

KANCALI DOKUMA TEZGÂHLARINDA ATKI

TELEFİNİN AZALTIMASI

Ferit DEMİR

Yüksek Lisans Tezi

Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. H.Ziya ÖZEK

2014

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KANCALI DOKUMA TEZGÂHLARINDA ATKI TELEFİNİN AZALTILMASI

Ferit DEMİR

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. H.Ziya ÖZER

TEKİRDAĞ-2014

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. H.Ziya ÖZEK danışmanlığında, Ferit DEMİR tarafından hazırlanan “Kancalı Dokuma Tezgâhlarında Atkı Telefinin Azaltılması” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından. Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. H. Ziya ÖZEK

İmza :

Üye : Doç. Dr. Pelin GÜRKAN ÜNAL

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Aytaç MORALAR

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KANCALI DOKUMA TEZGÂHLARINDA ATKI TELEFİNİN AZALTIILMASI

Ferit DEMİR

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. H.Ziya ÖZEK

Kancalı Dokuma Tezgâhlarında Atkı Telefonun Azaltılması Projesi, mekiksiz dokuma makinelerinin atkı telefonun azaltmaya yönelik bir çalışmadır. Dokuma işletmesinde bulunan farklı özellikteki kancalı dokuma tezgâhlarında mevcut atkı telefon miktarları bu tez kapsamında ayrıntılı olarak incelenmiş ve optimizasyon çalışmaları yapılmıştır. Yüksek hızlı kamera ile atkı atma prosesi görüntülenmiştir. Yüksek hızlarda atkı üzerine gelen gerilim, kuvvet ve etkiler incelenmiştir. Optimizasyon ve standardizasyon çalışmaları sonrasında atkı atım sisteminde uygun olarak çalışacak bir aparat tasarımı yapılmıştır. Tasarlanan bu aparat uygun bir tezgâhta denenmiş ve atkı telefonun durumu, kumaş ve tezgâh performansı incelenmiştir. Yapılan çalışmalar aynı zamanda dokuma işletmesinde bulunan hava jetli tezgâhlara da uyarlanmıştır. Yapılan araştırma ve analizler sonucunda elde edilen bilgiler ışığında hava jetli tezgâhlardaki telefon miktarı da önemli ölçüde azaltılmıştır. Bu çalışma alanında ilk defa yapılan çalışmalardan biri olmuştur. Bu kapsamda geliştirilen standart ve aparatlar sektörde büyük bir avantaj sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Atkı Telefonu, Dokuma Kenar Yapıları, Kancalı Dokuma Tezgâhları

Kenar Telefonları

2014, 118 Sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

REDUCING THE LENGTH OF THE WEFT WASTE ON RAPIERWEAVING LOOMS

Ferit DEMİR

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Textile Engineering

Supervisor: Prof. Dr. H.Ziya ÖZEK

The main purpose of this thesis is to develop methods and procedures in order to reduce weft yarn waste, primarily on rapier weaving looms, and as a result, to obtain important advantages in terms of operational cost and sustainability of natural resources. Design and development of a new apparatus that ensures reducing the length of weft waste to minimum levels in comparison with the current situation on rapier weaving looms are also aimed at this study. Reducing the dependence to human for setting adjustments of the weaving loom that affects the length of weft waste is one of the driving reasons of this project. Due to the nature of weaving process, weft waste generally occurs during weaving process. The problem of weft waste came out after using shuttleless weaving looms as alternative to shuttle looms. In the present day, weft waste is a serious problem for rapier weaving looms and the weft waste proportion increases up to 10% at rapier weaving looms working at 150-160 cm width. It is difficult to endure these losses especially for expensive weft yarns. As much high weft waste amount cannot be tolerated in terms of both economic and sustainability points of views. Substantial resources should be prevented from reckless usage to reduce waste proportion. This is, already, one of the major aims of YUNSA to increase

competitiveness and also to save natural resources for sustainability. Woolen weaving sector keeps its significance in Turkey and in the World and request for woolen fabric, because of its becoming nature and useful, permanently increases. While wool is valuable like this, throwing of some wool as a waste during production increases production cost of woolen fabric producer and as a result, reduces competitive power at woolen fabric sector against countries which production cost is low. The wool waste generated during weaving process composes high portion of the total waste.

Project will be the one of the first committed to solve weft waste problem for shuttleless weaving looms in industrial scope and will be performed within an industry supported academic work. Currently the weft waste length on gripper weaving looms exist at YUNSA at different features (brand, structure type, year, side type, machine width etc.) will be inspected and an optimization processes will be performed. Weft transfer system will be recorded by high fast camera and will be analyzed by image processing software. According to data and findings collected, a new apparatus will be designed to reduce weft waste and will work at the side of fabric. Produced samples will examine and applicability of them will be tested within draft. Project has a potential to ensure incomes and competitive edge at first for YUNSA and for all weaving sector. It will pioneer about the amount of weft wastes especially for gripper weaving looms. The proportion of weft waste could be reduced from %10 to %1-2 level. Important “know-how” will be obtained in this field and it will secured by patent and it will be possible to present it to all weaving sector. As a result, the production waste of all natural or synthetic weft yarn used in weaving sector will be reduced, and will contribute for cleaner and sustainable production economy. It will also contribute of our country to competitive edge at textile sector, and also cost advantage with technological experience will be gained.

Keywords: Weft Waste, Selvedge Waste, Rapier Weaving Loom, Fabric Selvedge,
Selvedge Forming Device, Apparatus for Reducing Weft Waste

2014, 118 Pages

ÖNSÖZ

Uzun soluklu bir çalışmayı başarılı bir şekilde bitirmenin gurur ve heyecanı içindeyim. SANTEZ olarak kabul edilen yüksek lisans tezim hem alanında literatür konusu bakımından ilkler arasında olması hem de YÜNSA dokuma işletmesinde ilk olarak yapılan kapsamlı bir araştırma ve AR-GE konusu olması bizim için ayrı bir gurur kaynağı olmuştur. Bu çalışmam süresince her türlü yardım ve fedakârlığı sağlayan, bilgi, tecrübe ve güler yüzü ile çalışmama ışık tutan, hiçbir zaman bitmek tükenmek bilmeyen pozitif enerjisi ile sürekli motivasyon kaynağım olan, ayrıca çalışma süresince kendimi geliştirmeme yönelik de birkaç adım ileride olmamı sağlayan ve de en önemlisi insan ve öğrenci halinden anlayan, özel ve profesyonel hayatımda örnek aldığım çalışmamın yöneticisi çok değerli Sayın Hocam Prof. Dr. H. Ziya ÖZEK'e çok teşekkür eder minnettarlığımı sunarım. Kendisine ve ailesine özel ve profesyonel hayatta başarılı, mutlu ve sağlık dolu günler geçirmelerini dilerim. Engin performans ve bilgisiyle çok daha iyi ve yüksek görevlerde bulunmasını temenni eder ve bir kez daha şükranlarımı kendilerine arz ederim.

Proje kapsamında beraber uzun vakit geçirdiğim tez çalışma arkadaşlarım olan AR-GE mühendisleri Cem DAVUL, Murat ÇANLIOĞLU ve Koray KARAKAŞ'a vermiş oldukları destek ve çalışmalarından dolayı çok teşekkür ederim.

YÜNSA işletmesinde başta AR-GE Koordinatörü Sn. Mehmet Çiğdem, Genel Müdür Yardımcısı Sn. Derya KINIK, AR-GE Müdürü Sn. Orhun OK, Üretim Koordinatörü Sn. Mehmet AKIN ve İplik İşletmesi Müdürü Sn. Cumhur GÜREL'e vermiş oldukları destek ve bilgilerden dolayı çok teşekkür eder çalışma hayatlarında başarılar dilerim.

Son olarak YÜNSA Dokuma İşletmesi teknisyenleri olmak üzere, tüm dokuma çalışanlarına ve özellikle Kıdemli Dokuma Teknisyeni Yunus ÜSTÜNEL'e ilgi ve desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca bu süreçte sürekli yanımda duran ve çok büyük fedakârlıklar yapan eşim ve çocuğuma teşekkürü bir borç bilir ve bu çalışmayı eşim ve oğluma ithaf ederim.

Aralık 2014

Ferit DEMİR

BÜYÜKLÜKLER, BİRİMLER, SİMGELER

1. SI Birim Sisteminin Temel Birimleri

<u>Boyut</u>	<u>Birim</u>	<u>Simge</u>
Uzunluk	Metre	m
Kütle	Kilogram	kg
Zaman	Saniye	s

2. Türetilmiş SI Birimleri

Fiziksel Büyüklik	Büyüklik sembol	SI Birim	Birim Sembol
Frekans	ν, f	Hertz	Hz
Kuvvet, ağırlık	F, W	newton	N
Basınç, gerilme	p	<u>pascal</u>	Pa
Güç	P	<u>watt</u>	W
Celsius sıcaklık	t	<u>degree</u> <u>Celsius</u>	°C

Türetilmiş Büyüklik	Büyüklik sembolü	Adı	SI Temel Birimlerle açıklama
Alan/area	A	metre kare	m^2
Hacım/volume	V	metre küp	m^3
Hız/speed, velocity	u, v, c	metre bölü saniye	$m s^{-1}$
İvme/acceleration	a, g (<i>serbest düşme</i>)	metre bölü saniye kare	$m s^{-2}$

3. SI Birimleri ile kullanılabilen SI olmayan Birimler

Birim	Sembol
Dakika	Min
Saat	H
Gün	D
Derece	°
Dakika	'
Saniye	"
Litre	L
Ton	t
Bar	bar

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iv
BÜYÜKLÜKLER, BİRİMLER, SİMGELER	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	5
2.1 Dokuma Nedir?	5
2.2 Dokuma Tezgâhlarının Gelişimi	5
2.2.1 Mekikli atkı atma sistemlerine sahip dokuma tezgâhları.....	6
2.2.2 Mekiksiz atkı atma sistemlerine sahip dokuma tezgâhları	7
2.2.3 Mekiksiz dokuma makinelerindeki kumaş kenar yapıları	10
2.3 Kumaş Üretimi Sırasında Oluşan Telefler	15
2.4 Atkı Telefî Nedir?.....	15
2.4.1 Atkı telefî nasıl oluşur?.....	16
2.5 Literatür Çalışmaları.....	16
2.6 Tezgâh Üreticilerinin Geliştirdikleri Aparat ve Yöntemler.....	19
2.6.1 Tezgâh üreticilerinin kenar yapma ve güçlendirme yöntemine göre geliştirdikleri aparatlar 19	
2.6.2 Tezgâh üreticilerinin telef azaltma amacıyla geliştirdikleri aparatlar.....	20
2.6.3 Kenar yapma ve atkı telefîni düşürücü mekanizmalar için alınan patentler	24
3. MATERYAL ve YÖNTEM	31
3.1. Dokuma İşletmesinde Bulunan Tezgâhlar ve Karşılaştırılmaları.....	31

3.1.1.	Dokuma işletmesinde bulunan hava jetli tezgâhlar ve özellikleri	33
3.1.2.	Şişli tezgâhların rapier özellikleri ve çalışma mekanizması	34
3.1.3.	Rijit şişli Dornier tezgâhların rapier özellikleri	35
3.1.4.	Esnek şişli Picanol tezgâhların rapier özellikleri	36
3.1.5.	Şişli tezgâhlarda esnek ve rijit şişlerin karşılaştırılması	37
3.2.	Dokuma İşletmesindeki Picanol İle Dornier Tezgâhları Arasındaki Farklar	41
3.3.	Dokuma İşletmesinde Kullanılan İplik Harmanları.....	41
3.4.	Dokuma İşletmesinde Yapılan Telef Azaltma Projeleri.....	45
3.5.	Hızlı Kamera Kullanımı	45
3.6.	Yöntem	47
4.	ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	49
4.1.	Dokuma İşletmesinde Yapılan İncelemeler.....	49
4.2.	Tezgâh Grubu Bazında Atkı Teleflerinin Toplanması ve İncelenmesi	53
4.2.1.	Tezgâh Gruplarından Alınan Numunelerin Değerlendirilmesi.....	55
5.	STANDARDİZASYON VE OPTİMİZASYON ÇALIŞMALARI	58
5.1.	Dokuma İşletmesinde Fire Oluşum Mekanizmaları Ve Etkileyen Parametrelerin İncelenmesi	58
5.1.1.	Standart dışı ayarlamaların genel nedenleri.....	59
5.2.	Standardizasyon İçin Yapılan Çalışmalar.....	61
5.2.1.	Atkı telefinde işletmenin genel durumu.....	61
5.2.2.	Dokuma hazırlık kaynaklı atkı teleflerinin azaltılması	62
5.2.3.	Dokuma makinesi kaynaklı atkı telefinin azaltılması	65
5.3.	Atkı Yakalayıcı Sistemlerde Kavram ve Aparat Geliştirme	77
5.3.1.	Çok kullanımlık elastik atkı tutucu	78
5.3.2.	Elektromanyetik lamelli atkı ucu tutucu	79

5.3.3.	EcoLeno tertibatı veya tarak sistemine bağlı atkı tutucu	81
5.3.4.	Hava emişi ile yapılan atkı yakalama aparatı	82
5.3.4.1.	Vakumlu atkı emişi dizesi	83
5.3.4.2.	Mevcut sistem ile karşılaştırması	84
5.3.4.3.	Ön deneme çalışmaları	86
5.3.4.4.	Hava emişi aparatının kullanılması ve karşılaşılan hatalar	87
5.3.4.5.	Hava emişi yöntemine göre tasarlanan atkı tutucunun amacı	88
5.3.4.6.	Aparatlar ile deneysel çalışmalar	96
6.	SONUÇ	111
7.	KAYNAKLAR	115
	ÖZGEÇMİŞ	118

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil - 2. 1 Dokuma İşlemi.....	5
Şekil - 2. 2 Mekikli Tezgâh – Gerçek Kenar (Selvedge).....	6
Şekil - 2. 3 Kancalı Atkı Atım Sistemine Sahip Dokuma Tezgâhı	8
Şekil - 2. 4 Kıvrırma Kenar	11
Şekil - 2. 5 Saçak Kenar	11
Şekil - 2. 6 Leno Kenar.....	12
Şekil - 2. 7 Gerçek ve Eritme Kenar Karşılaştırması	13
Şekil - 2. 8 Dokuma Tezgâhında Atkı Telefinin Oluşumu.....	16
Şekil - 2. 9 Hava Jetli Tezgâhlarda Atkı Atma Sistemi.....	18
Şekil - 2. 10 Dornier Disc-O-Leno® Aparatı.....	19
Şekil - 2. 11 PICANOL Ecofil Aparatı.....	20
Şekil - 2. 12 SULZER Waste Saver Aparatı (Sulzer, Technical Rewiev 1/99)	21
Şekil - 2. 13 Smith Firmasının Lenomat Aparatı	21
Şekil - 2. 14 Sultex Lateral and Central Tuckers Aparatı.....	22
Şekil - 2. 15 ERGO II Elektronik Sağ Kanca Açıcı	23
Şekil - 2. 16 Dornier Firması Tarafından Geliştirilen Atkı Kontrol Sistemleri (Dornier Teknik Bildiri, TM20122,0 12-10-2t4r).....	24
Şekil - 2. 17 Yalancı Kenar Tertibatı (USA Pat. 5. 353. 845, 1994).....	25
Şekil - 2. 18 Atkı Ayıklayıcı Sistem (USA Pat. 6039086, 2000).....	26
Şekil - 2. 19 Avrupa Birliği Atık Hiyerarşi Basamakları	30
Şekil - 3. 1 Dokuma İşletmesinde, Rapiier Tezgâhların Kumaş Kenarı ve Yalancı Kenar Yapılarına Göre Sınıflandırılması	32
Şekil - 3. 2 Dokuma İşletmesinde Bulunan Hava Jetli Dokuma Tezgâhı	33
Şekil - 3. 3 Dornier Rapiier Sopasının Çalışma Mekanizması	35
Şekil - 3. 4 Rijit Şişli Dornier Rapiier Sopası.....	36
Şekil - 3. 5 Esnek Şişli Rapiier Sopasının İncelenmesi.....	37
Şekil - 3. 6 Atkı Motorlarının ve Seçicilerinin İncelenmesi.....	40
Şekil - 3. 7 Olympus i-SPEED Hızlı Kamera.....	46
Şekil - 3. 8 Kenar Saçağı ve Oluşum Mekanizması	47

Şekil - 5. 1 Tezgâhlarda Kumaş Eninden Daha Uzun Tarak Kullanılması	62
Şekil - 5. 2 Tarak Kenarlarında Fazladan Oluşan Çıkıntılar	63
Şekil - 5. 3 Taharlanan Tarağın Uzunluğunun Üzerinde Yazandan Daha Uzun Olması	64
Şekil - 5. 4 Yalancı Kenar Tarağı ile Kumaş Kenarı Arasındaki Mesafe Ayarı	65
Şekil - 5. 5 Yalancı Kenar Tarağı	66
Şekil - 5. 6 Uygun Uzunlukta Tarak Kullanılmaması	68
Şekil - 5. 7 Tezgâh Ayarlarının İncelenmesi	73
Şekil - 5. 8 B Grubu Tezgâhlarda Standart Atkı Akümülatör Ayarı	74
Şekil - 5. 9 B Grubu Tezgâhlarda Standart Atkı Fren Değerlerinin Çok Arttırılması.....	74
Şekil - 5. 10 B Grubu Tezgâhlarda Standart Atkı Fren Değerlerinin Orta Derecede Arttırılması	75
Şekil - 5. 11 B Grubu Tezgâhlarda Standart Atkı Fren Değerlerinin Çok Az Arttırılması	75
Şekil - 5. 12 B Grubu Tezgâhlarda Standart Atkı Fren Değerlerinin Sıfırlanması	76
Şekil - 5. 13 Çok Kullanımlık Elastik Atkı Tutucu	79
Şekil - 5. 14 Elektromanyetik Lamelli Atkı Ucu Tutucu	80
Şekil - 5. 15 Eco Leno Tertibatı ve Tarak Sistemine Bağlı Atkı Tutucu	81
Şekil - 5. 16 Hava Emişi ile Yapılan Atkı Yakalama Aparatı	83
Şekil - 5. 17 Hava Emişi Sisteminin Mevcut Sistem İle Karşılaştır	84
Şekil - 5. 18 Kancalı Dokuma Makinesinde Dokuma Anında Atkı Gerilim Değişimi	85
Şekil - 5. 19 Hava Emiş Aparatı İle Yapılan Denemeler.....	87
Şekil - 5. 20 Hava Emiş Aparatı İle Yapılan Denemeler.....	88
Şekil - 5. 21 Her Tarafı Eşit Genişlikte Olan Bir Hava Emiş Aparatı Çizimi.....	89
Şekil - 5. 22 Her Tarafı Eşit Genişlikte Olan Bir Hava Emiş Aparatı Resmi	89
Şekil - 5. 23 Düze B_1 Hava Emiş Aparatına Göre Daha Geniş Çentikli Aparat Çizi.....	90
Şekil - 5. 24 Düze B_1 Hava Emiş Aparatına Göre Daha Geniş Çentikli Aparat Resmi	91
Şekil - 5. 25 Boru Kesitine Dik Olarak Birden Fazla Çektik Oluşturulması Profil Çizimleri	92
Şekil - 5. 26 Boru Kesitine Dik Olarak Birden Fazla Çektik Oluşturulması Resmi	92
Şekil - 5. 27 Boru Dizaynının Değiştirilmesi ve Geniş Alan Üzerinde Küçük Deliklerin Varlığı Çizimi	93
Şekil - 5. 28 Boru Dizaynının Değiştirilmesi ve Geniş Alan Üzerinde Küçük Deliklerin Varlığı	94
Şekil - 5. 29 Hava Emiş Sisteminde Büyük Deliklerin Yanında Küçük Deliklerin Açılması Resmi	95

Şekil - 5. 30 Hava Emiş Sisteminde Büyük Deliklerin Yanında Küçük Deliklerin Açılması Çizimleri.....	95
Şekil - 5. 31 Hava Emiş Sisteminde iki Adet Dar Çentiklerin Tasarlanması Resmi.....	96
Şekil - 5. 32 Hava Emiş Sisteminde iki Adet Dar Çentiklerin Tasarlanması ve Çizimi	96
Şekil - 5. 33 L Kesitindeki Hava Emiş Borusu.....	102
Şekil - 5. 34 İplik Emiş Düzeleri (üst sıra: A_1, A_2, A_3 ve alt sıra: A_4, B_1 ve B_2 olarak adlandırılmıştır.).....	103
Şekil - 5. 35 İplik Emiş Düzesi A_2 ile yapılan iplik kavrama performansı testleri.....	104
Şekil - 5. 36 İplik Emiş Düzesi A_1 ve B_2 ile yapılan iplik kavrama performansı testleri	105
Şekil - 5. 37 İplik Emiş Aparatı Vakum Pompası ve bağlantı düzeni	107
Şekil - 5. 38 İplik Emiş Düzeleri A_3 ve A_1 ile tezgâh üzerinde deneme çalışmaları	108
Şekil - 5. 39 Emiş düzesi önünde kanca giriş, geçiş, çıkış ve tefe hareketi anlarının yüksek hızlı kamera görüntüleri (çekimler 2000 kare/s hız ve 500 µs mekik hızı ile yapılmıştır) .	109
Şekil - 5. 40 Bir dokuma devrinde kancanın ağızlık çıkışından tefelemeye kadar olan süreç içinde	109
Şekil - 5. 41 Kumaş üzerinde oluşan gevşek atkı, düzgünsüzlük hataları ve saçak oluşumu	110
Şekil - 6. 1 Projede Gerçekleşen Telef Kazanım Oranı.....	111
Şekil - 6. 2 Telef Miktarını İyileştirme Çalışmaları Sonrasında Elde Edilen Kazançlar.....	114

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge - 3. 1 Dokuma İşletmesinde Bulunan Tezgâh Grupları.....	31
Çizelge - 3. 2 Dokuma İşletmesinde Kullanılan Rapier ve Şişlerin Karşılaştırılması.....	39
Çizelge - 3. 3 Dokuma İşletmesinde Kullanılan Rapier ve Şişlerin Karşılaştırılması.....	41
Çizelge - 4. 1 Dokuma İşletmesinde Kullanılan Atkı Harman ve Yüzdeleri	50
Çizelge - 4. 2 Atkı Teleflerinin Tezgâh Grubu Bazında Değerlendirilmesi.....	51
Çizelge - 4. 3 Tezgâh Grubu Bazında Atkı Teleflerinin Toplanması ve İncelenmesi	54
Çizelge - 4. 4 Tezgâh Gruplarından Alınan Numunelerin Değerlendirilmesi.....	55
Çizelge - 4. 5 Dokuma Atkı Sayısı ve Telefî Miktarı (Hesaplama 12 ay x 26 iş günü x 22,5 iş ..	57
Çizelge - 5. 1 Atkı Telefînde Dokuma İşletmesinin Genel Durumu	61
Çizelge - 5. 2 Sağ Kenar Telefînin Gösterimi	63
Çizelge - 5. 3 Yalancı Kenar Taraklı ve Yalancı Kenar Taraksız Teleflerin Karşılaştırılması	67
Çizelge - 5. 4 Picanol Optimax Tezgâhlarda Atkı Kapanma Açısının Atkı Telefîne Etkisi	77
Çizelge - 5. 5 İplik Tipi Paketleme Faktörleri	98
Çizelge - 5. 6 Bazı Liflerin Lif Yoğunlukları	98
Çizelge - 5. 7 Karşılık Gelen Boru Uzunluğunun Bulunması	101
Çizelge - 5. 8 Farklı incelikteki ipliklerin değişen ağırlıklar altında kavranma testi sonuçları...	105
Çizelge - 5. 9 Farklı incelikteki ipliklerin değişen ağırlıklar altında kavranma testi sonuçlar	106
Çizelge - 6. 1 Atkı Telefî Azaltma Tablosu Son Durum	112
Çizelge - 6. 2 Atkı Telefî Azaltma Projesi Kazanç Tablosu	113

1. GİRİŞ

Dokuma işleminde atkı telefı problemi; mekiksiz dokuma makinelerinin mekikli dokuma makinesine alternatif olarak kullanımıyla ortaya çıkmıştır. Bu makinelerin doğasından kaynaklanan gerçek kenar yapamama nedeniyle oluşan atkı telefleri, günümüz dokuma kumaş üreticilerinin önemli sorunlarından birini oluşturmaktadır. İşletmelerin yoğun küresel rekabet ortamında, bu telefleri olabildiğince azaltma istekleri giderek daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Diğer taraftan doğal ya da insan yapımı lifler içeren atkı ipliklerinin, özellikle kancalı tipleri olmak üzere mekiksiz dokuma makinelerinde dokuma sırasında kayda değer bir oranda telef olması; sürdürülebilir bir çevre ve endüstriyel üretim açılarından da kabul edilebilir bir durum değildir.

Endüstriyel ve ekonomik anlamda önem taşıyan bu konu üzerinde yapılmış akademik çalışmaların ise çok az olduğu görülmüştür. Daha çok tezgâh üreticisi firmaların odaklandığı bu konuda yapılan sınırlı çalışmaların bir kısmı teknik dergilerde yer almış, bir kısmı da patent tescilleri ile sonuçlanmıştır. Bilimsel bir sistematik kapsamında konunun ayrıntılı olarak incelenmesinin ve olası çözüm tekniklerinin tartışılmasının bilimsel literatüre önemli katkı sağlayacağı ve konunun kritik yönlerini ortaya çıkaracağı düşüncesi ile bu tez çalışmasında, bu konu üzerine odaklanılmıştır. Telef oluşumunda, büyük ölçüde doğrudan üretim ortamında yapılan ayar ve tercihlerin belirleyici olması nedeniyle işletme ortamında yapılmasının gerekliliği ve yararlılığı öngörülerek bu konunun bir endüstriyel firma ile işbirliği içinde yapılmasına karar verilmiştir. Dolayısıyla, bu konuyu ar-ge gündemine almış olan Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren YÜNSA Yünlü Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile işbirliği içinde bir ortak proje çalışması yapılmış ve hazırlanan proje önerisi Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Tezleri programına sunulmuştur. Proje önerisinin 2012 yılı ikinci dönem projeleri kapsamında kabul görüp desteklenmesi ile tez çalışması bir San-Tez projesi olarak Yünsa ile işbirliği içinde yürütülmüştür.

