T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

TEKSTİL TEKNOLOJİSİ

TEKSTÜRE İPLİK ÜRETİMİ
542TGD442

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 3
1. TEKSTÜRE YÖNTEMLERİ 3
1.1. Tekstürenin Tanımı 3
1.2. Tekstürenin Genel Prensibi 3
1.3. Tekstüre Yöntemleri 4
1.3.1. Termomekanik Yöntem 5
1.3.2. Çekimli Tekstüre 8
1.3.3. Kimyasal Termik Yöntem (Bikomponent Lifler) 10
1.3.4. Mekanik Yöntem (Hava Tekstüresi) 11
1.4. Yalancı Büküm Tekstüre Prensibi 11
1.4.1. Çalışma Elemanları 13
1.4.2. Yalancı Büküm Yönteminde Isıtma Bölgesi ve Özellikleri 14
1.4.3. Yalancı Büküm Metodunda Büküm Üniteleri 14
1.5. Hava Jetli Tekstüre Prensibi 18
1.5.1. Tekstüre İşlemi Sonrası Isıl İşlem 20
1.5.2. Hava Jeti ile Tekstüre İşleminin Özellikleri 20
1.5.3. Hava Jetli Tekstüre Edilmiş İpliklerin Kullanım Alanları 21
UYGULAMA FAALİYETİ 22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 24
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 25
2. TEKSTÜRE MAKİNESİ 25
2.1. Dıştan Sürtünmeli Yalancı Büküm Tekstüre Makinesi 25
2.1.1. Görevleri 25
2.1.2. Çalışma Prensibi 27
2.1.3. Çalışma Elemanları 31
2.2. Tekstüre İpliklerinin Özellikleri 32
2.3. Tekstüre İplik Çeşitleri 33
2.4. Tekstüre Yağları 34
UYGULAMA FAALİYETİ 36
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 40
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 41
3. MAKİNEDE TEMİZLİK VE BAKIM 41
3.1. Makinede Ön Hazırlık ve Ayarların Yapılması 41
3.2. Makine ve Teçhizatın Bakımı 42
3.3. Makine ve Teçhizatın Temizlenmesi 44
UYGULAMA FAALİYETİ 48
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 51
MODÜL DEĞERLENDİRME 52
CEVAP ANAHTARLARI 54
KAYNAKÇA 55

AÇIKLAMALAR

KOD	**542TGD442**
ALAN	**Tekstil Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Pamuk İplikçiliği - Yün İplikçiliği**
MODÜLÜN ADI	**Tekstüre İplik Üretimi**
MODÜLÜN TANIMI	Tekstüre yöntemlerinin tekstüre makinesi çalışma prensiplerinin ve makinedeki temizlik ve bakım işlemlerinin anlatıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Tekstüre iplik üretimi yapmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Gerekli ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak tekstüre iplik üretimini yapabileceksiniz. **Amaçlar** 1. Tekstüre yöntemini belirleyebileceksiniz. 2. Tekstüre makinesinde üretim yapabileceksiniz. 3. Makinede temizlik ve bakım işlemini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Atölye veya işletme ortamı **Donanım:** Tekstüre makinesi, POY iplik, bobin arabası, agregat, bobin etiketi, iplik atma kolu, agregat diski, açık anahtar, allen anahtar, agregat temizleyici, fırça, hava tabancası
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Yapay olarak elde edilen lifler, doğal liflere göre düzgün ve paralel bir yapıya sahiptir. Ayrıca parlak ve higroskopik özellik gösterir. Yapay liflerden üretilen ipliklerden dokunan tekstil mamulleri serttir ve örtücülük özellikleri azdır. Hacimlilik özellikleri ise kötüdür. Sentetik iplikler, bu olumsuz özelliklerinin değiştirilmesi amacı ile bir takım işlemlere tabi tutulmaktadır. Yapılan bu işlemlere tekstüre adı verilmektedir.

Bu modül ile sentetik ipliklerin ham maddesine uygun tekstüre yöntemini seçebileceksiniz. Tekstüre iplik üretimini, makinede temizlik ve bakım işlemlerini yapabileceksiniz. Gelecekte iş yaşamınızda kullanabileceğiniz temel mesleki bilgi ve becerileri kazanacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında tekstüre yöntemini seçebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Tekstüre yöntemini seçebilmek için gerekli bilgileri toplayınız.
- Araştırma konusu hakkında kaynak taraması (ilgili alanda faaliyet gösteren işletmeler, fabrikalar, atölyeler, kütüphaneler, çeşitli mesleki kataloglar, makine üreticileri, internet web siteleri ve mesleki hesaplama kitaplarından) yapınız.
- Topladığınız bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız ve raporlaştırarak dosyalar oluşturunuz.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. TEKSTÜRE YÖNTEMLERİ

Sonsuz sentetik filamentlerin özelliklerini değiştirerek daha büyük hacime, daha fazla elastikiyet ve uzama yeteneğine, daha yüksek mukavemete, daha fazla ısı alma yeteneğine, daha fazla nem alma yeteneği ile hava geçirgenliğine sahip ve daha yumuşak tutuma sahip liflerin elde edilmesi için kullanılan yöntemlerdir.

1.1. Tekstürenin Tanımı

Sıkı ve paralel bir biçimde düzenlenmiş kesiksiz sentetik filamentlerin doğal lif görünüm ve tutumuna benzetilebilmesi için çeşitli kimyasal, mekanik veya ısıl işlemlerin uygulanması ile daha açık ve hacimli bir yapıya dönüştürülmesi işlemine tekstüre denir.

Tekstil liflerinin büyük çoğunluğunun tüketiciler tarafından arzu edilen hacimsel özellikleri kötüdür. Sentetik filamentlerin de neredeyse tamamı düzgün, parlak, nem çekmeyen, ipek gibi paralel liflerden oluşmuş soğuk bir yapıya sahiptir. Bu nedenle sentetik liflerin karakter ve hacim özelliklerini değiştirmek için kullanılan tekniklere "**tekstüre**" **işlemi** adı verilmektedir.

1.2. Tekstürenin Genel Prensibi

Tekstüre işlemlerinde 3 temel basamak bulunmaktadır. Bunlar aşağıda sıralanmıştır:

- Filamentlerin ısıtılması,
- Tekstüre özelliğinin verilmesi,
- Verilen özelliğin fikse edilmesi.

Tekstüre efekti, iplik kesitinde oluşturulan merkezi gerilmelerin iplik eksenine paralel olmayan biçimde değiştirilmesi ile elde edilir.

İpliğin kıvrımlı yapı kazanmasını sağlayan simetrik olmayan gerilimler iki yolla elde edilmektedir. Bunlar ipliğe mekanik, fiziksel ve kimyasal yollarla verilmiş formun fikse edilmesi ile ve farklı bükülme yeteneğindeki aynı polimerin iki ayrı komponentinin lif üretiminde kombine edilmesi ile sağlanmaktadır. Elde edilen tekstüre ipliğin kalitesi ise yalnızca tekstüre işlemi sırasındaki üretim şartlarına ve seçilen tekstüre metoduna bağlıdır.

1.3. Tekstüre Yöntemleri

- Termo-mekanik yöntemler,
- Çekimli tekstüre,
- Kimyasal termik yöntem,
- Mekanik yöntem.

TERMO MEKANİK YÖNTEMLER		
TEKNİK	**İPLİK NUMARA ARALIĞI**	**İPLİĞİN SON KULLANIM ALANI**
Yalancı büküm	20-200 dtex	İç giyim, çorap vs.
Hava jetli		
Bıçaklı tekstüre		
Sıkıştırmalı	200-2000 dtex	Halı, döşeme vs.
Örme sökme		
Dişli çarklı		İç ve dış giyim
MEKANİK TEKSTÜRE YÖNTEMLERİ		
TEKNİK	**İPLİK NUMARA ARALIĞI**	**İPLİĞİN SON KULLANIM ALANI**
Hava jetli	20-2000 dtex	Elbise, endüstriyel alan vs.
Puntalama	20-2000 dtex	Düz, örgü konfeksiyon vs.
DİĞER TEKSTÜRE YÖNTEMLERİ		
TEKNİK	**İPLİK NUMARA ARALIĞI**	**İPLİĞİN SON KULLANIM ALANI**
Bikomponent		Kadın çorabı, halı vs.
Farklı çekme		
Kimyasal		

Tablo 1.1: Termo mekanik yöntemler

Dünyada Tekstüre İplik Üretimi

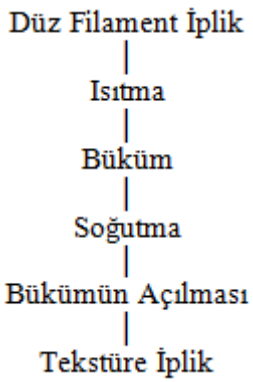
DÜNYADAKİ TEKSTÜRE İPLİK ÜRETİM MİKTARI	
ÜRETİM	**1000 TON**
Yalancı büküm tekstüre poliester	1,540
Yalancı büküm tekstüre poliamid	675
BCF poliamid ve polipropilen	540
Hava jetli tekstüre	110
Diğerleri	143
Toplam	3,008

Tablo 1.2: Dünyada tekstüre iplik üretimi

1.3.1. Termomekanik Yöntem

Sentetik iplikler üretildikten sonra yapılan işlemler sonunda henüz kullanıma hazır değildir. Filament ipliklere istenen özellikler çekim işlemi ile makro moleküllerin iplik eksenine paralel hâle getirilmesi ile verilir. Filament ipliğe ısıl işlem uygulanarak deforme olması, daha sonra soğutma işlemi uygulanarak ipliğin aldığı formun kalıcı olması sağlanır. Sıcaklığın etkisi ile moleküler yerleşimleri değiştirilebilen filament ipliklere termoplastik denir. Filament ipliklerin sahip olduğu bu özellik, termomekanik tekstüre tekniğinin de temelini oluşturmaktadır.

Termomekanik tekstüre tekniğinin işlem basamakları şu şekildedir:



Termo-mekanik yöntem, ilk olarak asetat ve viskon gibi sentetik ipliklere uygulanmıştır. Liflerin ısının etkisi ile zarar görmesi ve yapılarında bozulmalar olması nedeni ile metot kullanılmamıştır.1930'lu yılların başından itibaren sentetik iplik üretimi yanında birçok termo-mekanik tekstüre tekniği geliştirilmiştir.

Bu yöntemler:

- Torsiyon (yalancı büküm) tekstüre,
- Hava jetli tekstüre,
- Bıçaklı tekstüre,
- Sıkıştırmalı tekstüre,
- Örme sökme tekstüre,
- Dişli çarklı tekstüre.

1.3.1.1. Torsiyon (Yalancı Büküm) Tekstüre

Günümüzde en çok kullanılan yöntemlerin başında yalancı büküm tekstüre yöntemi gelmektedir. Bu metotta çok yüksek devirle dönen yalancı büküm iğleri ile kıvrımlandırma işlemi oldukça ekonomik hâle gelmiştir. Yalancı büküm tekstüre sisteminde büküm verme, ısıl işlem, büküm açma ve katlama işlem basamaklarını oluşturmaktadır.

Sevk silindirleri yardımı ile sevk edilen bir iplik, dakikada 800.000 devir ile dönen iğden geçer. İğin içi boştur, ipliğin hareketine göre dik yöndedir ve çok dayanıklı malzemeden yapılmıştır. İpliğin sarıldığı kısım (pim veya diabolo) iğ, iplik ile alıcı silindir arasında bulunur. Hareketsiz hâldeki iplik iğin döndürülmesi ile iğin her iki tarafındaki iplik büküm alır. İğin bir tarafı 'S' büküm ise diğer tarafı 'Z' bükümlü olur.

1.3.1.2. Hava Jetli Tekstüre

Hava jetli tekstüre metodu, basınçlı hava yardımı ile filament ipliklerin karıştırılarak tekstüre edilmesi esasına dayanır.

Hava jetli tekstüre metodunda iplikler çekim silindirleri arasına yerleştirilmiş hava jetine gönderilir. Hava jetinin türbülans bölgesinde basınçlı hava akımının etkisi ile iplikler kıvrımlı hâle gelir. İplikler yavaş dönen çekim silindirleri yardımı ile hava jetinden bobin tamburuna sevk edilerek bobinlenir.

1.3.1.3. Bıçaklı Tekstüre

Tüylü filament iplik elde etmek için kullanılan yöntemlerden biri de filamentlerin bir bıçağın sırtından geçirilmesidir. Bu metotla iplik önce ön ısıtmaya bırakılır. Daha sonra iplik soğuk bir bıçak üzerinden geçirilir. Bu sırada ipliğin bıçağa temas eden iç kısmında kalan filamentler sıkışarak kısalır, dış kısımda kalan filamentler gerilerek uzamaktadır, iplik bıçak üzerinde hareket ettikçe ve ilerledikçe soğumaya devam eder.

