

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

TEKSTİL TEKNOLOJİSİ

BOBİN MAKİNESİ HESAPLARI

Ankara, 2014

- 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	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ÇALIŞMA RANDIMANI VE ÜRETİM HESAPLARI	3
1.1 Randıman Hesapları	4
1.1.1. Çalışma Randımanı	4
1.1.2. Üretim Randımanı	5
1.2. Uzunluk Sistemde Üretimi Hesaplama	7
1.2.1. Çıkış (Ön) Silindirin Çevresel Hızından Fiili Üretim Hesabı	7
1.3. Ağırlık Sistemde Üretimi Hesaplama	11
1.3.1. İplik Numarası Kullanarak Çevresel Hızdan Fiili Üretim Hesabı	11
1.3.2. İplik Ağırlığından Fiili Üretim Hesabı	12
1.4. Sonuçları Değerlendirme	16
UYGULAMA FAALİYETİ	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	19
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	21
2. PARAFİN MİKTARI HESAPLAMA	21
2.1. Parafinlemenin Önemi ve Kullanıldığı İplikler	21
2.1.1. Parafinleme	21
UYGULAMA FAALİYETİ	26
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	30
DEĞERLENDİRME	30
MODÜL DEĞERLENDİRME	31
CEVAP ANAHTARLARI	32
KAYNAKÇA	34

AÇIKLAMALAR

ALAN	Tekstil Teknolojisi
DAL/MESLEK	Pamuk İplikçiliği
MODÜLÜN ADI	Bobin Makinesi Hesapları
MODÜLÜN TANIMI	Bobin makinesinin çalışma randımanı ve üretim hesapları ve ipliğe verilen parafin miktarının hesaplanması ile ilgili bilgi ve becerilerinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Bobin makinesi hesaplarını yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak bobin makinesinin hesaplarını yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Bobin makinesinin çalışma randımanı ve üretim hesaplarını tekniğine uygun yapabileceksiniz. 2. Bobin makinesinde ipliğe verilen parafin miktarının hesaplanmasını tekniğine uygun yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam ve Donanım: Bobin dairesi, bobin makinesi, parafin, kağıt, kalem, hesap makinesi.
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,

Tekstil alanında; nitelikli, yaratıcı ve uygulayabilen, motivasyonu yüksek, hedefleri olan, gelişen ve değişen teknolojiyi yakalayıp bu teknolojiye uyum sağlayan birey olmanız gerekmektedir.

Tekstil endüstrisi çok sayıda, birbirini izleyen işlemlerden oluşur. Bir işlem sonucu elde edilen mamul, bir sonraki işlemde ham madde olarak kullanılır.

Tekstil içinde pamuk iplikçiliğinin önemi hiç azalmamış aksine doğallığı ve sağlıklı kullanılabilirliği ile günümüzde önemi daha da artmıştır.

Bu nedenle pamuk iplikçilik sistemini ve bu sistemde kullanılan penye hazırlık makinelerini iyi bilmeniz gerekmektedir.

Bu modül ile tekstil sektörünün beklediği niteliklerde yetişmenizi amaçladığımız sizler, gerekli ortam sağlandığında şerit birleştirme makinesini üretime hazırlayabilecek, istenilen numarada ve özellikteki vatkayı makinede üretebileceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Öğrenme faaliyetinde kazandırılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında bobin makinesinin hesaplarını tekniğine uygun yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- İplik işletmelerine giderek pamuk iplikçilik sisteminde kullanılan bobin makinelerinin çalışma randımanları ve üretim miktarları ile ilgili gerekli bilgileri toplayınız.
- Topladığınız bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız ve raporlaştırarak dosyalayınız.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. ÇALIŞMA RANDIMANI VE ÜRETİM HESAPLARI

Çalışma randımanı, üretilen miktarla değil makinenin çalıştığı süre ile ilgilidir. Bundan dolayı üretim randımanı olarak düşünülemez. Öyle olsaydı makineye giren malı %100 olarak üretim randımanı olarak kabul etmemiz gerekirdi. Oysa bu mümkün değildir, makinenin kendine has özelliği ve yanlış ayarlar sonucu üretim kayıpları olacaktır. Ayrıca makinenin farklı markaları arasında bile üretim farklılıkları vardır. Çalışma randımanı iki türde ifade edilebilir.

- **Teorik Çalışma:** Yıllık çalışma süresince makinenin hiç durmadan çalıştırıldığı süredir. Dolayısıyla çalışma randımanında % 100 dür.
- **Fiili (Gerçek) Çalışma:** Makinenin çalışma süresi içerisinde arıza, bakım, elektrik kesilmeleri gibi çeşitli nedenlerle makinenin durması sonucunda oluşan çalışma kaybının yıllık çalışma süresinden çıkarılması sonucu çalışılan net süre fiili (gerçek) çalışma randımanını ifade eder.

Üretim; tekstil işletmesinde, bir makinenin birim zamanda ürettiği mamul veya yarı mamul miktarıdır. Makinenin üretimi iki türde ifade edilebilir.

- **Teorik Üretim:** Makinenin hiç durmadan çalıştırıldığı varsayılarak yapılan hesapla elde edilen üretim miktarına teorik üretim denir.
- **Fiili (Gerçek) Üretim:** Makinenin çalışma süresi içerisinde duruş ve döküntülerden, ölçü kayıplarından sonra net olarak elde edilen üretim miktarıdır.

1.1 Randıman Hesapları

1.1.1. Çalışma Randımanı

Çalışma randımanı çalışılan sürenin çalışılması gereken süreye oranıdır. Aynı zamanda çalışma randımanı işçinin ve makinenin birim zamanda çalışma performansınıdır.

Çalışma randıman fiili (gerçek) çalışılan sürenin teorik çalışma süresine oranıdır.

$$\text{Çalışma Randıman} = \frac{\text{Fiili (gerçek) çalışma süresi}}{\text{Teorik çalışma süresi}} \times 100$$

Örnek 1: Bir işletmedeki bobin makinesinin tatilden, arıza, bakım vb. nedenlerden dolayı durmasını da dikkate alarak makinenin yıllık çalışma randımanını bulunuz.

