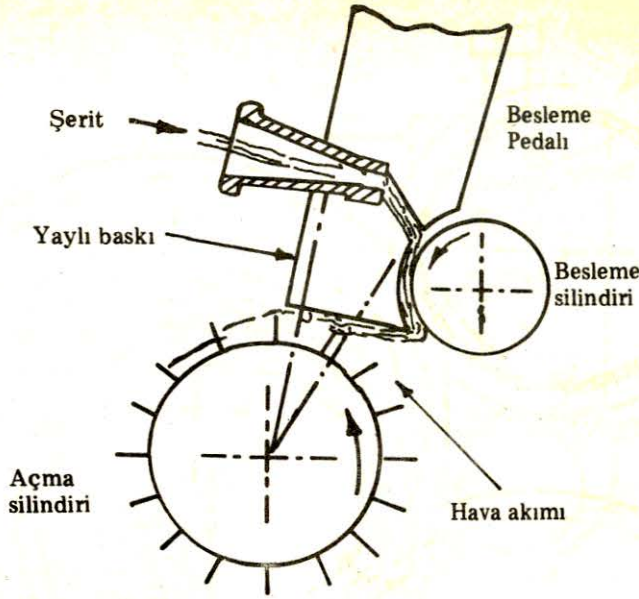
* Yard. Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bursa.

iplik imâl tekniği ile önemli ölçüde tabii ve sentetik liflerden iyi kalitede iplik yapmak ve üretimi arttırmak mümkün olmuştur. Dünyadaki mevcut rotor açık-uç iplikçilik (veya sadece rotor iplikçilik de denir) kapasitesinin % 15'inin tamamen sentetik lif çalıştığı tahmin edilmektedir. Bu iplikler, ring iplikçilik sisteminde sentetik liflerden elde edilen ipliklerden daha düzgün ve güvenilir olarak imâl edilmektedirler, bu da kesikli (ştapel) lif ipliklerine yeni kullanılma sahaları açmaktadır. Bugün, belirli iplik ve makine parametrelerinin optimizasyonunu takiben, daha iyi kalitede sentetik liflerden eğrilmiş rotor ipliklerinin imali mümkündür.

Ring iplikçilik sisteminde, büküm vermek için masura döndürülmek zorundadır. Üretimi arttırmak için, iğ devri yükseltilir ve ayrıca artan üretim sonucu masura çapı büyür. Yüksek hızda büyük çaptaki masuraları döndürmek zorlaşır. Bilezik aşınması, kopça yanması, yüksek iplik gerilmesi, yüksek kopuş sayısı, çok katlı balon, kopan ipliklerin bağlanmasının zorlaşması ve dolayısıyla randımanın düşmesi gibi sorunlar iğ devrinin artırılması ile önem kazanır. Dolayısıyla bu problemler ring iplikçiliğinde üretimin artmasını sınırlandırır. Açık-uç iplikçiliğinde ise iplik sarma işlemi ile büküm verme işlemi birbirlerinden ayrılmışlardır. Bundan dolayı büküm verme ünitesi olan rotor, yüksek hızda dönebilir ve bunun sonucu üretim artar. Burada elde edilen bobinin büyüklüğünü (çapını) daha sonraki işlemler sınırlar. Rotor iplikçilik metodu Şekil 1¹ de görülmektedir. Şerit, besleme silindiri vasıtasıyla makina içine alınır; bu sırada yaylı besleme pedalı vasıtasıyla lifler kontrol altında tutulur. İğneli veya çelik tarak garnitürü ile kaplı olan açma silindiri vasıtasıyla lifler taranır. Besleme silindiri vasıtasıyla yavaş yavaş ileri doğru hareket ettirilen ve bu sırada hava akımı nedeniyle besleme pedalı ile sürekli temas halinde bulunan lif tutamının uçları açma silindiri, besleme pedalı tarafından oluşturulan bir piramit boşluk içine girer (Şekil 2). Bunu takiben, sarkan lif uçlarını açma silindiri taramaya başlar. Bu işlem liflerin arka ucu besleme silindiri tarafından serbest bırakılıncaya kadar devam eder. Liflerin arka ucu serbest kalır kalmaz açma silindiri tarafından çok yüksek bir ivme ile çekilir. Bu şekilde serbest bırakılan lif ile diğer lifler arasındaki bu bağıl hareket ile bir miktar lif düzeltilmesi gerçekleşir. Açma silindirinin temizleme gücünden yararlanılarak, buraya yerleştirilen bir kutu vasıtasıyla döküntü ayrılabilir. Bundan sonra lifler hava akımıyla iletim kanalından geçerek rotorun iç çevresi boyunca yerleşirler. Merkezkaç kuvveti lifleri rotorun toplanma yüzeyine doğru iterek bir lif halkası oluşturur. İplik eğirmeye başlamak için çıkış tüpü içinden rotora bir iplik sokulur. Bu iplik ucu rotorun içindeki hava ile temas edince dönmeye başlar, bu şekilde rotorla beraber dönmeye başlayan iplik merkezkaç kuvvetiyle rotorun lif toplanma yüzeyine doğru ilerler ve buradaki lif halkası ile temas eder. İplik kolunun her dönüşünde çıkış tüpü ipliğe bir büküm verir. Bu büküm iplik boyunca ilerleyerek rotor yüzeyine ulaşır ve burada iplik ucu ile lif halkası birbirine kaynar. Bunu takiben lif halkası rotor yüzeyini terk ederek iplik formunda çekilir ve bobine sarılır.