Tezin temel amacı, öncelikle kancalı dokuma makinelerinde olmak üzere atkı ipliği teleflerini azaltacak yöntem ve süreçler geliştirmek ve sonuç itibariyle hem maliyet hem de doğal kaynakların sürdürülebilirliği açısından önemli kazanımlar elde etmek olarak tanımlanmıştır. Dokuma işleminde ayrıca atkı telefını etkileyen değişken ve ayarların belirlenmesinde sübjektif ve rastgele belirlenen ölçütleri en aza indirmek, projenin başlatılma gerekçeleri arasında yer almıştır. Tez kapsamında, kancalı dokuma tezgâhlarında mevcut durumdaki atkı telefı

uzunluğunun minimum düzeylere getirilmesini sağlayacak bir aparat tasarımı üzerinde çalışılması da hedefler arasında yer almıştır.

Tezin hedefi kancalı tezgâhlarda oluşan atkı telefinin azaltılmasıdır. Bundan dolayı ilk etapta dokuma işletmesinin optimizasyonu sağlanmıştır. İkinci olarak atkı atım sistemi geliştirilerek tezgaha entegre edilen bir aparat ile atkı telefini minimum seviyeye düşürmek için çalışmalar yapmak olmuştur. Bunun sonucunda da maliyetlerin düşürülmesi, önemli tasarrufların kazanılması ve sürdürülebilir bir çevreye katkı sağlamaktır. Tezin olgusal yapısı oluşturan amaçlardan bir diğeri de personel inisiyatifine bağlı ayarları standart bir çerçeveye oturtup sübjektif olmaktan kurtarmak olmuştur. Böylelikle tezgâh ayarları kaynaklı teleflerin azaltılması sağlanmıştır.

Çözü ve atkı iplikleri dokuma işleminin ana yapı elemanlarıdır. Bu bağlamda dokuma hazırlık ve dokuma işlemlerinde mekanizma ve çalışma prensipleri gereği bir miktar telef oluşumundan kaçınmak şu an için mümkün değildir. Dokuma işleminin doğasından kaynaklı nedenlerden dolayı çözgü telefleri genelde dokuma hazırlık aşamasında gerçekleşirken, atkı telefleri dokuma prosesi aşamasında gerçekleşmektedir. Dokuma aşamasındaki atkı telef oluşumu mekikli tezgâhlara alternatif olarak geliştirilen mekik kullanılmadan dokuma yapan tezgâhların geliştirilmesi ile başlamıştır. Telefe neden olan mekanizma; mekik kullanılmadığı için kumaşa dâhil edilmek için atılan atkının kontrolünü sağlamak ve hataların oluşumunu engellemek için mecburi olarak sağ ve sol kenarlarda fazladan bir miktar atkı uzunluğunun bırakılmasından kaynaklanmaktadır. Burada mantıksal olarak düşünüldüğünde bu iki dokuma tezgâhi mekanizmaları arasındaki çalışma farklılıkları ne kadar azaltılırsa bu ölçüde de atkı telefinin azaltılacağı ortaya konulmuştur. Bugünlerde mekiksiz dokuma mekanizmalarından biri olan kancalı dokuma tezgâhlarında atkı telefleri kronik hale gelmiştir. Örneğin 150 – 160 cm eninde kancalı tezgâhlarda dokunan bir kumaşa atkı telefleri %10 civarında gerçekleşmektedir. Yüksek maliyetlere neden olan bu atkı teleflerine katlanmak çok zor olmaktadır. Yüksek telef oranlarının olduğu bir ortamda düşük maliyetli, rekabet edilebilir, çevreye duyarlı ve sürdürülebilir bir dokuma üretiminden bahsetmek doğru olmayacaktır.

Konuyu Dokuma İşletmesi açısından değerlendirecek olursak, bu tez çalışmasında yapılan iyileştirmeler rekabet edebilirliği arttırmıştır. Nüfus oranına göre üretim miktarı düşen ve arz miktarı artan yünlü kumaşlar için sürdürülebilir bir çevre açısından önemli bir kazanç sağlamaktadır. Yünlü dokuma sektörü Türkiye’de ve dünyada önemini korumaktadır. Yünlü

kumaşların yumuşak, parlak, dökümlü, ince, nefes alabilir, doğal ve kullanışlı olması her geçen gün yünlü kumaşa olan ilgi ve önemi arttırmaktadır. Yün ve yünlü sektörü bu kadar değerli ve önemli iken üretim sırasında yünün bir kısmının telef olarak atılması; kumaş üreticilerinin maliyetini arttırmakta sonuç olarak da üretim maliyetleri düşük olan ülke ve firmalara karşı rekâbeti düşürmektedir. Dokuma işleminde atkı telefi kumaş üretimi sırasında oluşan telefler arasında en fazla orana sahip olan teleftir. Bunun dışında, iplik oluşumu sırasında, dokuma hazırlık işlemleri sırasında, kumaş boyama ve apre işlemleri sırasında da telefler oluşmaktadır. Oluşan bu telefler işletme maliyetini arttırmakta dolayısı ile elde edilen son ürün fiyat olarak artmaktadır.

Bu tez çalışması dışında tezgâh üreticileri tarafından bazı çalışmalar yapılmıştır. Fakat buradaki çalışmalar daha çok yalancı kenar ipliklerinin azaltılması için gerçekleştirilmiştir. Bir diğer çalışma ise kumaş kenarının kuvvetlendirmesi için yapılmıştır. Atkı telefi olarak yapılan bir çalışma ise ‘WASTE SAVER’ (Sulzer Technical Review 1/99) adı altında hava emişi mekanizması ile oluşturulmaya çalışılmıştır. Fakat günümüzde yüksek hava maliyetlerinden dolayı yaygın olarak kullanılmamaktadır.

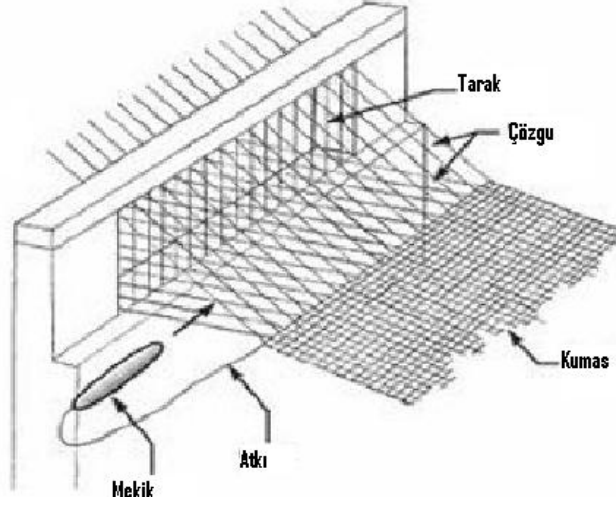
Çok büyük ARGE ve ekonomik güçlere sahip tezgâh üreticileri tarafından dahi bu sorunu tamamen çözülememiştir. Atkı telefi belli bir yere kadar düşürülmüş sonrası için ise çalışmalar çok fazla düşünülmemiştir. Çünkü burada azaltılabilecek atkı telefi uzunluğunun azaltılabilecek bir sınırı vardır. Bu sınırı kumaş hatalarının oluşma riskinin başladığı yere kadar olduğu söylenebilir. Kumaş hatalarından dolayı telef olan kısım atkı telefinden meydana gelen atıklardan çok daha yüksek maliyetlere neden olmaktadır. Bu tez çalışması ile atkı telefinin azaltılması için genel olarak kumaş hatası olmayacak şekilde tezgâh üreticilerinin ayarlarından daha da aşağı çekmek ve atkı telefini azaltmak için çalışmalar yapılmıştır. Yapılan literatür taraması ile atkı telefi veya dokuma işletmesinde oluşan teleflerin azaltılması için daha önce ne tür çalışmalar yapıldığı ve bu çalışmalardan nasıl yararlanılabileceği araştırılmıştır. Sonrasında tez çalışması kapsamında kullanılan materyal ve metotlar değerlendirilmiştir. Dokuma İşletmesinin güncel durumu ile oluşan telef uzunlukları ve yapılan telef azaltma çalışmaları incelenmiştir. Sonraki adımlarda tez çalışmasının büyük bir kısmını oluşturan dokuma işletmesinin standardizasyonu ve aparat tasarımı gerçekleştirilmiştir. Son olarak genel telef ve kazanç değerlendirmeleri ve analizleri yapıldı.

Tez çalışması ile YÜNSA ve Türkiye Dokuma Sektörüne büyük katkılar sağlandığı ve sağlanacağı düşünülmektedir. Bu çalışma ile dokuma sektöründeki kancalı dokuma tezgâhlarında atkı teleflerinin azaltılması ve işletme standardizasyonun sağlanmasına dikkatler çekilerek Türkiye ve Dünya dokuma sektörüne öncülük edilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1 Dokuma Nedir?

Dokuma üç temel hareketten oluşmaktadır. Ağzılığın açılması, atkının atılması ve tefelemenin gerçekleştirilmesidir (Şekil – 2.1). M.Ö 5500 yıllarında rastlanan ilkel dokuma yöntemleri tarih içerisinde gelişerek günümüzdeki modern mekiksiz dokuma makinelerine öncülük etmiştir. Bu da atkı atım sistemleri ve telef miktarlarını etkilemiştir (Anonim 2011).



Şekil - 2. 1 Dokuma İşlemi

Dokuma tezgâhlarının tarih içerisinde gelişip günümüzün modern makinesine dönüşmesi dokuma işleminde büyük avantajlar sağlamasına karşılık bazı olumsuzluklar da ortaya çıkmıştır. Bu olumsuzluklar; artan enerji maliyeti, teknik eleman ihtiyacı, kaliteli hammadde maliyeti ve oluşan telefler vs. sayılabilir. Bu olumsuzluklardan işletme telef oranı araştırma konusu olarak ele alınmıştır ve ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

2.2 Dokuma Tezgâhlarının Gelişimi

Dokuma tezgâhlarının gelişimi daha çok atkı atım sistemleri ile beraber tezgâh devrinin ve otomasyonun dolayısıyla üretim hızının artırılmasına yönelik olmuştur. Üretim hızının artırılmasını sağlayan mekiksiz atkı atma teknikleri sonucunda atkı telef sorunu ortaya çıkmıştır.

Günümüzde kullanılan tezgâhların atkı atım sistemlerine göre sınıflandırılması;

- a- Mekikli atkı atma sistemlerine sahip dokuma tezgâhları

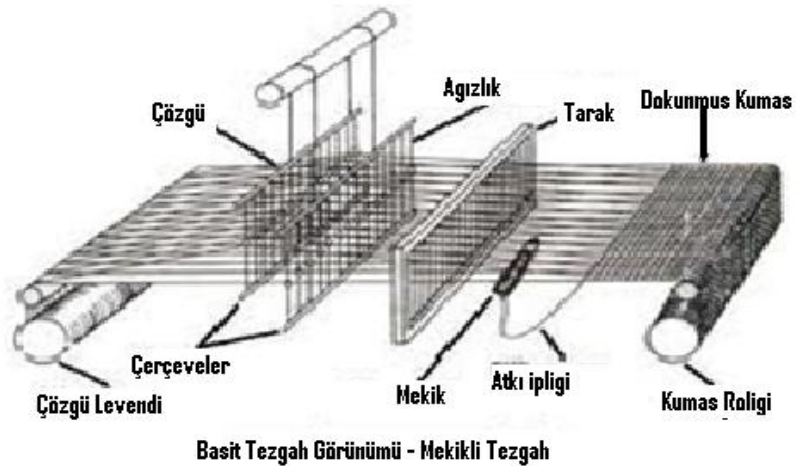
- b- Mekiksiz atkı atma sistemlerine sahip dokuma tezgâhları
- Mekikçikli atkı atma sistemlerine sahip dokuma tezgâhları
 - Kancalı atkı atma sistemlerine sahip dokuma tezgâhları
 - Su jetli atkı atma sistemlerine sahip dokuma tezgâhları
 - Hava jetli atkı atma sistemlerine sahip dokuma tezgâhları

Atkı atma sistemlerine göre dokuma makinelerinin tarih içerisindeki gelişimi yukarıdaki şekilde olmuştur.

2.2.1 Mekikli atkı atma sistemlerine sahip dokuma tezgâhları

Gücüler yardımıyla gruplar halindeki çözümler arasında oluşturulan aralıktan, atkı ipliğinin mekikle geçirilmesi sonunda düz yüzeyli dokumalar elde edilen dokuma tezgâhlarıdır.

Bu tezgâhlarda çeşitli kumaş dokumaları elde edilmektedir; Siirt battaniyesi ve kolanlar grup içinde yer almaktadır. Kadınlar tarafından evlere yün, ipek, keten veya pamuk kullanılarak yapılan bu dokumalar el sanatı örneklerindedir. Kumaş, çevre, peşkir, yağlık gibi çeşitlilik göstermektedir. Günümüzde yarı otomatik ve stoklu çalışan mekikli tezgâhlarda üretilmiştir. Piyasada kara tezgâh olarak da bilinen bu tezgâhlar ticari amaçlı yarı otomasyon sistemi kazandırılmış tezgâhlardır. Burada mekikli tezgâhın en büyük ve ayırt edici özelliği olan gerçek kenar “selvedge” özelliği oluşumudur. Bu özelliğinden dolayı sıfır atkı telifi vardır. Mevcut piyasada özellikle denim kumaş üretiminde bu özelliği nedeniyle moda olarak kendine yer bulan ve kullanılan mekikli dokuma makineleri vardır (Şekil 2.2).



Şekil - 2. 2 Mekikli Tezgâh – Gerçek Kenar (Selvedge)

Mekikli tezgâhlarda düşük çerçeve sayısı vardır. Genelde dört çerçeveli ve tek mekikli el ve ayak ile kontrol edilen tezgâhlardır. Fakat günümüzde birden fazla mekik yüklenip elektrik ile hareket sağlanarak yarı otomatik hale getirilmiş tezgâhlar da mevcuttur.

2.2.2 Mekiksiz atkı atma sistemlerine sahip dokuma tezgâhları

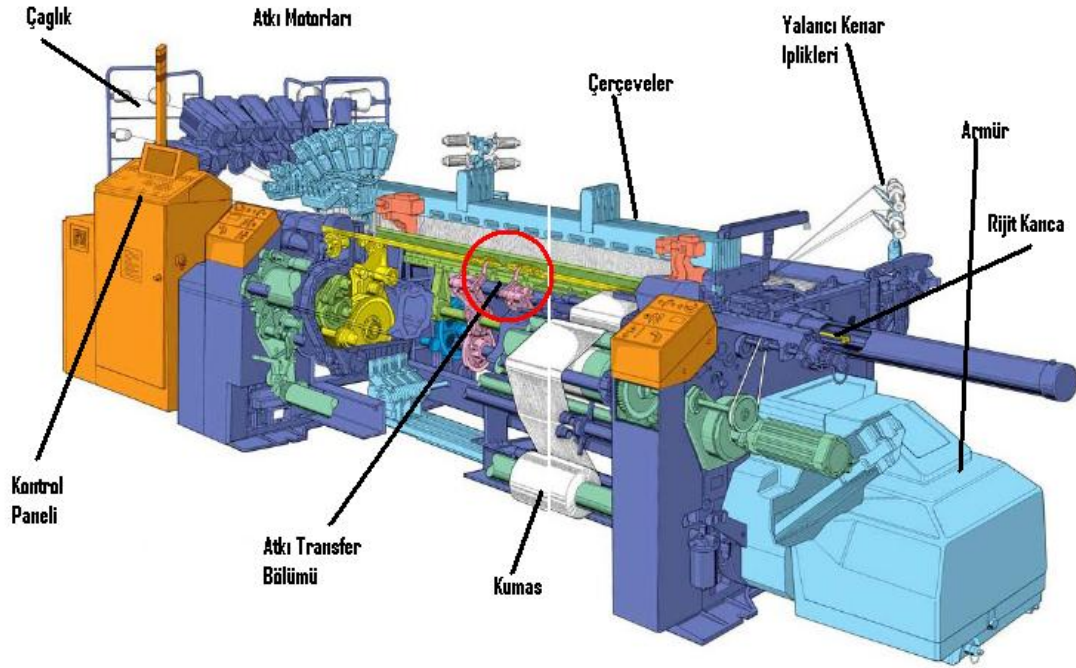
- Mekikçikli atkı atma sistemlerine sahip dokuma tezgâhları

Bu dokuma tezgâhlarında atkı transferi mekikçik yardımı ile sağlanmaktadır. Mekikçik balistik atkı atma sistemleri olarak da adlandırılmaktadır. Yüksek üretkenlik yanında atkı kontrolünün zorluğu ve her iki taraftan kesilen atkı uçları nedeni ile mekikçikli tezgâh çeşidine geçişte atkı telefı oluşmuştur. Burada hızlı üretim, zaman ve verimlilik nedenlerinden dolayı bu telefler mekikli tezgâhlara göre kabul edilebilir olmuştur. Mekikçikli sistemde atkı atımı sırasında frenleme sistemi ve atkı kopuşu, kaçığı gibi hataların olmaması için atılan atkı kumaş eninden fazla atılmaktadır. Dokuma işlemi tamamlandıktan sonra atkılarının fazla kısmı bir makas yardımı ile kesilmekte ve atkı telefıne neden olmaktadır. Bu sistemde atkı telefının azaltılması ile ilgili çalışmalara kısaca değinilecektir.

- Kancalı atkı atma sistemlerine sahip dokuma tezgâhları

Kancalı atkı atım sistemleri kendi aralarında Esnek Kancalı ve Rijit Kancalı Atkı Atım Sistemleri olarak iki farklı gruba ayrılmaktadır.

Rijit kancalı atkı atım sistemleri: Rijit kancalı dokuma makinelerinin tek, çift, teleskopik olanlarından başka yüz yüze halı veya kadife dokuyan çift kancalı modelleri de vardır. Ayrıca çift kancalı tezgâhlar atkı ipliğinin ağızlık ortasındaki transfer şekline göre ilmek transfer sistemi (Gabler) ve uç transfer sistemi (Dewas sistemi) olmak üzere iki farklı yapıda tasarlanmaktadır. Kanca ile atkı kaydeden bir yapı esas olarak çok renkli çalışma sahasında kullanılmaktadır. Bu çalışmada en fazla üzerinde durulacak tezgâh türüdür. Piyasada birçok model olmakla birlikte en fazla kullanılan model DORNIER firmasının tezgâhlarıdır (Şekil – 2. 3). Bunun en önemli nedenlerden bir tanesi pozitif transfer sisteminin ilk kullanan ve geliştiren firmalarından birisidir. Burada sistemi geliştirmiş ve piyasa ihtiyaçlarına gerekli cevap verilmiştir.



Şekil - 2. 3 Kancalı Atkı Atım Sistemine Sahip Dokuma Tezgâhı

Sağlam ve randımanlı tezgâhlardır. Çerçeve adedi yüksek ve zor örgülü kumaşlarda tercih edilen tezgâhlardır. Yapısı gereği işletme içerisinde fazla yer tutmaktadır. Aynı şekilde atkı atma sistemi, atkı seçici ve atkı kesim makaslarının ve kenar örme sistemlerinden dolayı en fazla atkı telefinin olduğu tezgâh gruplarından bir tanesidir. Atkı kaçığı, boncuk, kopuş vs hatalarının olmaması için atkı ayarı kumaş eninden fazla yapılmakta diğer sistemlere göre biraz daha fazla atkı telefinin oluşmasına neden olmaktadır.

Esnek kancalı atkı atma sistemleri: Şişler üzerine monte edilmiş tutucu başlar vasıtasıyla atkı kaydının yapıldığı sistemlerdir. Bu tezgâhlar tek bir kancanın (rapier) tüm çözgü genişliğini geçerek, atkı kaydının yaptığı bir sistem şeklinde dizayn edildiği gibi; iki kancanın tezgâhın iki ayrı tarafından ağızlığa girerek ortada atkı ipliğinin birinden diğerine aktarıldığı bir sistem şeklinde de düzenlenmiş olabilirler.

Kancalı tezgâhlar esas olarak sert kancalı ve esnek kancalı (8 bantlı) olarak 2 alt sınıfa ayrılmaktadır. Esnek kancalı tezgâhlar genellikle çift kancalı olmakla birlikte, tek esnek kancalı modellere de rastlanmaktadır. Esnek kancalı tezgâhlarda rijit kancalı tezgâhlara göre en belirgin avantajları işletme içerisinde daha az yer kaplamalarıdır. Ayrıca sistemleri gereği ve makinenin yapısından kaynaklanan özelliklerinden dolayı biraz daha az atkı telefi olmaktadır. Burada atkı

motorları ve atkı seçicilerin dizilimi önemli rol oynamaktadır. Tez çalışmaları içerisinde üzerinde yoğunlaşılacak iki tezgâh grubundan birisi de esnek kancalı tezgâhlardır.

- **Su jetli atkı atma sistemlerine sahip dokuma tezgâhları**

Atkı atma yönteminin haricinde su jetli dokuma makineleri görünüş bakımından klasik tezgâhların yapısından pek farklı değildir. Bunlarda atkı, çapraz bobinden sağılıp, atkı frenlerinden geçtikten sonra, gerekli atkı uzunluğu ayarlanıp su jeti atkı atma düzesine verilmektedir. Su jetli tezgâhlarda, kapanan valfli meme veya açık meme kullanılabilir. Hiçbir hareketli parçası bulunmayan açık meme, basit olmasına karşılık kapanan valfli memeye göre su tüketiminin fazlalığı, atkı ve çözgü ipliklerinin ıslanması nedeniyle mahzurlu sayılabilir.

- **Hava jetli atkı atma sistemlerine sahip dokuma tezgâhları**

Hava jetli atkı atma sistemi günümüzdeki en hızlı sistemlerdir. Bu sistemde atkı taşıyıcı bir eleman bulunmadığından gerek hız gerekse üretim açısından diğer sistemlere göre avantajlıdır. Ancak hava akımıyla taşınan ipliğin hız farkından dolayı iplik bükümünün açılma riski fazladır. Hava jetli ile atkı atmada önce atkı bir bobinden sağılarak gerilim düzenleyiciden geçirilir. Daha sonra atkı ölçme cihazı bir atkılık ipliği ölçerek atıma hazır hale getirir. Atkı ipliği ana jet içerisinden püskürtülerek atkı atımı gerçekleşir. Geniş enli tezgâhlarda ana jet dışında tarak önlerine yerleşmiş yardımcı jetler de kullanılır. Hava jetli tezgâhın bir özelliği de tarak yapısının kanal formunda oyuk bir şekilde olmasıdır. Bunun nedeni püskürtülen havanın dağılmadan en uzak noktaya kadar gönderilebilmesidir. Çok yüksek devirli tezgâhlar oldukları ve atkı taşınması hava ile yapıldığı için atkı kontrolünün en zor yapıldığı tezgâh cinslerinden bir tanesidir. Kontrolün zor olduğu durumlar atkı kopuşu dolayısı ile tezgâh duruşu ve atkı kaynaklı hataların oluşmasına zemin hazırlayan durumdur. Bu hataların önüne geçmek için atkı telefinin daha uzun olmasına izin verilmektedir. Bu tezgâhlar, atkı telefî bakımından geliştirilmeye açık tezgâhlardır. Ayrıca atkı transferi kontrolü zor olduğu için mukavemeti yüksek atkıların ve örgüsü basit kumaşların dokunduğu tezgâhlardır.

2.2.3 Mekiksiz dokuma makinelerindeki kumaş kenar yapıları

Kenar sorunu; mekiksiz dokuma tezgâhlarının geliştirilmesi ile başlamıştır. Dokuma hızının artırılması için geliştirilen yeni sistemde sürekli olarak dokuma işleminin devam edebilmesi için stoklu yani mekikli sistem terk edilmiştir. Böylece atılan her bir atkının devamının gelebilmesi için belli bir miktar atkı kesilmektedir. Ayrıca dokunacak kumaşın hatasız oluşturulması için atılan atkının kumaş eninden daha fazla olması gerekmektedir. Sonuç olarak hız ve hatasız dokuma gerekliliğinden dolayı atkı telefi meydana gelmektedir.

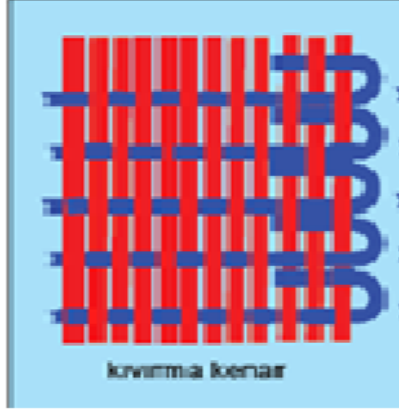
Yapılan bir araştırmada (SAGEM, 1990) bir kumaş kenarından istenen özelliklerle, mekiksiz dokuma makinelerinde bu özellikleri verebilen kenar yapıları incelenmiş ve bu kenar yapılarının;

- Kumaş kenarından istenen özellikler,
- Mekiksiz dokuma makineleri atkı atma sistemi,
- Dokuma makinesi hızı,
- Makine randımanı,
- Hammadde (iplik) sarfiyatı,
- Boya-terbiye proseslerindeki davranışlar,
- Sanfor prosesindeki davranışlar,
- Konfeksiyon,
- Yatırım maliyetleri gibi maliyetler açısından karşılaştırılarak avantaj ve dezavantajları ortaya konulmuştur.

Kumaş kenarından istenen özellikler: Bir kumaş kenarının temel fonksiyonu, en dışta kalan çözgü ipliklerini bağlayarak ayrılmasını ve yıpranmasını önlemektir. Bu, örneğin mekikli dokuma makinelerindeki gibi atkı ipliğinin bir masura süresince devamlı olması durumunda kolaylıkla sağlanabilmekte ve kumaşta gerçek kenar olarak adlandırılan bir kenar yapısı oluşmaktadır.

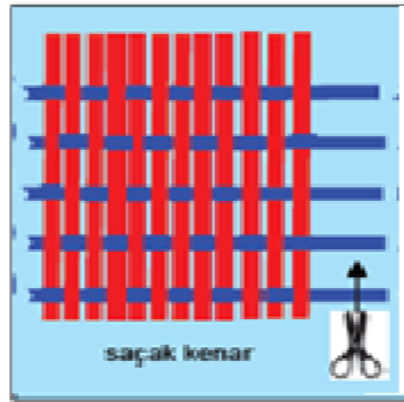
Mekiksiz dokuma makinelerinin üretilip kullanılabilir hale gelmesiyle dokunan kumaşlarda yapı olarak en önemli ve belki de tek değişiklik kumaş kenarları olmuştur. Mekiksiz dokuma makinelerinde atkı ipliğinin bir kütle olarak taşınmayıp uç transferi yapılması sonucu, gerçek kenar kavramı tamamen değişmiş ve kumaş kenarından istenen özellikleri verebilecek yeni yapılar geliştirilmiştir.