Çözüm:

Bir iş günü: 22,5 saat (3 vardiyanın 30 şar dakika yemek ve ihtiyaç molası düşülmüş)
Bir aydaki çalışma günü: 26 (4 gün Pazar tatili düşülmüş)

Bir aydaki çalışma süresi: $26 \times 22,5 = 585$ saat/ay
Yıllık (teorik) çalışma süresi: $12 \times 585 = 7020$ saat/Yıl
Yıllık arıza, bakım vb. ortalama süre: 350 gün (tahmini süre)
Yıllık randıman : ?

1.işlem: Fiili (gerçek) çalışma süresi bulunur

Fiili (gerçek) çalışma süresi = Yıllık çalışma süresi - Yıllık arıza, bakım vb. ortalama süre

$$\text{Fiili (gerçek) çalışma süresi} = 7020 - 350 = 6670 \text{ saat}$$

2.işlem: Çalışma randımanını bulunur

$$\text{Çalışma Randıman} = \frac{\text{Fiili (gerçek) çalışma süresi}}{\text{Teorik çalışma süresi}} \times 100$$

$$\text{Çalışma Randıman} = \frac{6670}{7020} \times 100$$

$$\text{Çalışma Randıman} = \% 95$$

1.1.2. Üretim Randımanı

Makinelerin randımanlarını bilmek, ne kadar malı ne kadar sürede üreteceğimizi bilmemizi sağladığı gibi planlı programlı üretim yapmamızı da sağlar. Bobin makinesinin yüzde yüz randımanla çalışması söz konusu değildir. Bunun nedenlerini şöyle sıralayabiliriz.

- Arızalar
- Takım değiştirmede geçen zaman
- Makinede kopan iplik
- Telefler, elyaf uçuntuları
- Boşa çıkan iğler
- Makinenin periyodik bakımı
- Vardiya (posta) değişiminde geçen zaman

Randıman, fiili (gerçek) üretimin teorik üretime oranıdır.

$$\text{Randıman} = \frac{\text{Fiili (gerçek) üretim}}{\text{Teorik üretim}} \times 100$$

Örnek 1: Saatte 44 kg üretim yapan bobin makinesi fiili (gerçek) üretim olarak saatte 43,7 kg teorik üretim yapmaktadır. Makinenin randımanını hesaplayınız.

Çözüm:

Verilenler-İstenenler:

Makinenin fiili (gerçek) üretimi = 43,7 kg/saat

Makinenin teorik üretimi = 44 kg/saat

R = ? %

$$\text{R (Randıman)} = \frac{\text{Fiili (gerçek) üretim}}{\text{Teorik üretim}} \times 100$$

$$\text{R} = \frac{43,7}{44} \times 100$$

$$\text{R} = 0,9932 \times 100$$

$$\text{R} = \% 99$$

Örnek 2 : % 98 randımanla çalıştığı söylenen bir bobin makinesini 33 kg/saat teorik üretim yaptığı iddia edilmektedir. Makinenin fiili (gerçek) üretimini hesaplayınız.

Çözüm:

Verilenler-İstenenler:

R = % 98

Makinenin teorik üretimi = 33 kg/saat

Makinenin fiili (gerçek) üretimi = ? kg/saat

$$R (\text{Randıman}) = \frac{\text{Fiili (gerçek) üretim}}{\text{Teorik üretim}} \times 100$$

$$98 = \frac{\text{Fiili (gerçek) üretim}}{33} \times 100$$

$$\frac{98}{1} \times \frac{\text{Fiili (gerçek) üretim}}{33} \times 100$$

$$\text{Makinenin fiili (gerçek) üretimi} = \frac{98 \times 33}{100}$$

Makinenin fiili (gerçek) üretimi = 32,34 kg/saat

Örnek 3 : % 96 randımanla çalıştığı kabul edilen bir bobin makinesinde 29 kg/saat üretim istenmektedir. Makinenin teorik üretimini hesaplayınız?

Çözüm:

Verilenler-İstenenler:

R = % 96

Makinenin fiili (gerçek) üretimi= 29 kg/saat

Makinenin teorik üretimi = ? kg/saat

$$R (\text{Randıman}) = \frac{\text{Fiili (gerçek) üretim}}{\text{Teorik üretim}} \times 100$$

$$R = \frac{29}{\text{Teorik üretim}} \times 100$$

$$\frac{96}{1} \times \frac{29}{\text{Teorik üretim}} \times 100$$

$$\text{Teorik üretim} = \frac{1 \times 29 \times 100}{96}$$

$$\text{Teorik üretim} = 30,21 \text{ kg/saat}$$

1.2. Uzunluk Sistemde Üretimi Hesaplama

Üretilen iplik uzunluğu, makinenin çıkış silindirinin çevresel hızı dikkate alınarak bulunur çünkü çıkış (ön) silindirin çevresel hızı bize makinenin teorik üretim miktarını verir. Bu teorik üretimi de randımanla (R) çarparak fiili üretimi buluruz.

1.2.1. Çıkış (Ön) Silindirin Çevresel Hızından Fiili Üretim Hesabı

Çıkış (ön) silindiri olarak tabir edilen silindir, ipliğin bobin masurasına sarılmasına yarayan silindir. Bobin makinesindeki bu silindir ya bobin sarım silindiri ya da baraban olarak adlandırılır. Bu silindirin çevresel hızını bulma yolları çeşitlidir.

1.2.1.1. Takometre ile Fiili Üretim Hesabı

Takometrenin dönen diski silindir yüzeyine değdirilerek silindirin devri veya çevresel hızı dijital ekranda okunur. Bu iki yöntemle makinenin fiili üretimi bulunur.