Şekil 1 — Rotor İplikçiliği¹



Şekil 2 — Rieter'in Lif Açma Mekanizması

İletim kanalının gittikçe daralması sonucu hava hızının artması nedeniyle liflerde bir miktar düzeme görülür. Ayrıca lifler rotora girerken rotor yüzey hızının hava hızından fazla olması sonucu bir miktar lif düzemesi de burada görülür¹. Bazı araştırmacılar, açık-uç makina parametrelerinin bu makinalarda elde edilen iplik özelliklerine etkilerini incelemişler ve bu parametrelerle örneğin rotor hızı, rotor çapı ve açma silindiri tipi ve hızı ile iplik özellikleri arasındaki ilişkileri çeşitli lifler kullanmak suretiyle açıklamaya çalışmışlardır²⁻⁴. Rotor iplikçiliğinin en önemli özelliklerinden biri açma silindiri vasıtasıyla ayrılan lif gruplarının konumunun, rotorun iç yüzeyinde yerleşmeleri esnasında doğrudan etkili olmaları ve bundan dolayı elde edilen ipliğin özelliklerini etkilemeleridir.

Uygun lif açılma işleminin gerçekleşmesi kullanılan açma ünitesine, lif iletim metoduna ve liflerin biriktirilmesine bağlıdır. Açma silindiri dizaynının eğrilme performansına ve elde edilen özelliklerine etkisinin büyük olduğu araştırmalarla gösterilmiştir. Açık-uç iplikçilik sisteminde kullanılan bazı lif açma mekanizmaları aşağıda izah edilmektedir.