Bıçaklı tekstüre tekniğinin yaygınlaşmaya başladığı dönemde yani 1960'ların başlarında, üretilen iplikler en çok dikişsiz bayan çoraplarında kullanılırdı. Bıçaklı tekstüre yöntemi ile üretilen ürünlere çok iyi iki yollu uzama özelliği kazandırılmış olur. İki yollu uzama özelliğine sahip çoraplar geleneksel tekniklerle üretilen çoraplarla karşılaştırıldığında vücuda daha iyi oturmaktadır.

Bıçaklı tekstüre iplikleri az da olsa halı ve döşemelik kumaşların yapımında kullanılmaktadır. Bıçaklı tekstüre iplik ısıtılarak stabilleştirildiğinde ipliğin yoğunluğu artırılmış olmaktadır. Böylece iplikler bayan giysileri, golf giysileri ve süveter yapımında kullanılmaktadır. Bıçak yapımında çelik, alüminyum ve silikon karpit gibi malzemeler kullanılır. Bıçağın yarıçapı 0,0025 ile 0,01 mm arasında ayarlanmalı ve çok yüksek bir keskinliğe sahip olmamalıdır. Bıçak doğrudan ısıtılabildiği gibi bıçağın kenarına yerleştirilen temaslı bir ısıtıcı ile de ısıtılabilir. Teknik açıdan uygun olması nedeni ile ısıtılmış bıçak tekstüre tekniği yaygın olarak kullanılmaktadır. İpliğin tipine göre kullanılan ısıtıcıların sıcaklığı ise değişmektedir. Örneğin poliamid için sıcaklık 173 °C olmalıdır.

Günümüzde bıçaklı tekstüre tekniği, üretiminin düşük hızlarda gerçekleşmesi ve iplik içindeki filament sayısının sistem için kısıtlı olmasından dolayı tercih edilmemektedir. En hızlı kabul edilen makinelerde dahi bir dakikada 124 m üretim yapılabilmektedir.

1.3.1.4. Sıkıştırmalı Tekstüre

Sıkıştırmalı tekstüre metodu, bir çift besleme silindiri ipliği alarak ipliğin tutulduğu ve deforme edilip buruşuk ve zikzaklı bir görünüm aldığı borunun içine besler. İplikte oluşan deformasyon, ısının etkisi ile fiskelenir. Bu şekilde işlem görmüş iplik hem daha hacimli hem de daha yumuşak yapıya sahip olur. Uzama özellikleri ise yalancı büküm tekstüre tekniği ile üretilen ipliklerin uzama özelliklerine oranla çok düşüktür. Bu yöntemin en önemli özelliği ısıl fikseleme işleminin gerginlik olmadan veya çok düşük gerginlikler altında yapılmasıdır.

Sıkıştırmalı tekstüre metodu, yaygın olarak halı, kilim ve tafting halılarda, kalın numara tekstüre filament ipliklerin üretiminde kullanılır.

1.3.1.5. Örme Sökme Tekstüre

Kıvrım verme işlemi, yuvarlak örgü makinesinin iğneleri aracılığı ile yapılmaktadır. Metodun özü filament ipliklerin örülmesi, fikse edilmesi ve yapının sökülmesidir. Sökme işlemi sonrası kıvrımlı bir yapı elde edilmektedir. Kesikli (diskontinü) ve sürekli termofiksaj yöntemi olarak iki biçimde yapılmaktadır.

- **Kesikli (diskontinü) metot:** Filament iplikler yuvarlak örgü makinesinde önce örülür. Burada iplikler hortum hâline getirilir. Örgü hortum, çıkrık ile makaraya yumuşak olarak sarılır. Makaraya sarılmış hâlde iken 100-130 ºC'de doymuş buhar ile 30-60 dakika bekletilir. İşlem sonunda hortum soğutularak açılır. İplik örgünün kıvrımlarına sahiptir ve sıcaklığın etkisi ile kıvrımlar sabittir. Sökülen iplikler bobinlere sarılır.

  - Kesikli metoda göre elde edilen iplikler dalgalı bir yapıya sahiptir.
  - Yumuşak ve hoş bir tutumu vardır.
  - Boya alma yeteneği iyidir.
  - 10-5000 denye kalınlığındaki poliester, poliamid6, 6polipropilenin tekstüre edilmesinde bu metot uygulanabilmektedir.
  - Döşemelik kumaş, kadın çorabı, örme, çamaşır, halı ipliği olarak kullanılmaktadır.

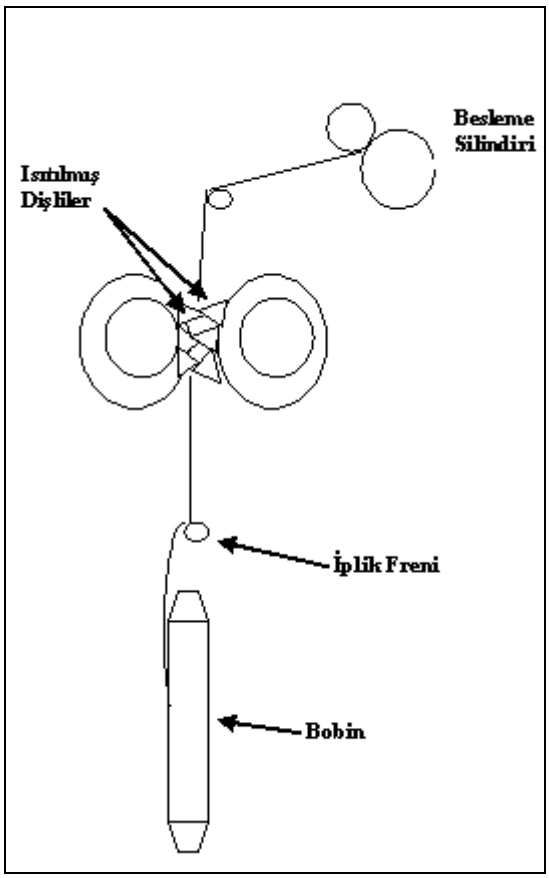
- **Sürekli örme sökme metodu:** Sürekli örme sökme metodu kesikli metodunun aynısıdır. Burada farklı olarak örülmüş olan kumaş rulo hâlinde sarılmadan önce sıcak bir bölgeden (iki kızgın plaka) temas etmeksizin geçirilir ve fikse edilir. İpliklere verilecek kıvrımın sabitliği sıcak bölgenin ısı derecesine ve sıcak bölgeden geçme zamanına bağlıdır. Özellikleri kesikli metodundaki gibidir. Farklı olarak sürekli örme sökme metodunda işlemlerde kısalma olduğu için maliyet daha düşüktür. Bu nedenle daha ekonomiktir.

1.3.1.6. Dişli Çarklı Tekstüre

Dişli çark metodu, "Crepeset" yöntemi olarak da bilinmektedir. İpliklerin kıvrımlı hâle gelmesi ısıtılmış olan dişli çarkların arasından ipliğin geçirilmesi ile olmaktadır. Bu yöntem genellikle sentetik iplik üretimi sonunda uygulanmaktadır. Burada amaç, üretimin hemen ardından henüz sıcak olan ipliğin soğuk dişliler arasından geçirilmesi ve ipliğin soğutulması ile kıvrımlandırılmasıdır.

Dişli çark yöntemi ile elde edilen iplikler;

- Oldukça düzgün kıvrımlıdır.
- Hacimleri fazla değildir.
- Bu yöntemle elde edilen ipliklerin örtücülükleri iyi değildir.
- 1000 denyeye kadar ipliklerin tekstüre edilmesinde kullanılmaktadır.



Şekil 1.1: Dişli çark metodu

1.3.2. Çekimli Tekstüre

Günümüzde maliyetli olan çekme – bükme işleminin ortadan kaldırılması ve çekim işlemi ile tekstüre işleminin aynı anda gerçekleştirilerek maliyetin de düşürülmesi için çekimli tekstüre yöntemi geliştirilmiştir. Çekimli tekstüre metodu için 2 yöntem geliştirilmiştir.

- Çekim ve tekstürenin ayrı ayrı olması (sequental çekimli tekstüre)
- Çekim ve tekstürenin aynı anda olması (simultan çekimli tekstüre)

Çekim ve tekstürenin ayrı ayrı olmasına kademeli çekimli tekstüre yöntemi, çekim ve tekstürenin aynı anda olmasına kademesiz çekimli tekstüre yöntemi denilmektedir.

1.3.2.1. Kademeli Çekimli Tekstüre Yöntemi (Sequental Çekimli Tekstüre)

Çekimli tekstüre yönteminin getirdiği yararlılıklar görüldükten sonra tekstüre iplik ve makine üreticileri çekimli tekstüre yöntemleri üzerine çalışmalara başlamışlardır. Klasik tekstüre metotlarının klima şartlarının değişimine ve ısıya karşı aşırı hassasiyeti gibi dezavantajları nedeni ile yavaş yavaş kademeli çekimli tekstüre metoduna dönülmüştür.

Çekimli tekstüre metodunda tekstüre makinesinin girişine bir çekim elemanı monte edilerek ipliklerin tekstüre bölgesine girmeden önce istenen incelikte çekilmesi sağlanmıştır. Fakat bu yöntemde kullanılan çekim elemanlarının fiyatlarının yüksek olmasından dolayı simultan çekimli tekstüre metodu daha çok tercih edilmektedir.

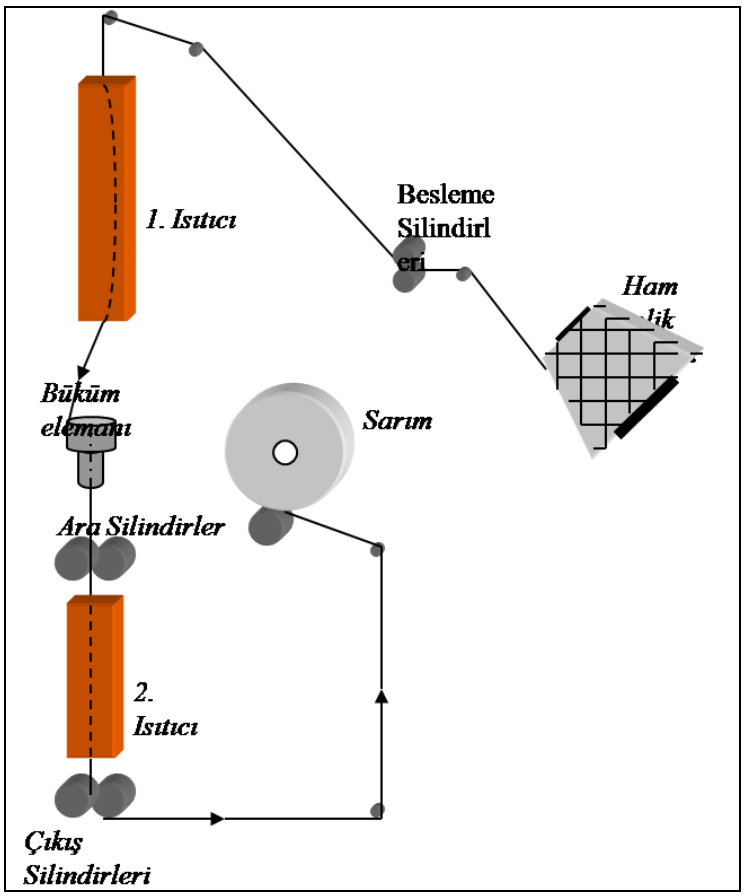
1.3.2.2. Kademesiz Çekimli Tekstüre Yöntemi (Simultan Çekimli Tekstüre)

Bu yöntemde ipliklerin çekim ve tekstüre işlemi iki veya tek ısıtıcılı yalancı büküm metoduna göre çalışan makinelerde yapılmaktadır.

Yöntemde verilen çekim, bir hız farkı ile sağlanmaktadır. Yani makinede besleme silindirleri ara silindirlere göre daha yavaş dönmektedir. Kademesiz tekstüre yönteminde çekim işlemi sırasında belirli bir gerginlik oluşmaktadır. Özellikle çekim nedeni ile ısıtıcı içinde oldukça yüksek bir gerginlik varyasyonu bulunmaktadır. Eğer tekstüre işleminde iplik aşırı biçimde mekanik olarak zorlanırsa mukavemeti düşmektedir.

Bu yöntemde önemli bir husus da iplik yalnızca eksenel çekim kuvvetleri değil burulma zorlamalarına da maruz kalmaktadır. Bunun sonucunda kademesiz tekstüre yönteminde filament ipliklerin enine kesiti eşkenar üçgen şeklinde görülmektedir.

Kademesiz tekstüre yönteminde tam optimum sıcaklığın seçilmesi mümkün olamamaktadır. Bilindiği gibi tekstüre işleminde yüksek sıcaklığa ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sıcaklıklar temel olarak tekstüre edilecek olan ipliğin ergime noktasının biraz altındadır. Yüksek sıcaklıktaki çekim ise aşırı kristalizasyona neden olabileceğinden iplik oldukça kırılgan hâle gelebilmektedir.