1.Yöntem: Takometre dönen diski direk olarak bobin sarım kasnağının (ön silindir) üzerine değdirilerek üretim hızı dijital ekranda uzunluk olarak metre/dakika cinsinden okunur. Bulunan değeri çalışma zamanı da dikkate alınarak makinenin randıman değeriyle birlikte aritmetik olarak çarparak makinenin fiili (gerçek) üretimi bulunabilir. Bunun için aşağıdaki formül kullanılır.

$$P_f = L \times z \times Z \times R$$

P_f = Fiili üretim

L = Ön silindirinin çevresel hızı (m/dk)

z = Zaman (dk)

Z = Kafa sayısı (bobinaj başı)

R = Makinenin randımanı (%)

Örnek: % 96 randımanla çalışan bobin makinesinde bobin sarım silindirinin üretim hızı takometreyle ölçülerek 16.8 metre/dakika olarak tespit edilmiştir. 20 bobinaj başına sahip makinenin 1 vardiyalık üretimini metre cinsinden bulunuz.

Çözüm:

Verilenler-İstenenler:

R: % 96

L: 16.8 m/dk
z = 1 vardiya
Z = 20 kafa
Pf = ? metre/1 vardiya

1.işlem: 1 vardiya 8 saattir, ancak bunun yarım saati yemek ve ihtiyaç molası olarak düşünülür.

$$z = 7,5 \times 60 = 450 \text{ dakika}$$

2.işlem: 1 vardiyada yani 7,5 saatte üretilen iplik uzunluğu bulunur.

$$\begin{aligned} Pf &= L \times z \times Z \times R \\ Pf &= 16.8 \times 450 \times 20 \times 0.96 \\ Pf &= 145152 \text{ metre/1vardiya} \end{aligned}$$

2.Yöntem: Sadece devir ölçen takometreyle önce bobin sarım silindirinin (ön silindir) devri bulunur. Daha sonra silindirinin milimetre cinsinden çapı ölçülür. Bu değerler ile aşağıdaki formüller de kullanılarak makinenin üretimi bulunabilir. Bobin sarım silindiri mm cinsinden olduğundan 1000 e bölerek üretimi m/dk cinsine çevirmiş oluruz.

$$L = \frac{n \times d \times \pi}{1000}$$

$$Pf = L \times Z \times R$$

n = Bobin sarım silindirinin devri (d/dk)
d = Bobin sarım silindirinin çapı (mm)
 π = pi değeri (3.14)

Örnek; % 97 randımanla çalışan bobin makinesinde bobin sarım silindirinin devir hızı takometreyle ölçülerek 220 d/dk olarak tespit edilmiştir. Bobin sarım silindirinin çapı 90 mm ölçülmüştür. 10 bobinaj başına sahip makinenin 1 günlük üretimini metre cinsinden bulunuz.

Cözüm:

Verilenler-İstenenler:

R = % 97
n = 220 d/dk
d = 90 mm
 π = 3.14
z = 1 gün
Z = 10 kafa
Pf = ? metre/1 gün

1.işlem: 1 günde çalışılan zamanın dakika cinsinden bulunması

$$Z = 1 \text{ gün} = 3 \text{ vardiya} = 3 \times 7.5 \text{ saat} = 22.5 \text{ saat} = 22.5 \times 60 = 1350 \text{ dakika}$$

2.işlem: Makinenin 1 kafasının 1 dakikada yapacağı teorik üretimin bulunması

$$L = \frac{n \times d \times \pi}{1000}$$

$$L = \frac{220 \text{ d/dk} \times 90 \text{ mm} \times 3.14}{1000}$$

$$L = \frac{60306,84}{1000}$$

$$L = 60,30 \text{ m/dk}$$

3.işlem: 1 saatlik fiili (gerçek) üretimin bulunması

$$Pf = L \times z \times Z \times R$$

$$Pf = 60,30 \times 60 \times 10 \times 0.97$$

$$Pf = 35094,6 \text{ m/saat}$$

4.işlem: 1 günlük fiili (gerçek) üretimin bulunması

$$Pf = L \times z \times Z \times R$$

$$Pf = 60,30 \times 1350 \times 0.97$$

$$Pf = 78962,85 \text{ m/1gün}$$

1.2.1.2. Kinematik Şemadan Fiili Üretim Hesabı

Bir makinenin teknik özelliklerini ve hareketli organlarının hareketlerini nereden aldığını gösteren bir şemaya **kinematik şema** denir.

Bobin makinesinin kinematik şemasından yararlanarak da makinenin üretim hesabını bulabiliriz. Kinematik şemadan üretim hesabı yapmak ancak şemayı okumaktan geçer.

Kinematik şema okuma: Bobin makinesinin kinematik şemasından motoru buluruz. Daha sonra motordan hareket takibi yaparak bobin sarım silindirinine gideriz. Karşılaştığımız çeviren ve çevrilen kasnakları (dişlileri) birbiriyle oranlarız. Ve oranları birbirleriyle çarparak bobin sarım silindirinin devrini buluruz. Unutulmaması gereken motorun burada ilk

hareketi vermiştir. Bundan dolayı motor devrini direk alırız. Ve devir bulma formülü aşağıdaki gibi olur.

$$\text{Silindir devri} = \text{Motor devri} \times \frac{\text{Çeviren}}{\text{Çevrilen}} \times \frac{\text{Çeviren}}{\text{Çevrilen}} \times \dots \dots$$

Fiili Üretim Hesabı: Aşağıdaki kinematik şeması (Şekil 1) verilen bobin makinesinin randımanı % 98'dir. 8 bobinaj başına sahip makinenin 1 günlük fiili üretimini metre cinsinden bulunuz.