Bu konuda dokuma imalatçılarının geliştirdikleri bazı kenar türleri aşağıdaki gibidir.



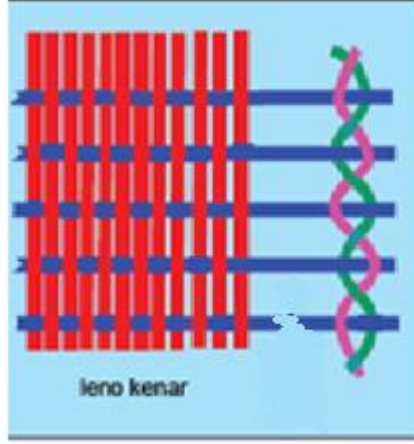
Şekil - 2. 4 Kıvrırma Kenar

- **Kıvrırma Kenar:** Kıvrırma kenarın, kumaş kenarından istenen özelliklerin hepsini karşılayan bir form olduğu söylenebilir. Kıvrırma kenar yönteminde kumaş kenarından 1–1.5cm taşan atkı iplikleri bir sonraki ağızlığın içine kıvrılır. Atkı ipliği tarak tarafından dokunan kumaşa doğru itilir. Her iki kenarda ağızlığın dışında kalan atkı ipliği uçları kenar tutucular tarafından tutulur. Daha sonra kenar örücü tığlar bu iplik uçlarını kıvrırarak bir sonraki ağızlığa verir. Böylelikle sağlam bir kenar oluşturulur (Şekil –2. 4).



Şekil - 2. 5 Saçak Kenar

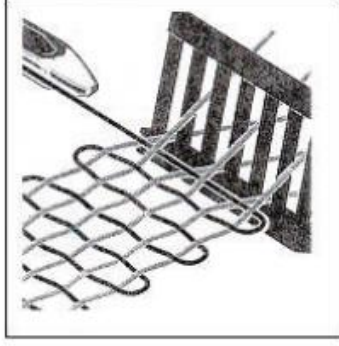
- **Saçak Kenar:** Kumaşın kenardan dağılmasını engellemek için en dışta bulunan çözgü ipliklerine leno örgü yaptırılır. Şekil – 2. 5’te olduğu gibi kesilen atkı iplikleri saçak şeklinde kalmaktadır.



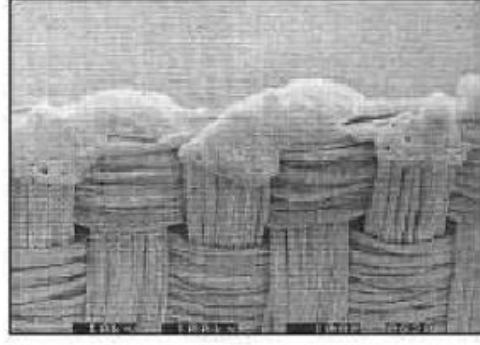
Şekil - 2. 6 Leno Kenar

- **Leno Kenar:** Bu tip kenarlarda temel olarak en dıştaki iki çözgü ipliği birbiri üzerine kıvrılır ve leno örgü yapısına benzer bir oluşum göstererek kenarda bir bağlantı sağlarlar (Şekil – 2. 6). Ancak çoğunlukla leno kenar oluşumu için ilave bir mukavemeti yüksek monofilament iplik veya eşdeğeri herhangi bir iplik (örneğin pamuklu işletmelerinde bu işlem için 40/2 veya 60/3 pamuk ipliği kullanılmaktadır) kullanarak en dıştaki 3 veya 4 çözgü telini bağlayarak stabiliteyi yeteri kadar sağlayabilen sistemler kullanılabilir. Ayrıca atkı ipliklerinin uçları yine leno veya düz örgü ile kumaştan 2–3 cm mesafede olacak şekilde **yalancı kenar** çözgüleri ile tutularak sabitlenir.

- **Eritme Kenar:** Bu yöntemde kenar, ısı etkisiyle kumaşın en dışta kalan çözgü ipliklerinin bir veya iki tanesi ile atkı ipliklerinin uçlarının eriyerek birbirine yapışmasıyla oluşur (Şekil – 2. 7 Eritme Kenar). Bu tür kenarlar, yalnızca termoplastik özellik taşıyan sentetik ipliklerle yapılabilir. Kenar tutucular tarafından gergin bir şekilde tutulan kenarlar her iki tarafa yerleştirilen düşük akımlı elektrik rezistansları tarafından kesilir ve ısının etkisiyle eriyen çözgü ve atkı iplikleri birbirine yapışır.



Gerçek Kenar



Eritme Kenar

Şekil - 2. 7 Gerçek ve Eritme Kenar Karşılaştırması

- **Gerçek Kenar:** Mekikli dokuma makinelerinde atkı ipliği masura üzerinden kesintisiz olarak sağıldığı için kumaşlarda kenar kendiliğinden oluşur (Şekil – 2. 7 Gerçek Kenar). Bu tip kenarlara gerçek kenar denir. Gerçek kenar sistemlerinde atkı telefi hiç olmamaktadır.

Mekiksiz dokuma makineleri atkı atma sistemlerinin kenar yapılarına etkileri: Mekikli dokuma makinelerine ticari olarak ilk defa mekikçikli dokuma makineleri rakip olmuştur. Bu tezgâhlarda gerçek kenara görünüş yönüyle çok benzeyen kıvrıma kenar fikri uygulanmıştır. Halen satılan mekikçikli dokuma makinelerinde kıvrıma kenar aparatı standart bir aparat olarak verilmektedir. Dünyada satılan ve kullanılan mekikçikli dokuma makinelerinin %100'üne yakınında kıvrıma kenar aparatı kullanılmaktadır. Ancak kıvrıma kenarın bilinen olumsuz etkisi olan kumaş kenarlarında atkı sıklığının zemine göre iki kat olması sonucu denim gibi ağır ve kalın atkı ipliği kullanılan kumaşlar için mekikçikli dokuma makinelerinde leno kenar yapısı tercih edilmektedir.

Kancalı dokuma makineleri, bu tip dokuma makinelerinde üç tip kenar yapısı rahatlıkla kullanılabilir. Ancak son yıllarda bu tip dokuma makinelerinde de hızın artması sonucu, bilhassa dar enli (190-220 cm) dokuma makinelerinde kıvrıma kenarın problemlili çalıştığı bilinmektedir.

Hava jetli dokuma makineleri, bu tip dokuma makinelerinde de bütün kenar yapılarını kullanmak olası ise de; makine hızı faktörü dikkate alınarak genelde leno kenar kullanılmaktadır.

Kumaş kenar yapısının dokuma makinesi hızına etkisi: Mekikçikli dokuma makinelerinin hızlarının diğer sistemlere göre düşük ancak, makine enlerinin fazla oluşu sonucu, düşük hızlarda kütle üretimi yapılmaktadır. Dokuma makineleri imalatçıları kenar kıvrıma aparatlarının yüksek hızlara çıktığını belirtiyorlarsa da pratikte 350 – 400 dv/dk sonra kenar kıvrıma aparatlarının pekiyi sonuç vermediği bilinen bir gerçektir.

Bu nedenle mekikçikli dokuma makinelerinde kıvrıma kenar aparatları rahatlıkla kullanılmakta, ancak kancalı dokuma makinelerinde kenar kıvrıma aparatı makine hızına bağımlı kalmaktadır. Günümüzde kullanılan en hızlı dokuma makineleri olduğu için kenar yapısı olarak leno kenar kullanılmaktadır.

Kumaş kenar yapısının dokuma randımanına etkisi: Aynı kumaş tipini dokuyan aynı tip dokuma makinelerinde randıman yönünden kıvrıma ve leno kenar farkını ortaya koyabilmek için bir deneme çalışması yapılmış. (SAGEM 1990)

Bu çalışmada bir aylık ortalama randımanlara bakıldığında, leno kenarlı dokuma makineleri randımanları, kıvrıma kenarlı dokuma makinelerine göre %1-2 daha fazla olduğu görülmektedir.

Mekiksiz dokuma makinelerindeki kumaş kenar yapıları değerlendirme: Mekiksiz dokuma makineleri alımlarındaki kenar yapılarının seçiminde atkı atım sistemlerine bağlı olarak dokuma makinesi imalatçılarının ve makine konstrüksiyonlarının etkili olduğu muhakkaktır. Bu seçimde mekikçikli dokuma makineleri için kıvrıma kenarlı, hava jetli dokuma makineleri için ise leno kenarlı dokuma makineleri tercih edilmektedir.

Kancalı dokuma makineleri için yapılacak seçimde ise;

- Yatırım maliyetlerinin belirgin oranda farklı olması
- İşletme randımanlarının bir miktar fazla olabileceği
- Boya terbiye proseslerinde sorunların daha az olması
- Bakım ve ayarının daha kolay olması gibi nedenlerle leno kenarlı dokuma makinelerinin tercih edilmesi daha uygun olacaktır.

2.3 Kumaş Üretimi Sırasında Oluşan Telefler

Kumaş üretimi uzun soluklu ve birbiri ardına organize onlarca prosesten oluşmaktadır. Her bir proses sonuçlandığında bir sonraki prosese geçerken ve geçmeden önce kontrol işlemleri yapılmakta ve bunun verimli çalışması için kontrol mekanizmaları ve ekipmanları kullanılmaktadır. Hatalı ürün genelde zor durumda kalmadıkça bir sonraki prosese gönderilmez. Gereksiz işlem ve maliyetten kaçınmak için ayıklanır ve proseste ilerlemesi önlenir. Bunun sonucunda da her bir proses sonrası az veya çok telef oluşma potansiyeli vardır. Entegre bir yünlü kumaş işletmesinde aşağıdaki bölümlerde telefler oluşabilmektedir.

- a-** Balya Açma Sırasında Oluşan Telefler
- b-** Harman Hallaç ve Hazırlık Sürecinde Oluşan Telefler
- c-** Cer ve Fitol Oluşumunda Oluşan Telefler
- d-** İplik (Ring) Eğirmede ve Bobinlemede Oluşan Telefler
- e-** Çözü Akmada ve Çözgü Çözme Sırasında Oluşan Telefler
- f-** **Atkı Atımı Sırasında Oluşan Telefler**
- g-** Çözgü Sonundan Kalan ve Dokunamayan Telefler
- h-** Atkı Bobinlerinden Arta Kalan Dokunamayan Telefler
- i-** Hatalardan Dolayı Dokumada Oluşan Telefler
- j-** Terbiye ve Bitim İşlemlerinde Oluşan Kumaş Telefleri

Yukarıdaki telefler tüm dokuma işletmelerinde görülebilir. Bu tez çalışmasında atkı telefi ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Atkı atım mekanizması, iplik yapısı ve personel kaynaklı standardizasyonlar üzerinde yoğunlaşmış hedefler doğrultusunda çalışmalar yapılmıştır.

2.4 Atkı Telefi Nedir?

Dokuma işleminin gerçekleşmesi için çözgü ipliklerine 90° açı ile atılan atkı ipliklerinin mekanizma gereği uzun kalan ve kesilen kısımlarıdır. Burada dokuma işleminin sağlıklı (hatasız) bir şekilde gerçekleşmesi için uzun kalıp artan kısımların kesilip atılması gerekmektedir. Kumaş eninden uzun olup kesilen bu artık kısımlara atkı telefi denilmektedir.

2.4.1 Atkı telefi nasıl oluşur?

Dokuma işleminde atkı fibresi sorunu, özellikle mekikli dokuma makinelerine alternatif olarak geliştirilen mekiksiz dokuma makinelerinin kullanımıyla ortaya çıkmıştır.



Şekil - 2. 8 Dokuma Tezgâhında Atkı Telefinin Oluşumu

Her dokuma devrinde belirli bir uzunlukta iplik rezervi atkı taşıyıcı sistem tarafından kumaşın içine yatırılır. Bu ipliğin uzunluğu mutlaka kumaş eninden daha fazla olmak zorundadır ve aradaki farkın büyük bir kısmı da öngörülen kumaş kenar yapısına göre değişen boyda kumaşa dâhil edilmeden atık ya da fire olarak dokuma bölgesinden uzaklaştırılır. İşte bu aradaki fark ne kadar azaltılırsa atkı ipliği fibresi de o ölçüde azalacaktır (Şekil – 2. 8).

Günümüzde, kancalı dokuma makinelerinde daha kronik bir sorun olan atkı fibresi oranları **150-160 cm** dokuma genişliğinde çalışan makinelerde **%10'lara** kadar çıkabilmektedir.

2.5 Literatür Çalışmaları

Atkı teleflerinin azaltılması ile ilgili tezgâh üreticilerinin pazarlama ve rekabet gücünü arttırmak için sundukları ve geliştirdikleri yöntemler vardır.

Kovacevic ve arkadaşları (2007) tarafından yapılan bir araştırmada tuck-in kenar örücülerin ana çalışma mekanizması araştırılmıştır. Dokuma türüne, iplik yoğunluğuna, kenar ipliği sayısına ve zemin kumaş yapısına göre karşılaştırılarak optimizasyon yapılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucu elde edilen verilere göre kenar yapısı ve telefinin optimizasyonu kumaş yapısı-parametreleri, iplik özellikleri ve dokuma şartlarına göre çok karmaşık bir yapıya sahiptir. Kenar yapısının küçülmesi veya gerginleşmesi dokuma prosesinde bir problemin olduğunu göstermektedir. Kenar yapısının bozulması takip eden terbiye proseslerinde kumaşın ilerlemesini

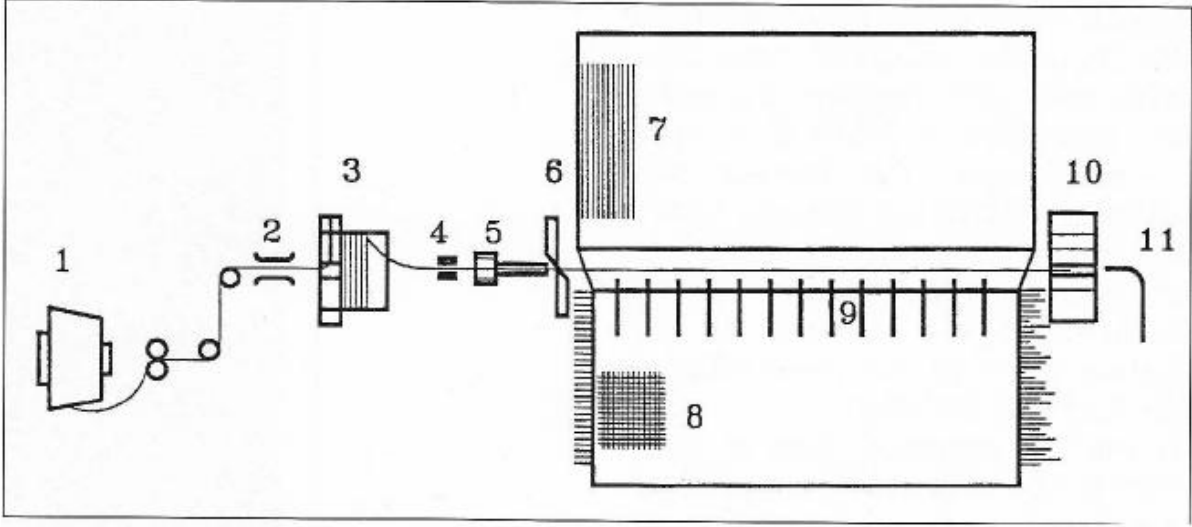
zorlaştırmakta ve kumaş kalitesini düşürmektedir. Yukarıdaki etkilerinden dolayı kenar yapısı dokuma işlemi ve kumaş özellikleri için çok önemlidir.

Kovaceyc ve arkadaşları (2001) çözü levendi tansiyonunun kenar saçağı ve kumaş yapısına etkisini incelemiştir. Çalışmada düzgün sarılmayan, hasarlı çözü iplikleri ve çözü levendinin durumu araştırılmış ve denemeler yapılmıştır. Çözü ipliklerinin levende hatalı sarılmasına neden olan durumlar incelenip önleme yöntemleri açıklanmıştır. Çalışan tezgâhlarda çözü ipliklerinin tansiyonu ölçülmüştür. Burada çözü ipliklerinin tansiyonu standart çalışma koşulları dışında yükseltip azaltıldığında kumaş kalite özelliklerinde ve kenar saçaklarında problemler oluşmaktadır. Olması gerekenden daha düşük tansiyonlu çözü iplikleri daha kısa saçak oluşumuna, istenilenden geniş kumaş enine ve kötü ağızlık yapısına neden olmaktadır. Bu hatalarda yüksek oranda çözü kopuşuna neden olmaktadır. Yüksek tansiyon ise daha uzun saçak yapısına, istenilenden daha dar kumaş enine ve yüksek gerilime maruz kalmış çözü ipliklerinde daha yüksek çözü kopuşlarına neden olmuştur.

Atkının atılmasından hemen sonra **kenar kısaçları** tarafından atkı ipinin uçları yakalanır. Tefe hareketi ile birlikte kumaş kenarına çekilen kenar tutucu atkı iplik uçlarını bırakır. Cımbar önüne yerleştirilen **makaslar** atkı ipliklerini aynı uzunlukta olacak şekilde keser. Kesilen atkı ipliği uçları makasın altında yer alan **emici** bir mekanizma tarafından toplanır ve atkı telefı olarak atılır.

Selvedge Saver (kumaş kenar kurtarıcı) adlı sistemde leno kenara gerek duyulmadan kenar oluşturulabilmektedir. Leno çözüleri ve leno örücü tertibatın bulunmadığı sistemde bu yapıdan kaynaklanan tasarrufun yanında, atkı firesinde de **yüzde 35'e yaklaşan tasarruf** sağlanabilmektedir. (MEGEP, 2008 - 215ESB393)

Wulfhorst (1991) koordinatörlüğünde yapılan kapsamlı bir çalışmada, hava jetli tezgâhlarda kenar yapısı, atkı sistemi ve atkı telefinin analizi ve aydınlatılması konuları ayrıntılı olarak incelenmiş ve tartışılmıştır.



Şekil - 2. 9 Hava Jetli Tezgâhlarda Atkı Atma Sistemi

- | | | |
|-----------------------------|------------------------------|-------------------|
| 1- İplik bobini | 6 – Atkı kesici | 11- Emiş Düzeleri |
| 2- Atkı tansiyon ayarlayıcı | 7 - Çözüğü | |
| 3- Atkı akümülatörü | 8 - Kumaş | |
| 4- Atkı freni | 9 – Yardımcı ve taşıyıcı jet | |
| 5- Ana atkı jeti | 10 – Atkı sensörü | |

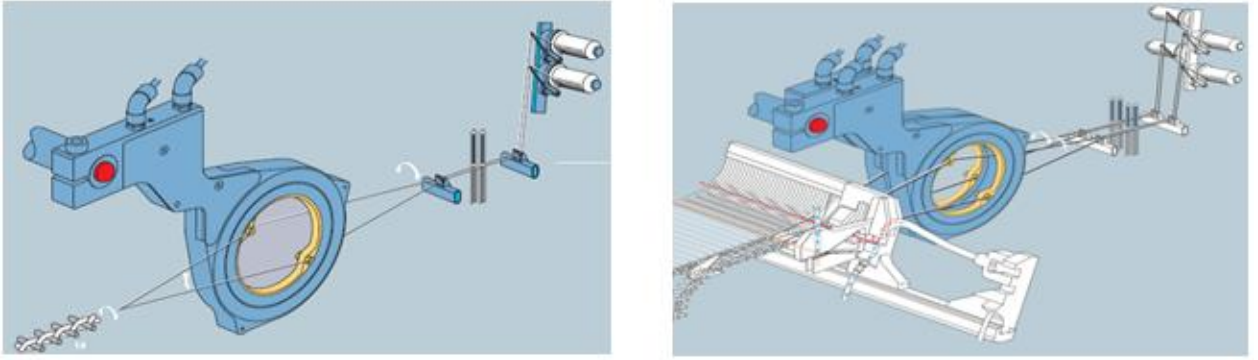
Bu çalışmada elektronik atkı uzunluğunu ölçen sistem ve hava emiş sistemi ayrıntılı şekilde anlatılmıştır (Şekil – 2. 9). Burada öncelikle hava jetli dokuma tezgâhında durum analizi yapılmıştır. Sonrasında ise gerekli aparat, tasarım ve yazılım destekleri ile atkı telefinin azaltılması ve kontrol altına alınması sağlanmıştır.

Genel bir değerlendirme yapılacak olunursa; öncelikle hava jeti ile atkı atma sisteminde gerçekleşen proses adımları ve iplik yapısından kaynaklanan özellikler tanımlanarak atkı telefi ölçüm sistemi geliştirilmiştir. Bu çalışma sonucunda atkı akümülatörü öncesi iplik tansiyonunun atkı tansiyonu ve atkı telef miktarını etkilediği gösterilmiştir. Burada minimum telef için atkı tansiyonu dolayısı ile akümülatör ayarlarının düzenli ve doğru bir şekilde yapılması gerekmektedir. Aynı zamanda ana atkı jeti ve yardımcı atkı jetlerinin ayar miktarı ve düzeninin atkı teleflerini etkilediği ortaya çıkarılmıştır. İleri yönde atkı telefi azaltma çalışmaları halen devam etmektedir.

2.6 Tezgâh Üreticilerinin Geliştirdikleri Aparat ve Yöntemler

2.6.1 Tezgâh üreticilerinin kenar yapma ve güçlendirme yöntemine göre geliştirdikleri aparatlar

- **DORNIER:** Dornier firması atkı telefinin azaltılması için ilk etapta **Disc-O-Leno®** aparatını geliştirmiştir (American Journal of Systems Science 1(1): 7-16, 2012). Kumaş kenarını sıkı tutup başta dokuma olmak üzere apre ve bitim işlemlerinde performans artışı sağlamaktadır (Şekil – 2. 10).



Şekil - 2. 10 Dornier Disc-O-Leno® Aparatı

Disc-O-Leno® aparatının geliştirilmesinden sonrada **EcoLeno®** kenar aparatı geliştirilmiştir. Aparat portatif olarak rapierli ve hava jetli makinelerde kullanılmaktadır.

Avantajları;

- Telef (çözü-atkı) miktarını azaltmaktadır.
- Tek tip atkılarda telefin geri kazanılması sağlanabilmektedir (**Recycling Filling Waste**). Atkı telefi geri dönüşüm ‘‘Recycling Filling Waste’’ makinesi, tek tip atkı teleflerini yolup elyaf haline getiren bir mekanizmadır. Böylelikle tekrar elyaf haline getirilen iplikler geri dönüşüm kapsamında tekrardan iplik üretiminde kullanılmaktadırlar.
- Kenardaki çözgü duruşları azalmaktadır.
- Tip değişimlerinde kısa zaman harcanmaktadır.
- Makine enine 22 mm daha uzun kullanılabilir alan sağlamaktadır.
- Daha iyi kavrama sisteminden dolayı kenar kaynaklı hatalarda azalma sağlamaktadır.

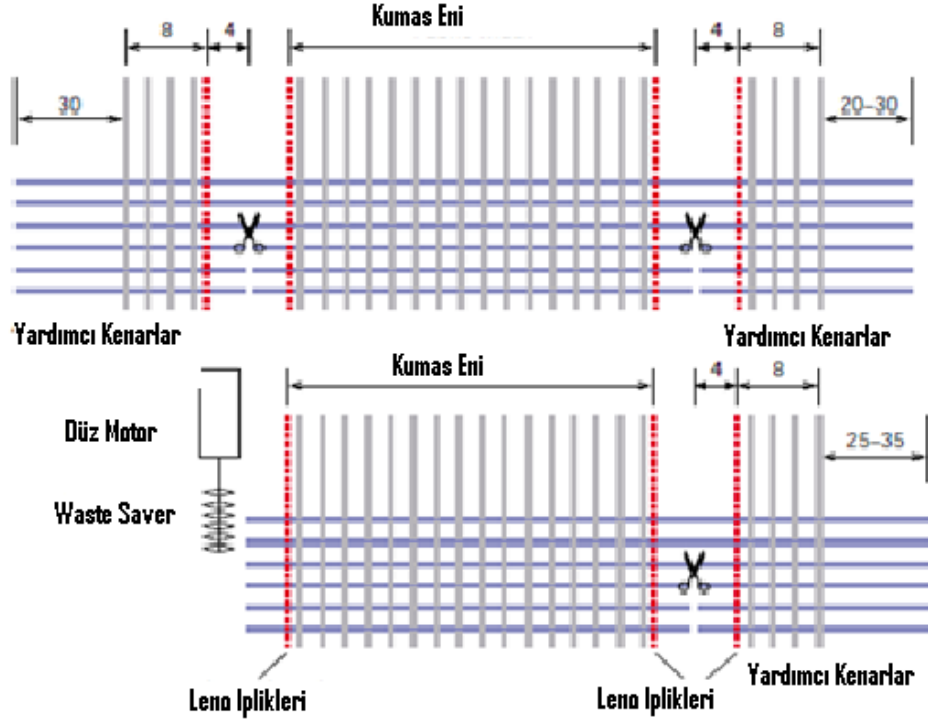
Ecofill (Picanol News September 2011) aparatı da PICANOL tarafından geliştirilmiştir. Bu aparat para aramid gibi rijit iplikler için kullanılabilir. İki adet renk seçeneği vardır. Aparat bir adet pünomatik kontrol klapesi ve de bir adet atkı makasından oluşmaktadır (Şekil – 2. 11).