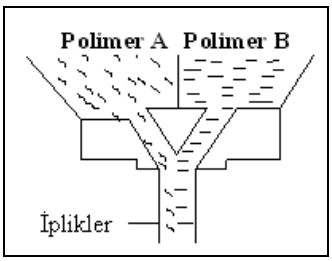


Şekil 1.2: Simultan çekimli tekstüre yöntemi

1.3.3. Kimyasal Termik Yöntem (Bikomponent Lifler)

Bikomponent lifler yün lifinin kıvrım özelliğinden dolayı keşfedilmiş bir yöntemdir. Yün lifinin kendiliğinden oluşan kıvrımları lifin farklı iç yapısından kaynaklanmaktadır.

Bikomponent filament üretimi iki farklı polimerin aynı düze deliğinden geçirilerek tek filament hâline getirilmesi esasına dayanır.



Şekil 1.3: Bikomponent liflerin üretilmesi

Bu nedenlerden dolayı bikomponent lifler fiksaj işlemi sırasında farklı kısalmalar gösterebilmektedir. Yöntemde liflerin üretimi sırasında herhangi bir kıvrım verme işlemi bulunmamaktadır. Kıvrım verme işlemi ısıl muamele ile gerçekleştirilmektedir.

İki farklı polimeri değişik düze deliğine besleyerek 3 farklı yöntem ile lif yapısı oluşturulabilmektedir. Yan yana, iç içe ve denizde adacıklar yöntemleridir. Günümüzde en çok tercih edilen yöntemlerden biri yan yana bikomponent filament üretim yöntemidir. İki farklı özellikteki polimerin;

- Farklı rutubet alma,
- Farklı kaynama çekmesi,
- Kristal yapıları arasında farklılıklar,
- Farklı erime sıcaklığı,
- Moleküler ağırlıkları farklılık göstermesi nedeni ile ısıl işlemlere tabi tutulduklarında her iki polimerde kendiliğinden farklı kıvrım oluşturur. Kıvrımın derecesi ısıl muamele ile ayarlanır.

Bikomponent iplikler**;**

- Diğer tekstüre yöntemleri ile elde edilen ipliklere göre daha az elastik ve daha iyi form stabilliğine sahiptir.
- Poliamid, poliester, poliakrilnitril lifleri için uygulanabilmektedir.
- 15-1000 denye inceliğindeki iplikler üretilmektedir.
- Döşemelik kumaş, çorap, halı imalatında kullanılmaktadır.

1.3.4. Mekanik Yöntem (Hava Tekstüresi)

Basınçlı hava yardımı ile sentetik ipliği oluşturan filament ipliklerin karıştırılarak tekstüre edilmesi işlemidir ve ısı etkisi olmadan yüksek basınçta soğuk havanın püskürtülmesi ile tekstüre iplikler elde edilir.

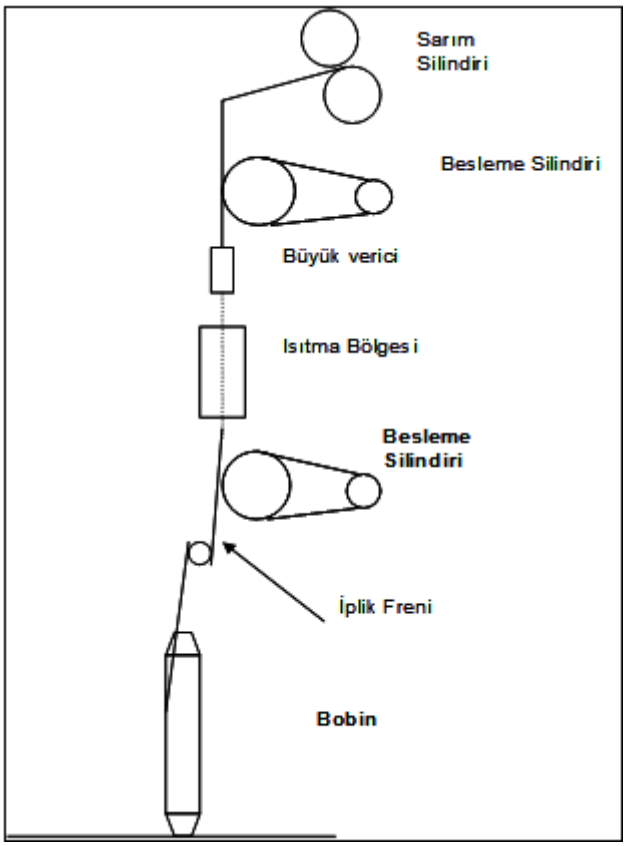
Mekanik yöntemde iplikler çekim silindirlerine sıkışmış durumda hava jetine sevk edilir. Filamentler basınçlı havanın etkisi ile kıvrımlı hâl alır. Kıvrımlı hâldeki iplik daha sonra bir çekim silindiri yardımı ile jetten alınır. Tambura sevk edilerek bobinlenir.

1.4. Yalancı Büküm Tekstüre Prensibi

İlk üretilen yalancı büküm tekstüre yöntemi uzun ve yorucu bir işlemden oluşmakta idi. Günümüzde modern teknoloji ile eski yöntem kullanılmamaktadır. Aşağıdaki tabloda eski yöntem ile yeni yönteminin işlem basamakları görülmektedir.

İşlem Basamakları	
Eski Yöntem	**Yeni Yöntem**
Aktarma	Besleme
Büküm	Büküm
Isıl fiske	Bükümün açılması
Aktarma	Sarım
Büküm açma	
Katlama	
Sarım	

Tablo 1.3: Eski ve yeni yalancı büküm tekstüre yöntemde işlem basamakları



Şekil 1.4: Yalancı büküm prensibinin şematik gösterimi

Sevk silindirleri tarafından alınan iplik, iğ içine gönderilir. İğin içi boştur ve iplik hareketine dik yönde bulunan ipliğin sarıldığı pim bulunmaktadır. Pim, sevk ve alıcı silindir arasındadır.

Hareketsiz hâldeki filament iplik iğin döndürülmesi ile ipliğin her iki tarafında da eşit miktarda ve ters yönlerde büküm oluşacaktır. İpliğin bir tarafında "S" büküm diğer tarafında ise "Z" büküm oluşacaktır.

İplik hareket ettiğine göre iğden sonra iplik üzerindeki büküm aksi yöndeki bükümün etkisi ile açılır. Giriş ve iğ arasında bir büküm oluşmakta fakat bükümün oluştuğu bölge geçildikten sonra iplik bükümsüz hâle gelmektedir. Bu nedenle bu metoda yalancı büküm metodu adı verilmektedir.

Yalancı büküm metodunda ikinci adım işlemi fiksaj işlemidir. Fiksaj işlemi uygulanmasının nedeni ise verilen bükümün kalıcılığını sağlamaktır. Besleme silindiri ile iğ arasına yerleştirilen ısıtıcı yardımı ile iplik bükümlü hâlde ısıl işleme tabi tutulur.

İpliğin istenilen ısıya gelmesi için ısıtıcı bölgenin uzunluğu oldukça önemlidir. Isıtma bölgesi kadar soğutma bölgesinin de uzunluğu önemlidir. Özellikle ısıtılan ipliğin büküm ünitesine gelinceye kadar camsı geçiş noktasının altındaki sıcaklığa (polyester için 70-75 °C, poliamid için 60 °C) düşmelidir. Isıtıcı bölgenin bir önemli noktası da ısının optimizasyonudur. Çok yüksek sıcaklıklarda filamentler birbirlerine yapışabilir. Çok düşük sıcaklıklarda ise kalıcı olmayan kıvrım efekti oluşmaktadır. Bu iki durum da ipliğin hacimliliğini etkiler. Diğer önemli bir husus ise ısıtıcı iplik hattı boyunca iplik gerginliğinin sabit olması gerekir. İpliğin gerginliği giriş sevk silindirleri hızının artırılması gerginliği düşürmektedir ve üretilen ipliğin daha sık kıvrımlara sahip olmasını sağlamaktadır. Fiksaj işleminden sonra iplik soğur ve aldığı form sabitlenmiş olur.

1.4.1. Çalışma Elemanları

Tekstüre işlemi sırasında çeşitli ekipmanlar kullanılmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi özetlenebilmektedir:

- **Cağlıklar:** Tekstüre edilecek kısmi oryantasyonlu ipliklerin (poy) takıldığı cağlıklar makinenin yanına, arka tarafına veya makine üzerine ikinci kat olarak monte edilmiş olabilir.

- **Emici tabancalar: İ**pliğin tekstüre makinesinde iplik hattından geçirilebilmesi için emiş tabancalarının kullanılması gerekmektedir.

- **Sevk ve baskı silindirleri :** İpliğin sevk edilmesini ve baskı işlemini sağlayan elemanlar apronlu silindirlerle yapılmaktadır.

- **Otomatik bobin değiştirme agregatı :** Yüksek hızlı olarak çalışan makinelerde bobinlerin alınması için kullanılan sistemlerdir (sadece afk makinelerinde).

- **Yağlama tertibatı :** Tekstüre edilen ipliği yağlayan tertibattır.

- **İplik yoklayıcıları :** Tekstüre işlemi sırasında iplik kopuşunu izleyen elemanlardır. İplik yoklayıcıları tekstüre işlemi sırasında iplik koptuğu anda iplik akışını kesmektedir. Bu işlem cağlık çıkışına yerleştirilmiş makaslar yardımı ile yapılmaktadır.

- **Bobin sarma tertibatı :** Tekstüre edilmiş ipliği bobinleyen sistemdir.

- **Img (punto) verme tertibatları :** Tek veya çok katlı tekstüre ipliğin bobinleme öncesinde basınçlı hava yardımı ile birbirlerine tutturulmasını sağlayan tertibattır.

- **Klima tesisatı :** Tekstüre işlemleri sırasında işletmede klima koşulları % 65 nispi rutubet, sıcaklık 20-25 ºC şeklinde olmalıdır.

1.4.2. Yalancı Büküm Yönteminde Isıtma Bölgesi ve Özellikleri

İpliğe verilen bükümün kalıcı olması için ipliğin sıcak bölgeden geçirilmesi gerekir. Bu işlem için 3 tip ısıtma sistemi kullanılmaktadır.

- **Kontakt ısıtma:** İplikler elektrikle ısıtılmış levhaların üzerinden geçirilmektedir.
- **Şua ısıtma:** İplik dıştan ısıtılan 1-2 mm çapında bir boru içinden geçirilir.
- **Konvention ısıtma:** İplikler iyi izole edilmiş bir sandık içinde istenilen ısıya ayarlanabilen hava ile ısıtılır.

Isıtma bölgesinde dikkat edilecek husus fiksaj temperatürüdür. Uygun olmayan sıcaklıklarda yapılan fiksaj işleminde istenen sonuçlar alınmayabilir. Düşük sıcaklıklarda iplikte kalıcı olmayan bükümle elde edilebilir. Yüksek sıcaklıklarda ise filamentler birbirine yapışabilir. Bazı filamentlerde olması gereken fiksaj temperatürü;

- Perlon 160-170◦c,
- Nylon 200-220◦c,
- Poliester 205-230◦c olmalıdır.

1.4.3. Yalancı Büküm Metodunda Büküm Üniteleri

Üretim yalancı büküm verme yönteminde iğin hızına bağlı olarak değişmektedir. 1942 yıllarında iği hızı 20.000 devir/dk. iken son yıllarda 1.200.000 devir/dk. hızla dönen iğler imal edilmiştir. İğin hızından daha önemli olan iğin aşınma ve sürtünmeye dayanıklı olmasıdır.

1.4.3.1. İğ Hızını Sınırlayan Faktörler

İğ hızını sınırlayan başlıca faktörler şunlardır:

- İğciğin iç çapı: İğciğin iç çapı iplik çapından yaklaşık 6 kat daha büyük olmalıdır. Örneğin, 167 dtex iplik için iğcik çapı 0,9 mm olmalıdır.
- İğcik dış çapı: Artan hızlarda iğciğin dış çapının küçültülmesi önem taşımaktadır. Fakat mukavemet sorunu nedeni ile dış çap fazla küçültülememektedir.
- Pim: İpliğin sarıldığı pimin üzerinde iplik kuvvetleri ve santrifüj kuvvetlerine karşı sürekli bir kuvvet bulunmaktadır.

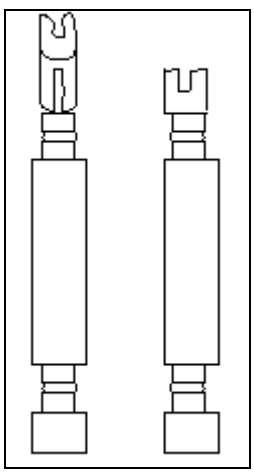
- Yüksek iğ hızlarında ipliğin asimetrik sarılışı merkezkaç kuvvetlerinin etkisi ile iğciğin iç duvarında iğcik ile iplik arasında büyük sürtünme kuvvetlerine neden olmaktadır. Bu durum filamentlerin hatta ipliğin kopmasına ve gereksiz sürtünme kuvvetlerinin oluşmasına neden olmaktadır.
- İpliğin pim yüzeyinde sarılması nedeni ile iplik veya iğciğin hızlarının artırılması, sürtünme sonucu ipliğin aşırı ısınmasına ve kopuşlara neden olabilmektedir.
- İpliğin titreşimi ipliğin zorlanmasına, titreşim sonucu iplikte bir balonlaşmaya neden olabilmektedir.
- İğ hızı ne kadar artırılırsa artırılsın iplik özellikleri aynı kalmaktadır. İplik özelliklerinin daha da geliştirilebilmesi için sürtünme kuvvetinden yararlanılmıştır.