Çözüm:

Verilenler-İstenenler:

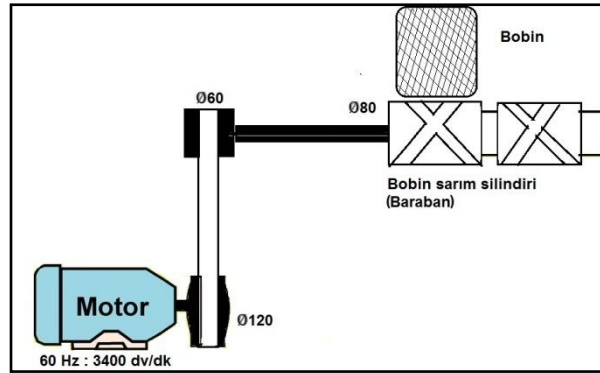
R = % 98

d = 80 mm

Z = 8

n = ? d/dk

Pf = ? metre/1 gün



Şekil 1.1: Bobin makinesi kinematik şeması

1.işlem: Bobin sarım silindirinin kinematik şemadan devrinin bulunması

$$\text{Bobin sarım silindirinin devri} = \text{Motor devri} \times \frac{120}{80}$$

$$\text{Bobin sarım silindirinin devri} = 3400 \times \frac{120}{80}$$

$$\text{Bobin sarım silindirinin devri} = 5100 \text{ dv/dk}$$

2.işlem: 1 günde çalışılan zamanın dakika cinsinden bulunması

$$z = 1 \text{ gün} = 3 \text{ vardiya} = 3 \times 7.5 \text{ saat} = 22.5 \text{ saat} = 22.5 \times 60 = 1350 \text{ dakika}$$

3.işlem: Makinenin 1 kafasının 1 dakikada yapacağı teorik üretimin bulunması

$$L = \frac{n \times d \times \pi}{1000}$$

$$L = \frac{5100 \times 80 \times 3.14}{1000}$$

$$L = \frac{1281120}{1000}$$

$$L = 1281,12 \text{ m/dk}$$

4.işlem: 1 saatlik fiili (gerçek) üretimin bulunması

$$Pf = L \times z \times Z \times R$$

$$Pf = 1281,12 \times 60 \times 8 \times 0.98$$

$$Pf = 602638,85 \text{ m/saat}$$

5.işlem: 1 günlük fiili (gerçek) üretimin bulunması

$$Pf = L \times z \times Z \times R$$

$$Pf = 60,30 \times 1350z \times 8 \times 0.98$$

$$Pf = 13559374,08 \text{ m/1gün}$$

1.3. Ağırlık Sistemde Üretimi Hesaplama

İpliğin ağırlığı iplik numarası dikkate alınarak bulunur çünkü bobin sarım silindirinden (barabandan) çıkan ipliğin uzunluğunun iplik ağırlığına oranı bize ipliğin numarasını verir. Bu orantıdan iplik ağırlığını çekersek makinenin teorik üretimini ağırlık cinsinden buluruz. Çıkan sonucu (R) randımanla çarparak fiili üretimi buluruz.

1.3.1. İplik Numarası Kullanarak Çevresel Hızdan Fiili Üretim Hesabı

Çevresel hızda bulduğumuz metraj, iplik numarasıyla ilişkilendirirsek çevresel hızdaki iplik uzunluğu (m/dk), iplik numarasındaki uzunluğa karşılık gelir. Ağırlık formülünün birimi de g/dakika olur.

Pamuk iplikçiliğinde metrik numara olarak bilinen Nm ve İngiliz numara sistemi olarak da bilinen Ne vardır. Her iki numaradan da iplik ağırlığı bulunabilir.

- Numara metrik formülü;

$$Nm = \frac{U (m)}{A (g)}$$

U = Metre olarak uzunluk (m)
Nm/Ne = Bobinlenen ipliğin numarası
A = İpliğin ağırlığı (g)

- Numara İngiliz formülü;

$$Ne = \frac{U (hank)}{A (libre)}$$

Üretim hesabı yaparken iplik numarası Ne olarak verilmişse numarayı 1.694'le çarparak Nm'e çeviririz. Yani;

$$Nm = Ne \times 1,693 \text{ formülünü kullanırız.}$$

1.3.2. İplik Ağırlığından Fiili Üretim Hesabı

Nm olarak verilen iplik numara formülünden iplik ağırlığı çekilerek ipliğin ağırlık formülüne dönüştürülür.

$$\frac{Nm}{1} \times \frac{U (m)}{A (g)}$$

$$A (g) = \frac{U (m)}{Nm}$$

Numara formülünde içler dışlar çarpımı yaparak belirli uzunluktaki ipliğin ağırlığını buluruz. Üretimdeki ağırlığı bulacağımızdan numara formülündeki uzunluk (U) yerine çıkış (ön) silindirinin çevresel hızını yazarız. Fiili üretimi bulmak için de ağırlık formülünü çalışılacak zaman ve randımanla çarparız. O zaman gram cinsinden 1 dakikadaki fiili üretim formülümüz aşağıdaki gibi olur.

$$A (g/dk) = \frac{L (m/dk) \times z}{Nm} \times R$$

İplik numarası Ne olarak verilirse formül aşağıdaki gibi olur.

$$A (g/dk) = \frac{L (m/dk) \times z}{Ne \times 1.693} \times R$$

- Fiili iplik üretiminin g/saat cinsinden bulunması:

$$A \text{ (g/saat)} = \frac{L(\text{m/dk}) \times 60}{Nm} \times R$$

➤ Fiili iplik üretiminin kg/saat cinsinden bulunması:

$$A \text{ (kg/saat)} = \frac{L \text{ (m/dk)} \times 60}{Nm \times 1000} \times R$$

Örnek 1: Bobin makinesinin 1 bobinaj başı bir dakikada 1200 m üretim yapmaktadır. İplik numarası 24 Ne'dir. 60 bobinaj başından oluşan makinenin randımanı % 90'dır. Bu verilerden yararlanarak bobinaj başına sahip makinenin 6 saatlik üretimini hesaplayınız.