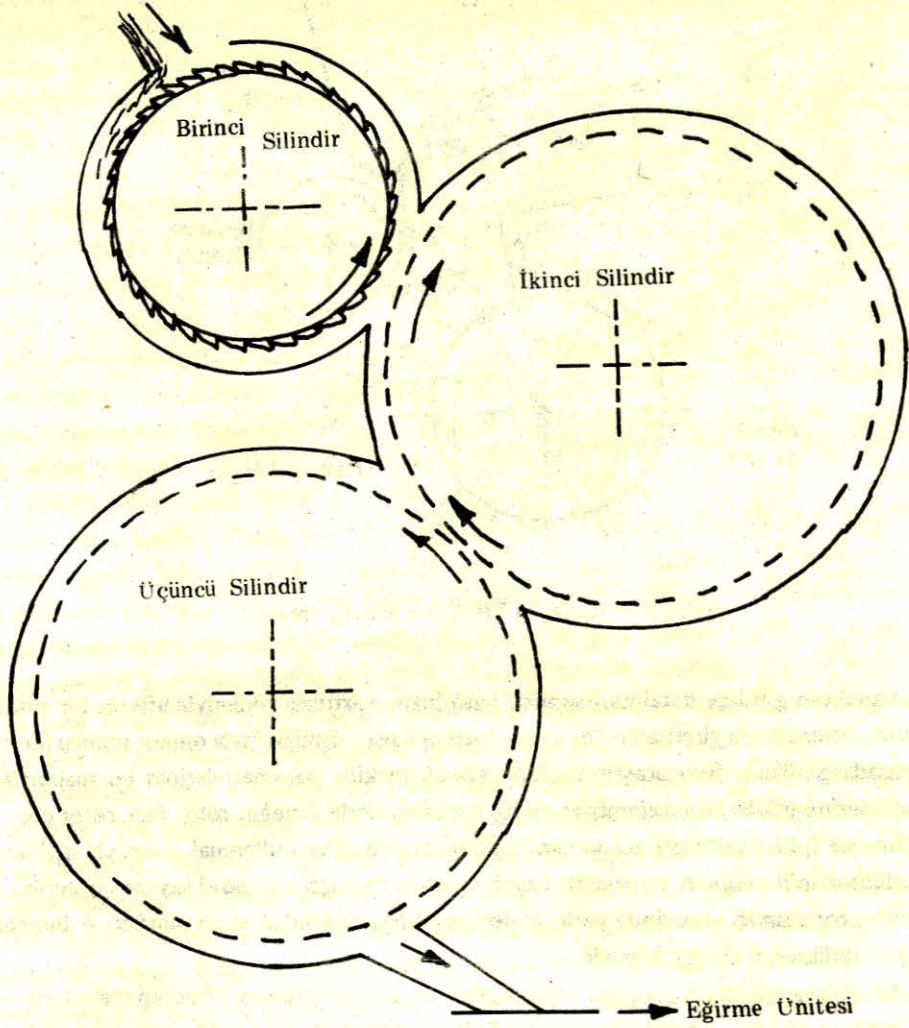
2. LİF AÇMA MEKANİZMALARI

2.1. Tarak Makinası

Girdap (vortex) iplikçiliğinde, tülbent büyük davuldan doğrudan doğruya alınır. Bu mekanizma Chandrana⁵ tarafından izah edilmiştir. Tülbent normal taraklardaki gibi ince olduğunda düzgün şekilde kolaylıkla parçalanabilir, fakat yüksek istihalli taraklarda olduğu gibi kalın olup garnitüre daha sıkı şekilde sarılı olduğunda lifleri ayırma kuvveti, eğirme işleminden önce, lifleri bir miktar düzeltir. Bu sistemin avantajı iplikçilik sistemindeki işlemi önemli ölçüde kısaltmış olmasıdır. Dezavantajları ise büyük davulun sebep olduğu numara varyasyonu ve standart tarak makinasının bu amaca uygun şekilde dönüştürülmesindeki zorluklardır.

2.2. Meimberg Mekanizması

Meimberg lif açma mekanizması⁶ her biri brizör telleri ile kaplı üç silindirden oluşur (Şekil 3). Silindirlerin çevre hızları lif akış yönüne göre gittikçe artar. Böylece lifler bir silindirden diğerine geçerler. Lifler eğirme ünitesine ulaştıklarında, işlem sırasında çok yüksek çekimlere maruz kaldıklarından açık ve