Şekil - 2. 11 PICANOL Ecofil Aparatı

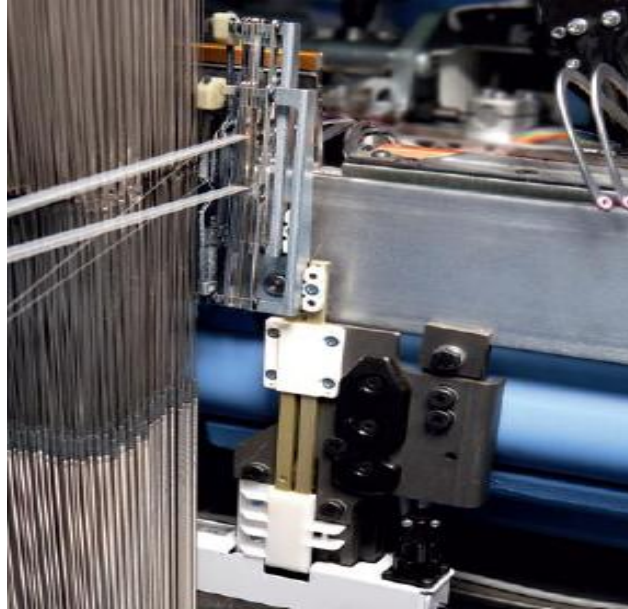
2.6.2 Tezgâh üreticilerinin telef azaltma amacıyla geliştirdikleri aparatlar

- Sulzer firması tarafından geliştirilen **Waste Saver** aparatı (Sulzer, Technical Review 1/99) radikal bir gelişme sağlamıştır. Bu sistem sayesinde yalancı kenar için kullanılan çözgü iplikleri ortadan kaldırılmakta ve atkı telefleri minimuma düşürülmektedir (Şekil – 2. 12). Sistemin temeli önce atkı iplikleri baskı veren bir aparat yardımı ile tutulmakta, atkı ipliği tefeleme sonucu kumaşa dâhil edildikten sonra kesilen atkı telefleri hava emişi yardımı ile telefler haznesine alınmaktadır.



Şekil - 2. 12 SULZER Waste Saver Aparatı (Sulzer, Technical Rewiev 1/99)

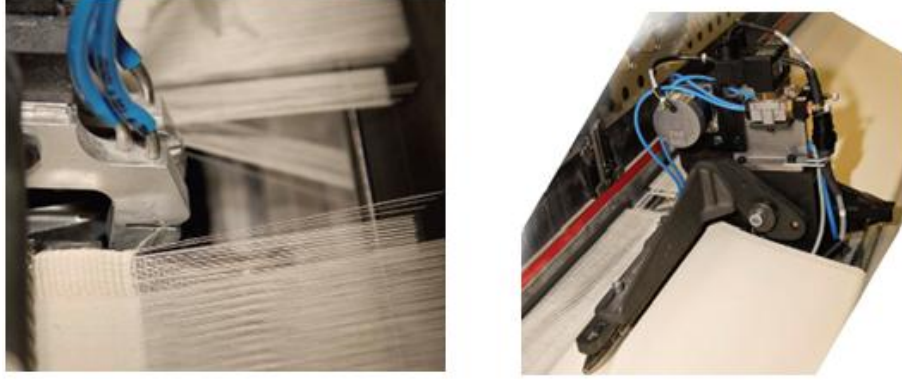
-Smith firması tarafından Lenomat (http://www.meilabel.it/img/smit_gs920_ing.pdf) aparatı daha da geliştirilerek atkı teleflerinin düşürülmesi hedeflenmektedir. Burada atkı iplikleri daha



Şekil - 2. 13 Smith Firmasının Lenomat Aparatı

sıkı tutulmakta böylelikle kumaş kaynaklı hataların önüne geçilmiştir. Aparatlar kenara daha da yaklaştırıldığı için telefler daha da kısaltılmaya çalışılmaktadır (Şekil – 2. 13).

- Sultex grubu tarafından geliştirilen **Sultex Lateral and Central Tuckers** (ITEMA, September 2011 RM/KUJ) hava jetli dokuma makineleri için geliştirilmiştir.



Şekil - 2. 14 Sultex Lateral and Central Tuckers Aparatı

Bu aparatlar yalancı kenar kullanılmasını önlemekte ve gücülerin kenara daha da yaklaşmasını sağlayarak oluşan telef miktarını 30 mm ye kadar düşürebilmektedir (Şekil – 2. 14). Tezgâh ve tarak eni ayarları kolaylaşmakta böylelikle tip değişim süreleri kısalmaktadır.

PICANOL tarafından piyasaya sürülen ERGO II sistemi (Original Quality Parts, US06 2008) GAMMAX model kancalı tezgâhlar için geliştirilen sağ kanca açıcı sistemdir (Şekil – 2. 15). Tezgâh beyni tarafından pozitif olarak kontrol edilen bir kanca açıcı sistemdir. ERGO II sistemi her bir atkı için ayrı olarak ayarlanabilir. Cihaz iki kademeli motor ile çalışmaktadır. Bir tanesi kancanın yatay pozisyonda kenetlenmesini, bir tanesi ise atkı derinliğinin ayarlanmasını sağlamaktadır.



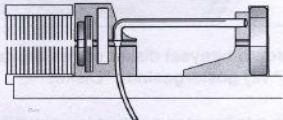
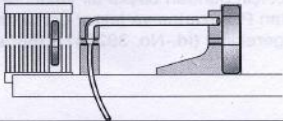
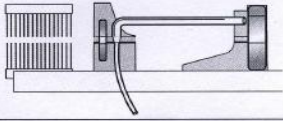
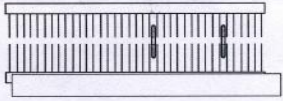
Şekil - 2. 15 ERGO II Elektronik Sağ Kanca Açıcı

Sistemin Avantajları

- Atkı atımını elektronik olarak tam ve doğru olarak yapılmasını sağlar
- Daha düşük atkı telefi sağlar
- Atkı kaynaklı duruşları azaltır
- Kanal veya atkı numarasına göre ayarlanabilir.
- ERGO II daha az aşınma sağlar
- ERGO II ayarları SET CARD yardımı ile bir tezgâhtan başka bir tezgâha veya direk SET CARD üzerinden yeni bir tezgâha taşınabilir

Bu sistem hiçbir kısıtlama olmaksızın tüm atkı çeşitlerinde kullanılabilir. Özellikle farklı yapıda zor atkılarının bir arada kullanıldığı veya elastik atkılarının yoğunlukta olduğu dokuma sistemlerinde çok faydalı olmaktadır.

Dornier Dokuma Tezgâhı firması tarafından havalı dokuma tezgâhları için iki çeşit atkı kontrol sistemi (Dornier Teknik Bildiri, TM20122,0 12-10-2t4r) sunulmaktadır. Bu atkı kontrol sistemleri TWS (Şekil -16 da ayrıntılı tanımlanmıştır) ve STS (Şekil -16 da ayrıntılı tanımlanmıştır) olarak tanımlanmaktadır (Şekil – 2. 16). Atkı kontrol tiplerinden TWS germe enjektörü ile kombine edilir. STS tipinde ise her iki sensör dolaysız olarak dokuma tarağının içerisine yerleştirilmiştir.

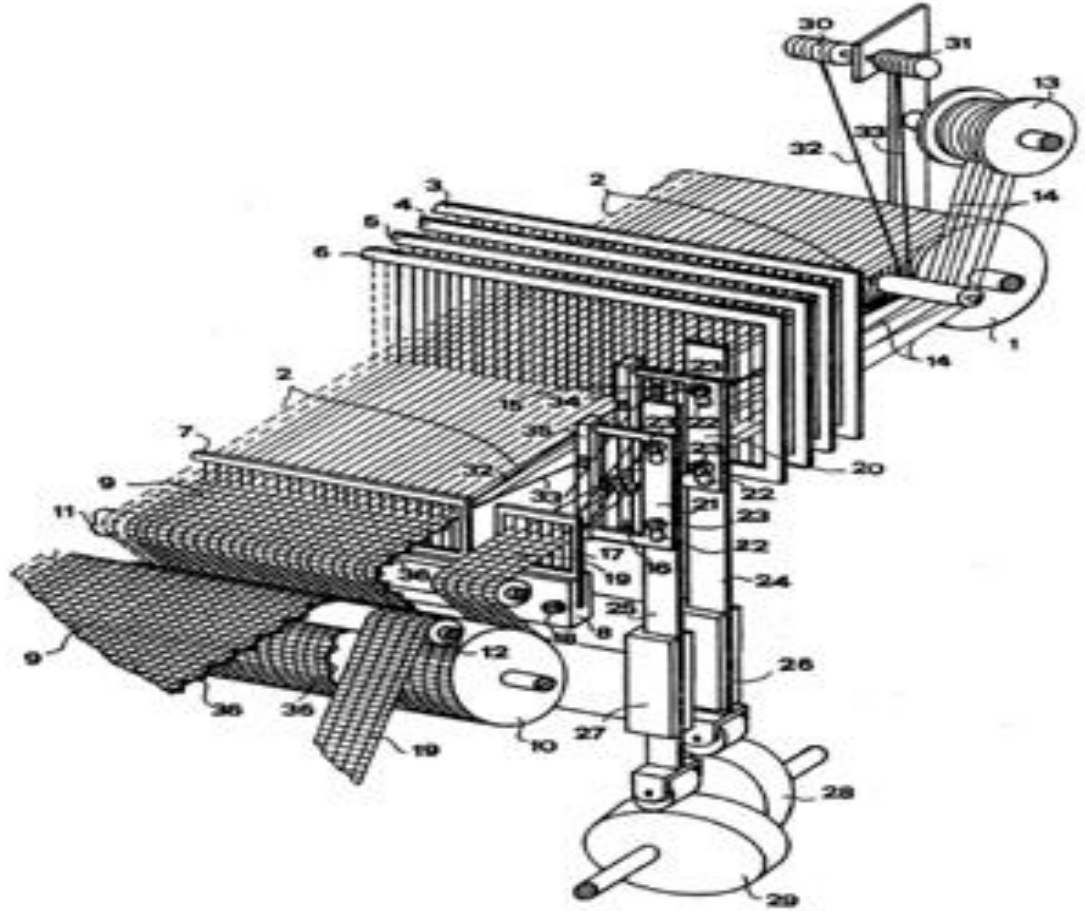
Atkı kontrol	Sensör		Yön enjektörü	Telef kenarı	Kullanım alanı
	1	2			
Atkı kontrol tip TWS (Triple Weft Sensor)					
	x, Germe enjektörü ile kombine edilmiş	x*	x	x	Elyaf veya filaman iplikler, bükücü kenarlı
	x, Dokuma tarağıyla tümleşik	x*	x	x	Elyaf veya filaman iplikler, bükücü kenarlı
	x, Germe enjektörü ile kombine edilmiş	x*	-	-	Elyaf veya filaman iplikler, takin kenarlı
Atkı kontrol tip STS (Slim Throughlight Sensor), yalnız AT/RT dokuma tezgahları için					
	Dokuma tarağı içine takılı	Dokuma tarağı içine takılı	-	x	Haddelemeye uygun olmayan iplikler (tarak teli sıklığı sınırlıdır)

Şekil - 2. 16 Dornier Firması Tarafından Geliştirilen Atkı Kontrol Sistemleri (Dornier Teknik Bildiri, TM20122,0 12-10-2t4r)

2.6.3 Kenar yapma ve atkı telefını düşürücü mekanizmalar için alınan patentler

- Yalancı Kenar Sistemleri:

Yalancı kenar sisteminde alınan patentlerden biridir (USA Pat. 1994). Burada yalancı kenar için farklı bir çerçeve ve makaradan beslenen çözümler kullanılmaktadır. Ayrıca burada yalancı kenar için ayrı bir eksantrik yardımı ile bez ayağı hareketi yaparak atılacak olan telef atkılar yakalanmakta ve makaradan sağılan çözümler yardımı ile telef kovaasına gönderilmektedir (Şekil – 2. 17).



Şekil - 2. 17 Yalancı Kenar Tertibatı (USA Pat. 5. 353. 845, 1994)

1-Çözü Levendi	2-Atkı İpliği	3-Çerçeve
9-Kumaş	10-Kumaş Levendi	14-Yalancı Kenar İplikleri
19-Yalancı Kenar Kumaşı	24-Eksantirik	32-Leno Kenar İpliği

Yalancı kenar tertibatı günümüzde kullanılan sistemlerin en başında gelmektedir. Buradaki sistemin işletme temizliğine, düzenine ve kumaş kenar yapısına katkısı çok büyüktür.

- Yalancı Kenar Sistemleri:

Atkı ayıklama için geliştirilen sistem (USA Pat. 6039086, 2000) telefin azaltılması ve geri kazanımı için büyük avantajlar sağlamaktadır. Bu sistem dokuma tezgâhlarında leno kenar ipliklerinin ve atkı sunumu sonrasında uzun kalıp kesilen ve telef olan atkıların birbirinden

- **Dokuma Tezgâhlarında Atkı Teleflerinin Makara Yardımı ile Makaraya Sarılması:**

Dokuma sırasında oluşan telef ve tozların bir makara sistemi (USA Pat. 5040570, 1991) ile bir şerit üzerine sarılarak sıkı bir şekilde tutulan atıklar telef kovasına taşınır. Burada taşıma sistemi tozların ve atıkların emilmesi için kullanılan emiş sistemi ve taşınması için kullanılan bir borudan oluşmaktadır. Bu sistem makaralı hareket sistemi ile tozların ve atıkların telef kovasına taşınmasını sağlamaktadır. Burada toz emişi için kullanılan nozle özel olarak tasarlanmıştır. Burada toplanan atkı telefleri ve emilen tozlar direkt olarak telef kovasına aktarılmaz. Öncelikle bir şeride sarılır sonrasında ise telef kovasına iletilir.

- **Kenar Teleflerinin Uzaklaştırılması:**

Mekiksiz bir dokuma tezgâhından uzaklaştırılan atkı telefleri çözgü iplikleri veya leno iplikleri yardımı ile kuyruk şeklinde bir arada tutulmakta ve telef kovasına iletilmektedirler. Tezgâhta itici bir emiş pompası ile telefler iletilmekte ayrıca kumaş çekim silindirleri yardımı ile de desteklenmektedir. Burada daralan bir boru yardımı ile toplanan ve leno iplikler ile sıkı bir şekilde birbirine sarılmış atkı telefleri telef kovasına taşınmaktadır. Bu taşıma sırasında birbirine leno iplik yardımı ile sıkı şekilde bağlanan atıklar havadan ve çevreden etkilenmeden ve dağılmadan direk olarak telef kovasına taşınmaktadır. Ayrıca hareket ve emiş sistemleri için tezgâh ve kumaş sarım sistemlerinden yararlandığından herhangi bir enerji sarfiyatı da olmamaktadır (USA Pat. 4453572, 1984).

- **Kancalı Dokuma Tezgâhlarında Atkı Teleflerinin Azaltılması:**

Bir kancalı dokuma tezgâhında birden farklı atkı kullanılabilir (USA Pat. 0183295, 2003). Bu işlem sırasında ise atkı telefinin minimum seviyede tutulması istenmektedir. Atkı telefinin azaltılması için ağızlık içerisine atılan bir atkının kanca mekanizması tarafından kenetlenerek tutulurken ayrıca bir atkı tutucu tarafından da tutulmasını sağlamaktadır. Atkı ipliği her iki tutucu tarafından optimum düzeyde tutulduğu sırada atkı makası tarafından kesilmektedir. Bu şekilde kesilen atkı kontrolü kolay olduğu için telef miktarı da daha düşük olacaktır. Atkı makası tarafından kesilen atkı, atkı tutucular tarafından tefeleme işlemi tamamlanana kadar tutulmaktadır. Atkının kumaşa dâhil olmasından sonra atkı tutucular kumaşa dâhil olan atkıyı

bırakmaktadır. Böylelikle telef miktarının azaltılması için kısa tutulan atkı kontrollü bir şekilde kumaşa dâhil olması sağlanıp bazı hataların ve kopuşların olması engellenmektedir. Burada atkı tutucu mekanizmalar tarak ile beraber hareket etmektedir.

- **Tezgâhlarda Kullanılan Yalancı Kenar Çekim Sistemi:**

Mekiksiz ve su jetli tezgâhlarda atkı ucunu yakalayan yalancı kenar iplikleri tezgâh tarafından sağlanan kumaş çekim sisteminden hareket alınarak çekilmektedirler (USA Pat. 4616680, 1986). Telef çekim sistemleri boş bir çarka sahiptirler. Bu çark kumaş çekim sisteminden aldığı hareketi yakalama iplikleri çekme hareketinde kullanmaktadır. İletilen çekim hızı kumaş çekim hızı ile aynı olduğundan dolayı, yakalama iplikleri kumaş sarımı ile senkron bir şekilde ilerlemektedir. Böylelikle yakalama iplikleri içerisinde atkı transferi, kesimi ve yakalanması sırasında herhangi bir uyumsuzluk görülmez.

- **Geri Dönüşümlü Yalancı Kenar İplikleri:**

Bu sistemde (USA Pat. 6227204, 1999) yalancı kenar iplikleri atılan atkı ipliklerinden kesilen telefleri taşımaktadır. Atılan atkılar kumaşa dâhil olduktan sonra atkı makası tarafından kesilmektedir. Sonrasında yalancı kenar iplikleri tarafından tutulan telef atkılar bir ayırıcı makas tarafından ayıklanarak yalancı kenar ipliklerinin temizlenmesi sağlanmaktadır. Sonrasında hazırlanan geri dönüş sistemi yardımı ile temizlenen yalancı kenar iplikleri yeniden kullanılmak için yalancı kenar makarasına dâhil olmaktadır. Bundan dolayı sonsuz olarak dönen iplikler yalancı kenar ipliklerinin kullanılma miktarını azaltmaktadır.

- **Hava Jetli Tezgâhlarda Atkı Telefonun Azaltılması:**

Hava jetli tezgâhlar için geliştirilen atkı telef azaltma sistemi (USA Pat. 4498504, 1985) mekanik olarak çalışmaktadır. Dokuma tezgâhının sağ tarafında geliştirilen sistem hava emişi ile atkı gergin tutulmakta ve mekanik bir klape yardımı ile atkı kumaşa dâhil olana kadar tutulmaktadır. Elde edilen sistem yardımı ile hem minimum uzunlukta kumaş üzerinde atkı püskülü kalmakta hem de atkı telef oluşmamakta hem de yalancı kenar ipliklerine ihtiyaç duyulmamaktadır.

- **Kumaş Kenarının Kesim Metodu:**

Şişli (Rapier) tezgâhlar için geliştirilen bir yöntemdir (EP Pat. 0898001, 1999). Burada atkı teleflerinin kesilmesi ve tek bir bobinden sağılan iplik yardımı ile kesilen atkı ipliklerin toplandığı bir sistem geliştirilmiştir. Geleneksel sistemde ise yalancı kenar sistemi oluşturularak atkı telefleri toplanmakta ve telef kovaşına iletilmekteydi. Buda kullanılan yalancı kenar ipliklerinin değer ve miktarına göre telef miktarı ve maliyeti arttırmaktadır. Yeni geliştirilen bu sistem telef miktarını minimize etmektedir.

- **Yalancı Kenar İpliklerinin Hareket Raporunu Sağlayan Güçler:**

Yalancı kenar iplikleri için kullanılan ve hareket raporunu sağlayan güçler geliştirilerek (EP Pat. 05425774.6, 2007) hem tip değişimi sırasında zaman kazanılmakta hem de kenara daha da yaklaşan sistem sayesinde atkı telef miktarı azalmaktadır. Burada geliştirilen ve özel olarak tasarlanan güçler çerçeveler yardımı ile leno kenar hareketinin yapılmasını sağlamaktadır. Geleneksel sistemlerde ise bu raporu verebilmek için ipli veya mıknatıslı olarak kullanılan iki farklı leno ipliği rapor aparatları kullanılmaktadır. Bu aparatlar hem tip bindirme sırasında zaman kaybına neden olmakta hem de kenar geniş bir yer kapladıklarından telef miktarının artmasına neden olmaktadır.

- **Kenar Teleflerinin Uzaklaştırılması için Geliştirilen Aparat:**

Kenar telefleri yedek çözgü iplikleri, leno kenar iplikleri ve kesilen atkı teleflerinin birbiri üzerine sarılması ile oluşan teleflerdir. Burada geliştirilen sistem (USA Pat. 4453572, 1984); ilk etapta oluşan kenar teleflerinin tutulması ve ileri itilmesi için geliştirilen iki dişli ile başlamaktadır. Sonrasında daralan bir boru sistemi ile hava emişi yapılmakta ve teleflerinin telef toplama kovaşına iletilmesi sağlanmaktadır. Burada hava emişi kompresör yardımı ile elde edilirken, dişlilere verilen hareket için genel tezgâh hareketinden yararlanılıp ekstra bir enerji sarfiyatı yapılmamaktadır. Böylelikle kısa zaman ve sürede kapalı bir sistem içerisine hapis edilen telefler işletmede toz, uçuntu ve teleflerin olmasını engellemekte bunlardan kaynaklı hata, duruş ve arızalar azalmaktadır. Sonuç olarak işletme verimliliği ve kumaş kalitesi artmaktadır.

- **Esneyen Düze (Nozzle) Sistemi İle Leno Kenar Teleflerinin Toplanması:**

Esnek bir düze sistemi (USA Pat. 4513791, 1985) yardımı ile daralan bir borudan emiş yapılarak kenarlarda alınan leno kenar atıkları atık kovaşında toplanmaktadır. Burada vakumlama için gerekli hava Hava Jetli dokuma sisteminden alınmaktadır.

- **Kenar Teleflerinin Dokunmuş Kumaştan Uzaklaştırılması:**

Dokuma işlemi sırasında oluşan kenar iplikleri telefi bir makara yardımı ile üzerine sarılmaktadır (USA Pat. 5560400, 1996). Sonrasında geniş çaplı makara üzerinde toplanan telefler çekim silindiri yardımı ile çekilmektedir. Çekim silindiri için ekstra bir enerji harcanmayıp dokuma tezgâhı genel hareketinden yararlanılmaktadır. Çekilen telefler kılavuz yardımı ile telef kovaşında toplanmaktadır.

- **Avrupa Birliği Atık Hiyerarşi Basamakları**

Avrupa Birliği tarafından geliştirilen ve tüm sektör ve alanlarda kullanılabilen telef azaltma yöntemi kısaca anlatılacak. Burada gerekli tedbirler alınarak oluşan hata ve maliyetler minimuma indirilmeye çalışılmaktadır.



Şekil - 2. 19 Avrupa Birliği Atık Hiyerarşi Basamakları

Avrupa Birliğinin bu çalışması tüm proses ve sektörlerde uygulanabilmektedir. Buradaki amaç telef azaltmanın belli bir standart ve aşamalarda optimize edilerek herkesin aynı dilde konuşmasını sağlamaktır. Böylelikle kazançlar ve yapılan katkılar daha kolay karşılaştırılabilir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Dokuma İşletmesinde Bulunan Tezgâhlar ve Karşılaştırılmaları

Tez çalışması kapsamında gerçekleşen Santez Projesinin yürütüldüğü Dokuma İşletmesindeki tezgâh sayıları ve özellikleri aşağıda verilmiştir.

- 173 adet rijit kancalı DORNIER Marka tezgâh bulunmaktadır. Buradaki tezgâhlar farklı model ve yıllara ait tezgâhlardır. 1994 yılından 2007 yılına kadar farklı modellerde ve sayılarda tezgâhlar vardır. Bu tez çalışmasında DORNIER marka kancalı tezgâhlar A grubu tezgâhlar olarak adlandırılacaklardır.
- 90 adet PİCANOL Marka esnek kancalı tezgâh vardır. Bunlardan 48 âdeti 2007 GAMMAX modelidir. Geriye kalan 42 adet tezgâh ise 2012 OPTIMAX modelleridir. Bu tez içerisinde PİCANOL markalı tezgâhlar B grubu tezgâhlar olarak adlandırılacaktır.
- 15 adet DORNIER marka hava jetli tezgâh bulunmaktadır. Bu tezgâh grubu 1993 ve 1996 model olmak üzere iki farklı modelden oluşmaktadır. Bu çalışmada DORNIER marka Airjet tezgâhlar C grubu tezgâhlar olarak adlandırılacaktır.

Çizelge - 3. 1 Dokuma İşletmesinde Bulunan Tezgâh Grupları

TEZGÂH KODLARI	KUMAŞ KENARI VE YALANCI KENAR YAPILARINA GÖRE TEZGÂH GRUPLARI	TEZGÂH SAYISI
D1	DORNIER RAPIER TUCK-İN - MİNİ APARAT	114
D2	DORNIER RAPIER DISCO-LENO ECO-LENO	34
D3	DORNIER RAPIER DISCO-LENO MİNİ APARAT	16
D4	DORNIER RAPIER ÇERÇEVEDEN LENO - MİNİ APARAT	9
D5	DORNIER AIRJET ÇERÇEVEDEN LENO - ÇERÇEVEDEN LENO	15
P1	PİCANOL ÇERÇEVEDEN LENO - MİNİ APARAT (GAMMAX)	48
P2	PİCANOL ÇERÇEVEDEN LENO - MİNİ APARAT (OPTIMAX)	42
TOPLAM TEZGÂH SAYISI		278

Çizelge – 3. 1’de işletmedeki tezgâhlar 7 farklı gruba ayrılmıştır. Aslında tezgâh grup sayısı daha da arttırılabilir. Ancak burada önemli olan sistemli bir şekilde gruplara ayırmaktır. Gereğinden fazla gruplara ayırıp işi karmaşıklaştırmamak ve daha hızlı çözüme ulaşmak için mümkün olan en kapsayıcı şekilde gruplara ayırma işlemi yapıldı. Gruplara ayırma işleminden

sonra aşağıdaki resimlerde de görüldüğü üzere rapierli tezgâhlar kumaş kenarları ve yalancı kenar yapılarına göre 6 farklı gruba ayrıldı.