$$L = 1200 \text{ m/dk}$$

$$z = 6 \text{ saat (6x60 = 360 dakika)}$$

$$Z = 60 \text{ adet}$$

$$Ne = 24$$

$$\text{Randıman} = \%90$$

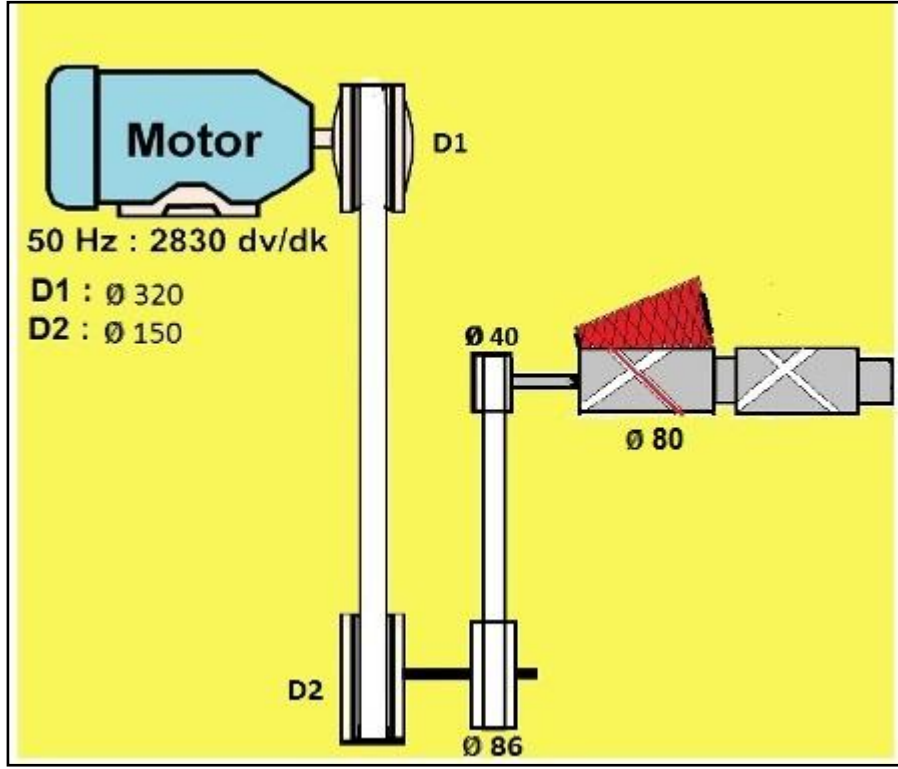
$$A \text{ (kg/6 saat)} = \frac{L \text{ (m/dk)} \times 360 \times Z}{Nm \times 1000} \times R$$

$$A = \frac{1200 \times 360 \times 60}{24 \times 1.693 \times 1000} \times 0,90$$

$$A = \frac{25920000}{40632} \times 0,90$$

$$A = 574,13 \text{ kg/6 saat}$$

Örnek 2: Bir bobin makinesinde %94 randımanla 30 Nm iplik sarımı yapılmaktadır. Aşağıda kinematik şeması (Şekil 2) verilen 10 bobinaj başından oluşan bu bobin makinesinin fiili iplik üretimini g/dk, kg/saat ve kg/1vardiya olarak bulunuz.



Şekil 1.2: Bobin makinesi kinematik şeması

Çözüm :

Verilenler-İstenenler:

R = % 94

Numara = Nm 30

Z = 10 kafa

A = ? g/dk,

A = ? kg/saat

A = ? kg/1 vardiya

➤ Fiili iplik üretiminin g/dk cinsinden bulunması:

1.işlem: Bobin sarım silindirinin kinematik şemadan devrinin bulunması

$$\text{Bobin sarım silindirinin devri} = \text{Motor devri} \times \frac{D1}{D2} \times \frac{86}{40}$$

$$\text{Bobin sarım silindirinin devri} = 28300 \times \frac{320}{150} \times \frac{86}{40}$$

$$\text{Bobin sarım silindirinin devri} = 12980,26 \text{ dv/dk}$$

2.işlem: Makinenin 1 kafasının 1 dakikada yapacağı teorik üretimin bulunması

$$L = \frac{n \times d \times \pi}{1000}$$

$$L = \frac{12980,26 \times 80 \times 3.14}{1000}$$

$$L = \frac{3260641,312}{1000}$$

$$L = 3260,64 \text{ m/dk}$$

3.işlem: Fiili (gerçek) üretimin g/dk cinsinden bulunması

$$A \text{ (g/dk)} = \frac{L \text{ (m/dk)} \times z \times Z}{Nm} \times R$$

$$A = \frac{3260,64 \times 1 \times 10}{30} \times 0,94$$

$$A = 1086,88 \times 0,94$$

$$A = 1021,7 \text{ g/dk}$$

➤ Fiili iplik üretiminin kg/saat cinsinden bulunması:

1.işlem:

$$A \text{ (kg/saat)} = \frac{L \text{ (m/dk)} \times z \times Z}{Nm \times 1000} \times R$$

$$A = \frac{3260,64 \times 60 \times 10}{30 \times 1000} \times 0,94$$

$$A = \frac{1956384}{30000} \times 0,94$$

$$A = 65,2 \times 0,94$$

$$A = 61,3 \text{ kg/saat}$$

➤ Fiili iplik üretiminin kg/1 vardiya cinsinden bulunması:

1.işlem: 1 vardiyada çalışılan zamanın dakika cinsinden bulunması

$$1 \text{ Vardiya} = 7,5 \text{ saat} = 7,5 \times 60 = 450 \text{ dakika}$$

2.işlem:

$$A \text{ (kg/1vardiya)} = \frac{L \text{ (m/dk)} \times z \times Z}{Nm \times 1000} \times R$$

$$A = \frac{3260,64 \times 450 \times 10}{30 \times 1000} \times 0,94$$

$$A = \frac{14672880}{30000} \times 0,94$$

$$A = 489,1 \times 0,94$$

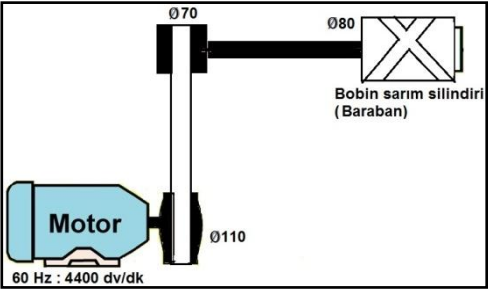
$$A = 459,75 \text{ kg/1vardiya}$$

1.4. Sonuçları Değerlendirme

İşletmenin randıman ve üretim değerleri önceden planlanan değerler doğrultusunda ise üretime devam edilir. Eğer bu randıman ve üretim değerleri planlanandan düşük ise işletmedeki bobin makineleri revize edilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bobin makinesi kinematik şema üzerinden hareket takibi ve hesapların yapılması