Şekil 3 – Meimberg'in Lif Açma Mekanizması

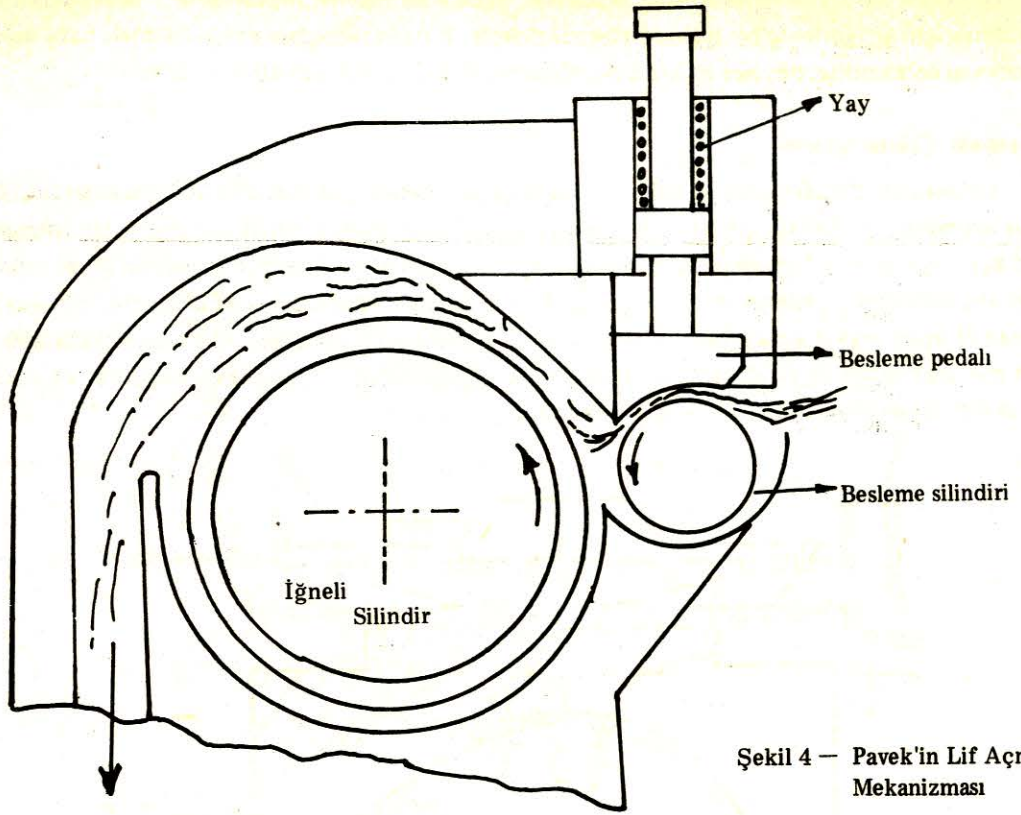
ayrılmış konumdadırlar. Bunu takiben açılmış lifler hava akımı vasıtasıyla open-end eğirme ünitesine taşınırlar.