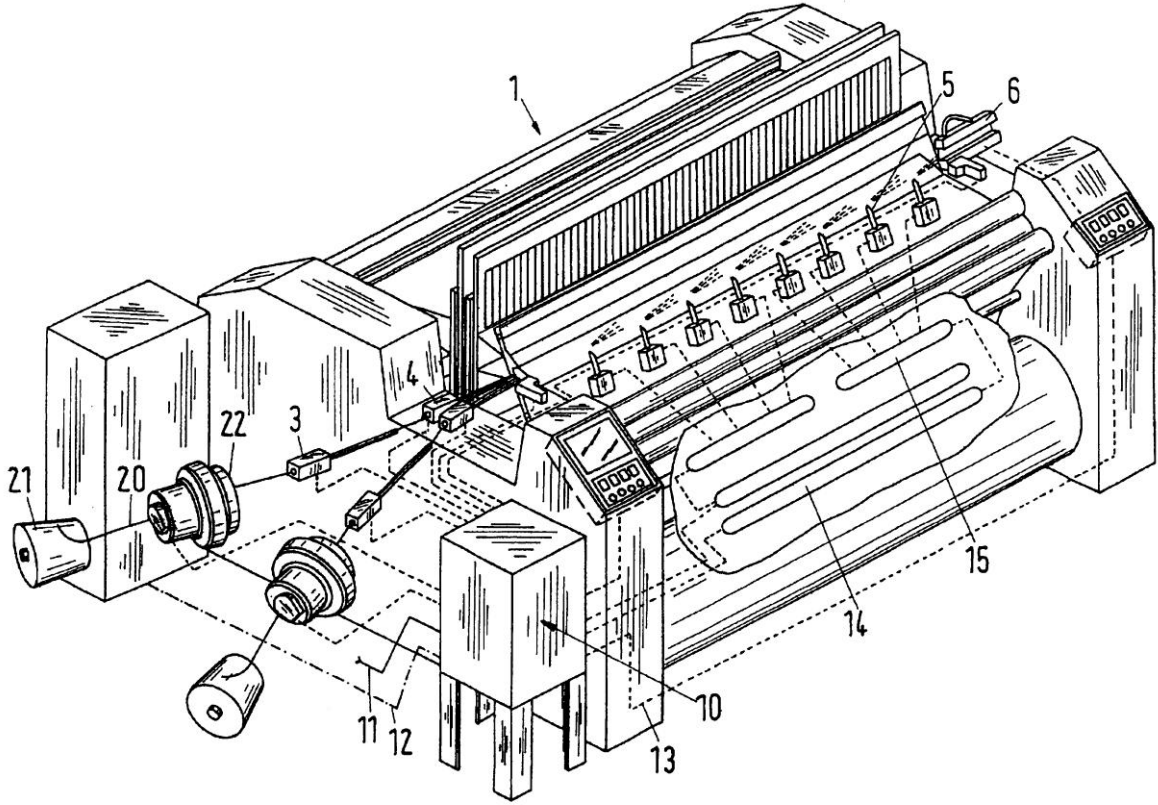
Şekil - 3. 1 Dokuma İşletmesinde, Rapier Tezgâhların Kumaş Kenarı ve Yalancı Kenar Yapılarına Göre Sınıflandırılması

Şekil – 3. 1’de bulunun rapier tezgâh fotoğrafları dışında kalan hava jetli tezgâh gruplarının özellikleri ve çalışmaları aşağıdaki başlıkta ayrıntılı şekilde verilmiştir. Aynı zamanda bu tez çalışmasında dokuma tezgâhlarının rapierlerinin karşılaştırılmasının en önemli noktası atkı yakalama mekanizmaları ve bunların karşı tarafa transferi sırasında bırakma mekanizmasıdır. Aynı şekilde rapier şekli, yapısı, transfer ve hareket cinsi aşağıdaki başlıklarda geçen atkı telefı oluşum mekanizmaları ile yakından ilişkili olup önemli bir yer tutmaktadır.

Burada önemli olan atkının hatasız ve sorunsuz şekilde yüksek bir hız ile karşı tarafa minimum telef ile aktarılmasıdır. Bundan dolayı rapier sopası ve uç kısmı incelenerek bu konuya da dikkat edilmiştir. Dokuma işletmesinde kullanılan dokuma tezgâhları özellikleri aşağıdaki başlıklarda karşılaştırıldı.

3.1.1. Dokuma işletmesinde bulunan hava jetli tezgâhlar ve özellikleri

Dokuma İşletmesinde 15 adet hava jetli tezgâh bulunmaktadır. Bu tezgâhlar çerçeveden leno kenar yapma sistemlerine sahiptirler. Üretim hızları 600 – 650 devir/dk arasında değişmektedir. Genelde düşük çerçeve sayılı ve mukavemeti yüksek kalın atkılı kalitelerin çalışmasına uygundur. Çerçeve sayısı kenar yapma çerçeveleri ile birlikte 10 adettir. Yüksek mukavemetli kalın atkılı kaliteler kullanılmasına karşın atkı kopuşları randımanı % 12 – 14 arasında değişmektedir. 1993 ve 1996 model olan bu tezgâhlar artık işletmenin tam anlamıyla esnekliği ve performansı ile uyuşmamaktadır. Günümüzde geliştirilen yeni model tezgâhlar daha hassas ve esnek çalışma mekanizmalarına sahiptirler.



Şekil - 3. 2 Dokuma İşletmesinde Bulunan Hava Jetli Dokuma Tezgâhi

1, Çözü İplikleri
3, Atkı Freni
4, Ana Hava Jeti
5, Taşıyıcı Hava Jetleri

6, Atkı Yakalama Sistemi
13, Kontrol Panali
14, Alt Kumaş Basınç Ölçer
15, Üst Kumaş Basınç Ölçer

20, Atkı Motoru-Akümülatör
21, İplik Bobini
22, Atkı Fırçası

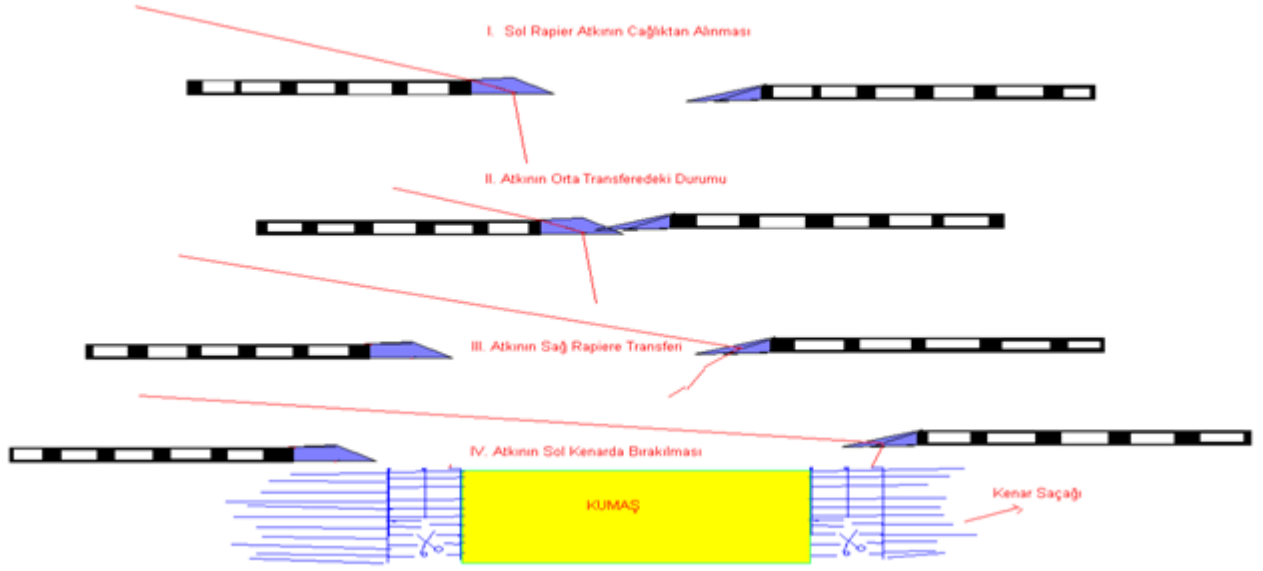
Hava Jetli makinelerinde en önemli kısımlardan biri tabii ki dokuma makinesine adını veren ipliğin hava ile taşınmasını sağlayan sistemdir (Şekil –3. 2). Burada atkayı transfer eden hava düzelerinin dizilişi ve hava basıncının doğru ayarlanması atkının kopuş olmadan hatasız bir şekilde karşıya geçirilmesi için çok önemlidir. Yapılan yanlış ayarlar hem atkı kopuş randımanını arttırmakta hem de kumaşta hataların oluşmasına neden olmaktadır.

Hava jetli makinelerde atkı telefi tek taraflı olmaktadır. Sol taraftan atılan atkı hava yardımı ile sağ kenara kadar taşınmakta ve burada küçük bir aparat yardımı ile tutulmaktadır. Sonrasında ise atkı makası yardımı ile kesilmekte ve kesilen atkı yalancı kenar iplikleri ile birlikte telef kovasına taşınmaktadır.

Atkı transferi hava ile yapıldığı için nispeten atkının kontrolü kancalı tezgâhlara göre çok daha zordur. Aynı zamanda atkı üzerine binen yük ve gerilim tepecikleri daha sivri ve büyüktür. Bu da atkının kontrolünü zorlaştırmaktadır. Bundan dolayı işletmede ayar yapılırken atkı kaynaklı duruş ve hataların olmaması için burada bırakılan atkı telef miktarı diğer tezgâhlara göre çok daha yüksek olmaktadır. Fakat tek taraflı telef verdikleri için ortalamada diğer tezgâhlara yakın hatta biraz daha az telef vermektedirler.

3.1.2. Şişli tezgâhların rapier özellikleri ve çalışma mekanizması

Kancalı tezgâhlarda atkı transferini büyük başlıklar altında incelediğimizde genelde aynı mekanizmanın rol oynadığını görmekteyiz. Bundan dolayı rijit ve esnek kancalı sistemler olarak ayırma ihtiyacı duymadık.



Şekil - 3. 3 Dornier Rapier Sopasının Çalışma Mekanizması

Atkının izlediği yol basitçe tarif edilecek olursa; öncelikle sol rapier atkı bobininden sağılan atkıyı atkı seçici yardımı ile alır. Sonrasında atkıyı kısıkaçları arasında sıkıştırır. (Burada esnek ve rijit kancalı sistemlerde atkının alınması, taşınması, çeneler arasında tutulması, transferi ve atkının kumaşa dâhil edilme şekli ve ayrıntısı farklı olmasına karşın genel başlıklar çok büyük çoğunlukla aynıdır). Sağ rapier tarafından alınan atkı transfer bölgesine kadar taşınır. Transfer bölgesinde atkı sol rapierden sağ rapiere transfer edilir. Sağ rapier atkıyı kumaş kenarına kadar taşır ve atkı bırakma sistemine iletir (Şekil – 3. 3). Sağ kenarda bırakılan atkı tefeleme sistemi yardımı ile kumaş oluşum çizgisinden kumaşa dâhil edilir. Sonrasında kumaş kenar makası ile atkı kesilir. Böylelikle telef olan atkı kısmı atılırken oluşan kumaş roliğine sarılır.

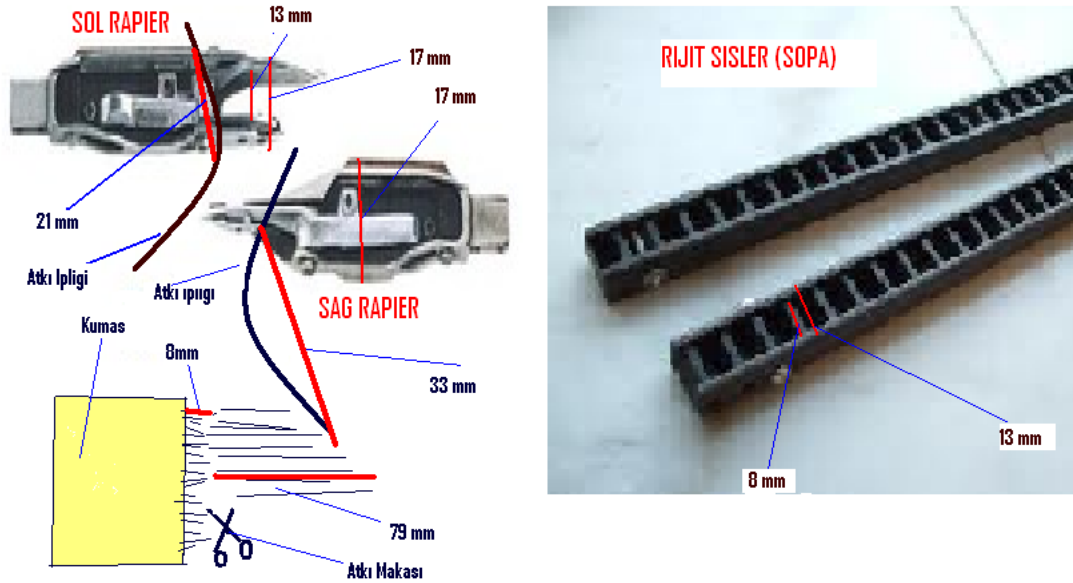
3.1.3. Rijit şişli Dornier tezgâhların rapier özellikleri

Rijit şişli tezgâhlar daha önce ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Burada vurgulanması gereken taşıyıcı şişlerin (rapier) yatay bir düzlem üzerinde herhangi bir eğilme ve burulma olmadan dik ve rijit bir şekilde hareket etmesidir. Herhangi bir eğilme ve burulma olmadığı için nispeten daha hassas bir atkı transferi sağlayabilmektedir.

Dokuma İşletmesi'nde rijit şişli tezgâhlar DORNIER marka olup işletmenin büyük kısmını oluşturmaktadırlar. Burada farklı model ve yapıda DORNIER rijit şişli tezgâhlar bulunmaktadır.

DORNIER rijit şişli tezgâhın şiş ve rapierinin incelenmesi sonrasında ölçüm sonuçları aşağıdaki gibi elde edilmiştir (Şekil – 3. 4).

- Rapier Sopası çentik içten içe = **8 mm**
- Rapier Sopası Çentik dıştan dışa = **13 mm**
- Sol Rapier Çene Mesafesi içten içe = **13 mm**
- Sol Rapier Çene Mesafesi dıştan dışa = **17 mm**
- Sol Rapierin Ağzından Sarkan Kısım = **17mm**
- Sol Rapier Çenesinin içerisinde bulunan kısım = **21 mm**
- Sağ Rapier Ağzından Sarkan Kısım = **33 mm**
- Kumaş Sacağı = **8 mm**
- Telef Olan Kısım = **79 mm**



Şekil - 3. 4 Rijit Şişli Dornier Rapier Sopası

3.1.4. Esnek şişli Picanol tezgâhların rapier özellikleri

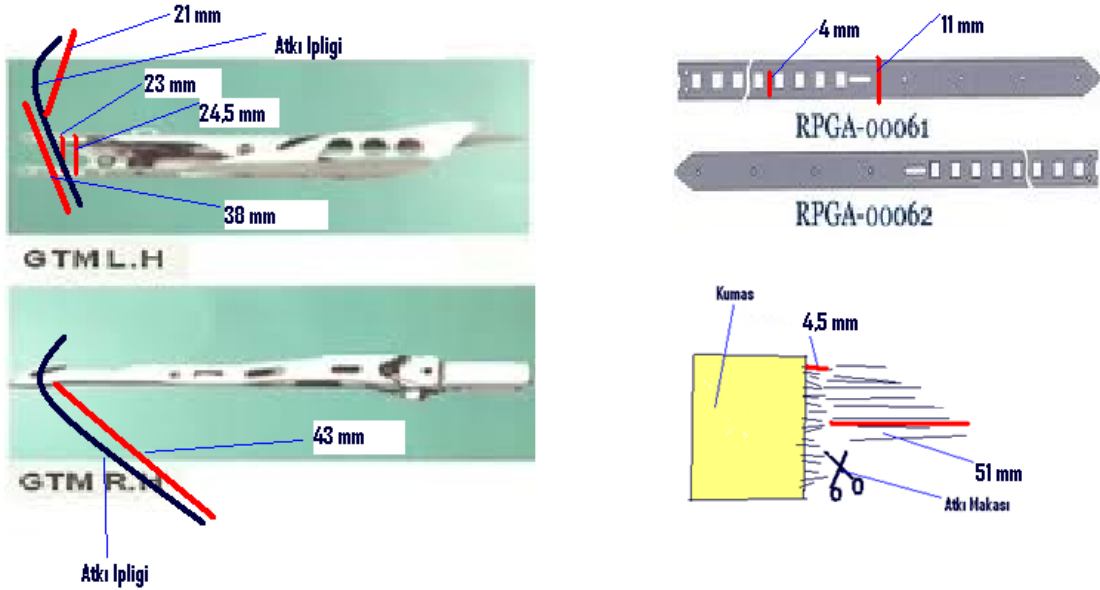
Dokuma İşletmesi'nde önemli tezgâh gruplarında bir tanesi de PICANOL marka tezgâhlardır (Şekil – 3. 5). Esnek şişli olan bu tezgâh grubunun DORNIER marka rijit şişli tezgâhlara göre avantaj ve dezavantajları bir sonraki bölümde ayrıntılı şekilde verilmiştir.

Esnek şişli tezgâhlar hem modellerin daha yeni olması (yeni teknoloji) hem de transfer özellik ve ekipmanlarına göre rijit şişli tezgâhlara göre daha az telef vermektedirler. Fakat daha yeni

model olmalarına karşın her çeşit atkı ve örgü tipi, bu tezgâhlarda çalışılmamaktadır. Daha eski modelde olmalarına karşın rijit şişli tezgâhlarda daha ince, hassas, zor örgülü ve yüksek çerçeveli kaliteler çalışlabilmektedir.

Ayrıntılı ve hassas bir şekilde yapılan esnek şişli rapier ölçümleri aşağıdaki gibidir.

- Rapier Sopası çentik içten içe = 4 mm
- Rapier Sopası Çentik dıştan dışa = 11 mm
- Sol Rapier Çene Mesafesi içten içe = 23 mm
- Sol Rapier Çene Mesafesi dıştan dışa = 24,5 mm
- Sol Rapierin Ağzından Sarkan Kısım = 21 mm
- Sol Rapier Çenesinin içerisinde bulunan kısım = 38 mm
- Sağ Rapier Ağzından Sarkan Kısım = 43 mm
- Kumaş Sacağı = 4,5 mm
- Telef Olan Kısım = 51 mm



Şekil - 3.5 Esnek Şişli Rapier Sopasının İncelenmesi

3.1.5. Şişli tezgâhlarda esnek ve rijit şişlerin karşılaştırılması

Her iki şişli tezgâh grubuna bakıldığında belirgin farklılıklar görülmektedir. Öncelikle rapierlerin içten içe çentik mesafelerini incelediğimizde, rijit şişde 8mm iken esnek şişde 4mm'dir. Aynı zamanda dıştan dışa çentik mesafelerini kıyasladığımızda rijit olanda 13 mm iken esnek şişli sopada 11 mm ölçülmektedir. Burada net bir şekilde telef farklılıklarından söz

edilebilir. Ayrıca çentik mesafesi ne kadar fazla olursa o kadar kaliteli bir transfer yapılabilen ve transfer ayarlarının hassasiyet ihtiyacı düşmektedir. Fakat tersi durumda atkının çentik içerisinde kat edeceği mesafe artacağından dolayı telef miktarı da artmaktadır. Buradan da net bir şekilde görülmektedir ki rijit şişli tezgâhlardaki telef miktarı esnek şişli tezgâhlara göre 2 mm daha fazladır.

Sol Rapier şişlerinde telefte ve tezgâh ayarlarında önemli bir rol oynayan parametre de çene mesafesidir. Burada yapılan ölçümler sonucunda rijit kancalı rapier şişlerinde içten içe çene mesafe 13mm iken esnek kancalı rapier şişlerinde çene mesafesi içten içe uzunluğu 23 mm dir. Aynı şekilde dıştan dışa çene mesafeleri rijit sistemde 13mm iken esnek şişli sistemde 24,5 mm'dir. Genel olarak değerlendirdiğimizde olması gereken telef farkı 11,5 mm olması gerekirken bu tam olarak gerçekleşmemektedir. Çünkü burada transfer şeklide önemlidir. Asıl telef miktarını sağ rapier atkı ipliğini alırken ağızdan sarkan kısmı ve atkının tamamlanması sonrasında bırakma yeri belirlemektedir. Bundan dolayı burada net bir şey söylemek doğru olmayacaktır.

Sol rapierlerde ağızdan sarkan atkı uzunluğunu ölçtüğümüzde ortalama değerler elde edilmiştir. Bu ölçümlere göre rijit sol rapier şişlerinde ağızdan sarkan kısım 17 mm iken, esnek kancalı şişlerde 21 mm olarak ölçülmüştür. Burada bir önceki duruma göre telef miktarının esnek kancalı tarafa kaymasının nedeni rijit kancalı şişlerde atkı iki kıskaç arasında sıkıştırılmakta ve düzgün şekilde alınması sağlanmakta aynı zamanda atkının çene ağzından kayarak uzunluğun artması da engellenmektedir. Diğer taraftan esnek şişli sistemde sol rapier çene mesafesinde kaymalar olmakta ve telef uzunluğunu bu kısımda arttığı görülmektedir.

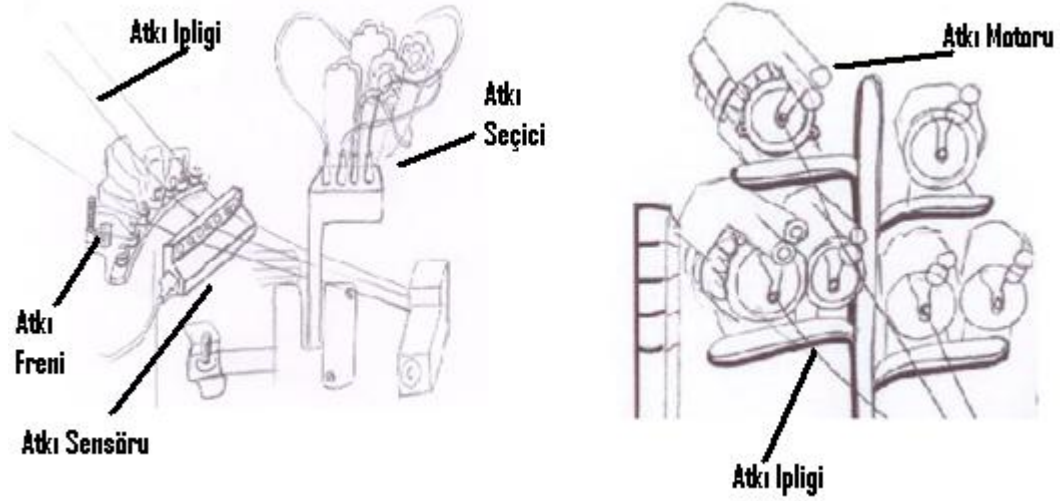
Aynı şekilde sol rapier çene içerisinde kalan atkı miktarını değerlendirdiğimizde, rijit şişli sistemde 21 mm olarak ölçülmesine karşın, esnek şişli sistemde 38 mm olarak ölçülmüştür.

Karşılaştırılan son parametre kenar saçaklarının uzunlukları olmuştur. Bu kısım doğrudan telefe etki etmektedir. Diğer parametreler bazen düzen, rahat transfer ve kaliteli çalışma gibi avantajlar sağlayarak dolaylı olarak atkı telefine etki ederken bu parametre direk telef olarak ölçülmektedir. Yapılan ölçümler sonrasında rijit şişli rapierlerde kenar saçığı 8 mm olarak ölçülürken, esnek şişli rapierlerde kenar saçığı 4,5 mm olarak ölçülmüştür.

Çizelge - 3. 2 Dokuma İşletmesinde Kullanılan Rapier ve Şişlerin Karşılaştırılması

Rapierde Ölçülen Kısımlar	DORNIER	PICANOL
Rapier Sopası Çentik İçten İçe Mesafesi	8 mm	4 mm
Rapier Sopası Çentik Dıştan Dışa Mesafesi	13 mm	11 mm
Sol Rapier İçten İçe Çene Mesafesi	13 mm	23 mm
Sol Rapier Dıştan Dışa Çene Mesafesi	17 mm	24,5 mm
Sol Rapierin Ağzından Sarkan Kısım	17 mm	21 mm
Sol Rapier Çenesinin İçerisinde Bulunan Kısım	21 mm	38 mm
Sağ Rapier Ağzından Sarkan Kısım	33 mm	43 mm
Kumaş Sacağı Uzunluğu	8 mm	4,5 mm
Telef Olan Kısım Uzunluğu	79 mm	51 mm

Yukarıda atkı telefinin rapier şişi üzerinden adım adım ilerlemesinden sonra atkının kumaşa dâhil olmasına kadar oluşan telefler ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Son olarak yapılan ölçümler tüm atkı teleflerinin ölçülmesi olmuştur. Buna göre birçok farklı tezgâhtan yapılan telefler değerlendirildiğinde; rijit şişli tezgâhlarda oluşan atkı telefi 79 mm olarak ölçülmüş buna karşın esnek şişli tezgâhlarda ölçülen atkı telefi uzunluğu 51 mm olmuştur. Aradaki fark 28 mm olup oldukça iyi bir miktardır. Çünkü toplam atkı telefleri iki kenarın toplamı olmaktadır. Burada ise tek taraftaki fark 2,8 mm olarak ölçülmüştür. Toplam telefe oranla büyük bir fark olduğu ortaya konulmuştur.



Şekil - 3. 6 Atkı Motorlarının ve Seçicilerinin İncelenmesi

Burada telef tamamen rapier sopalarna mal edilemez. Ya da esnek kancalı tezgâhların rijit kancalı tezgâhlara göre daha az atkı telefi verdikleri anlamına gelmemektedir. Çünkü telefi etkileyen birçok farklı mekanizma, parametre ve ayar-eleman kaynaklı neden olabilir. Bunlardan atkı seçici ve atkı frenlerinin telef uzunluğuna etkisi standardizasyon ve optimizasyon bölümünde ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir (Şekil –3. 6). Telef etkileyen durumları maddeler halinde sıraladığımızda aşağıdaki gibi bir durum ortaya çıkmaktadır.

- Tezgâh Modeli
- Kullanılan Atkı seçicinin modeli
- Atkı sensörlerinin modeli ve performansı
- Atkı motorlarının modeli, ayarları ve performansları
- Ayar yapan ustanın performansı
- Çalışılan iplik numara ve cinsi
- Atkı akümülatörü ve akümülatör üzerindeki iplik stok miktarı ve ayarı
- Kenar örme mekanizmasının yapısı
- Kenar ipliklerinin cinsi ve adedi
- Kenar kesici makasların açısı ve keskinliği
- Rapierin çalışma süresi ve ömrü gibi daha birçok parametre sayılabilir.