Yalancı büküm tekstüre yönteminde büküm veren elemanlar iki gruptur:

- İğcik
  - Başlı iğcik,
  - Ortadan delikli iğcik.
- Sürtünme prensibi ile çalışan elemanlar

1.4.3.2. İğcik

Çeşitli firmalar tarafından farklı tip iğcikler imal edilmektedir. Aşağıdaki şekilde farklı iğ şekilleri verilmiştir. Şekilde gösterilen başlı ve ortadan delikli iğciklerin hızları arasında pek bir fark yoktur. İplik kalınlığına bağlı olarak iğ hızı artmakta veya azalmaktadır. İplik kalınlaştıkça iğ hızı azalır.



Şekil 1.5: İğcik tipleri

1.4.3.3. Sürtünme Prensibi ile Çalışan Başlıklar

İplik çapı ile iğcik iç çapı arasındaki oran fazla olduğu zaman iplikteki büküm artmakta ve bu durum ipliğin hızının artmasına neden olmaktadır. Sürtünme prensibi ile çalışan başlıkların geliştirilmesi ile tekstüre hızları da artmıştır.

Sürtünme prensibi ile çalışan başlıklar iki çeşittir.

- İçten sürtünmeli başlıklar,
- Dıştan sürtünmeli başlıklar.

- **İçten sürtünmeli başlıklar:** Boş iğciğin içi sürtünme kat sayısı az sabit olan bir madde (poliüretan, seramik vb.) ile kaplanmıştır. Bu prensiple çalışan başlıklarda içte kayma olduğu için ipliğe verilecek büküm miktarının hesaplanması mümkün değildir. İçten sürtünmeli başlıklar poliamid6 ve poliamid6,6'nın tekstüresinde kullanılmaktadır. Poliester de tercih edilmemektedir. Poliamid yumuşak bir materyal olduğundan bükümü kolayca alabilir. Fakat poliester sert bir materyal olması nedeni ile bükülmesi çok zordur.

- **Dıştan sürtünmeli başlıklar:** Bu sistemde tekstüre edilecek iplik, dönen bir diskin üst yüzeyinde hareket etmektedir. Dıştan sürtünmeli başlıklar eksen sayısına göre üçe ayrılır:

  - Tek eksenli başlıklar,
  - İki eksenli başlıklar,
  - Üç eksenli başlıklar.



Resim 1.1: Üç eksenli büküm elemanı

Günümüzde endüstriyel alanda en yaygın olarak üç eksenli başlıklar kullanılmaktadır. Kullanılan disk sayısı 5 – 12 arasında değişmektedir. Disklerden bir tanesi düşük sürtünmeli ve metal bir silindirdir. Metal silindir poliüretan veya nitril kauçuktan yapılmış ikinci bir disk ile temas hâlindedir. İki farklı yüzeyin birbirine teması ile oluşan dairesel hareket ve sürtünme katsayılarının farklı olması ile iplik yüksek hızla dönen sürtünmeli disk tarafından bükülür. Sarım açısı üç eksenli büküm elemanlarında disk sayısının artırılması ile artırılabilmektedir. Disk sayısı daha çok tekstüre edilecek ipliğin cinsine göre belirlenmektedir.

Eksenler arasındaki mesafenin değiştirilmesi ile sarma açısı değiştirilebilmektedir. Değişken eksenli büküm elemanlarında ipliğin devreye alınmasında büküm elemanı açılır, iplik yerleştirilir ve kapatılır. Böylece iplik, otomatik olarak dönmeye başlar. Fakat önemli bir problem, iplikteki titreşimdir.

Sürtünme başlıklarında kullanılan diskler çok değişik türde malzemelerden imal edilmektedir. Bunlar aşağıda sıralanmıştır:

Disk malzemeleri;

- Poliüretan diskler,
- Elmas tozu kaplanmış diskler,
- Plazma kaplanmış diskler,
- Seramik diskler,
- Metal diskler.

1.4.3.4. Sürtünme Prensibi ile Çalışan Büküm Elemanlarının Olumlu ve Olumsuz Yönleri

- Olumlu yönleri;
  - Gürültünün az olması nedeni ile çalışma şartları iyileştirilmiştir.
  - İplik kopuşları iğcikli tekstüreye göre % 90 azalmıştır.
  - Kopuşların azalması ile işçi tasarrufu olmuştur.
  - Daha yüksek çalışma hızlarına geçilmiştir.
  - Kopuşların azalması ile işçiden tasarruf sağlanmıştır.
  - İpliğin büküm ünitesinden geçirilmesi çok kolaydır.
  - Enerji tasarrufu sağlanmıştır.
  - Pim olmaması nedeni ile tekstüre işlemi sırasında ipliğin zorlanması azaldığından elde edilen ipliğin kalitesi de artmıştır.
  - İğcikli yöntemde kullanılan elemanların maliyetleri daha yüksektir.

- Olumsuz yönleri;
  - İplik hızları arttıkça ipliğin kalitesinde düşme olmaktadır.
  - Tekstüre edilecek ipliğin çok düzgün olması gerekir.
  - Sürtünme prensibi ile çalışan başlıkların kullanılabilmesi için büyük partilere ihtiyaç duyulmaktadır.

1.4.3.5. Yalancı Büküm Ünitesine Sürtünme Disklerinin Yerleştirilmesi

Yalancı büküm ünitesine sürtünme disklerinin yerleştirilmesi önemli ve dikkat edilmesi gereken bir konudur. Disklerin yerleştirilmesindeki ana prensip, disk eksenlerinin bir eşkenar üçgen oluşturacak biçimde yerleştirilmesidir.

Yalancı büküm yönteminde kullanılan sürtünme diskleri tamamen aynı profile sahip değildir. Bu sistemde tekstüre edilecek iplik dönen bir diskin üst yüzeyinde hareket etmektedir.

1.4.3.6. Yalancı Büküm Yöntemi ile Tekstüre Edilen İpliklerin Özellikleri

- Yalancı büküm yönteminde elde edilen iplikler, kesikli yöntemle elde edilen ipliklere özellikleri benzemektedir fakat bu ipliklerin özellikleri daha iyidir.
- 15-200 denye inceliğindeki ipliklere uygulanan yalancı büküm yöntemi ile poliamid6, poliamid66 ve poliester tekstüre edilmektedir.
- Yalancı büküm yöntemi ile elde edilen iplikler çorap, kayak elbisesi, mayo imalinde kullanılmaktadır.

1.4.3.7. Yalancı Büküm Yöntemi ile Tekstüre Edilen İpliklerin Kullanım Alanları

Elastik özelliğe sahip tekstüre iplikler çok çeşitli kullanım alanına sahiptir**.**

- Mayo, çorap, kravat, masa örtüsü, iç çamaşırı, korse, eldiven, kayak giysileri, tıbbi giysilerin imalinde kullanılır.
- Yalancı büküm tekstüre ipliklerinin esneme özellikleri yüksek olması nedeni ile hacimlilik özelliği ile birleştirilerek vücudu saran iç çamaşırları, çorap, mayo gibi tekstil ürünlerinde kullanılmaktadır.
- Yalancı büküm tekstüre iplikleri % 80 oranında yuvarlak örmede kullanılmaktadır.
- Hem atkı hem de çözgülü örme endüstrisinde büyük oranda tekstüre filament iplikleri kullanılmaktadır.

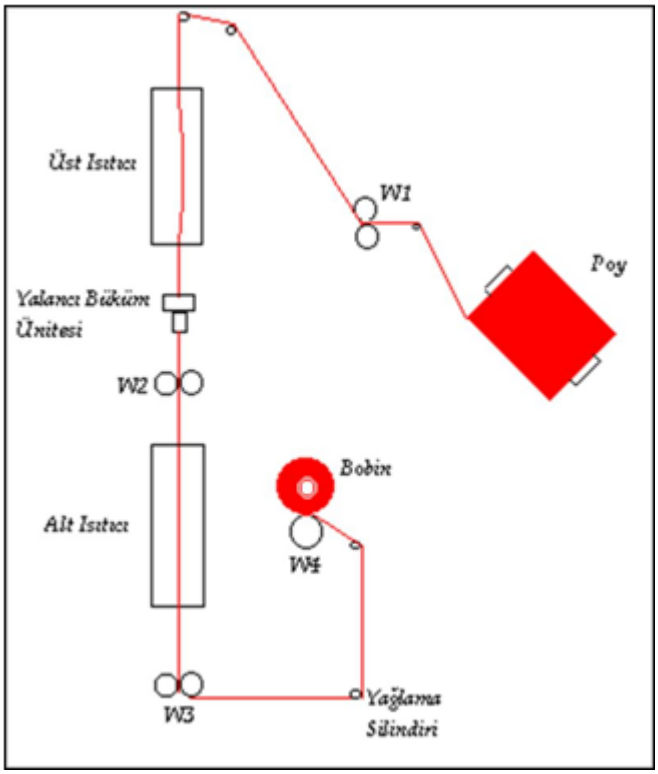
1.5. Hava Jetli Tekstüre Prensibi

Basınçlı havanın kullanılması ile sentetik iplik yapısını oluşturan filamentlerin karıştırılıp tekstüre edilmesine hava tekstüresi adı verilmektedir.

İlk kez taslan adı verilerek kullanılan bu yöntemde şekilde görülen jet içine iplik çekim silindiri aracılığı ile gönderilmektedir. Jetin türbülans bölgesinde filamentler basınçlı hava akımı ile karşılaşarak kıvrımlı bir yapı almaktadır. Tekstüre olmuş iplik, bir çekim silindiri ile jetten alınarak bobin tamburuna sevk edilmekte ve burada bobinlenmektedir.

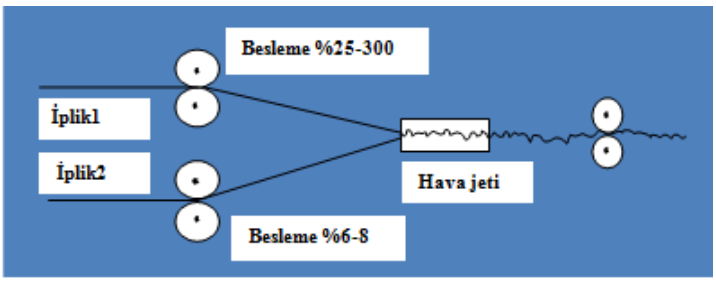
Bu yöntemin en önemli avantajı hacimlendirme ve elastikiyet kazandırma, plastik deformasyon yolu ile yapılmadığından termoplastik olmayan ipliklere de bu yöntemin uygulanabilir olmasıdır.

Hava tekstüresinde farklı boy ve değişen hızlarda dönen sevk silindirlerinin kullanılması ile çeşitli tipte iplikler elde edilebilmektedir. Jet içine beslenen iplik sayısı ve besleme hızına göre üç farklı özellikte iplik yapısı elde edilebilmektedir.



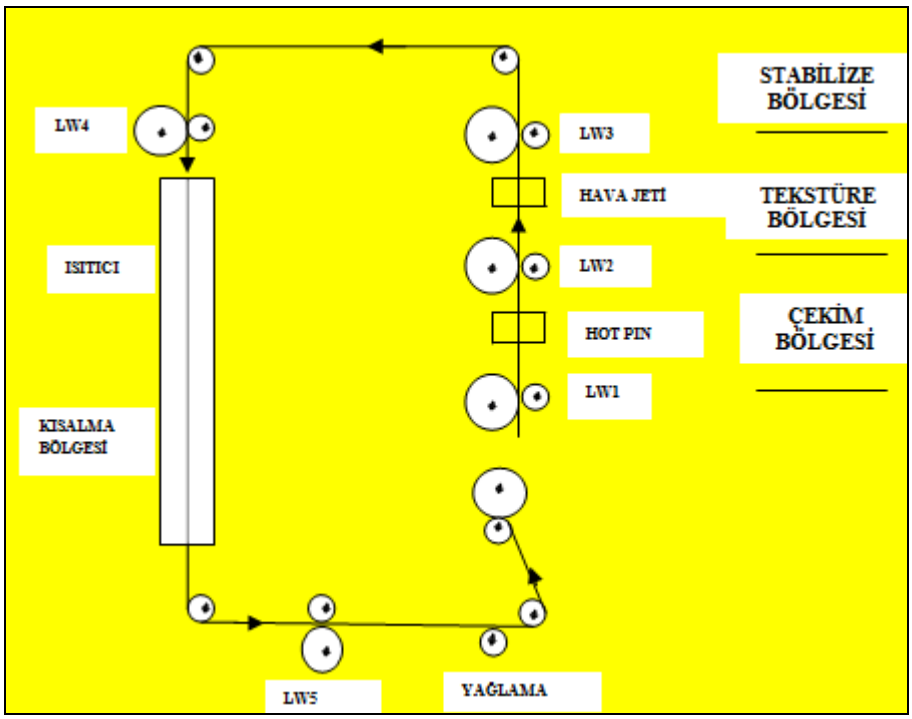
Resim 1.2: Hava jetli tekstüre prensibi

- **Tek iplik tekstüre işlemi :** Tek bobinden gelen iplik, jet içine fazla beslenerek hacimli hâle getirilir.
- **Paralel iplik tekstüre işlemi :** İki veya daha fazla iplik, jet içine birlikte gönderilmektedir.
- **Çekirdek ve fantezi iplik tekstüre işlemi :** İki veya daha fazla iplik, farklı besleme hızlarında jet içine gönderilmektedir. İpliğin mukavemetini sağlayan taşıyıcı iplik % 6-8 oranında daha fazla beslenirken diğer ip veya iplikler % 300 oranında daha fazla beslenerek fantezi iplik elde edilmektedir. Fantezi iplik üretimi Şekil 1.6'da verilmektedir.