2.3. Pavék Mekanizması

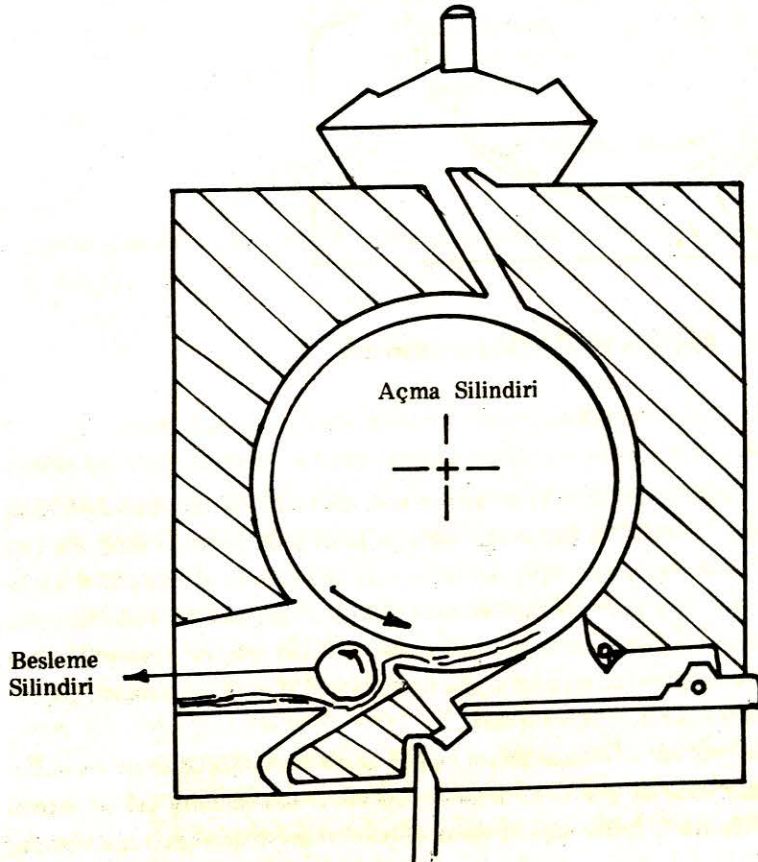
Pavék lif açma mekanizması⁷ 76,2 mm çapında ve metal garnitürle kaplı bir açma silindirinden oluşur. Lifler bir besleme silindiri vasıtasıyla beslenir ve bir yay yardımıyla besleme pedalı ile besleme silindiri arasında sıkıştırılır (Şekil 4). Bir sıyırma bıçağı liflerin silindir yüzeyinden alınmasına yardımcı olur. Buradaki silindirin hızı 7000 dev/dak. civarındadır.

2.4. Minyatür Brizör

Minyatür brizör sistemi⁸ önde gelen mekanizmaların gelişmiş bir şeklidir. Açma silindirinin çapı 38 mm olup, hızı 8000 dev/dak civarındadır (Şekil 5). Şeritin besleme silindiri ile temasını korumak için besleme silindiri çevresine gittikçe daralan bir kertik açılmıştır. Böylece liflerin açılması daha yumuşak bir şekilde olur ve lif kırılma ihtimali azalır. Lifler, açma silindirinin dönmesi ve eğirme rotorunun kendinden pompalama hareketi yapmasıyla oluşan hava akımı nedeniyle açma silindirinden alınır. BD-200 makina-