3.2. Dokuma İşletmesindeki Picanol İle Dornier Tezgâhları Arasındaki Farklar

Çizelge - 3. 3 Dokuma İşletmesinde Kullanılan Rapiyer ve Şişlerin Karşılaştırılması

DORNIER ve PICANOL TEZGÂHLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	
DORNIER TEZGÂH ÖZELLİKLERİ	PICANOL TEZGÂH ÖZELLİKLERİ
<ul style="list-style-type: none">• Pozitif transfer vardır. Açıcı horozlar yardımı ile atkı transferi gerçekleşmektedir.	<ul style="list-style-type: none">• Negatif Transfer vardır. Rapiyer kafaları iç içe girerek atkı transferi gerçekleştirilir.
<ul style="list-style-type: none">• Rijit şişli rapiyerler kullanılmıştır.	<ul style="list-style-type: none">• Esnek şişli rapiyerler kullanılmıştır.
<ul style="list-style-type: none">• Rapiyer ağzını açmak için kullanılan açıcı takoz ayarları daha zordur.	<ul style="list-style-type: none">• Rapiyer ağzını açma sistemi daha kolay ve stabildir.
<ul style="list-style-type: none">• Yüksek sayılı çerçevesiz kumaşların dokunması daha kolaydır. Kamlı motor vardır.	<ul style="list-style-type: none">• Yüksek sayıdaki çerçevesiz kumaşların dokunması zordur. Servo motor var.
<ul style="list-style-type: none">• Neps ve havlı işlerin çalışması daha kolaydır. Pozitif transfer ve kamlı motor mekanizmasından kaynaklanmaktadır.	<ul style="list-style-type: none">• Neps ve havdan dolayı yapışma olan işlerin çalışması daha zordur. Ağzılık yapısından kaynaklanan bir durumdur.
<ul style="list-style-type: none">• Nopeli ve kalın iplik çalışması daha kolaydır. Pozitif atkı transferi vardır.	<ul style="list-style-type: none">• Nopeli ve kalın iplik çalışması zordur. Negatif atkı transferi vardır.
<ul style="list-style-type: none">• Atkı makasının ayarlanması daha zordur.	<ul style="list-style-type: none">• Atkı makasının ayarlanması daha kolaydır.
<ul style="list-style-type: none">• Tarak ayarı zordur. 7 adet civata vardır. Hassas tarak ayarı gerektirmektedir. Döşeme ayarı vardır.	<ul style="list-style-type: none">• Tarak ayarı daha kolaydır. Sökme ve takmada daha az civata sayısı var ve ayar durumu daha kolaydır.
<ul style="list-style-type: none">• Ayna mesafesi daha zor ayarlanabilmektedir.	<ul style="list-style-type: none">• Ayna mesafesi ayarlaması daha kolaydır.
<ul style="list-style-type: none">• Kenar kapması, boncuk ve saçak riski fazladır. Hassas ayar gerektirir.	<ul style="list-style-type: none">• Kenarlar ayarlanırken daha stabil ayarlar vardır. Hassas ayar gerektirmediğinden boncuk, kapma, saçak gibi hatalar Dornier tezgâhlara göre daha azdır.

3.3. Dokuma İşletmesinde Kullanılan İplik Harmanları

Dokuma İşletmesinde en çok kullanılan iplik harmanları sırasıyla YUN/PES, YUN/NYL/EL, YUN/PES/EL, %100YUN, YUN/EL, YUN/NYL, PES/EL, YUN/CASHMERE, KETEN, İPEK ve PES gibi iplik harmanlarından oluşmaktadır. Daha önceki yıllarda %100 YUN oranın çok daha yüksek iken yün fiyatlarındaki artış ve piyasadaki arz talebinin artışından dolayı hızlı bir şekilde %100 YUN oranı azalmıştır. Bunun yerine PES, NYL gibi sentetik elyaflar kullanılmaya başlanmıştır. Genelde tüm tekstil dallarında olduğu gibi yünlü kumaş sektöründe de 'Nm' iplik numaraları büyümüş (incelmiş), dokuma sıklığı artırılmış ve örgü yapısı zorlaştırılmış

çerçeve sayısı arttırılmıştır. Böylelikle sürekli daha iyi ve kaliteli ürünler üretilip marketteki paydan daha fazla pay alınmaya çalışılmıştır.

Teknolojinin gelişmesi ve üretici sayısının artmasından dolayı pazardaki rekabet üst düzeye çıkmıştır. Bu da işletme maliyetlerinin, elde edilen ürünün fiyatlandırılmasındaki ve pazarda avantaj sağlamasındaki önemini bir kez daha göstermektedir. Maliyetlerde yapılacak küçük bir azalış firmaları pasta payında hızla üst seviyelere doğru götürmektedir.

En çok çalışılan atkı iplikleri sırasıyla, YUN/PES, YUN/NYL/EL, YUN/PES/EL, %100YUN, YUN/EL, YUN/NYL şeklinde olmaktadır. Atkı iplikleri geçmişte çift kat ve daha kalın iplikler iken sonrasında iplik numaraları incelmeye ve sonrasında da tek kat iplikler üretilmeye başlanmıştır. Maliyetlerdeki artış ve piyasa istekleri arttıkça tek kat ve ince ipliklerin oranı hızla artmış ve halende yükselmeye devam etmektedir.

En çok kullanılan atkı numaraları Nm numara sistemine göre 57/1, 56/1, 48/1, 44/1, 39/1, 37/1, 26/1, 160/2, 90/2, 80/2, 76/2, 72/2, 60/2 şeklinde olmaktadır. Bunun dışında yüze yakın farklı harman ve numarada atkı ipliği kullanılmaktadır. Atkı iplikleri üretim kalite ve performans açısından yünlü kumaşta önemli bir yer tutmaktadır.

Dokuma İşletmesinde 2008 krizine kadar çift katlı iplikler daha fazla kullanılmaktaydı. Kriz sonrasında maliyet, rekabet ve piyasa durgunluğunun açılması için radikal kararlar ile tek katlı atkı kullanımı daha da ön plana çıkmıştır.

Atkı numarasının incelmesinin bir diğer nedeni de iplik makinelerindeki ve teknolojilerindeki gelişmelerdir. Son yıllarda iplik pazarındaki rekabete iplik makine üreticileri de dâhil olmuş ve bu kapsamda performans, üretim ve kalite arttırılmıştır. Böylelikle daha ince, düzgün ve hatasız iplikler üretilmektedir.

Dokuma İşletmesinde en fazla kullanılan çözü harmanları YUN/PES, YUN/NYL/EL, YUN/PES/EL, %100YUN, YUN/EL, YUN/NYL, PES/EL, YUN/CASHMERE, KETEN şeklinde olmaktadır.

Burada kullanılan çözü iplikleri atkı ipliklerine göre daha mukavemetli ve düzgün ipliklerdir. Atkı ipliklerinden farklı olarak çözü iplikleri büyük ve sürekli tansiyonlara maruz kalmaktadır. Aynı zamanda uzun süreler kendi aralarında ve makine parçalarına sürtünmekte ve

yıpranmaktadırlar. Buda neps ve çözgü kopuşlarına neden olmaktadır. Bundan dolayı daha kalın ve mukavemetli çözgü iplikleri tercih edilmektedir.

Burada ince ipliklerin mukavemetinin arttırılması için haşılama prosesine önem verilmiştir. Özellikle daldırma haşılama (7 çapraz haşılama) prosesi ile büyük ölçüde başarılı neticeler alınmıştır. Daldırma haşılama (7 çapraz haşılama) sistemi normal haşılama sisteminden farklı olarak yan yana bulunan 7 adet çözgü ipliğini birbirinden ayırıp yapışmasını ve çözgü ipliklerinin kopmasını engellemektedir. Bu proses ile birbirinden daha homojen olarak ayrılan çözgü iplikleri daha randımanlı bir çalışma imkanı sunmaktadır. Şu an için haşılama departmanında yeni yöntemler araştırılmakta ve daldırma haşılamanın (7 çapraz haşılamanın) maliyet ve üretim süresi kısaltılmaya çalışılmaktadır. Böylelikle daha fazla çözgü daldırma (7 çapraz haşılama) haşılancak işletmede performans artışı sağlanıp maliyetler düşürülebilinecektir.

İşletmede en fazla kullanılan çözgü numaraları sırasıyla, Nm 90/2, 80/2,76/2, 72/2, 60/2, 54/1, 44/1, 39/1, 26/1 gibi iplik numaralarıdır.

Leno kenar için genellikle kumaşa 2 – 3 cm mesafede olacak şekilde ilâve kenar çözgüleri eklenir. İlâve çözgülerin sayısı 4-5 ile 8 arasında değişebilir. Bu çözgülerin yüksek mukavemetli, 2-3 kat bükümlü polyester ipliklerinden oluşması gerekir. Burada kesilen atkı ipliklerin taşınması ve atılmasını sağlamak için sistemle beraber çalışan yalancı kenar çözgüleri de olmalıdır. Bu iplikler bazı tezgâh üreticilerinin geliştirdikleri sistemler yardımı ile mukavemetli ve kaliteli iplikler (çift kat PES gibi) kullanıldığında, tek tarafta 4-5 adet yeterli olmaktadır. Fakat 3-4 kat bükümlü (Nm 60/2) pamuk iplikleri kullanıldığında, bu sayı 14-16 adet yalancı kenar ipliğine kadar çıkabilmektedir. Yüksek sayıda yalancı kenar ipliklerinin kullanılmasının nedeni hatalı kumaş vermektense fazla miktarda telef vermenin daha uygun olmasıdır. Fakat tez çalışmasının amacı her türlü atkı telefin kumaş kalitesi ön planda tutularak azaltmak olmuştur. Dokuma İşletmesinde hatalıya ayrılmış yünlü iplikler veya dışarıdan satın alınan ucuz pamuklu iplikler bu sistemler için kullanılmaktadır.

Yalancı kenar ipliklerinin hazırlanması ve tezgâha yüklenmesi işçilik maliyetinin artmasına neden olmaktadır. Burada yalancı kenar çözgülerinin oluşturulabilmesi için öncelikle 14 bobinden sağılan çözgüler bir makaraya sarılmaktadır. Farklı bir mekanizma ile sarılan bu makaralar sonrasında tezgâha takılmaktadır. Bu sarılan çözgü ipliklerinin amacı kesilen atkı

uçlarının taşınarak telef kovaşına atılmasını sağlamaktır. Bu sistemler leno sistem aparatından hareket aldığı ve beraber çalıştıkları için Leno Kenar oluşumu içerisinde anlatılmaktadır.

Leno kenar adını leno örgüsünden alır. Daha çok kancalı ve jetli atkı atma sistemine sahip dokuma makinelerinde tercih edilir. Leno kenar oluşturulduktan sonra bir makas veya rezistans yardımı ile zemin kumaştan ayrılır. Kesilerek kumaştan ayrılan leno kenar, atıldığı için kenar oluşumu sırasında iplik sarfiyatının en aza indirilmesi çok önemlidir. Bunun için atılan atkı ipliklerinin kumaş eninden sonra mümkün olan en az saçaklanmayı meydana getirmeleri gerekir. Atkı ipliğinin uçlarının kesilmesi işlemi ipliğin cinsine bağlı olarak makas yerine eritme yoluyla da gerçekleştirilebilir. Termoplastik elyaflar için kullanılan bir yöntemdir. Bu işlem için rezistanslardan yararlanır. Aynı zamanda zemin kumaş kenarının dağılmasını önleyen etki yarattığı için tercih edilir. Ancak bu sistemi eritme kenar sistemiyle karıştırmamak gerekir.

Kumaş kenarı leno kenarın ayrılmasından sonra saçak kenara benzer bir yapıya kavuşur. Aradaki fark, atkı ipliklerin ucunun atkı tutucular tarafından değil, leno örgüsünü oluşturan çözümler tarafından tutulmasıdır. Müşterinin talebine göre, düzgün kesilmiş kenarların aranmadığı durumlarda leno çözümleri iptal edilerek saçak kenar uygulamasına geçilebilir.

Leno örgünün oluşturulabilmesi için çerçevelerden bağımsız aparatlardan yararlanılması önem kazanmaktadır. Bağımsız motor tahrikli leno yapıcılar dokuma makinesinin esnekliğinin daha da artmasını sağlamaktadır. Bu tip aparatların kullanımı ile birlikte makinenin daha yüksek hızlara ve üretim kalitesine ulaşmasına imkân tanınabilir. Daha yüksek hızlara ulaşılabilmesinin nedeni, leno kenarın oluşturulabilmesi için çerçevelere gerek kalmamasıdır. Bu durum daha az çerçeve hareketi ile ağızlık açma sistemlerine daha az güç harcanmasına veya desen için daha fazla ayak kullanımı anlamına gelmektedir. Bu nedenden dolayı üretim hızı ve kalitede belirgin bir iyileşme gözlemlenebilmektedir.

Dornier'in diskli ve Picanol'un ELSY kenar sistemleri buna örnek olarak verilebilir. Bu tip sistemler sayesinde armürlü dokuma tezgâhında çerçeve sayısına göre maksimum desenlendirme olanakları kullanılabilir hale gelmiştir. Leno çözümlerinin hareketleri ana çözgü ve çerçevelerden bağımsız olduğu için ağızlık yükseklikleri ve açılma zamanları da bağımsız olarak ayarlanabilir.

Dokumacılıkta en fazla kullanılan kenar oluşturma sistemi leno kenar uygulamaları olunca makine üretici firmalarının çoğu bu alanda çalışmalarını sürdürüyorlar. Çalışmalarda yoğunlaştığı bölüm ise kenar sarfiyatlarının azaltılması oluyor. Kumaş kenarı ile atkı ipliğinin

ucu arasında yaklaşık 4 cm fark olduğu ve bu farkın kumaş boyunca her atkıda gerçekleştiği düşünülecek olursa meydana gelen firenin boyutu anlaşılacaktır. Üstelik bu fire kumaşın her iki kenarında da söz konusudur. Tezin ilerleyen aşamalarında tezgâh üreticilerinin yaptıkları çalışmalar ve geliştirdikleri yenilikler anlatılmıştır.

Yalancı Kenar Çözümleri daha çok Leno Kenar sistemi ile beraber anlatılmıştır. Fakat yalancı kenar çözümleri aynı zamanda kıvrıma kenar (tuck in) kenar sistemlerinde de kullanılmaktadır. Bu çözümlerin kenar oluşturma sisteminden kısmen bağımsız olarak kesilen atkı teleflerinin telef kovaşına atılmak olduğu için iki sisteme de rahatlıkla kullanılabilir.

Tez çalışmasında ilgili yalancı kenar çözümlerinin teleflerinin azaltılması ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu kapsamda buradaki çözüm sayısı azaltılarak olumlu sonuçlar alınmıştır.

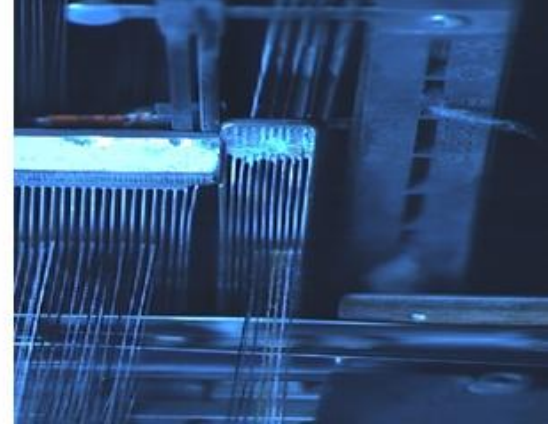
3.4. Dokuma İşletmesinde Yapılan Telef Azaltma Projeleri

Dokuma işletmesinde proje çalışmasına paralel olarak, işletme bünyesinde yürütülen ve çözüm teleflerini azaltmayı hedefleyen bir başka çalışmada Çözüm Çözme Esnasında Çözüm Bobinlerindeki Kalan Teleflerin Azaltılması olmuştur.

Projedeki amaç çözüm bobinlerinin dibinde kalan iplik miktarını azaltmaktır. Çözüm çözülürken çile sayısına ve metre uzunluğuna göre hesaplanması ve ayarlanması gereken bobin metraj ve ağırlıkları vardır. Buradaki numara varyasyonu çok düzgün şekilde takip edilerek standartlar oluşturulmuş ve görsel eğitim notları çıkarılmıştır. Bu hesaplamalar yapılırken çözümün yarım kalmaması için minimum 10 gram çözümün konik üzerinde bırakılması gerekmektedir. Bu 10 gram telefler çığlığa takılan tüm koniklere ne kadar yaydırılabilirse o derecede kesilen ve telef olan iplik miktarımız azalacaktır.

3.5. Hızlı Kamera Kullanımı

Hızlı kamera ile atkı atış sistemi görüntülenerek atkı hareketinin ayrıntılı bir şekilde izlenmesi hedeflenmiştir. Çalışmada atkı transfer hareketini ve tefeleme öncesinde atkı ipliğinin sağ kenar kancası tarafından serbest bırakılma sırasındaki davranışını incelemek için hızlı kamera kullanılmıştır.



Şekil - 3. 7 Olympus i-SPEED Hızlı Kamera

Tez ile birlikte yürütülen Santez projesi kapsamında Olympus i-Speed serisi hızlı kamera tedarik edilmiş ve çok sayıda deneme çekimleri ile en uygun çekim ayarları belirlenmeye çalışılmıştır (Şekil – 3. 7).

Burada kamera performansı ve yazılımından yararlanılarak 450-550 devir/dk ile çalışan bir rapier sopasının dolayısı ile atkının izlenmesi sağlanmıştır. Tezgâhta çalışılan 500-550 devir/dk büyüklük birimi metre/sn'ye çevrildiğinde 1750 – 2100 metre/sn hız ile ilerleyen bir cisim olarak tanımlanabilir. Yaklaşık 450 dev/dak ile çalışan kancalı dokuma makinelerinde, saniye başına düşen dokuma devri 7,5 olur. Bir dokuma devri içindeki kenar oluşum hareketinin 30-40 derece sürdüğü varsayılsa, bu hareketin saniyenin yaklaşık 85-90'da birine karşılık geldiği hesaplanabilir. Bu durumda hızlı kamera ile bu hareketi en az 10 kare ile izleyebilmek için; 900-1000 kare/sn hızlarında çekim yapılması gerekmektedir. Çalışmada kullanılan çekim hızları, 1500 – 2000 kare/sn düzeyinde olmuştur. Yapılan çalışmada atkı hareketi gözlemlenerek; atkı alımı, transferi ve atkının bırakılması aşamaları kenar yapıları ve yalancı kenar iplikleri ile birlikte detaylı olarak görüntülenmiş ve maruz kaldığı kuvvetler ile hareketlerin birbirine göre zamanlaması gözlemlenmiştir.

Yüksek hızda ve renkli çekim yapabilen kameranın önemli teknik özellikleri aşağıda verilmiştir.

- EMC standardı CISPR 22 (BS EN55022), Güvenlik Standartı CISPR 24 (BS EN55024), CE BS EN61010-1 ve IP Standardı EN60529 gereklerine uygun
- Görüntü çözünürlüğü 1280 x 1024 piksel
- Piksel boyutu yaklaşık 21 mikron
- Çekim yeteneği 1280 x 1024 @ 2,000 fps(kare/saniye)

- 8 GB bellek ile 2,4 saniye monochrome çekim yapabilme kapasitesi
- Maksimum Çekim hızı: 10,000 fps (kare/saniye)
- Görüntü depolama formatları “Raw bayer” /” AVI” / ”MJPEG”
- Ethernet bağlantısı
- Objektif bağlama yuvası “F-mount” tipi
- Kamera kullanımı: CDU izleme ünitesi ile ya da Ethernet bağlantısıyla PC üzerinden

3.6. Yöntem

Kancalı dokuma makinelerinde yapılan optimizasyon çalışmaları 2 ana grupta ele alınmıştır. Dokuma öncesi (hazırlık aşamasında yapılan yardımcı düzenlemeler) ve dokuma sırasında gerçekleşen prosesler ve makine ayarlarından atkı telefi oluşumuna neden olanlar belirlenerek incelenmiştir.

Dokuma Hazırlık Sürecindeki İşlemlerden Kaynaklanan Ayarlar

Dokuma Makinesindeki Ayarlar

Statik ayarlar: Konumlama ayarları

Dinamik ayarlar: Tezgâh ana zamanlamasına göre değişen ayarlar

Kancalı dokuma makinesinde kenar oluşumunu etkileyen temel mekanizma ve elemanlar hızlı kamera ile yapılan çekimlerde görülmektedir (Şekil – 3. 7).



Şekil - 3. 8 Kenar Saçağı ve Oluşum Mekanizması

ÇÖZGÜ: Kumaşta dikine yer alan ipliklerdir

ATKI: Kumaşta enine yer alan ipliklerdir

RAPİER: Çözgü ipliklerinin arasından atkayı taşıyan hareketli parça

TARAK: Rapiyer atkayı bıraktıktan sonra atılan atkayı kumaşa yerleştiren hareketli parça

LENO: Atılan atkının tarağın ileri hareketinde geri kaçmaması için bu atkılarını bir örgü ile tutan hareketli parça

LENO KENAR: Kumaş kenarında kalan atkılar kesildikten sonra atkının uçları eşit boyda saçak oluşturacak şekilde bırakılmış kumaş kenarıdır

KIVIRMA (TUCK-IN) KENAR: Kumaş kenarında kesilmiş atkının uçlarının tekrar kumaş kenarına doğru kıvrılması şekliyle elde edilen örülü kumaş kenarıdır

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Dokuma İşletmesinde Yapılan İncelemeler

Dokuma İşletmesinde mevcut durum incelemesi yapılması için öncelikle tezgâh tiplerine göre gruplandırmalar yapılmıştır. Tezgâh grubu bazında yapılmasının nedeni işletmede farklı yıllarda satın alınan farklı marka, özellik ve teknolojide tezgâhların bulunmasından kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde 100'e yakın farklı atkı harmanı bulunmaktadır. Bu nedenle sağlıklı bir karşılaştırma ve analiz için aynı atkı gruplarını bir arada tutup yeni gruplar oluşturulmuştur.

Bu çalışmada yapılan deneme ve analizler dokuma işletmesi özel şartlarından kaynaklanmakta olup genel bir bakış açısı sağlamaktadır. Burada yapılan deneysel çalışma ve tespitler başka işletmelerde farklı sonuçlar verebilecektir.

Atkı İpliklerinin Harman Bazında Dağılımı

İşletmede %100 yün ve çeşitli yün harmanları içeren değişik atkı iplikleri kullanılmaktadır. **2012** yılı esas alınıp, kullanılan atkı harmanlarına göre incelendiğinde; dokuma dairesinde en çok kullanılan harman tipleri sırası ile YUN/PES, YUN/NYL/EL, %100 YUN, YUN/PES/EL ve YUN/NYL olarak gerçekleşmiştir (Çizelge – 4. 1). Atılan atkı sayısı bazında, harman tipi kullanım oranları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge - 4. 1 Dokuma İşletmesinde Kullanılan Atkı Harman ve Yüzdeleri

NO	HARMAN	ATILAN ATKI SAYISI	%
1	YUN/PES	1.531.264.500,0	23,5
2	YUN/NYL/EL	1.355.165.100,0	20,8
3	YUN/PES/EL	1.278.540.510,0	19,6
4	YUN	1.029.281.200,0	15,8
5	YUN/PES	424.674.100,0	6,5
6	YUN/EL	367.041.950,0	5,6
7	YUN/NYL	305.421.650,0	4,7
8	YUN/CASHMERE	67.618.500,0	1,0
9	PES/EL	50.040.000,0	0,8
11	PES/EL	34.898.600,0	0,5
12	KETEN	11.547.500,0	0,2
13	IPEK	10.161.900,0	0,2
14	PES	9.439.800,0	0,1
15	DİĞER	47.790.250,0	0,7
Toplam		6.529.817.760,0	100,0

NOT: Tabloda atkı sayısı temel alınarak telef yüzdesi oluşturulmuştur. Çünkü kalitenin toplam eni önemli değildir. Önemli olan kumaş kenarının dışında kalan kısımdır. Buda toplam enden bağımsızdır

Bu rapordaki veriler; Şubat – Nisan 2012 tarihleri arasında son üç ayda (21.02.2012 - 28.04.2012) dokuma dairesinde çalışan kalitelerden alınmıştır. Bu verileri harman bazında incelendiğinde, YUN/PES karışımı atkı ipliğinin toplamda **30%** ile en fazla kullanılan atkı ipliği olduğu görülmektedir. Bu atkıyı **20,8%** oranla YUN/NYL/EL atkı harmanı takip etmektedir. Daha sonra bu atkı gruplarını **21,4 %** oranla 100%YUN + YUN/EL harmanları gelmektedir. PAMUK, KETEN, İPEK ve 100% PES gibi harmanlar ise **1%** altında gibi küçük oranlarla takip etmektedirler.

İçerisinde EL olan harmanlar incelediğinde, **47,5%** gibi büyük bir oranda işletmede EL'lı harmanların kullanıldığı görülmektedir. Elastan kullanılan harman miktarı arttıkça atkı telef miktarının artması beklenmektedir. Çünkü elastanlı atkıların kontrolü zordur; bir miktar gerilme ile kullanıldıkları için çekmesi ve toplaması diğer atkılara oranla çok daha yüksektir. Elastan iplikli kalitelerde kumaş kenarında boncuk, atkı kaçığı, atkı kopuğu, vs atkı kaynaklı hataların

oluşmaması için zorunlu olarak daha uzun atkı telefi verilmek durumunda kalınmaktadır. Tez çalışmasında bu durum ayrıntılı olarak incelenmiştir

Atkı Teleflerinin Dokuma Dairesindeki Dağılımının Analiz Edilmesi

Çizelge – 4. 1 tablosunu daha da alt başlıklara ayırdığımızda karşımıza tezgâh grupları çıkacaktır. Dokuma İşletmesinde farklı özelliğe (kumaş kenar yapısı, tezgâh eni, yalancı kenar tertibatı, atkı frenleri, tezgâh modeli, farklı marka vs.) sahip sekiz farklı tezgâh grubu vardır. Pareto analizi çerçevesinde hangi tezgâh grubunda hangi teleflerin oluştuğunu belirlemek için yapılan çalışma sonucu aşağıdaki Çizelge – 4. 2 ulaşıldı.

Tezgâh gruplarında verilen yüzdeler toplam kullanılan atkıların yüzde değerleridir. Öncelikle tezgâh grubu bazında incelediğimizde B Grubu Çerçeveden Leno – Mini Aparat Tezgâhlarda 29%, A Grubu Tuck-In Mini Aparat Tezgâhlarda 13%, Ekru Kaliteler için Kullanılan A Grubu Tuck-In Mini Aparat Tezgâhlarda 13% oranında atkı atılmıştır. Diğer kalan dört tezgâh grubunda da birbirine yakın bir oranda atkı atılmıştır. Buradaki oran en fazla tezgâh sayısından daha sonra tezgâh hızından etkilenmektedir.