Şekil 1.6: Fantezi iplik üretimi

Geliştirilmiş bir hava tekstüre sisteminde "hot pin" adı verilen bir çekim bölgesi ve ardından tekstüre bölgesi mevcuttur. Aşağıdaki şekilde endüstride kullanılan hava tekstüre metodu gösterilmektedir. Şekil 1.3'te de görüleceği üzere iplik tekstüre bölgesine gelmeden önce su ile ıslatılarak kıvrımların sabitliği sağlanmakta ve tekstüre işlemi sırasında kıvrımların düzgünsüzlüğünün önlenmesi için iplikler bir stabilize bölgesinden geçirilmektedir. Hemen ardından iplik ısıtıcıdan geçirilir, yağlanarak sarılır. Böylece iplikte istenilen kısalma elde edilmektedir. Isıtıcıya % 3-6 arasında fazla besleme yapılmaktadır.



Şekil 1.7: Endüstride kullanılan hava jetli tekstüre yöntemi

1.5.1. Tekstüre İşlemi Sonrası Isıl İşlem

Hava jeti ile tekstüre edilen ipliklerin tekstüre işleminden sonra ısıl işleme tabi tutularak ipliğe uygulanan tekstüre işleminin ipliğe sabitlenmesi sağlanmaktadır.

Günümüzde genellikle elektrik veya difil buharlı ısıtıcılar, akümülatörlü ısıtıcılar kullanılmaktadır. Isıl işlem için iplikler yatay bir sütun etrafına sarılarak buhar ocağında 2 dakika kalarak iske olması sağlanır.

1.5.2. Hava Jeti ile Tekstüre İşleminin Özellikleri

- Farklı iplikleri harmanlayabilmek
- Doğal liflerden eğrilmiş ipliklere benzer yapıda ve özellikte iplik oluşturabilmek
- Kullanılan besleme ipliğin sentetik termoplastik ipliklerle sınırlı olmaması (Poliester, poliamid, polipropilen filament iplikleri yanında cam elyafı, viskon, asetat filament iplikler de kullanılabilmektedir.)

- İlk yıllarda imal edilen hava jeti ile tekstüre yönteminde kullanılan ön büküm işlemine gerek olmadan en ince poliamid ve poliester ipliklerinden giysilerin imali ile en kalın cam lifi ve karbon kullanılarak uçak ve uzay uygulamalarında kullanılacak kumaşların imali mümkün olmuştur.
- Hava jeti ile eğrilmiş ipliklerin hacimliliği ipliğin kullanım sırasında karşılaşabileceği kuvvet karşısında değişme göstermez.
- İpliğe yumuşaklık ve sıcaklık hissi veren iplik yüzeyinin sabit havlarla kaplı olmasıdır.
- Daha iyi bir örtücülük özelliği vardır.
- Tekstüre işlemi filamentin kesitini etkilememesi nedeni ile dokunan kumaşta şiddetli güneş ışığında parlama görülmez.
- Hava jeti ile tekstüre edilmiş kumaşlar, yünlü kumaşlarla karşılaştırıldıklarında aşınmaya karşı dayanımı daha yüksek, kırışıklığa karşı direnci yüksektir.
- Daha yüksek hacimlilik.
- Kumaş üzerinde daha az parlama ve parlaklık vardır.
- 40-1250 denye kalınlığındaki tüm ipliklere uygulanabilmektedir.
- Basınçlı hava kullanımı nedeni ile işlemin maliyeti yüksektir.
- Karakteristik özelliği tutum, görünüş, ısıtma, hacimlilik ve elastikiyet bakımından eğirilmiş ipliklere benzemektedir.
- İpliklerin kullanımı sırasında dokuda pillingleşme olması ve mamulün sert olması yöntemin en önemli dezavantajıdır.
- Bu yönteme göre tekstüre edilen iplikler erkek elbiselik kumaşlar, mayo, kazak, halı, döşemelik kumaş, dikiş ipliği filtre bezi üretiminde kullanılmaktadır.

1.5.3. Hava Jetli Tekstüre Edilmiş İpliklerin Kullanım Alanları

- Hava jeti ile tekstüre işleminin ipliklerinin çok amaçlılığı nedeni ile iplikler, tekstilin hemen her köşesinde tercih edilmektedir.
  - Erkek gömleği, erkek ceketi, kravat, bayan kazakları, bluz, giysilik kumaş, mayo, yağmurluk, anorak
  - Ayakkabı bağcığı, ayakkabı dikiş ipliği
  - Çadır kumaşları, havlu, battaniye, valiz kumaşları, dantela
  - Çarşaf, perdelik kumaş, döşemelik kumaş
  - Dikiş ipliği, filtre bezi tıbbi malzemeler, araba lastiği, otomobil iç döşemelik kumaşları, lamine edilmiş kumaşlar, baskılı elektronik devrelerin yalıtım malzemesi, otomobil gövdesindeki ara katman kumaşları

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekstüre yöntemlerini belirleyip numune iplik ve kumaşların özelliklerini gösteren uygulama kartelası hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Uygulama faaliyetiniz için gerekli olan araç gereçleri temin ediniz. • Tekstüre iplikler • Lup • Mikroskop • Cetvel • Makas, kalem • Toplu iğne • Yapıştırıcı	➢ Uygulama faaliyetiniz için aydınlık bir ortam seçiniz. ➢ İş önlüğünüzü giyiniz.
➢ Tekstüre iplik çeşitleri ile kumaşlarını temin ediniz.	➢ İplik yapılarını lupla ve mikroskopla inceleyiniz. Çevrenizde tekstüre iplik ya da kumaş üreten işletmelerden faydalanınız.
➢ İpliklerin hangi tekstüre metoduna göre üretildiğini belirlemeye çalışınız.	➢ İpliklerin mikroskop altındaki görünümlerine ve yapısal özelliklerine bakarak hangi tekstüre yöntemiyle üretildiğine karar vermeye çalışınız.
➢ Tekstüre ipliklerinin özelliklerine göre hangi alanlarda kullanıldığını belirleyiniz.	
➢ Elinizdeki numune iplik ve kumaşlarla özelliklerini gösteren uygulama kartelası hazırlayınız.	➢ Kartela hazırlığı için öğretmeninizden alacağınız kartela formunu kullanınız.
➢ Numune iplik ve kumaşları uygulama kartelanızı inceleme sonuçlarıyla birlikte kullanınız.	➢ Uygulama kartelanızı hazırlarken temizliğe, yazım kurallarına dikkat ediniz. ➢ Açıklamalarınız açık ve anlaşılır olmalıdır.
➢ İnceleme sonuçlarını arkadaşlarınızla tartışarak karşılaştırınız.	
➢ Sonuç istenilen özelliklerde değilse tekrar kontrol ediniz.	
➢ Zamanı iyi kullanınız.	

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Uygulama faaliyetiniz için gerekli olan araç gereçleri temin ettiniz mi?		
2. Tekstüre iplik çeşitleri ile kumaşlarını temin ettiniz mi?		
3. İpliklerin hangi tekstüre metoduna göre üretildiğini belirlediniz mi?		
4. Tekstüre ipliklerin özelliklerine göre hangi alanlarda kullanıldığını belirlediniz mi?		
5. Numune iplik ve kumaşların özelliklerini gösteren uygulama kartelası hazırladınız mı?		
6. Numune iplik ve kumaşları uygulama kartelanızı inceleme sonuçlarınızla birlikte kullandınız mı?		
7. İnceleme sonuçlarını arkadaşlarınızla karşılaştırdınız mı?		
8. Sonuç istenilen özelliklerde değilse tekrar kontrol ettiniz mi?		
9. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi tekstürenin tanımıdır?
A) Sentetik liflerin karakter ve hacim özelliklerini değiştirmek için kullanılan tekniklere denir.
B) Sıcaklığın etkisi ile moleküler yerleşimleri değiştirilebilen filament ipliklere denir.
C) İki farklı polimerin aynı düze deliğinden geçirilerek tek filament hâline getirilmesi işlemidir.
D) Basınçlı havanın kullanılması ile sentetik iplik yapısını oluşturan filamentlerin karıştırılmasıdır.

2. Aşağıdakilerden hangisi tekstüre işlem basamaklarından değildir?
A) Filamentlerin ısıtılması
B) Verilen özelliğin fikse edilmesi
C) Tekstüre özelliğinin verilmesi
D) Filamentlerin soğutulması

3. Aşağıdakilerden hangisi ipliğin tekstüre işlemi ile kazandığı özelliklerden değildir?
A) Yüksek hacimlilik
B) Yüksek elastikiyet
C) Yüksek nem çekme
D) Yüksek mukavemet

4. Termo-mekanik yöntem en çok hangi ipliklere uygulanmaktadır?
A) Yün
B) Sentetik
C) Pamuk
D) Poliüretan

5. Hava jeti ile tekstüre metodunun esası nedir?
A) Sıkıştırmalı
B) Bıçaklı
C) Soğuk hava ile
D) Basınçlı hava yardımı ile tekstüre

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında tekstüre makinesinde üretim yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Tekstüre makinesinde üretim yapabilmek için gerekli bilgileri toplayınız.
- Araştırma konusu hakkında kaynak taraması, ilgili alanda faaliyet gösteren işletmeler, fabrikalar, atölyeler, kütüphaneler, çeşitli mesleki kataloglar, makine üreticileri, internet siteleri ve mesleki hesaplama kitaplarından bilgi toplayınız.
- Topladığınız bilgileri raporlaştırarak dosyalar oluşturunuz.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. TEKSTÜRE MAKİNESİ

Sonsuz sentetik filamentlerin özelliklerini değiştirerek daha hacimli, daha fazla elastikiyet ve uzama yeteneği, daha yüksek mukavemet, daha fazla ısı alma yeteneği, daha fazla nem alma yeteneği ile hava geçirgenliğine ve daha yumuşak tutuma sahip liflerin elde edilmesi için tekstüre makinesi kullanılır.

2.1. Dıştan Sürtünmeli Yalancı Büküm Tekstüre Makinesi

Dıştan sürtünmeli yalancı büküm tekstüre makinesi ile filamentlere istenen kıvrımlı şekil verilerek üretilen ipliklerin ve kumaşların istenen hacim ve elastikiyete sahip olmasını sağlamaktır.

2.1.1. Görevleri

Dıştan sürtünmeli yalancı büküm başlıkları ile filamentlere istenen kıvrımlı şekil verilerek üretilen ipliklerin ve kumaşların istenen hacim ve elastikiyete sahip olmasını sağlamaktır.

Bu tekniğin ilk zamanlarında istenilen tekstüre efektinin elde edilmesinde 7 adım vardır. Bunlar bobinleme, büküm, ısı verme, sağma, büküm açma, katlama ve sarım. Bunlar tekniğin ilk gelişim yıllarında birbirinden farklı makinelerde yapılmaktaydı.

Teknolojinin gelişmesi ve yeni makinelerin imal edilmesi ile yalnızca 4 aşamalı bir işlem hâline gelmiştir. Bunlar büküm verme, ısıtma, soğutma, yağlama ve sarım olarak sıralanabilir.



Resim 2.1: Tekstüre makinesi

- **Dıştan sürtünmeli büküm elemanlarında teknolojik gelişmeler:** Heberlain firmasının geliştirdiği "twist master" adı verilen büküm üniteleridir. Bu tip ünitelerde büküm bir küre üzerinde verilmektedir. Bu bölgede sarma açısının büyük olması verilen büküm miktarının artması anlamına gelmektedir. Kürelerin yüzeyine sürtünen ipliğin sarma açısı artırılmaktadır. Söz konusu küreler poliüretan olabileceği gibi seramik de olabilmektedir.