Şekil 4 — Pavek'in Lif Açma Mekanizması

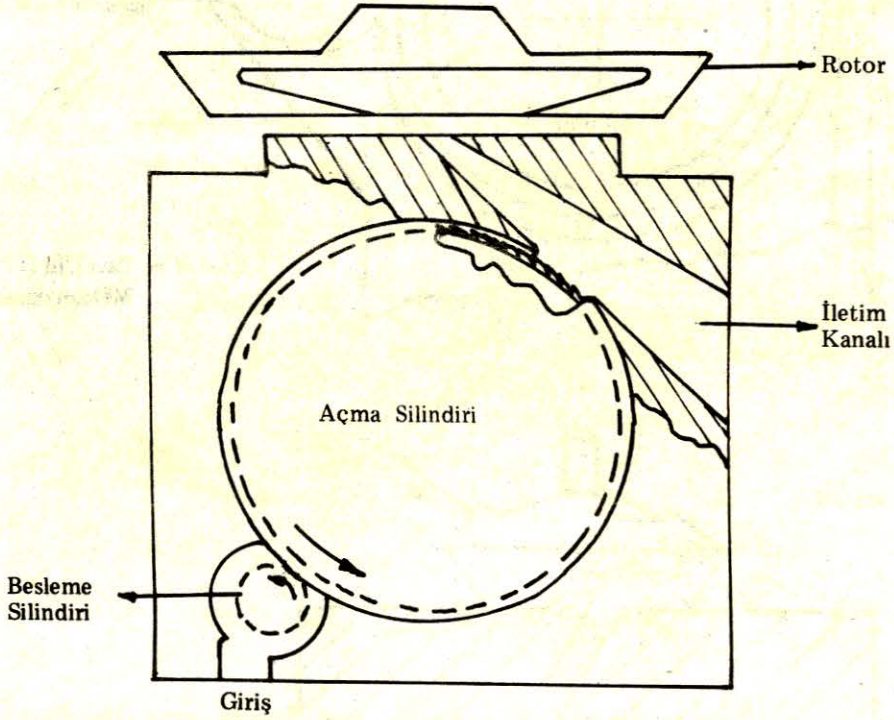


Şekil 5 — Minyatür Brizör

sında buna benzer bir açma mekanizması⁹ kullanılır. Şekil 6'da görülen mekanizma¹⁰ lifleri açma silindirinden almak için geliştirilmiş bir metodu göstermektedir. Burada rotordan alınan basınçlı hava sayesinde lif toplanması önlenmekte, böylece iplikte balık oluşumu ve kopuş sayısı azaltılmaktadır.

2.5. Apronlu Çekim Sistemi

Çekoslovak BD-200 açık-uç iplik makinasının ilk modeli olan KS-200 iplik makinasında liflerin açılması işleminde, 4 silindirli, çift apronlu çekim sistemi kullanılmıştır. Birçok araştırmalar, istenen nitelikte lif açma işleminin çekim silindirleriyle gerçekleştirilemediğini göstermiştir. Esasında, klasik çekim sisteminin ana fonksiyonu beslenen materyalin kalınlığını azaltmak ve lifleri yönlendirmektir. Bu sistem hiç bir zaman lif açma veya ayırma mekanizması olarak düşünülmemiştir. Apronlu çekim sistemi BD-200 makinasında minyatür brizör ile yer değiştirmiştir (Şekil 6). Bazı yazarlar^{11,12} açma mekanizması olarak kullandığı zaman çekim silindirinin sınırını açıklamışlardır.

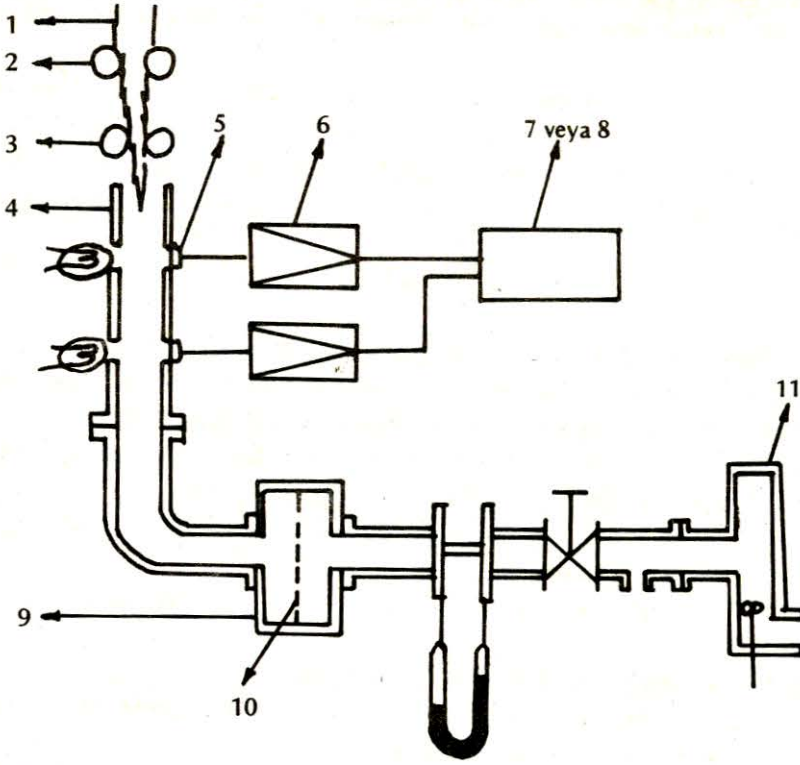


Şekil 6 – Minyatür Brizör (Gelişmiş Sistem)