Çizelge - 4. 2 Atkı Teleflerinin Tezgâh Grubu Bazında Değerlendirilmesi

Tezgâh Grubu	Tezgâh Adet	Atilan Atkı Sayısı (%)	YUN/PES	YUN/NYL/LY C	YUN/PES/LY C	YUN	YUN/LY C	YUN/NY L	YUN/CAS H.	PES/KETEN / İPEK/PAMUK	DiğE R
1 - 36	36	13	10	0	0	1	1	0	0	0	0
37 - 72	36	13	6	0	0	4	0	2	0	0	0
73 - 84	12	5	1	0	1	1	1	1	0	0	0
85 - 99	15	9	0	3	5	1	0	0	0	0	0
101 - 124	24	9	3	3	1	1	0	0	0	1	0
201 - 224	24	11	4	0	1	4	0	1	0	0	0
301 - 310	10	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0
401 - 477	73	29	3	11	8	3	2	1	0	0	0
501 - 521	21	8	1	3	2	0	1	0	0	0	0
TOPLAM	249	100	30	20	20	16	6	5	1	2	1

Not: Burada yapılan tezgâh sınıflandırması işletmedeki gerçek tezgâh numaraları kullanılarak yapılmıştır. Sonraki bölümlerde yapılan sistematik sınıflandırmalar ile karıştırılmaması gerekmektedir. Örneğin kenar yapma sistemlerine göre yapılan tezgâh sınıflandırmaları gibi sınıflandırmalar olacaktır.

Tezgâh gruplarını tek tek incelediğimizde; 1-36 tezgâh grubunda kullanılan atkı harmanları **10%'luk** bir oranla YUN/PES harmanlı atkılarıdır. Bu tezgâh grubu incelendiğinde

YUN/PES harmanlı atkıya uygun standart ve çözüm yöntemlerinin geliştirilmesi gerekir. Diğer atkı harmanları 1% YUN ve 1% YUN/EL harmanları kullanılmış. Bu harmanların dışında herhangi başka bir atkı harmanı kullanılmamıştır. Bu durum standart oluşturulmasını daha da kolaylaştırmaktadır.

37-72 tezgâh grubunu incelendiğinde; burada da spesifik kullanılan harmanlar vardır. 6% YUN/PES ve 4% YUN harmanları kullanılmaktadır. Bu atkı harmanlarını 2% YUN/NYL harmanı takip etmektedir. Bu harmanların dışında herhangi bir atkı harmanı kullanılmamıştır. Bu tezgâh grubunda dikkate alınması gereken bir diğer durum ise **EL** karışımı herhangi bir atkının kullanılmadığı görülüyor.

73-84 tezgâh grubuna geniş ve farklı özellikte atkılarının kullanıldığı görülmektedir. Fakat işletme koşulları temel alınırsa yüze yakın harman çeşidinin yanında beş farklı harmanın incelenmesi daha kolay olacaktır.

85-99 tezgâh grubunu değerlendirdiğimizde; bu grubunda 5% YUN/PES/LYC, 3% oranında YUN/NYL/LYC harmanı ve 1% YUN harmanı kullanılmıştır. Bu atkı harmanları dışında herhangi farklı bir harman kullanılmamıştır. Bu tezgâh grubunda da 8% oranında LYC harmanı kullanılmıştır. Bu grupta iki farklı atkı harmanının incelenmesi, değerlendirilmesi ve bu atkı harmanlarına göre standartların oluşturulması gerekmektedir. Bu durum projede ilerlenmesi için yol gösterici bir sonuç olmuştur.

101-124 tezgâh grubu incelendiğinde; 3% YUN/PES, 3% YUN/NYL/EL, 1% YUN/PES/EL ve 1% YUN harmanları kullanılmıştır. Toplamda 4% oranında EL harmanlı atkı kullanılmıştır. Bu tezgâh grubu model olarak yeni (2007) olduğu için, bu grupta genelde yakın renk, yüksek kopuşlu ve konstrüksiyonu zor olan işler çalışmaktadır. Bu durumda atkı telef cinsinden de değerlendirilmesi sağlanmalıdır. Genel olarak harman çeşitliliği bakımdan incelenebilir olduğu görülüyor. Bu grubu çalışan kaliteler bazında da değerlendirilmesi gerekecektir.

201-224 tezgâh grubuna baktığımızda; 4% YUN/PES, 4% YUN, 1% YUN/NYL ve 1% YUN/PES/EL harmanları kullanılmıştır. Bu harmanların dışında herhangi başka bir harman

kullanılmamıştır. Bu tezgâh grubunda kullanılan atkılar 80% oranında YUN/PES ve YUN atkılarıdır. Bundan dolayı incelenmesi ve değerlendirilmesi daha kolay olacaktır. Bu atkı harmanına göre standardizasyon oluşturulacaktır. Bu tezgâh grubumuzda EcoLeno® aparatı kullanılmaktadır. Bundan dolayı kullanılan atkılar genelde EL içermemesi gerekmektedir. Bu sistemde 2 adet yalın kenar çözgüsü ve 2 adet leno kenar çözgüsü kullanılmaktadır. Bu anlamda tezgâh grubuna özel standardizasyon ve çözüm yolları geliştirilecektir.

301-310 tezgâh grubu incelendiğinde; 3% YUN/PES harmanı kullanılmıştır. Bunun dışında herhangi bir atkı kullanılmamıştır. Bu atkı grubu çerçevesinde incelemeler ve etütler alınacak ve tezgâh ayar standardı oluşturulacaktır.

401-477 tezgâh grubunu incelersek; bu grupta altı farklı atkı harmanı kullanılmıştır. 11% YUN/NYL/EL, 8% YUN/PES/EL ve 9% oranında diğer 4 farklı (YUN/PES, YUN, YUN/EL, YUN/NYL) atkı harmanı kullanılmıştır. Tezgâh sayısı fazla olduğu için bu gruba düşen atkı harmanı çeşitliliği artmıştır. Burada kullanılan EL karışımı oranı 21%'dir. Bu grupta (PICANOL) daha çok bez ayağı ve EL harmanlı atkılar kullanılmaktadır. Atkı telefî analizinde bu tablo bize önemli derecede yol gösterecektir. Bu bağlamda ölçümler yapılacak ve standardizasyonlar oluşturulacaktır.

501-521 tezgâh grubunda incelediğimizde ise; dört farklı atkı harmanı kullanılmıştır. Sırasıyla 3% YUN/NYL/EL, 2% YUN/PES/EL, 1% YUN/EL ve 1% YUN/PES harmanları kullanılmıştır. Atkı harmanları kendi içlerinde karşılaştırıldıklarında ise 6% oranında EL karışımli atkılar kullanılmıştır. Bu anlamda öncelikle tezgâh grupları ortak kullanılan atkı harmanları incelenecek ve tezgâh ayar standartları oluşturulacaktır.

4.2. Tezgâh Grubu Bazında Atkı Teleflerinin Toplanması ve İncelenmesi

Atkı telefî miktarlarının bir ön değerlendirmesi tezgâh grubu bazında yapılmıştır. Tezgâhlar kenar yapıları, uzunlukları, atkı transfer sistemleri, tezgâh marka, model ve atkı atım sistemlerine göre 8 tezgâh grubuna ayrılmıştır. Bu tezgâh grupları içerdikleri tezgâh sayısına göre orantılı şekilde numune alınacak tezgâh sayısı tablodaki şekilde oluşturulmuş ve numune alınacak tezgâhlar belirlenmiştir. Her bir tezgâhtan her gün boyunca sağ ve sol kenarlarından numune ve

ölçümler alınmıştır. Tezgâhın tüm parametreleri ölçülüp kaydedilmiş ve tip değişimlerinin rastgele olması sağlanmıştır.

Çizelge - 4. 3 Tezgâh Grubu Bazında Atkı Teleflerinin Toplanması ve İncelenmesi

DOKUMA BÖLÜMÜ ATKI TELEFİ TOPLAMA TABLOSU											
		CETVEL ÖLÇÜMÜ				GRAMAJ ÖLÇÜMÜ				ORTALAMA ATKI SIKLIĞI	ORTALAMA Nm
GRUP NO	NUMUNE ALINACAK MAKİNA NOLARI	ORTALAMA ATKI TELEFİ UZUNLUKLARI			ORTALAMA ATKI TELEFİ UZUNLUKLARI						
		UZUNLUK SIRALAMASI (Uzundan Kısayla)	SAĞ KENAR (mm)	SOL KENAR (mm)	TOPLAM (mm)	UZUNLUK SIRALAMASI (Uzundan Kısayla)	SAĞ KENAR (mm)	SOL KENAR (mm)	TOPLAM (mm)		
3	123,124	1	88,7	73,4	162,1	1	89,3	73,7	163	253	39,2
4	511,512	2	85,6	71,7	157,3	2	79,3	70	149,3	263	39,2
5	303,304	3	76,2	70,4	146,7	3	73,4	70,1	143,5	337	52,4
1	15,16,17,18	4	69,1	68,8	137,9	5	65,7	66,4	132,1	253,6	38,6
2	19,20,21	5	68	68,3	136,3	4	68,3	66,6	134,9	328,6	48,3
8	213,214	6	68,7	64,8	133,6	6	65,2	61,3	126,5	305	46,7
7	445,446,447,448,453,454	7	69,1	49,5	118,7	7	63,1	46,7	109,8	245,6	37,9
6	93,99	8	86,2	0	86,2	8	87,8		87,8	282,5	46,4
GENEL ORTALAMA			74,10	42,99	137,60	G.O.	70,02	57,54	127,56	283,5	43,6
AĞIRLIKLI GENEL ORTALAMA*			74,27	58,16	132,43	A.G.O.	75,04	65,89	140,93		

Not: Tabloda yer alan 'numune alınacak makine kodları' grup no şeklinde gruplandırılarak sınıflandırma yapılmıştır.

Tezgâh gruplarından alınan numunelerden alınan sonuçlara göre en uzun telef (163 mm) verilen grup 101-124 tezgâh grubudur. Daha sonra 501-521 tezgâh grubu 157,3 mm atkı telefi uzunluğu ile takip etmektedir. Üçüncü en uzun tezgâh grubu ise 146,7 mm ile 301-310 tezgâh grubudur.

Tezgâh gruplarını en kısa atkı telefine göre sıraladığımızda ise, **86,2 mm** ile 85-99 tezgâh grubudur. Burada atkı telefonun minimum olmasının nedeni tek taraflı telef verilmesinden kaynaklanıyor. Atkılar hava ile taşındığından sol tarafta atkılar bir aparat tarafından tutulmakta böylelikle sol tarafta yalancı kenar kullanılmamaktadır. Tek başına atkı telef karşılaştırılırdı, atkı telef bakımından ilk sırada olacaktır.

Daha sonra 401-477 tezgâh grubu minimum **118,7 mm** ile ikinci olarak en kısa telef veren tezgâh grubudur. Bu tezgâh grubunda **EL** harmanlı (**21%**) kaliteler daha fazla çalışmasına karşın en kısa atkı telef veren tezgâh grubudur. Bunun nedeni ayrıntılı olarak incelendiğinde rapier yapısı ve atkı kesim mekanizmasından kaynaklanmaktadır. Burada leno kenar kullanılmakta ve atkılar atkı seçiciler tarafından minimum telef verilecek şekilde ağızlığa

beslenmektedir. B GRUBU TEZGÂHLARDA geliştirilen ECOFILL (09,2011 Picanol News) mekanizması bu kapsamda incelenecek ve değerlendirilecektir.

201-213 tezgâh grubu atkı telefleri **133,6 mm** olarak üçüncü en kısa atkı telefı veren tezgâh grubudur. Bu tezgâh grubumuzda EcoLeno® sistemi içermektedir. Bundan dolayı hem yalancı kenar için kullanılan çözgü ipliklerinden tasarruf edilmektedir. Fakat burada 4 adet **PES** iplik kullanılmaktadır. Burada **PES** ve yalancı kenar için diğeri tezgâhlarda kullanılan 14 adet pamuklu yalancı kenar ipliklerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması sağlanacaktır. Bu kapsamda bir tasarruf sağlanabilir. Fakat burada kullanılacak kalite farklılığını azalmaktadır. Özellikle **EL** harmanlı atkılar bu tezgâhlarda kullanılmamaya çalışılmaktadır. Çünkü 4 adet iplik atkı ipliklerini tam olarak tutamamakta kumaş kenarında boncuk, atkı kopuğu, atkı kaçığı vs hatalar oluşabilmektedir.

4.2.1. Tezgâh Gruplarından Alınan Numunelerin Değerlendirilmesi

Çizelge - 4. 4 Tezgâh Gruplarından Alınan Numunelerin Değerlendirilmesi

G R U P N O	KULLANILMIŞ ATKI İPLERİNE AİT KODLAR															
	<i>DI132</i> <i>A20</i> 261	<i>DI16</i> <i>7DM</i> 0 602	<i>DI1</i> <i>63IS</i> 0 722	<i>DI1</i> <i>63E</i> 307 22	<i>DI16</i> <i>3YS0</i> 722	<i>DI16</i> <i>7IS0</i> 722	<i>DI1</i> <i>11E</i> 40 371	<i>DI1</i> <i>123</i> S0 762	<i>DI132</i> <i>A10</i> 391	<i>DI153</i> <i>AA0</i> 802	<i>DI153</i> <i>YS0</i> 481	<i>DI115</i> <i>E20</i> 481	<i>DI112</i> <i>E00</i> 481	<i>DI111</i> <i>E20</i> 481	<i>DI115</i> <i>440</i> 561	<i>DI112A</i> <i>A0 571</i>
1	*13 129					*1 135	*7 143	*8 124,5						*10 135		
2		*4 141					*4 150							*6 119	*15 131	
3			*1 146	*7 171					*19 159,3				*2 164			
4		*4 153		*4 163							*8 143	*2 141				
5												*9 143		*11 144		
6			*1 80						*3 84,7	*16 88,9						
7			*4 83	*31 113		*10 103			*6 115,9	*7 118						*2 98,7
8						*10 116								*6 124	*4 71	

Not1: (* ölçüm alınan tezgâh sayısını belirtmektedir.)

Not2: (Grup No tezgâh sınıflandırması Çizelge 4.3'te yapılan sınıflandırma ile aynı sınıflandırmadır.)

İplik numaralarına göre telef miktarını analiz ettiğimizde kalından inceye göre doğru gidildiğinde telef miktarında artma veya azalma eğilimi görülmemektedir (Çizelge – 4. 4).

Elastanlı ipliklerin telefleri tezgâh gruplarından bağımsız olarak değerlendirdiğimizde diğer atkılara göre biraz daha fazla olduğu görülmektedir. Fakat burada B GRUBU tezgâhlarda daha çok ELASTANLI atkılar kullanılmasına rağmen diğer atkı teleflerinden daha düşük olduğu görülmektedir.

6 numaralı tezgâh grubu C GRUBU tezgâhlar olduğu için tek tarafından(sol) telef vermektedir. Bundan dolayı telef miktarı diğer tezgâh gruplarından fazla çıkmaktadır. Bu grupta daha çok Elastanlı atkılar kullanılmış olup 80-85 mm civarındadır.

3 numaralı tezgâh grubunda atkı telefleri incelendiğinde daha çok elastanlı ve kalın-orta numara aralığında atkı ipliği kullanıldığı görülmektedir. Elastan ipliğinin kullanımının etkisi ile telef miktarı da diğer atkılara göre daha yüksektir (163 mm).

Keten ipliği gibi rijit ipliklerin telef miktarı genel olarak ortalamanın altındadır. Bu da keten atkı telfinin diğer ipliklere göre kontrol edilebilirliğinin daha iyi olduğunu göstermektedir.

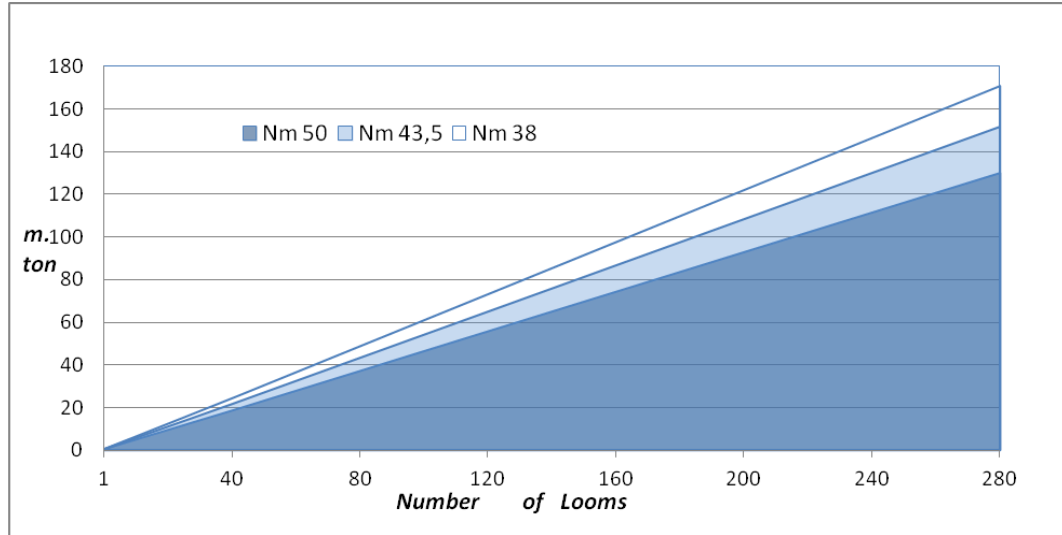
100% YUN ipliklerin kullanımı tezgâh grubu bazında incelediğimizde 8 numaralı grupta 116 mm atkı telefı, 1 numaralı grupta ise 135 mm olduğu görülmektedir. Burada kişi bazlı ayar standartları değerlendirilmezse bayan bandı tezgâhların atkı teleflerinin daha kısa olduğu görülmektedir. Burada EcoLeno® aparatının kenar yapısına ve telef miktarına etkisi vardır.

Tezgâh sayısı artarken aynı zamanda atkı inceliğinde pazardaki rekabet koşullarından dolayı her geçen gün daha da incelmektedir. Bunun için bir de iplik numarası (Nm) yönünden de telef miktarını inceledik.

2011 yılı atkı kullanım oranını incelediğimizde kullanılan atkılarının yaklaşık **90%** nını **7 adet** atkı harmanının oluşturduğu görülmektedir. Bu kapsamda yapılacak çalışma ve standardizasyonların bu harmanlar doğrultusunda incelenmesi daha yararlı ve önemli olacaktır.

Bu veriler doğrultusunda **2011** yılına ait ortalama atkı Nm değeri **42,245** olarak bulunmuştur. İplik numara varyasyonunu dikkate almadığımızda ortalama Nm değerinden toplam telef miktarı yaklaşık **121 ton** olarak bulunmuştur. Burada yapılan hesaplama her bir atkı grubunun telef miktarları uzunluk olarak ölçülmüş sonrasında Nm numaralandırma sisteminden yola çıkılarak yaklaşık telef ağırlıkları bulunmuştur. Son olarak da tezgâh grubu bazında elde edilen veriler toplanarak toplam işletme telefine ulaşılmıştır. Yapılan değerlendirme ve telef oranları 2011 yılı için tezgâh sayısına göre telef miktarıdır. Dokuma işletmesi sürekli büyümekte buna bağlı olarak da işletmedeki tezgâh sayısında artış olmaktadır. Bundan dolayı daha efektif bir telef atkı uzunluğu analizi yapmak için aşağıdaki tabloda olduğu gibi tezgâh sayısına göre yaklaşık telef miktarı hesaplanmıştır.

Çizelge - 4.5 Dokuma Atkı Sayısı ve Telefî Miktarı (Hesaplama 12 ay x 26 iş günü x 22,5 iş saati ile tezgâhları 450 dev/dk ve 95 % randımanla çalışan büyük ölçekli bir yünlü dokuma işletmesi için yapılmıştır.)



Teorik bir hesaplama yapıldığında, bir yılda bir yünlü işletmesinde oluşacak telef miktarı;

- Bir yılda atılacak atkı sayısı = $12 \times 26 \times 22,5 \times 60 \times 0,95 \times 450 = 50\,057\,514\,000$ adet atkı
- Ort. Telef 13cm ve Ort. Nm43,5 olarak alınır; Bir atkı telef (13cm) ağırlığı = 0,00299 gr
- Bir yılda atılacak ortalama telef miktarı = $50\,057\,514\,000 \times 0,00322 = 149\,597\,168,3$ gr telef olmaktadır.
- Aynı şekilde gramı tona çevirdiğimizde yaklaşık **149,5** ton atkı telefî oluşmaktadır. Teorik hesaplama tablosunda da yaklaşık aynı değer okunmaktadır (**Çizelge – 4.5**)

5. STANDARDİZASYON VE OPTİMİZASYON ÇALIŞMALARI

5.1. Dokuma İşletmesinde Fire Oluşum Mekanizmaları Ve Etkileyen Parametrelerin İncelenmesi

Dokuma tezgâhı bine yakın parametrenin senkron şekilde çalıştığı büyük bir prosesler bütünüdür. Burada yapılacak tüm ayar ve parametrelerin standartlar içerisinde olması gerekmektedir. Birçok farklı hareket aynı saniye içerisinde gerçekleştiği için yapılacak küçük bir ayarsızlık veya yanlış parametre girişi ya dokuma hatasına neden olmakta ya da gereğinden fazla hammadde kullanımına (telefe) neden olmaktadır. Bundan dolayı ayarların optimizasyonu ve doğruluğu çok önemlidir. Aşağıda incelediğimiz tezgâh ayarları atkı telefi için önemli olan ve sürekli kontrol altında tutulması gereken ayar ve parametrelerdir.

- a) Tarak Uzunluğu (Gereğinden uzun tarak kullanılmaması gerekiyor)
- b) Atkı Makası Kesme Açısı
- c) Sağ Rapiere Bırakma Açısı
- d) Atkı Transfer Mekanizması (pozitif-negatif)
- e) Atkı Seçici Dereceleri
- f) Ağızlık Kapanma Açısı
- g) Atkı Makasının Rapiere Olan Mesafesi
- h) Tarağın Makasa Olan Uzaklığı
- i) Sağ Yalancı Kenar Tarağının Aynaya Olan Uzaklığı
- j) Sağ-Sol Yalancı Kenar Tarağı ile Tarak Arasındaki Mesafe
- k) Sağ Rapiere Atkıyı Aldığı Durumdaki Yalancı Tarağa Olan Mesafe
- l) Sol Rapiere Atkıyı Bıraktığı Durumdaki Yalancı Kenar Tarağa Olan Mesafesi
- m) Kullanılan İpliğin Karışımı ve Oranı (Yün-Naylon-PES veya Bunların Karışımı)
- n) Atkı İpliği İçerisinde Elastan Kullanılması veya Kullanılmaması

Yukarıdaki parametreler olması gereken ve standardizasyon kapsamında değerlendirdiğimiz parametrelerdir. Bu konuda öncelikle gerekli ölçümler ve analizler yapılmış, sonrasında aksiyon

planımız çerçevesinde gerekli doküman personeline eğitimler verilmiştir. Kişiyeye bağı ayarların fazlalığı standardizasyonun devamlılığını zorlaştırmaktadır. Çünkü sürekli takip ve eğitim gerekmektedir. Zamanla personel verilen eğitimleri unutmakta ve eski alışkanlıklarına geri dönebilmektedir. Ayrıca işten ayrılan personelin yerine başlayan yeni personelde buradaki dengeyi bozmakta, atkı telef ve hatalar açısından değerlendirdiğimizde atkı telefnde artış olmasına neden olmaktadır. Yukarıdaki telef nedenleri ayrıntılı şekilde maddeler ve projeler halinde incelenmiştir. Bu kapsamda eğer yapılabiliriyorsa personelden bağımsız çözümler bulunulmuştur. Personele bağılıktan kopmayan durumlarda ise oto kontrol ve efektif takip-uyarı sistemleri geliştirilerek telefin azaltılması sağlanmıştır.

5.1.1. Standart dışı ayarlamaların genel nedenleri

Öncelikli olarak yapılan çalışma, mevcut durumun analizi ve yapılan standart dışı ayarların tespiti olmuştur. Yapılan çalışmalar sonrasında özellikle tip değişimi başta olmak üzere birçok tezgâh ayarında standart dışı ayarlamaların olduğu ortaya konulmuştur. Bu standart dışı ayarlamaların genel nedenleri aşağıdaki başlıklar altında değerlendirilebilir.

- a-** Tip değişim ustasından günlük olarak yapması gerekenden daha fazla sayıda tip değişimi istenmesi ve zaman yetersizliğinin olması
- b-** Tezgâh ayarları yapılırken kalite öncelikli düşünülerek standart ayarların da ötesinde uzun telefler bırakılıp kumaşta oluşacak hataların önüne geçilmesini sağlamak
- c-** Ayar ustasının uygun tezgâh ayarları yapma yeteneğinin olmaması, hızla büyüyen işletmede ayar ustası yetiştirme süresinin kısılması
- d-** Artan rekabet şartları altında alınan siparişlerin metre uzunluğu azalmakta (levant boyları kısalmakta) ve tip çeşitliliği artmaktadır. Bu da ihtiyaç duyulan tip değişim adedini arttırmakta ve işletme üzerine düşen yük ve maliyeti arttırmaktadır.
- e-** Artan sipariş çeşitliliğinden dolayı uygun boydaki ve sıklıktaki tarak bulmanın zorlaşması, işletmede uygun tarak yoksa sipariş verilmekte ve tarağın gelmesi beklenmektedir. Ya da stok alanında tükenen uygun tarakların tezgâhtan kesmesi beklenmektedir.
- f-** Yeterli tip değişim arabasının olmaması. Bundan dolayı tip bindirmek için araba beklenilmekte ve burada yaşanan zaman problemi, hızlı ayar ve tezgâha yol verme

çalışmaları ile kapatılmaya çalışılmıştır. Bu da tezgâh standart ayarlarının yeterince düzgün yapılamamasına neden olmaktadır. Bu konu ayrıca işletme içerisinde TPM çalışmaları çerçevesinde ele alınmıştır. TPM’de yer alan Hızlı Tip Değişim projesinde yeni bir tip bindirme aracı alınmış ve birçok standart çalışmalar yapılmıştır. Böylelikle kazanılan fazladan zamanla daha ayrıntılı tezgâha yol verme ayarları yapılabilinecektir. Sonrasında da en uygun şekilde ayarlanan atkı atış ve kesim ayarları atkı telefinin azaltılmasını sağlamaya yardımcı olacağı düşünülmektedir.