Bir diğer gelişme ise Japon Murata firmasının geliştirdiği "nip twister" adlı büküm ünitesidir. Birbirine dik olarak dönen bu iki kayış arasında ipliğe yalancı büküm verilmektedir. Kayışlar oldukça esnek yapılıdır ve yüksek büküm formasyonu verebilmektedir. Bunun sonucunda bu tip ünitelerde iplik akış hızı 1000 m/dakikaya kadar çıkabilmiştir.

- **Dıştan sürtünmeli yalancı büküm tekstüre makinesinde kullanılan poy ipliklerin özellikleri:** Filament iplik üretimi sırasında 3500 m/dakika civarındaki sarım hızlarında kısmen oryante olmuş iplikler üretilir. Üretilen bu ipliklere "poy iplik" denir.

  - Poy iplikler uzun (60-90 gün) ömürlüdür. Bu süre içinde tekstüre işleminin yapılmaması durumda iplik kopmaları vb. sorunlar oluşabilir.
  - Daha düzgün paketlenebilmektedir.
  - Daha iyi ısıl işlem özelliğine sahiptir.
  - Klima şartlarının değişmesinden diğer ipliklere göre daha az etkilenir.



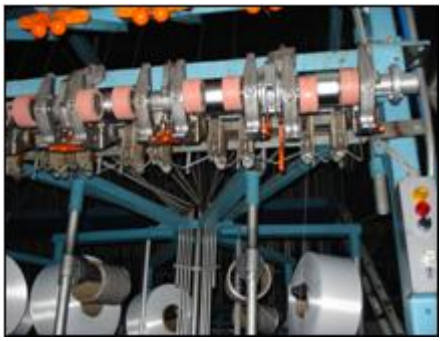
Resim 2.2: Poy iplik



Resim 2.3: Paketlenmiş poy iplikler

2.1.2. Çalışma Prensibi

Cağlıklara takılan poy iplikler devriye verme kolu ve iplik besleme silindirleri (W1) yardımı ile üst ısıtıcıya verilir.



Resim 2.4: Cağlık ve besleme kısmı

İplik, seramik kılavuz yardımıyla üst ısıtıcıdan alınarak soğutucu bölüme girer. Üst ısıtıcının sıcaklığı 160-220 ºC arasındadır.



Resim 2.5: Isıtıcı bölüm

Soğutucu bölüm alüminyum malzemeden yapılmıştır. İpliğin sıcak bölgeden çıktıktan sonra ortamın sıcaklığına alıştırılıp soğutularak titreşimi alınır.



Resim 2.6: Soğutucu bölüm

Soğutucudan sonra iplik friksiyon büküm bölgesine geçer. Burada iplik 3 diskin arasından geçerken diskin biri sağa diğeri sola dönerek ipliğin kıvırcıklaşması sağlanır. Giren iplikte hiç titreşim olmaması ve disklerin yüzey özelliklerinde değişme olmaması gerekir. Aksi takdirde tekstüre işleminin kalitesi bozulur.



Resim 2.7: Friksiyon büküm bölgesi

Çekim silindiri (W2) ile besleme (W1) silindiri arasındaki mesafede hız farkından dolayı çekim gerçekleşir.



Resim 2.8: Çekim bölgesi

Çekim işlemi gerçekleştikten sonra iplik alt ısıtıcıda fikse edilir. İpliğin fiske edilmesindeki amaç, son kazandığı özelliklerin (kıvırcıklaşma ve çekim) ipliğe sabitlenmesidir. Fikse işleminde sıcaklık 120-220 ºC arasındadır.



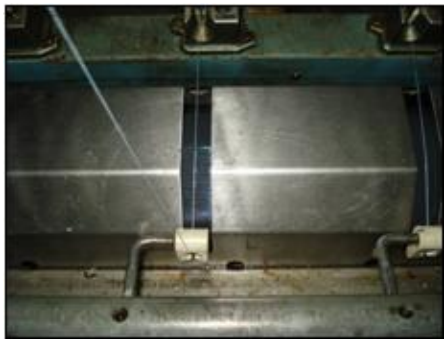
Resim 2.9: Alt ısıtıcı ve punta bölümü

Fikseden çıkan iplik çekim silindiri (W3) arasında sıkışmış durumda sensörlere iletilir. Sensörlerin görevi ipliğe kılavuzluk ederek düzgün bir şekilde bobinlere sarılmasını sağlamaktır.



Resim 2.10: Çekim silindirleri

İplik sarımdan önce de yağlama işlemine tabi tutulur. İpliğe verilecek yağ miktarı müşterinin isteğine bağlı olarak % 2-3 arasında değişir. W4 (sarım silindiri) silindiri ile iplik bobinlere istenilen gerginlikte sarılır.



Resim 2.11: Sensör ve yağlama bölümü

İpliğe verilen özelliklere ve müşterinin isteğine bağlı olarak bir bobinin ağırlığı 5500 kg olabilmektedir.



Resim 2.12: Sarım bölümü

Tekstüre işlemi sırasında eğer puntalama işlemi de yapılacaksa iplik çekimden sonra puntalama işlemine tabi tutulur. Buradan sonra alt ısıtıcıdan geçer.



Resim 2.13: Tekstüre makinesinde puntalama işlemi

Birden fazla iplik katlanacaksa iplik friksiyon bölgesinden çıktıktan sonra 2 veya 4 iplik çekimde birleştirilir, işlem tek katlı iplikteki gibi devam eder.



Resim 2.14: Tekstüre makinesinde dört ipliğin birleştirilmesi

2.1.3. Çalışma Elemanları

Dıştan sürtünmeli yalancı büküm tekstüre makinesinin temel elemanlarının görevleri aşağıda sıralanmıştır.

- **Cağlık:** Tekstüre işlemine girecek bobinler, arabalara yüklü vaziyette klimalı depolarda bekletilir. Besleme bobinleri cağlıkların üzerine takılır. Cağlıkların konumu ipliğin sağılımına uygun şekilde olmalıdır. Cağlıklar ile ipliğin ısıtıcılardan etkilenmemesi gerekmektedir. Tekstüre makinesinin takım değiştirme sırasında durmaması gerekmektedir. Boşalan araba, tekstüre makinesinin bir ucundan alınır, dolu araba makinenin diğer tarafından getirilir. Bobin değiştirilirken makine durdurulmadan önce yavaş hız ile çalıştırılır, besleme ipliği yerine yenisi bağlanıp makinenin hızı artırılarak üretime devam edilir.

- **İplik sevk sistemleri:** İplik sevk sistemlerinin görevi, ipliğin kontrolünü sağlayarak makine boyunca ipliğin akışını kontrol edip ısıtıcı ve büküm ünitesinden geçişinde ipliğin gerginliğini kontrol altında tutmaktır. Tekstüre makinelerinde sevk sistemleri, seramik kılavuzlar ve manşonlu besleme silindirleri kullanılmaktadır.

- **Tekstüre fırını (ısıtıcı):** Tekstüre işleminde en önemli faktör ipliğin sıcaklığıdır. İplikteki sıcaklık, ısıtıcı sıcaklığına ve ısıtıcı bölgesinden ipliğin geçme hızına bağlıdır. Isıtma bölgesinin uzunluğu 2 m'dir. 1. (üst) ısıtıcı sıcaklığı 160-220 ºC, 2. (alt) ısıtıcı sıcaklığı ise 120-200 ºC arasındadır. Tekstüre fırının görevi kolay şekil verebilmek için ipliği ısıtıp yumuşatmaktır.

Tekstüre ve fikse fırınlarının ayarlanan sıcaklıklarda çalışması difil denilen difenil-eter karışımı kimyasal maddeyle yapılır. Sıvı hâldeki difil elektrikli ısıtıcılarda ısıtılır, ısınan difil buharlaşır ve fırın dış cidarlarında dolaşır. Difil buharı ceketli (cidarlı) sistemde dolaşır ve ipliğe teması söz konusu değildir.

- **Soğutma plakası:** Soğutma plakasının görevi, ısıtıcı bölgesinden çıkan ipliği ortamın sıcaklığına alıştırmaktır. Soğutucu bölgeyi uzun tutarak ipliğin soğutulması sağlanır. Soğutma plakasının görevi, ipliğin titreşimini almak ve soğutmaktır.

- **Yalancı büküm iği (friksiyon diski):** Tekstüre yapıcı disk, üç eksen üzerine yerleştirilen friksiyon diskleri ile büküm verme işlemi günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Disklerin yapıldığı malzemelerin ısı, sürtünme ve aşınma dayanımları yüksek olmalıdır. Günümüzde seramik kaplı metal diskler yaygın olarak kullanılan disklerdir. Disklerin kalınlığı 6-12 arasında değişmektedir.

- **Yağ:** Tekstüre makinelerinde yağlama işlemi, çıkış silindiri ile sarım bölgesi arasında kalan bölgede gerçekleştirilmektedir. Yağlama sisteminde yağın basınçlı olarak kapalı devre içinde yivli silindirler ile ipliğin geçişi sırasında yağ sıçramadan ipliğin yağlaması yapılır.

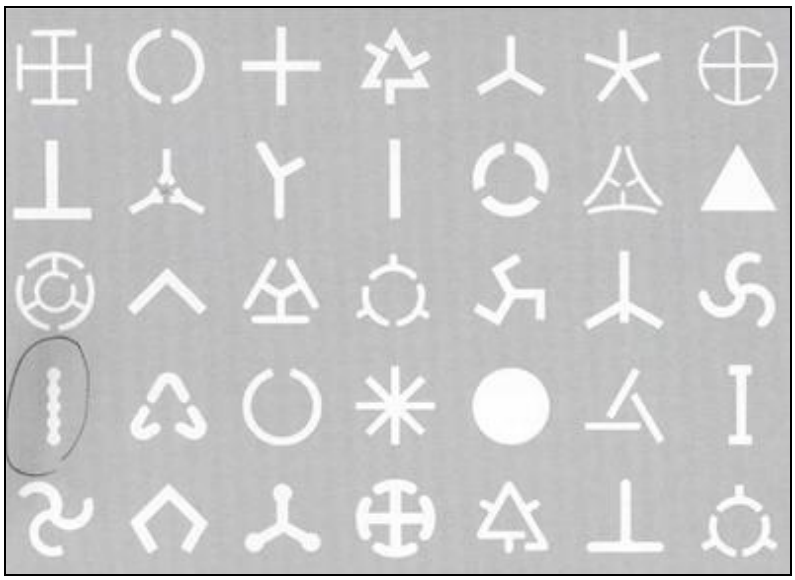
- **Sarım ünitesi:** İpliğin bobinlere düzgün sağılımını sağlayarak ipliğin gerginliğini azaltıp müşterinin istediği özellikte ve gramajda sarımını gerçekleştirmektir.

- **Klima şartları:** Tekstüre işlemleri sırasında işletmede klima şartları % 65 nispi rutubet, sıcaklık 20-25 ºC şeklinde olmalıdır. Isıtıcılardan yayılan kötü kokulardan dolayı tekstüre işletmesi havalandırılmalıdır. Kokunun bir kısmı koku uzaklaştırma sistemleri ile atılır. Tekstüre işletmelerinde diğer bir sorun ise gürültüdür. Tahrik motorları, puntalama jetleri, iplik taşıma milleri, iplik emme ünitelerinden çıkan gürültü oldukça fazladır.

Tekstüre işletmelerinde makine operatörleri kulak tıkacı ve gözlük kullanmalıdır.

2.2. Tekstüre İpliklerinin Özellikleri

Tekstüre edilen iplikteki filament kesitleri yuvarlak olabileceği gibi farklı şekillerde de elde edilebilir.



Resim 2.15: Tekstüre iplik kesitleri

➢ **Tekstüre edilmiş ipliğin kazandığı karakterler**

Tekstüre işleminin uygulandığı iplikler, çeşitli özellikler kazanır.

- Daha fazla uzama ve elastiklik
- Daha iyi ısı alma yeteneği
- Daha yumuşak ve sıcak bir tutum
- Daha büyük hacimlilik

➢ **Tekstüre edilmiş ipliklerden elde edilmiş tekstil mamullerinin kazandığı özellikler**

- Daha fazla uzama ve elastiklik
- İyi bir örtücülük
- Dolgun ve yumuşak bir tutum
- Form sabitliği ve ısı tutma yeteneği
- Tekstüre edilen iplikler multi filament ipliklerdir. İnce filamentlerden meydana gelen tekstüre ipliklerin tutumu daha yumuşaktır. Kalın filamentlerden meydana gelen tekstüre ipliklerin tutumu ise daha serttir.

2.3. Tekstüre İplik Çeşitleri

Tekstüre edilmiş iplikler 3 gruba ayrılabilir.