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çalışma ortamını hazırlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çalışma ortamını aydınlık hâle getiriniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bobin makinesindeki teorik üretim 220 m/dk olmasına rağmen fiili olarak saatte 12000 m iplik bobinlenmektedir. Makinenin randımanını yüzde olarak hesaplayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Önce fiili üretimi dakika cinsinden bulunuz. ➤ Bulduğunuz değerleri formülde yerlerine koyarak randımanı hesaplayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bobin makinesinin kinematik şemasından yararlanarak saatteki üretimi kilogram olarak bulunuz. (iplik $N_{e_b} = 40$, $R=0,92$)  <p>Şekil 1.3: Bobin makinesi kinematik şeması</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kinematik şemadan yararlanarak barabanın devrini daha sonrada çevresel hızını (m/dak) bulunuz. ➤ İplik numarasını Nm' ye çeviriniz. ➤ Bulduğunuz değerleri formülde yerlerine koyarak üretimi (kg/8 saat) bulunuz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yukarıdaki bobin makinesinin kinematik şemasından yararlanarak üretimi m/1vardiya ve kg/ saat olarak bulunuz. (İplik Numarası= 30 N_e, $R= 0,90$) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İplik Numarasını Nm' e çeviriniz. ➤ Baraban çevresel hızını hesaplayınız. ➤ Randımanı ve kg/ saati dikkate alarak üretimi ağırlık sistemine göre bulunuz. ➤ Aynı şekilde üretimi uzunluk sistemine (m/saat) göre bulunuz.

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. Kinematik şemadan hesaplamaları yapmak için uygun araç ve gereçleri hazırladınız mi?		
2. Araçların ve ortamın temizliğini yaptınız mi?		
3. Tekniğine uygun olarak kinematik şemalardan yararlandınız mi?		
4. Barabanın çevresel hızını doğru olarak hesapladınız mi?		
5. Ağırlık ve uzunluk birimlerini birbirine uygun olarak çevirdiniz mi?		
6. Bulduğunuz sonuçları kontrol ettiniz mi?		
7. Yaptığınız çalışmayı rapor haline getirdiniz mi?		

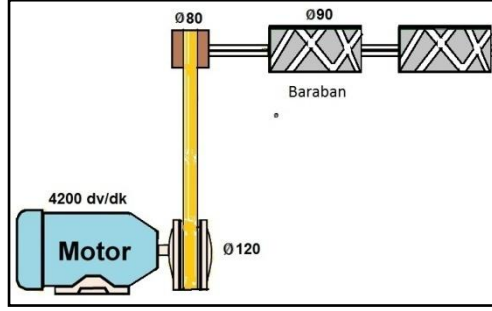
DEĞERLENDİRME

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. Fiili üretim 1030 kg/ 8saat, teorik üretim 1050 kg/ 8saat olduğuna göre, Randıman aşağıdakilerden hangisidir?
A) %96
B) %94
C) %98
D) %92
2. Bir bobin makinesinde; $N_{e_b} = 40$, Bobin iğ adedi= 24, Sarım hızı 1400 m/dk, Randıman = % 93 ise üretim kg/ saat olarak aşağıdakilerden hangisidir?
A) 27,69 kg/saat
B) 72,69 kg/saat
C) 69,27 kg/saat
D) 96,27 kg/saat
3. Aşağıdakilerden hangisi, randımanın bulunmasında kullanılan formüldür?
A) % R= (Teorik üretim÷ Fiili üretim)x100
B) % R= (Fiili üretim ÷ Teorik üretim)x100
C) % R= (Teorik üretim + Fiili üretim)x100
D) % R= (Fiili üretim – Teorik üretim)x100
4. Tek iğli bobin makinesinde; Sarım hızı= 1.100 m/dk; Randıman= %94 ise aşağıdakilerden hangisi üretimin (m/saat) olarak sonucudur?
A) 3722400 m/dk
B) 1034 m/dk
C) 62040 m/saat
D) 49400 m/dk
5. Aşağıdaki şıklardan hangisi kinematik şeması verilen bobin makinesinin iplik sarım (m/dk) hızıdır?
A) 1555 m/dk
B) 1550 m/dk
C) 1505 m/dk
D) 1780 m/dk



Şekil 1.4: Bobin makinesi kinematik şeması

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarlarıyla 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

Öğrenme faaliyetinde kazandırılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında iplikteki parafin miktarını tekniğine uygun hesaplayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Pamuk iplikçilik sisteminde iplikteki parafin miktarını hesaplamakla ilgili gerekli bilgileri toplayınız.
- Topladığınız bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız ve raporlaştırarak dosyalar oluşturunuz.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. PARAFİN MİKTARI HESAPLAMA

2.1. Parafinlemenin Önemi ve Kullanıldığı İplikler

2.1.1. Parafinleme

İpliğin yüzeyinin küçük parafin parçacıklarıyla kaplanarak ipliğe kayganlık kazandırılması işlemine parafinleme denir. Bu işlem sonucunda elde edilen ipliğe parafinli iplik denir.



Resim 2.1: Parafin görünümü

Öncelikle parafinin ipliğin yüzeyine bir şekilde nüfuz etmesi gerekir. Bir kilogram iplik başına 0,5 g ile 1,5 g arası parafin en uygun olanıdır. Eğer bu aralık aşılsa, sürtünme direncinin ve karışık iplik pıhtılaşmasının artmasından dolayı iplik sağılma işlemine karşı direnç de doğal olarak artacaktır. Uygun parafinlenen ipliğin sürtünme katsayısı parafinlenmemiş ipliğe göre %40-50 daha az olur.



Resim 2.2: Bobin makinesinde ipliğin parafinlenmesi

İpliğe gereğinden fazla parafin vermek de iyi değildir, fazla parafin de zarar vericidir. Parafinlenme çok az olsa bile yüksek hızlarda çalışan örme makinelerinde ipliğin güvenle kullanımı mümkün olacaktır.

2.1.1.1. İpliği Parafinlemede Temel Amaç:

İpliğin sürtünmeye karşı göstereceği dayanımı (direnci) artırmaktır. Yani sürtünme katsayısını azaltmaktır. İpliğin sürtünmeye karşı gösterdiği dayanım, daha sonra göreceği işlemler açısından son derece önemlidir.