2.6. Şeritin Hava Akımıyla Açılması

Açık-uç iplikçilik sisteminde şerit sürekliliğini kesen alışılmadık mekanizmalardan biri de liflerin yüksek hızdaki hava akımıyla açılmasıdır³. Şekil 7'de kullanılan aparatın genel şekli görülmektedir. Bir çift silindir vasıtasıyla beslenen şerit hava akımı vasıtasıyla açılır ve iletim kanalına taşınır. Açılmış lifler karşılıklı yerleştirilmiş bir lamba ve foto transistöründen oluşan kontrol noktasını geçince bir elektrik pulsu doğar. Kesitteki açılmış lif sayısı pulsun büyüklüğü ile doğru orantılıdır. Liflerin hızı, iki kontrol noktası arasında mesafeyi geçmeleri için gereken zamandan faydalanılarak hesaplanır. Lifler iletim kanalını geçtikten sonra bir tel ağ ile toplanır. Bu suretle hava akımı engellenmez.

Birçok açık-uç iplik makinası imal eden firmalar brizör tipi lif açma mekanizmasını en iyi mekanizma olarak seçmişlerdir, fakat bunun yanında çok başarılı olmuş bir makinede silindirli çekim sistemi kullanılmaktadır (S.A.C.M. ITO-35 Integratör). Brizör tipi lif açma silindirleri üzerinde yoğun araştırmalar



- | | |
|---------------------|--------------|
| 1- Şerit | 7- Osilaskop |
| 2- Arka silindirler | 8- Düzeltici |
| 3- Ön silindirler | 9- Tank |
| 4- İletim borusu | 10- Tel ağı |
| 5- Foto transistör | 11- Üfleyici |
| 6- Yükseltici | |

Şekil 7 — Şeritlerin Hava Akımı İle Açılması

yapılmış ve çelik garnitür teli yerine bazı hallerde iğneler yerleştirilmek suretiyle lif açma işlemi gerçekleştirilmiştir.

3. LİF AÇMA SİLİNDİRİNİN İPLİKÇİLİĞE ETKİSİ

Açma silindiri dizayn parametrelerinin iplikçilik performansına ve elde edilen iplik özelliklerine etkisi büyüktür. Daha düne kadar, çelik garnitür telli açma silindirleri iğnelilere nazaran daha çok tercih edilmekteydi. Ancak araştırmalar¹⁴⁻¹⁶ aşınmasının daha az olması nedeniyle iğneli açma silindirinin tahmin edilen ömrünün çelik garnitür kaplı olanların en az dört katı olacağını göstermiştir. Çelik garnitür kaplı silindirlerde her dış kenarı bir nokta olmaktan ziyade bıçak fonksiyonu gösterdiğinden genellikle lifleri kesme eğilimi gösterir ve bunun sonucu lif uzunluğunda bir azalmaya sebep olur. Halbuki iğneli silindirlerde her zaman sivri bir uç olduğundan liflere daha az zarar verilir. İğneli açma silindirlerindeki optimum iğne açısı kullanılan çeşitli liflere göre tesbit edilmiştir. Genel olarak araştırmacıların çoğunluğu^{14,17,18} pamuk lifi için 12-17 diş/cm² sıklıkta ve 66-88° çalışma açısındaki, sentetik lifler için 5-9 diş/cm² ve 90°-100° çalışma açısındaki iğneli silindirlerin uygun olduğunda hemfikirdir.

Açma silindiri hızının iplik özelliklerine etkisi de araştırılmış ve çoğunlukla aynı sonuçlar bulunmuştur¹⁷⁻²⁰. Birçok liflerde 5000-8000 dev/dak.lık hızlarda optimum iplik özellikleri elde edilmiştir. Açma silindiri hızı belirli bir değere kadar arttırıldığında iplik özelliklerinde olumlu gelişmeler gözlemekte

ancak bu deęer lif ve makina tipine göre deęişik olmaktadır. Açma silindirinin hızı daha da arttırıldıęı zaman liflere verilen zarar sonucu iplik mukavemeti dűşmekte ve bazen iplik dűzgűnsűzlűęű ve iplik hataları artmaktadır²¹.