➢ **Elastik tekstüre iplikler:** Yüksek uzama ve iyi geri toparlanma özelliklerine sahiptir. Her bir filament iki boyutlu, zikzak veya üç boyutlu helisel ve bükümlü bir forma sahiptir. Elastik tekstüre iplikler düşük yükler altında kolaylıkla açılabilir. Özellikle zikzak ve helisel formlar yük kakyığında toparlanarak orijinal dalgalı şeklini alabilir. Elastik ipliklerde uzama ve toparlanma önemli olduğu için vücudu saran giysilerde kullanılır. Elastik iplikler termo- mekanik tekstüre yöntemi ile üretilir.

➢ **Kesikli liflerden eğrilmiş ipliklere benzeyen tekstüre iplikler (modifiye):** İplikleri oluşturan filamentler, birbirleri ile dolanarak havanın içine girebileceği boşluklar bırakarak sıkı bir iplik yapısı oluşturur. Bu nedenle de üretim esnasında ve kullanımda oluşabilecek yüklerde uzama göstermez. Kesikli liflerden eğrilmiş ipliklere benzeyen tekstüre iplikler, hava jetli tekstüre yöntemi ile üretilebilir ve tekstilin tüm alanlarında kullanılabilir.

➢ **Hacimli iplikler:** Hacimli iplik üretiminde dişli çark, yığma metodu, örme sökme, hava tekstüresi yöntemi kullanılmaktadır. Diğer ipliklere göre daha yüksek hacimlilik özelliğine sahiptir.

Örtücülük özellikleri oldukça iyidir. Konfor özelliği aranan dokuma kumaşların yapımında kullanılır.

2.4. Tekstüre Yağları

Filament ipliğin üretimi sırasında sonraki işlemler sırasında filamentlerde sık sık kopuşlar, statik elektriklenme ve yüzey aşınmaları görülmektedir.

Filamentlerin ve iplik kopmalarının en önemli nedenleri, işlemler sırasında iplik gerginliğinin yüksek olması, ipliğin kılavuzlara temas eden yüzeylerinde aşırı aşınma ve filamentin kohezyonunun zayıf olmasıdır.

İpliğe verilen yağ spin finish yağı, bitim yağı, avivaj yağı, koruma yağı gibi isimler adı altında tanımlanır. Sentetik liflerin üretiminden sonra lifin yüzeyine verilip yüzeyi kaplayarak anti-statik özellik kazandırmaktadır.

Lifin yüzeyine uygulanan yağın özellikleri, lifin malzemesi ve daha sonra göreceği işlemler göz önüne alınarak belirlenir. İplik boyama işlemine tabi tutulacaksa iplik veya kumaş yıkanarak üzerindeki yağ uzaklaştırılır.

Meydana gelen sorunları gidermek amacı ile ipliğin üretimi sırasında bobinlere sarılmadan önce ipliğe yağ verilir. İpliğe saf hâlde veya su ile emülsiyon hâlinde uygulanabilir, seramik malzemeden yapılmış olan silindir yağ teknesine yarı daldırılmıştır. Hareket eden bir silindirden iplik teğetsel olarak sürtünerek geçer ve silindirin yüzeyindeki yağ iplik üzerine aktarılır. Yöntemin olumsuz yönü yağın tüm iplik boyunca düzgün dağılımlı olmamasıdır.

Diğer bir yöntemde ise V şekilli seramik kılavuzlara yağ orantılı olarak kanal içine sevk edilerek iplik yüzeyine aktarılır. Yağlama işleminden sonra filament iplikler ısıl işleme tabi tutulur.

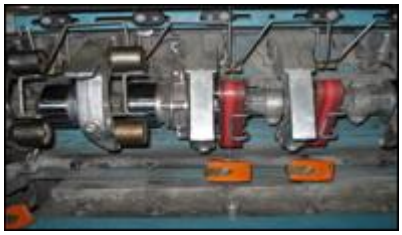
- **İpliğe uygulanan yağda olması gereken özellikler**

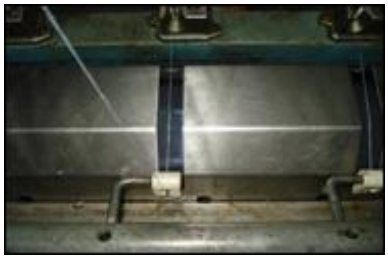
  - **Yağlayıcılık :** Lifin işlenmesi sırasında lifin aşınmasını önleyerek lif ve metal sürtünmeyi azaltıp düzgün yağlayıcılık özelliği olmalıdır.
  - **Kohezyon :** Uygulanan yağın dengeli olmasını ve filamentlerin birbirine tutunmasını sağlayıcı kohezyon kuvveti olmalıdır.
  - **Viskozite kararlılığı :** Yağın viskozitesinin düşük olması yağın akmasına, sürtünmelere neden olabilir. Viskozitesinin yüksek olması ise yağlamada zorluklara ve sürtünmenin artmasına neden olabilir.
  - **Korozyon direnci :** Kullanılacak olan yağ korozyona karşı dayanıklı olmalıdır. Filamentin işlenmesi sırasında makineyi oluşturan metal yüzeyler ile temas sırasında yağın neden olduğu paslanma veya korozyon, makine parçalarının bir süre sonra kullanılamaz hâle gelmesine, iplik üzerine geçen pas boyamada sorunlara neden olacaktır.
  - **Renk:** Kullanılan yağ şeffaf olmalıdır. Depolama süresince sararmamalıdır.
  - **Antistatik kontrol :** Kullanılan yağın lifin işlenmesi sırasında oluşan statik elektriğin depolanmasını önleyici özellikte olması gerekir.

- **Oksitlenme önleyici :** Üzerine yağ uygulanan ipliklerde depolandıktan sonra renk değişimi, bakteri oluşumu olmamalı; oksitlenerek çözünmeyen maddelerin oluşumuna neden olmamalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekstüre makinesinde üretim yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Cağlıklara poy iplikleri devriye verme kolu yardımı takıp iplik besleme silindirleri (W1) arasından geçirerek üst ısıtıcıya veriniz. 	➢ İş kıyafetinizi giyiniz ve kulak tıkacı ile gözlük takınız.
➢ Seramik kılavuzdan ipliği üst ısıtıcıdan ve soğutucu bölümden geçiriniz. 	➢ Üst ısıtıcının sıcaklığı 160-220 ºC arasındadır.
➢ İpliği friksiyon büküm bölgesinden geçiriniz. 	➢ Disklerin yüzey özelliklerinde değişme olmaması ve üretim sırasında giren iplikte hiç titreşim olmaması gerekir.
➢ Çekim silindiri (W2) ile besleme silindiri arasından ipliği geçiriniz. 	

➢ Çekim bölgesinden sonra ipliği alt ısıtıcıdan geçiriniz. 	➢ Fikse işleminde sıcaklık 120-220 ºC arasında olmalıdır.
➢ İpliği çekim silindiri (W3) arasından geçiriniz ve iplik ucunu sensörlere iletiniz. 	➢ İpliğin düzgün bir şekilde bobinlere sarılmasını sağlamak için sensörlerden geçirilmesi gerekmektedir.
➢ İpliği yağlama silindiri üzerinden geçiriniz. 	➢ İpliğe verilecek yağ miktarı % 2-3 arasında olmalıdır.
➢ İpliği W4 (sarım silindiri) silindirine takılan masuraya bağlayınız. 	➢ İpliğin bobinlere istenilen gerginlikte sarımını sağlayınız. ➢ Bir bobinin ağırlığı 5500 kg olmalıdır.
➢ Makinede bağlama bittiğinde iplik geçiş yollarını kontrol ederek hatalı pozisyonlar varsa düzeltiniz.	➢ Kopukları zaman geçirmeden bağlamaya çalışınız.

➢ Makinede iplik kopuklarını takip ederek zamanında bağlayınız. 	
➢ Takım dolduğunda bobinleri makineden teker teker alınız. 	➢ Takım alma sırasında bobinlerin kirlenmemesine dikkat ediniz. Özellikle sarım bölgesinin temizliğine dikkat ediniz.
➢ Zamanı iyi kullanınız.	

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Cağlıklara poy iplikleri devriye verme kolu yardımı takıp iplik besleme silindirleri (w1)arasından geçirip üst ısıtıcıya verdiniz mi?		
2. İpliği seramik kılavuzdan, üst ısıtıcıdan ve soğutucu bölümden geçirdiniz mi?		
3. İpliği friksiyon büküm bölgesinden geçirdiniz mi?		
4. Çekim silindiri(w2) ile besleme silindiri arasından ipliği geçirdiniz mi?		
5. Çekim bölgesinden sonra ipliği alt ısıtıcıdan geçirdiniz mi?		
6. İplik çekim silindiri (w3) arasından geçirip iplik ucunu sensörlere ilettiniz mi?		
7. İpliği yağlama silindiri üzerinden geçirdiniz mi?		
8. İpliği w4 (sarım silindiri) silindirine masura takarak bağladınız mı?		
9. Makinede bağlama bittiğinde iplik geçiş yollarını kontrol ederek hatalı pozisyonları düzelttiniz mi?		
10. Makinede iplik kopuklarını takip ederek zamanında bağladınız mı?		
11. Takım dolduğunda bobinleri makineden teker teker aldınız mı?		
12. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi dıştan sürtünme prensibinin işlem basamaklarındandır?
A) Büküm verme, ısıtma, soğutma, sarım
B) Isıtma, soğutma, büküm, sarım
C) Soğutma, ısıtma, büküm, sarım
D) Bükme, soğutma, ısıtma, sarım

2. Aşağıdakilerden hangisi poy ipliklerin özelliklerinden değildir?
A) 3500 m/dk sarım hızında elde edilir.
B) Düzgün paketlenebilir.
C) İyi bir ısıl işlem özelliğine sahiptir.
D) Klima şartlarından etkilenmez.

3. Tekstüre işlem sırasında ipliğe verilen yağ miktarı ne kadar olmalıdır?
A) % 1-3
B) % 3-4
C) % 2-3
D) % 2-5

4. Aşağıdakilerden hangisi tekstüre yağında olmaması gereken özelliklerdir?
A) Yağlayıcılık
B) Viskozite kararlılığı
C) Korozyon direnci
D) Oksitlenme

5. Aşağıdakilerden hangisi tekstüre iplik çeşitlerindendir?
A) Modifiye iplik
B) Fantezi
C) High-bulk iplik
D) Filament iplik

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında büküm kontrolü yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Büküm ölçme cihazında büküm kontrolü yapabilmek için gerekli bilgileri toplayınız.
- Araştırma konusu hakkında kaynak taraması ilgili alanda faaliyet gösteren işletmeler, fabrikalar, atölyeler, kütüphaneler, çeşitli mesleki kataloglar, makine üreticileri, internet siteleri ve mesleki hesaplama kitaplarından bilgi toplayınız.
- Topladığınız bilgileri raporlaştırarak dosyalar oluşturunuz.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. MAKİNEDE TEMİZLİK VE BAKIM

Makinelerde temizlik ve bakım, makine randımanının, ürün kalitesinin ve güvenli çalışma ortamının vazgeçilmez unsurudur.

3.1. Makinede Ön Hazırlık ve Ayarların Yapılması

Tekstüre makinesinde yapılan ön hazırlık ve kontroller şunlardır:

- Üretim öncesi tekstüre ipliğin özelliklerine göre cağlıktaki poy bobinlerinin etiketleri, makine hızı, fırın sıcaklıkları, agregat (friksiyon diskler), mil (silindir) devirlerinin kontrolleri yapılır.
- Manşon ve apron kayışları kontrol edilir, takılmayan manşon ve apron varsa yerine takılır, hasarlı olanların bakımı yapılır veya yenisi ile değiştirilir.
- Agregatların (friksiyon diskleri) takılıp takılmadığı kontrol edilmelidir.
- Makinedeki arızalı pozisyonların arızalarının giderilip giderilmediği kontrol edilmelidir.
- Bakıma alınacak makinenin etrafı Resim 3.1'de görüldüğü gibi güvenlik şeridi ile kapatılır.



Resim 3.1: Bakıma alınmış makine

- **Mekanik aksam ve kayışların kontrolü:**Makine üzerindeki dönen tüm aksamın hareket almasını sağlayan bağlantı noktaları (kaplinler), dişliler, tüm rulmanlar, dişli kayışları ve benzeri ekipmanların hasar ve ayarsızlık kontrolleri yapılmalıdır. Mevcut arızalar giderilip gerekli ayarlar yapılarak kontrol tamamlanmalıdır.

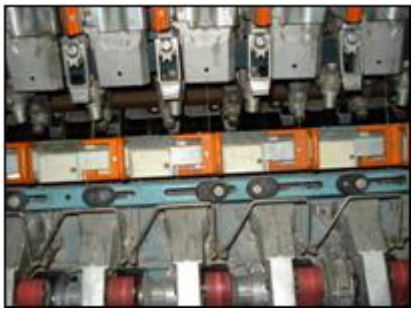
3.2. Makine ve Teçhizatın Bakımı

Makine ve teçhizatın bakımı aşağıdaki aşamalardan oluşur.