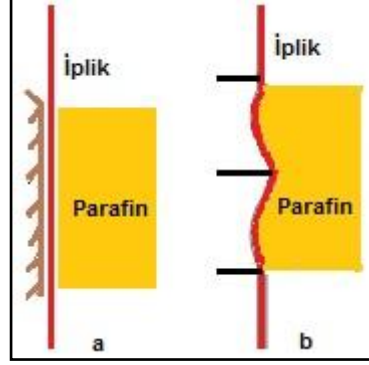
Yapılan işlemler sırasında makinelerin özelliğinden kaynaklanan nedenlerle iplikte aşırı derecede sürtünme oluşması ve bunun sonucunda mukavemetin düşmesi olasıdır. Bu tip ipliklerin sürtünmeye karşı dayanımının (direncin) son derece yüksek olması gerekmektedir. Parafinleme işlemi bu nedenle önemlidir.

Sürtünme iplikte deformasyon, düzgünlük, mukavemet kaybı gibi olumsuzlukların oluşumuna zemin hazırlar. Parafinleme ile bu olumsuzluklar azaltılmaya çalışılır. Özellikle örme ve dikiş iplikleri yüksek ölçüde sürtünmeye maruz kalan ipliklerdir. Parafin sayesinde ipliğin kullanım aşamasında iplik / metal sürtünme katsayısı % 40- 50 oranında azaltılır.

2.1.1.2. İpliği Parafinleme Şekli

Aşağıdaki şekilde bobin makinesindeki parafinleme teknikleri gösterilmiştir. Şekilden anlaşılacağı gibi şekil 2.1.a da düz yüzeyde iplik serbest halde parafine sürtünerek parafin

parçacıklarını üzerine alıyor. Şekil 2.1.b de ise ipliğe üç noktadan baskı yaptırılarak ipliğin parafinlenmesi yapılıyor.



Şekil 2.1: Parafinleme şekilleri

2.1.1.4. Parafinin Kullanıldığı İplikler

Genel anlamda hemen hemen her iplik çeşidinde kullanılmaktadır. Gerginlik ve sürtünmenin yüksek olduğu yerlerde parafinleme daha da önem kazanmaktadır. Parafinleme yapılan iplik çeşitleri;

- Pamuk ipliği (örme, dikiş ipliği)
- Akrilik iplikler
- Viskon iplikler
- Karışımli melanj iplikler
- Yünlü iplikler
- Değişik fantezi iplikler
- Polyester iplikler

2.1.1.5. Parafinli ve Parafinsiz İpliklerin Sürtünme Katsayısının Mukayesesi

Parafinli ve parafinsiz iplikler test edilerek sürtünme katsayıları bulunmuştur. Parafinlenen ipliklerde sürtünme katsayılarının % 50 oranında azaldığı gözlenmiştir.

İplik tipi ve numarası	Parafinsiz iplik	Parafinli iplik	μ Azalması (%)
➤ Tarayıcı işleminden sonra pamuk Nm 50	0,285	0,145	49
➤ Ağartma ve tarayıcı işleminden sonra pamuk Nm 40	0,30	0,140	53
➤ Yün Nm 36	0,33	0,155	53

➤ Kırmızı boyalı yün Nm 36	0,32	0,155	52
➤ Siyah boyalı yün/beslon Nm 28	0,38	0,185	51
➤ Siyah boyalı yün/caprana Nm 36	0,34	0,165	51
➤ Yeşil boyalı yün/dralon Nm 40	0,325	0,18	45
➤ Polyester Nm 40 beyaz	0,42	0,21	50

Tablo 2.1: Karşılaştırma tablosu

2.1.1.6. Numune İplik Ağırlığını Belirleme

Bobin makinesinden parafin işlemi yapılmamış beş adet bobin numunesi alınır. Ağırlıkları belirlenerek not edilir. Bobin makinesinde parafinleme işlemi yapılır. Parafinlenen numuneler tartılarak ağırlıkları belirlenir. Parafinli iplik ağırlığından, parafinsiz iplik ağırlığı çıkartılır. Bulunan değerler bin gram iplik için 0,5 – 1,5 gram arasında ise parafinleme işlemi ideal demektir.

2.1.1.7. Parafin Miktarını Hesaplama

Örnek 1: Bobin makinesinde 3 kg ağırlığında 30 Ne triko iplik parafinlenmektedir. Parafinleme sonucu bobinlenen net iplik ağırlığı 3003,6 g gelmektedir. 1 kg ipliğin alacağı parafin miktarını ve parafin alma yüzdesini bulunuz ve verilen parafini yorumlayınız.

Çözüm: 1

Verilenler – İstenenler:

Parafinli Bobin Ağırlığı = 3003,6 gram

Parafinsiz Bobin Ağırlığı = 3 kg (3 x 1000 = 3000 g)

1 kg İpliğin Parafin Miktarı = ? gram

Parafin alma % = ?

1.İşlem: Parafinli iplikle parafinsiz ipliğin farkı bulunur

Parafin Miktarı = Parafinli Bobin Ağırlığı - Parafinsiz Bobin Ağırlığı

Parafin Miktarı = 3003,6 – 3000

Parafin miktarı = 3,6 gr

2.İşlem:

3000-g'lik bir bobin için 3,6-g parafin ise¶
~~1000-g-ipliğin alacağı X parafin miktarı¶~~

$$3000 \times X = 1000 \times 3,6$$

$$\frac{3000 \times X}{3000} = \frac{1000 \times 3,6}{3000}$$
$$X = \frac{1000 \times 3,6}{3000}$$

$$X = \frac{3600}{3000}$$

X = 1,2 g (1kg iplik için parafin miktarı)

3.İşlem: Parafin alma % sini bulmak

1000 gram iplik \searrow 1,2 gram parafin alırsa
100 g iplik \searrow X gram parafin alır

$$1000 \times X = 100 \times 6,53$$

$$\frac{1000 \times X}{1000} = \frac{100 \times 6,53}{1000}$$

$$\frac{1000 \times X}{1000} = \frac{100 \times 6,53}{1000}$$

$$X = \frac{100 \times 6,53}{1000}$$

$$X = 0,65 \text{ g}$$


Parafin alma % si= % 0,65

3.İşlem:

1000 g'lık ipliğin yüzeyine 0,65 g parafin sıvanmıştır. Bu miktar normal şartlarda ipliğin alması gereken parafin miktarı, sınırları içerisindedir. (0,5-1,5g)

UYGULAMA FAALİYETİ

Bobin makinesinde parafin hesaplaması yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamını hazırlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğünüzü giyiniz➤ Bobin makinesi bulunan bir ortama gidiniz.  <p>Resim 2.3: Bobin parafinleme</p>
<ul style="list-style-type: none">➤ Gerekli araç ve gereçleri temin ediniz.<ul style="list-style-type: none">➤ Bobin makinesi➤ Parafin➤ Parafinsiz bobin➤ Boş patron➤ Hassas terazi➤ Hesap makinesi➤ Kâğıt-kalem	<ul style="list-style-type: none">➤ Aydınlık ortamda çalışma masanızı düzenleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Bobin makinesinden 5 tane parafinsiz bobin seçiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bobin seçimini farklı noktalardan yapınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Parafinsiz bobini, parafini ve boş patronu tartınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Tartıklarınızı ayrı ayrı not ediniz.<ul style="list-style-type: none">➤ Sıfır parafin ağırlığı➤ Boş patronu çıkartınız.➤ Parafinsiz bobin ağırlığı



Resim 2.4: Hassas terazi

- Parafinsiz bobini, parafini ve boş patronu bobin makinesindeki ilgili yerlerine takınız.
- Parafinleme tertibatındaki kavrama kasnağını çıkarınız.
- Tarttığınız parafini takınız.
- Tekrar kavrama kasnağını yerine takınız.



Resim 2.5: Parafin takma



Resim 2.6: Bobin yerleştirme

- Makineyi çalıştırarak 5 bobini parafinleyiniz.

- Çalışma ortamının temiz olmasına dikkat ediniz.



Resim 2.7: Parafinleme yapma

- İş güvenliği önleminizi alınız.
- Sarımı ve parafin tertibatını dikkatlice gözlemleyiniz.

 <p>Resim 2.8: Üretim yapma</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kopuk oluşursa atıkları biriktiriniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parafinleme işlemi bittikten sonra Parafinli bobini, kalan parafini makineden çıkarınız.  <p>Resim 2.9: Parafin</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çıkardığımız malzemeleri itinalı bir şekilde masanıza yerleştiriniz  <p>Resim 2.10: Parafinli bobin</p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parafinleme işlemi bittikten sonra malzemeleri dikkatli bir şekilde tartınız. ➤ Parafinli bobini tartınız. ➤ Kalan parafini tartınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tartım sonuçlarını not ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parafinleme öncesi ve sonrası yaptığınız tartımları dikkate alarak; ➤ Kullanım parafin ağırlığını ➤ Parafin % ➤ Çıkan sonuca göre ipliğe verilen parafini yorumlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parafin miktarının hesaplanması; ➤ Harcanan parafin miktarını bulunuz. ➤ Yüzde olarak hesaplayınız.

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. Çalışma ortamını hazırladınız mı?		
2. Gruplar oluşturduunuz mu?		
3. Uygulama için gerekli malzemeleri temin ettiniz mi?		
4. Numuneleri test öncesi tarttınız mı?		
5. Numuneleri, bobin makinenizde yerlerine taktınız mı?		
6. Sarımı gözlemlediniz mi?		
7. Sarım bittikten sonra numuneleri dikkatli bir şekilde çıkarttınız mı?		
8. Numuneleri tekrar tarttınız mı?		
9. Parafin sarfiyatını % ' de olarak hesapladınız mı?		
10.Parafinli ve parafinsiz ipliği incelediniz mi?		
11.Zamanı iyi değerlendirdiniz mi?		
12.Yapılan uygulamayı öğretmeninize rapor ettiniz mi?		

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 cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Dikiş ipliklerinde, parafinleme önemsizdir.
2. () Parafinleme işlemi ile ipliğin kayganlığı artar
3. () Örme iplikleri, yüksek ölçüde sürtünmeye maruz kalan ipliklerdir.
4. () Sürtünme iplikte deformasyon, düzgünsüzlük, mukavemet kaybı gibi olumsuzlukların oluşumuna zemin hazırlar.
5. () Parafin, ipliğin sürtünme katsayısını yükseltir.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. ipliğin kayganlığını artırır.
7. Parafinleme ipliğin azaltır.
8. Gereğinden fazla parafin boyamada yapar.

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 cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Fiili üretim % 100 üretimi ifade eder.
2. () Randıman yükseldikçe, üretim de artar.
3. () Tek barabanlı bobin makinelerinde baraban devri ön silindirin verimidir.
4. () Baraban devri, iplik numarasına göre değişir.
5. () Kayganlıkla, sürtünme katsayısı doğru orantılıdır.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. Örme ve dikiş iplikleri mutlaka dir.
7. İyi bir parafinleme sürtünme katsayısı %-.....arasındadır.
8. Parafinlemeden önce ve sonra iplikte mutlaka testi yapılmalıdır.
9. Randıman ile üretim orantılıdır.
10. İplikte sürtünme düşürür.

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	C
2	A
3	B
4	C
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ 2' NİN CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	D
3	D
4	D
5	Y
6	Parafin
7	Sürtünme katsayısı
8	Abraj

MODÜL DEĞERLENDİRMEİNİN CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	D
3	Y
4	D
5	Y
6	Parafinlenmeli
7	%40-50
8	Sürtünme
9	Doğru
10	Mukavemeti

KAYNAKÇA

- ARABACI Hasan, **Meslek Hesapları**, Milli Eğitim Yayınları, 2002.
- ŞENOL Fikri, **Dokuma Hazırlık**, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çoğaltma Yayını, Bornova-İZMİR, 1992.
- YAKARTEPE Mehmet, Zerrin YAKARTEPE, **Tekstil Teknolojisi**, Cilt 1-2, Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi, İstanbul, 1995.