Grűldűęű gibi açma silindirlerinde birçok ařamalar kaydedilmiř ancak kusursuz olanı henűz bulunamamıřtır. İyi bir açma yapılırken liflere zarar vermemek műmkűn deęildir. Ancak yapılan arařtırmalarla bu zarar en az dereceye indirilmeye çalıřılmıřtır. Bűtűn bunlardan bařka, açma silindirinin rotor içindeki iplik oluřumunu çeřitli řekillerde etkiledięi tahmin edilmekte ve arařtırmalar sűrekli devam etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Nield, R.; "Open-End Spinning" Monograph No. 1, Textile Institute, 1975.
2. Stalder, H.; "Influence of the rotor speed on the yarn manufacturing process", "Rotor spinning, Technical and Economical Aspect", Editor E. Dyson, pp. 141-161, 1975.
3. Landwehrkamp, H.; "Universal or specialized machines for rotor spinning", "Rotor spinning, Technical ve Economical Aspect", Editr E. Dyson, pp. 297-310, 1975.
4. Bhaite, S.K.; "The Effect of Fibre Preparation on Yarn Properties of Open-End Spun Yarns", Doktora Tezi, Manchester Üniversitesi, 1974.
5. Chandrana, P.P.; "Spinning from the card using an Air Vortex", Yűksek Lisans tezi, Manchester Üniversitesi, 1967.
6. Meimberg, J.; British Patent No. 1, 033, 074, June 1966.
7. Pavek, M., Valasek, K., Havlas, J. ve Richtr, L.; British Patent No. 1, 078, 727, August 1967.
8. V.U.B.; British Patent No. 1, 088, 433, October, 1967.
9. V.U.B.; British Patent No. 1, 113, 003, May, 1968.
10. V.U.B.; British Patent No. 1, 108, 624, April, 1968.
11. Lord, P.R.; "Advances in break spinning", Textile Month, March, pp. 74-83, 1969.
12. Smith, P.A.; "Yarn Production and Properties", Textile Progress, Vol, 1, no. 2, June, 1969.
13. Morikaiva, Yaid and Muramoto; Journal of the Textile Machinery Society of Japan, Vol. 22, No. 1, pp. 7, January 1976.
14. Kirschner, E.; "Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet des OE-Rotorspinnverfahrens" Textil-Praxis International, January, pp. 1491-1494, 1974.
15. Stalder, H.; "Besonderheiten des Rieter-Rotorspinnsystems", Chemiefasern/Textil-Industrie, 26/78, November, pp. 979-983, 1976.
16. OE Report; Vo. 1, No. 2, 1977.
17. Simpson, J. and Murray, M.F.; "Effects of Combing-roll wire Design and Rotor speed on Open-End Spinning and Cotton Yarn Properties", Tex. Res. J., 49, pp. 506-512, 1979.
18. Tooka, T.; Toyoda Automatic Loom Co. Ltd., Director's Reports, 5-13.
19. Barella, A., Vigo, J.P., Tura, J. Ms. and Castro, L.; "Einfluss der Kardierwalzengeschwindigkeit auf die Langenverteilung einer Baumwolle/Polyester Mishung beim Rotorspinner", Textil-Praxis International, 34, October, pp. 1341-1348, 1979.
20. Dyson, E.; "A Study of Open-End Spinning by Circumferential Assembly, with Special Reference to the Spinning of Modified Rayon", J. Tex. Inst., 65, pp. 588-594, 1974.
21. zipek, B.; "Acrylic fibre properties and their influence on Rotor Spinning", Doktora Tezi, Leeds niversitesi, 1981.