- **Apron kayışları ve manşonların kontrolü:** Bakım esnasında hasarlı olduğu tespit edilen manşonlar, üzerlerinden bir miktar taşlanarak tekrar kullanılır hâle getirilir. Hasar düzeltilemeyecek büyük boyutlarda ise makineye yeni manşon takılır.



Resim 3.2: Apron



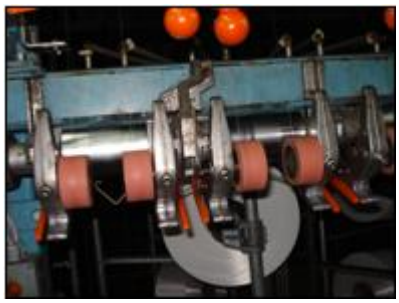
Resim 3.3: Manşon

Hasarlı olan apron kayışlarına hiçbir işlem uygulanmaz yenisi ile değiştirilir. Hasarsız manşonlar sabunlu su ile yıkanır kurulanır ve tekrar kullanılır.

- **Bakım ve temizliği yapılan parçaların makineye takılması:** Makine üzerinden bakım amacı ile sökülerek temizlik ve bakımı yapılan agregatlar, manşonlar ile apron kayışları makinedeki yerlerine tekrar takılır. Makine çalıştırılmadan önce tüm aksamların son kontrolleri yapılır.



Resim 3.4: Manşonların takılışı



Resim 3.5: Apronların takılışı

- **Gerekli noktaların yağlanması:** Motor mili, agregat milleri (silindirleri) gibi makine üzerinde dönerek çalışan tüm noktalardaki rulmanlar belirli periyotlarda yağlanmalıdır.



Resim 3.6: Yağlama işlemi

3.3. Makine ve Teçhizatın Temizlenmesi

Makine ve teçhizatın temizlenmesi aşağıdaki aşamalardan oluşur.

- **Agregat (friksiyon ünitesi) temizlik ve bakımı:** Agregat üniteleri toplanarak temizlik ve hasar kontrolü yapılır. Basınçlı hava ile agregat üzerindeki disklerin genel temizliği yapılır, sonra da sabunlu su ile temizlenir. Hasarlı olan diskler yenileriyle değiştirilir.



Resim 3.7: Friksiyon diskleri

- **Silindirler üzerindeki sarıkların temizliği:** Tekstüre iplik üretimi sırasında silindirlerin üzerlerine saran iplikler, üretimin durmasına neden olmaktadır. Sarık temizleme aparatı yardımıyla silindir üzerindeki sarıklar alınır.



Resim 3.8: Silindir üzerindeki sarıklar



Resim 3.9: Silindir üzerindeki sarıkların alınışı



Resim 3.10: Kesilen sarıklar

- **Tekstüre makinesinde genel temizlik:** Üretim sırasında oluşan oligomer tozları ve kopan iplik parçalarının temizliği basınçlı hava yardımı ile ve bezle silinerek yapılmalıdır.



Resim 3.11: Basınçlı hava



Resim 3.12: Oligomer tozları

- **Fırınların temizliği:** İpliğin temas ederek geçtiği sıcak fırın yüzeyleri bir süre sonra poy iplik üzerindeki spin finish yağı etkisiyle kirlenir. Bu kirlilik fırın yüzeyini kaplayarak iplik ile fırın yüzeyi arasındaki temasın azalmasına neden olur. Bu da ipliğin gereken sıcaklıktan daha az sıcaklık almasına neden olur. Bu nedenle fırınlar temizlenmelidir. Öncelikle fırın sıcaklığı 800 ºC'ye getirilir. Bu sıcaklıkta fırın içindeki tüm pislikler yanarak dökülür. Uzun bir sopa yardımıyla fırınlar silinir.



Resim 3.13: Fırınların temizliği

- **Soğutma plakalarının temizliği:** Soğutma plakaları kuru bez ile silinerek temizliği yapılır.



Resim 3.14: Soğutma plakaları

- **Yağ kanallarının temizlenmesi**



Resim 3.15: Yağ kanallarının temizliği

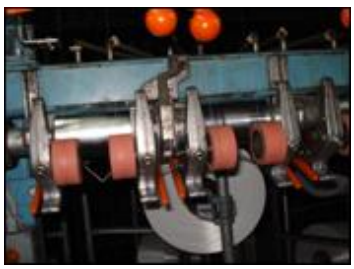
Zamanla kirlenen yağ kanallarının içindeki yağ vakum yardımıyla boşaltılır. Kanallar bez ile silinip temizlenir ve temiz yağ ile doldurulur.



Resim 3.16: Tekstüre makinesinde yağ tankı

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekstüre makinesinin temizliğini ve bakımını yapınız.

İşlem basamakları	Öneriler
➢ Tekstüre makinesinde bakım ve temizlik için gerekli olan araçları hazırlayınız. • Açık anahtar • Allen anahtar • Agregat temizleyici • Fırça • Hava tabancası	➢ Standart klima şartlarında (20-25ºC±2 sıcaklık ve % 65 ±2 nispi rutubet) uygulayınız.
➢ Tekstüre makinesinde temizlik ve bakım gerektiren yerleri kontrol ediniz.	➢ Temizlik ve bakımı yapılacak makineye güvenlik şeridi bağlayınız. ➢ Kulak tıkacı ve gözlük takınız, iş önlüğü giyiniz.
➢ Hasarlı apron ve manşonları tespit ediniz. 	➢ Az hasarlı olan manşonları üzerinden taşlayarak düzeltiniz, çok hasarlı ise yenisi ile değiştiriniz.
➢ Hasarlı olmayan apronları sabunlu su ile siliniz. 	➢ Hasarlı olan apron kayışlarını değiştiriniz.
➢ Makinede yağlanması gereken noktaları tespit ediniz ve yağlama işlemini yapınız. 	

➢ Makinedeki miller üzerine saran sarıkları özel temizleme aparatı ile temizleyiniz. 	➢ Basınçlı hava ile makinenin genel temizliğini yapınız.
Basınçlı hava ile agregat disklerinin genel temizliğini yapınız. 	➢ Hasarlı olan agregat disklerini yenileriyle değiştiriniz. ➢ Sabunlu su ile silerek temizliği yapınız.
➢ Fırınların temizliğini yapınız. 	➢ Fırın sıcaklığını 800 ºC'ye ayarlayarak fırın içindeki pisliklerin yanarak dökülmesini sağlayınız. ➢ Uzun bir sopa ve bez ile temizliği yapınız.
➢ Soğutma plakalarını kuru bezle silerek temizleyiniz.	
➢ Yağ kanallarının temizliğini yapınız. 	➢ Kanaldaki yağı boşaltıp bezle silerek temizliği tamamlayınız.
➢ Temizlenen tüm parçaları tekrar makinedeki yerlerine takınız.	
➢ İşlem bittikten sonra makineyi son bir kez kontrol ediniz.	

➢ Poy ipliğini bağlayarak makineyi çalıştırınız. 	➢ Makine çalışırken arıza veya hata olup olmadığını kontrol ediniz.
➢ Tüm bakım malzemelerini toplayarak ortamın temizliğini yapınız.	
➢ Zamanı iyi kullanınız.	

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Tekstüre makinesinde temizlik ve bakım gerektiren yerleri kontrol ettiniz mi?		
2. Tekstüre makinesinde bakım ve temizlik için gerekli olan araçları hazırladınız mı?		
3. Hasarlı apron ve manşonları tespit ettiniz mi?.		
4. Hasarlı olmayan apron ve manşonları sabunlu su ile sildiniz mi?		
5. Makinede yağlanması gereken noktaları tespit edip ve yağlama işlemini yaptınız mı?		
6. Makinedeki miller üzerine saran sarıkları özel temizleme aparatı ile temizlediniz mi?		
7. Basınçlı hava ile agregat disklerinin genel temizliğini yaptınız mı?		
8. Agregat disklerini sabunlu su ile silerek temizliği yaptınız mı?		
9. Fırınların temizliğini yaptınız mı?		
10. Soğutma plakalarını kuru bezle silerek temizlediniz mi?		
11. Yağ kanallarının temizliğini yaptınız mı?		
12. Temizlenen tüm parçaları tekrar makinedeki yerlerine taktınız mı?		
13.İşlem bittikten sonra makineyi son bir kez kontrol ettiniz mi?		
14. Poy ipliğini bağlayarak makineyi çalıştırdınız mı?		
15.Tüm bakım malzemelerini toplayarak ortamın temizliğini yaptınız mı?		
16. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi üretim öncesi yapılacak kontrollerden değildir?
A) Apregat kontrolü
B) Manşon-apron kayışı kontrolü
C) Fırın sıcaklığı
D) Yağın değiştirilmesi

2. Hasarlı mansonlar nasıl temizlenmelidir?
A) Taşlanarak
B) Sabunlu su ile
C) Kimyasallar ile
D) Çözücü sprey ile

3. Yağlama işlemi makinede hangi noktalara yapılmalıdır?
A) Motor mili
B) Manson
C) Rulmanlar
D) Apregat milleri

4. Apregat temizliği nasıl yapılmalıdır?
A) Basınçlı hava ve sabunlu su ile
B) Basınçlı hava ve yağlama ile
C) Bezle silerek yağlama
D) Basınçlı hava ve bez ile silme

5. Fırın kirliliğinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
A) İplik parçaları
B) Oligomer tozları
C) Spinfinish yağı
D) Toz ve uçuntu

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz

1. Aşağıdakilerden hangisi sıkıştırmalı tekstüre metodunun kullanım alanlarından değildir?
A) Halı
B) Kilim
C) Kalın numara tekstüre ipliği
D) İnce numara tekstüre ipliği

2. Aşağıdakilerden hangisi örme sökme metodunun işlem basamağından değildir?
A) Filament ipliklerin örülmesi, fikse, yapının sökülmesi
B) İpliklerin sökülmesi, fikse, ipliklerin sarılması
C) İpliklerin örülmesi, sökülmesi, fikse
D) Fikse, ipliklerin örülmesi, ipliklerin sarılması

3. Aşağıdakilerden hangisi kimyasal termik yöntemlerden değildir?
A) Denizde adacıklar
B) İç içe
C) Gömük
D) Yanyana

4. Yalancı büküm metodunda iğ devri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
A) 750 000 dev/dk
B) 800 000 dev/dk
C) 10 000 dev/dk
D) 950 000 dev/dk

5. İki farklı polimerin aynı düze deliğinden geçirilerek tek filament hangi yöntem ile elde edilir?
A) Sıkıştırmalı yöntem
B) Kimyasal yöntem
C) Termik mekanik yöntem
D) Mekanik yöntem

6. Aşağıdaki yöntemlerden hangisinde çekim ve tekstüre işlemi aynı anda gerçekleştirilir?
A) Dişli çark
B) Sıkıştırmalı
C) Çekimli tekstüre
D) Yalancı büküm

7. Aşağıdakilerden hangisi yalancı büküm metodunun işlem basamaklarından değildir?
A) Aktarma
B) Besleme
C) Büküm
D) Sarım

8. Elastik iplikler hangi tekstüre yöntemi ile elde edilmektedir?
A) Termomekanik tekstüre
B) Çekimli tekstüre
C) Kimyasal tekstüre
D) Mekanik tekstüre

9. Aşağıdakilerden hangisi tekstüre edilmiş ipliğin kazandığı özelliklerden değildir?
A) Fazla uzama ve esneklik
B) İyi bir örtücülük
C) Sert ve hacimli iplik
D) Form sabitliği ve ısı tutma yeteneği

10. Bir tekstil işletmesinde klima şartları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
A) % 62 nispi rutubet, 20-25 ◦C sıcaklık
B) % 65 nispi rutubet, 20-25 ◦C sıcaklık
C) % 60 nispi rutubet, 15-20 ◦C sıcaklık
D) % 65 nispi rutubet, 25-30 ◦C sıcaklık

11. Friksiyon disklerinde aşağıdaki özelliklerden hangisi olmamalıdır?
A) Yapıldığı malzeme iyi olmalıdır.
B) İpliğe ısı verebilmelidir.
C) Sürtünmeye karşı dayanıklı olmalıdır.
D) Aşınmaya karşı dayanıklı olmalıdır.

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

12. Bakım sırasında hasarlı olan manşonların üzerlerinden …… tekrar kullanılır.

13. Makine üzerinde dönerek çalışan tüm noktalardaki rulmanlar belirli periyotlarda……..

14. Sarık……. aparatı ile silindir üzerindeki …….. alınır.

15. Fırınlar temizlenirken sıcaklık …… ye getirilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	C
4	B
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ–2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	C
4	D
5	A

ÖĞRENME FAALİYETİ–3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	B
4	A
5	B

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	C
4	B
5	C
6	B
7	A
8	A
9	C
10	B
11	B
12	taşlanarak
13	yağlanmalıdır
14	temizleme, sarıklar
15	800 ºC

KAYNAKÇA

- DEMİR A., Sentetik İplik Üretim ve Tekstüre Teknolojileri, İstanbul, 2006.