- g-** Tezgâh çalışır durumda iken bazen acil bildirim (acil bildirim formları hata olduğunu belirten ve kalite kontrol tarafından tezgâhı kapatan formlardır.) formlarından dolayı, ayar ustası tezgâhtaki hataya müdahale etmekte ve atkı telef miktarının zorunlu veya bilmeden artışına neden olabilmektedir. Bu kısımda işletmede serbest olarak dolaşan vardiya sorumlusu yardımcıları problemleri tezgâhlara bakmakta ve gerekli düzenlemeleri yapmaktadırlar. Büyüyen ve artan işletme sorunları karşısında bu kişiler yeterince tezgâh sorunlarına zaman ayıramamaktadırlar. Burada sadece tezgâh ayarları, acil bildirim ve özellikle atkı telef konusunda bir personel yetiştirilebilir. Genel anlamda hızlı bir şekilde akan işletme verileri (atkı telef miktarı) günlük, haftalık, aylık vs. kontrolü ve takibi sağlanabilir. Ayrıca bu kişi fiili olarak atkı telef miktarına gerekli müdahaleleri yaparak atkı telef azaltılabilir.
- h-** İşletmede kullanılan tarakların tam boyunda olması ve kenar iplikleri için kullanılan kenar taraklarının uygun boy ve özellikte olanlarından seçilmesinin sağlanması
- i-** Atkı makasının yağlanma ve gerekli ayarlarının zamanında yapılması, değişim süresi gelen makasların ise gerektiğinde yenileri ile değiştirilmesi gerekmektedir.
- j-** Personel eğitiminin verilmesi ve bu eğitimlerin düzenli aralıklarla tekrarlanması ve test edilmesi gerekmektedir. Tezgâha gerekli uyarı etiketlerinin yapılandırılması
- k-** Yalancı kenar iplikleri mekanizmasının ve ipliklerinin standardizasyonunun yapılması

5.2. Standardizasyon İçin Yapılan Çalışmalar

5.2.1. Atkı telefinde işletmenin genel durumu

Tüm işletmenin atkı telefonunun tek bir tezgâh varmış gibi incelemek yanlış olacaktır. Çünkü Dokuma İşletmesinde farklı marka, model, çalışma prensibi ve atkı atım sistemlerine sahip tezgâhlar mevcuttur.

Çizelge - 5. 1 Atkı Telefinde Dokuma İşletmesinin Genel Durumu

ATKI TELEFİ AZALTMA PROJESİ				SAG KENAR	SOL KENAR
KUMAŞ KENAR VE YALANCI KENAR YAPILARINA GÖRE TEZGAH GRUPLARI	TEZGAH SAYISI	TOPLAM TELEF UZUNLUĞU (cm)	HEDEF TELEF UZUNLUĞU (cm)	İLK DURUM TELEF UZUNLUK (cm)	İLK DURUM TELEF UZUNLUK (cm)
DORNİER RAPIER TUCK-IN - MİNİ APARAT	114	15,6	10,0	8,2	7,4
DORNİER RAPIER DISCO-LENO ECO-LENO	34	14,8	10,0	8,0	6,8
DORNİER RAPIER DISCO-LENO MİNİ APARAT	16	16,3	10,0	9,1	7,2
DORNİER RAPIER ÇERÇEVEDEN LENO - MİNİ APARAT	9	15,9	10,0	8,6	7,3
DORNİER AIRJET ÇERÇEVEDEN LENO - ÇERÇEVEDEN LENO	15	9,3	7,0	9,3	0
PİCANOL ÇERÇEVEDEN LENO - MİNİ APARAT (GAMMAX)	48	12,5	8,9	6,8	5,7
PİCANOL ÇERÇEVEDEN LENO - MİNİ APARAT (OPTİMAX)	42	12,6	8,3	7,8	4,8

Bundan dolayı işletmede çalışan tezgâhlar Çizelge – 5. 1’de yapıldığı gibi yalancı kenar yapılarına ve atkı telefonunu etkileyecek tezgâh sistemlerine göre gruplara ayrılmıştır. Sonrasında her bir tezgâh grubundaki telef miktarını sağ ve sol kenar olmak üzere incelenmiştir. İncelemeler sonrasında tezgâh grubu bazında hatalar ve eksiklikler tespit edilip hedefler belirlenmiştir.

Tablonun genel değerlendirmesi yapıldığında aşağıdaki sonuçlara;

- Ağırlıklı Sol Kenar Telef Ortalama Uzunluğu: 6,2 cm
- Ağırlıklı Sağ Kenar Telef Ortalama Uzunluğu: 8 cm
- Ağırlıklı Toplam Kenar Telef Ortalama Uzunluğu: 14,2 cm olduğuna ulaşılmıştır.

Genel değerlendirme sonrasında sırasıyla tüm tezgâh ve işletme parametreleri değerlendirilerek atkı telefonunun minimuma indirilmesi sağlanmıştır. Yapılan standardizasyon çalışmaları bir sonraki aşamada ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

5.2.2. Dokuma hazırlık kaynaklı atkı teleflerinin azaltılması

- Tezgâhlarda Kumaş Eninden Çok Fazla Uzun Tarak Kullanılması

Dokuma İşletmesinde en fazla sıkıntı yaşanan konulardan biri tarak ve kumaş en uzunluklarının standardizasyonlarının tam olarak sağlanamamasıdır. Bu durum genel olarak küresel rekabet ve sınırsız müşteri isteklerinden kaynaklanmaktadır. Müşterilerin istedikleri desen ve raporda değişiklik yapılamaması sonucunda gereken tarak ihtiyacı artmaktadır. Bunun sonucu olarak da işletmenin tarak çeşitliliği ve stokları zaman içinde artabilmektedir. Buna rağmen her desen ve kumaş tipi için boşta tarak bulmak her zaman mümkün olmamaktadır. Dokuma hazırlık bölümünde uygun tarak bulunmayınca sipariş termini göz önünde bulundurularak gereğinden uzun taraklar kullanmak zorunda kalınmaktadır. Bu da atkı telefini hızlı şekilde yükselten bir durumdur.



Sol ve sağ kenarda 3,5 cm boşluk bırakılmış



Sağ kenarda 6 cm boşluk bırakılmış ayrıca sol kenarda yalancı kenar tarağı kullanılmış

Şekil - 5. 1 Tezgâhlarda Kumaş Eninden Daha Uzun Tarak Kullanılması

Şekil – 5. 1’de görüldüğü üzere uygun tarak kullanılmamasından dolayı atkı telefinin 40 mm daha fazla olmasına neden olunmuştur. Standart tezgâh ayarları incelendiğinde sağ-sol yalancı tarak ile tarak arasındaki mesafe maksimum 20 – 22 mm arasında olması gerekmektedir. Genel olarak bu çalışmayı tüm tezgâhlarda ve tarak çeşitlerinde gözlemleyip incelendiğimizde somut olarak görünen sorunun giderilmesi sonucundan büyük oranda bir atkı tasarrufu sağlanacağı görülmüştür. Aşağıdaki tabloyu incelediğimizde normal bir tezgâhta sağ kenar telefinin ortalama olarak 70 – 90 mm arasında olduğunu görmekteyiz (Çizelge – 5. 2). Eğer gereğinden fazla uzun tarak kullanılırsa bu telefler 110 – 130 mm civarında olmaktadır. Bu telefler üzerinden yapılacak 40 mm iyileştirme sonucunda %37 kadar atkı telefinde iyileşme sağlanacaktır.

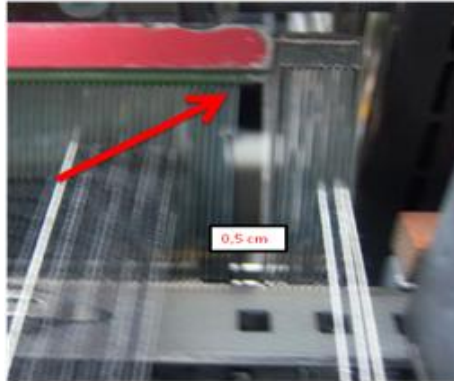
Çizelge - 5. 2 Sağ Kenar Telefonun Gösterimi

TEZGAH	MİN	MAX	ORTALAMA
DORNIER RAPIER TUCK-IN - MİNİ APARAT	4,9	11,4	8,2
DORNIER RAPIER DISCO-LENO ECO-LENO	6,1	10	8,0
DORNIER RAPIER DISCO-LENO MİNİ APARAT	8,1	9,6	9,1
DORNIER RAPIER ÇERÇEVEDEN LENO - MİNİ APARAT	7,7	9,3	8,6
DORNIER AIRJET ÇERÇEVEDEN LENO - ÇERÇEVEDEN LENO	6,2	12,8	9,3
PİCANOL ÇERÇEVEDEN LENO - MİNİ APARAT	5,2	9,8	7,2

Burada önemli olan gelen yeni siparişte Dokuma İşletmesinde olmayan veya termin süreci boyunca boşa olmayacak tarağın yerine uzun tarak kullanmak mı yoksa sıfır yeni tarak satın almak mı avantajlı, sorusunu araştırmak oldu. Yapılan araştırmalar sonucunda 1000 metre uzunlukta alınan bir siparişte 3 – 4 cm uzun tarak kullanmak yerine sıfır tarak almak daha avantajlı olmaktadır. Çünkü 1000 metre boyunca verilecek fazladan telefler hesaplandığında satın alınacak sıfır bir tarak maliyetini geçmektedir. Ayrıca satın alınan tarak tek sefer kullanılmayıp gelen siparişlere göre uzun yıllar kullanılabilir.

- Tarak Kenarlarında Fazladan Oluşan Çıktılar

Şekil – 5. 2’de gösterildiği gibi oluşan fazladan çıktılar standartların dışında fazladan atkı telefonun oluşmasına ve telef miktarının artmasına neden olmaktadır. Bu çıktılar genelde tamir olan tezgâhlardan kalan taraklardır.



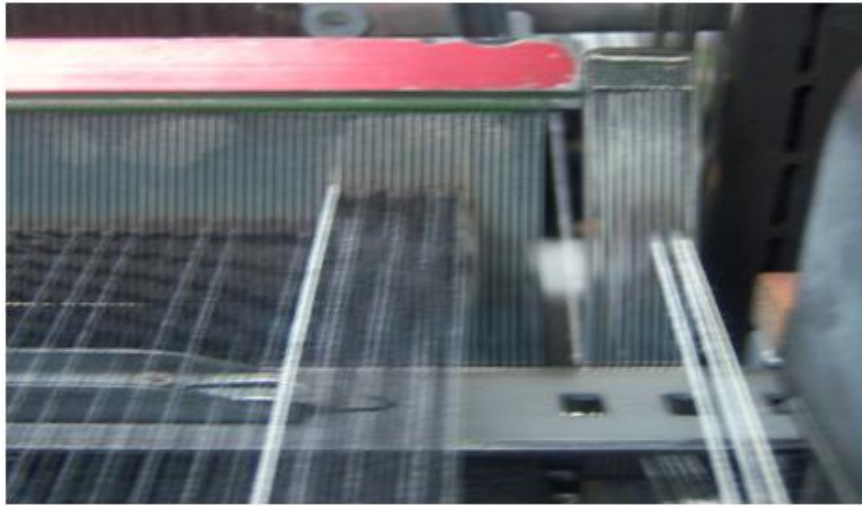
Şekil - 5. 2 Tarak Kenarlarında Fazladan Oluşan Çıktılar

İşletmede bazen taraktan kaynaklanan kumaş hatalarından dolayı taraklar tamir edilmektedir. (Özellikle tarak izi hatası olarak nitelendirilen bazı tarak dişlerinin gereğinden daha geniş veya dar olmasından dolayı kumaş raporu ve yüzeyinde rahatsızlık verici bir iz bırakmasıdır.) Bir diğer hata da tarak dişlerinde oluşan çapaklar iplik ve kumaşın tiftiklenip yıpranmasına neden olmakta ve kumaşa izler bırakmaktadır. Bu gibi hatalı taraklar öncelikle tezgâh üzerinde eğer tezgâh üzerinde onarılamıyorsa tezgâhtan çıkarılıp onarılmaya çalışılmaktadır. Eğer bu da mümkün değilse, oluşan problem tezgâh kenarında ise bu hatalı kısım kesilmektedir. Burada kesilen tezgâh dişinin orijinal kenarı kalmadığı için fazladan uzun tarak kenarı bırakılıp buradaki dişler ve tarak korunmaya çalışılmaktadır. Taraktaki fazla uzunluktan dolayı Şekil – 5. 2’de görüldüğü gibi 0,5 – 1 cm arasında bir mesafe kalmakta ve tarağın kullanım ömrü boyunca fazladan telef edilmesine neden olmaktadır.

Sonuç olarak burada mümkün olduğunca kenar uzunluğu fazla olan ve orijinal olmayan tarakların kullanılmamasıdır. Çünkü bu taraklar saklanırken aynı boydaki ve sıklıktaki orijinal taraklar ile birlikte saklanmaktadır. Eğer burada sorunsuz tarak varsa öncelikli olarak orijinal tarak kullanılmalıdır. Burada tahar operatörüne ve dokuma hazırlık planlama bölümüne büyük görev düşmektedir.

- Taharlanan Tarağın Uzunluğunun Üzerinde Yazandan Daha Uzun Olması

Dokuma işletmesinde taraklar dokuma hazırlık bölümünde taraklar için özel yaptırılmış dolaplarda saklanmaktadır. Burada taraklar boy ve sıklık değerlerine göre sınıflandırılmakta ve böylelikle aynı özellikteki taraklar aynı dolapta saklanmaktadır.



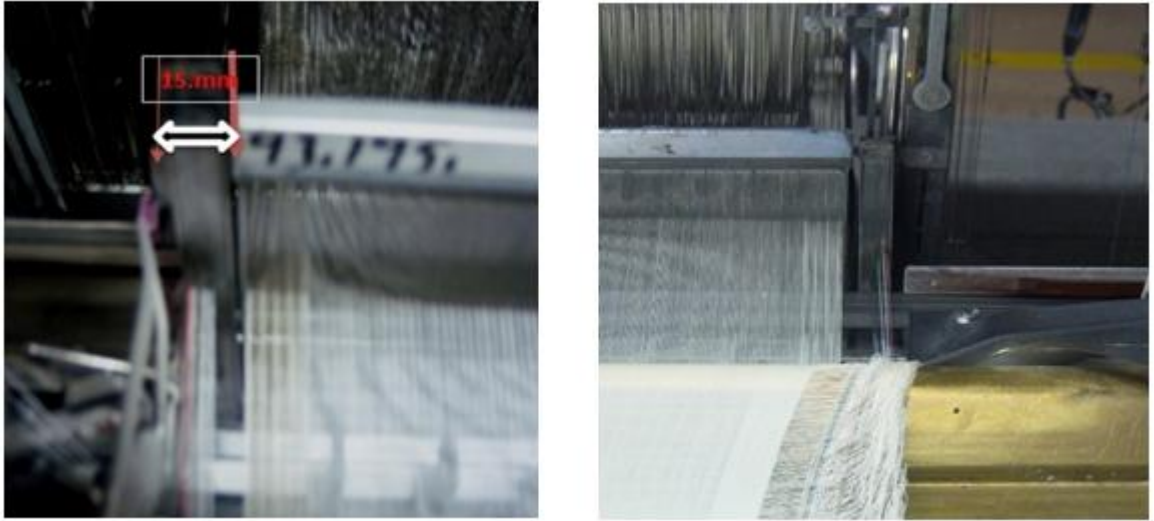
Şekil - 5. 3 Taharlanan Tarağın Uzunluğunun Üzerinde Yazandan Daha Uzun Olması

“Satın alınan tarakların üzerindeki numara ve uzunlukların fiili olarak ölçülmesi gerekmektedir. Yapılan ölçümler sonucundan üzerinde yazan tanım ve gerçek tarak numarası doğru ise ilgili dolaba konulmalıdır. Bazı durumlarda ise tarak tamiri veya kullanım sırasındaki yıpranmalardan dolayı tarak numarası yıpranmakta ve üzerine tekrardan yazılmaktadır. Her iki durumda da herhangi bir yanlış uzunluk girildiğinde atkı telefinin gereğinden fazla olmasına neden olunmaktadır (Şekil – 5. 3). Tarak üzerindeki bilgilerin doğruluğuna inanan tahar operatörü taharlama işlemine başladıktan sonra ancak taharlama işlemi sonunda gereğinden uzun tarak kullanıldığını ve tarak uzunluğunun doğru yazılmadığını fark edebilmektedir. Bu durumda ise geri dönüş olanaksızdır. Burada dokuma hazırlık bölümüne kontrol denetleme geri bildirim görevleri düşmektedir. Burada yapılacak iyileştirmeler sonucunda aslında kontrolsüz ve buz dağınının alt kısmı gibi olan telef miktarın azaltılması sağlanabilecektir.

5.2.3. Dokuma makinesi kaynaklı atkı telefinin azaltılması

- Yalancı Kenar Tarağı ile Kumaş Kenarı Arasındaki Mesafe Ayarı

Daha önceki ayar standartları konusunda değindiğimiz önemli bir konudur. Kontrol ve denetlenmesi zor ve emek isteyen bir parametre olması itibariyle, hassas ve ayrıntılı incelenmiştir.



Şekil - 5. 4 Yalancı Kenar Tarağı ile Kumaş Kenarı Arasındaki Mesafe Ayarı

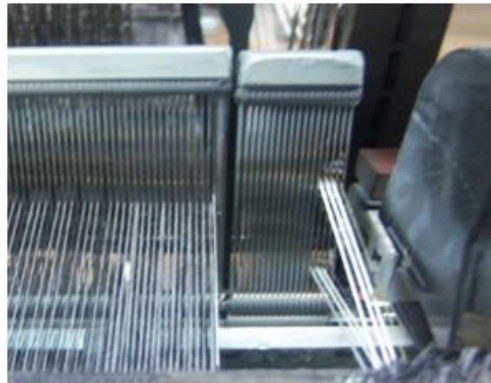
Dokuma dairesinin kontrol ve bilgisinde olan konu incelendiğinde; tezgâh ayar kitapçıklarındaki standart boşluk ve mesafenin 15 mm ve burada problem ve hata oluyorsa maksimum 20 mm civarında olması gerekmektedir (Şekil – 5. 4). Bu ayarların dışındaki uygulamalar fazladan telef verilmesine ve telef miktarının ayar ve personel kaynaklı olarak yükselmesine neden olmaktadır.

İşletme de yapılan bazı değerlendirmelerde burada ayar ustası üzerindeki tip değişim baskısı ve gelen acil bildirimlere bakma gerekliliği yeterli zaman kalmamasına ve ayar ustasının gerekli ayarlamaları yapmasına vakit kalmamaktadır. Başlı başına yeni bir konu ile bağlantılı olan ayarlamalar ve tezgâh hatalarının azaltılması konusu sürekli olarak ölçülüp kontrol edilmelidir.

Bu konudaki telef miktarının azaltılması ve yapılacak standart ayarının Dokuma İşletmesine kazancı ve getirisi ve standart ayar dışında yapılan ayarlamalarda oluşacak kayıplar ve sorunlar ile ilgili genel bir eğitim hazırlanmış ve tüm dokuma elemanlarına verilmiştir. Eğitimlerin sürekli ve düzenli aralıklar ile yapılması önemlidir. Çünkü sürekli yeni personelin işe alınması ve güncel konuların oluşmasından dolayı bu hatanın veya ayar eksikliğinin ikinci plana atılmasının önlenmesi gerekmektedir. Dokuma tezgâhlarında hesaplanması ve kontrolü en zor konulardan biri olmakla birlikte yapılacak eğitim ile de en fazla kazancın sağlanacağı alanlardan biridir.

- **Yalancı Kenar Tarağının Uzunluğu**

Standart uzunluktaki bir yalancı kenar tarağının uzunluğu 12 mm'dir. Yalancı kenar tarafları atkı teleflerini taşımak için kullanılan kenar ipliklerinin standart hareketini yapmak için tasarlanmışlardır.



Şekil - 5. 5 Yalancı Kenar Tarağı

İşletme şartlarında zamanla bozulan, kırılan taraklar yerine sıfır tarak satın alınmamakta bunun yerine daha önce bozulan veya kırılan ana taraklardan kesilerek yalancı kenar tarakları oluşturulmaktadır.

Çizelge - 5. 3 Yalancı Kenar Taraklı ve Yalancı Kenar Taraksız Teleflerin Karşılaştırılması

YALANCI TARAKLI ve YALANCI TARAKSIZ (TEK TARAK) DOKUMA TEZGÂHLARINDAN ALINAN TELEF UZUNLUKLARININ KARŞILAŞTIRILMASI (CETVEL ÖLÇÜMÜ)				
ÖLÇÜM NO	Yalancı Taraklı		Yalancı Taraksız (Tek Taraklı)	
	Sol	Sağ	Sol	Sağ
Ölç.1	7,9	8,6	6	7,5
Ölç.2	8	6,7	6	5,1
Ölç.3	6,7	7,5	6,6	7,4
Ölç.4	6,7	7,6	6,2	6,6
Ölç.5	7,8	6,6	5,9	5,1
Ölç.6	7,8	8,6	6,2	5,6
Ölç.7	7,5	8,5	5,9	7
Ölç.8	7,5	8,5	6,2	5,4
Ölç.9	7,9	7,4	5,9	5,6
Ölç.10	7,8	7,5	5,7	6,9
Ölç.11	7,9	7,2	6,2	6,9
Ölç.12	7,5	7	6	5,8
Ölç.13	8	7	5,9	7,2
Ölç.14	7,8	8,4	5,9	5
Ölç.15	7,3	8	6,3	5
Ölç.16	7,9	6,3	6,2	6,7
Ölç.17	7,7	6,6	6,2	6,8
Ölç.18	7,4	8,6	6,4	5,2
ORTALAMA	7,62	7,5	6,09	6,15
TOPLAM	15,205 cm		12,25	

Not: Karşılaştırma yapılan ölçümler; aynı tezgâh üzerinde tezgâh ayarları değiştirilmeden sadece yalancı taraklı ve tek taraklı olmak üzere iki kez telef alınmış ve cetvel ölçümleri yapılmıştır. Ortalama toplam telef uzunluğu yalancı taraklı tezgâhta **15,205 cm** iken, tek taraklı tezgâhta **12,25 cm'e** düşmüştür.

Çözü No: 221340

İş Emrindeki Tarak Eni: 176 cm

KULLANILAN TARAK ENİ

Yalancı Taraklı: 176 cm + 1,5 cm x 2 boşluk + 2 Yalancı Tarak Uzunluğu

Tek Taraklı: 179 cm

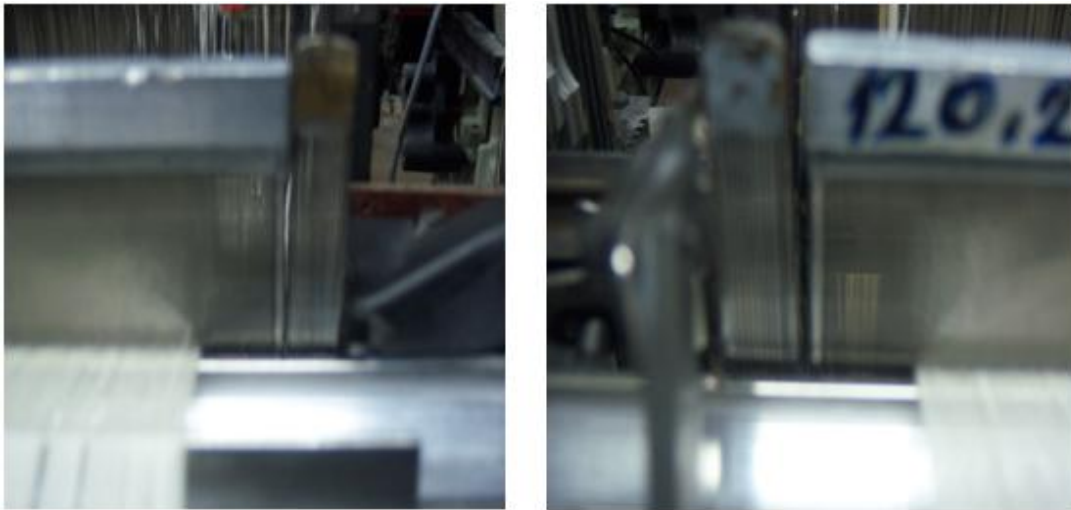
Yeni oluşturulan yalancı kenar tarağından kaynaklanan iki farklı standart dışı hareketten dolayı atkı telefi miktarı artabilmektedir. Öncelikle gereğinden fazla uzun kesilen bir yalancı kenar tarağı ana tarak ile arasındaki mesafesinin uzamasına neden olur. Ayrıca tip bindirme esnasında tip bindiriciler yalancı kenar ipliklerini ana tarağa yakın yerden değil de tarağın uzak

kısmından geçirirler ise atkı telefonun daha da uzun olmasına neden olurlar (Şekil – 5. 5). Bu kısımda atkı telefonun kısaltılması için minimum genişlikte yalancı kenar tarağı kullanılmalı ve tezgâha takılma sırasında ana tarak ile arasındaki mesafe 0,5 mm'yi geçmemelidir.

Yalancı taraktan kaynaklanan atkı telef uzunluklarını hem yok etmek hem de taraklar arasındaki mesafenin minimuma indirilmesi ve ortadan kaldırılması için; ihtiyaç duyulan ana tarak uzunluğundan biraz daha uzun tarak ile tezgâh taharlandı ve yalancı kenar iplikleri aynı tarağın uç kısımlarından geçirildi, böylelikle taraklar arasındaki mesafe sıfıra indirilmiş oldu. Yukarıdaki örnek karşılaştırmalı tabloda da görüldüğü gibi normal yalancı kenar tarağı içeren tezgâhtaki atkı telef miktarı 15,2 cm olurken, yalancı kenar tarağı içermeyen tezgâhın atkı telef miktarı 12,25 cm civarındadır. Örnek üzerinde karşılaştırma yaptığımız göre yalancı kenar tarağı kullanılmadığı zaman %19 civarında atkı telef miktarı azaltılmaktadır (Çizelge – 5. 3). Bundan dolayı eğer şartlar uygunsa ve uygun tarak varsa özellikle yüksek metrajlı işlerde bu yöntemin kullanılması atkı telefonun rahat bir şekilde azaltılmasını sağlayacaktır.

Uygun olmayan tarak uzunluğunda bir tip değiştirme;

Uygun boyda tarak kullanılmadığı veya uygun tarak olmadığı için gereğinden uzun tarak kullanıldığında yalancı kenar tarağı kullanılmamalıdır. Çünkü zaten kenar iplikleri için uygun boş tarak dişi olacaktır. Buradaki boş dişlerden atkı telefonun tutulması için kullanılan yalancı kenar iplikleri geçirilebilir.



Şekil - 5. 6 Uygun Uzunlukta Tarak Kullanılmaması

Şekil – 5. 6’da görüldüğü gibi hem gerekenden daha uzun tarak kullanılmış hem de yalancı kenar tarağı kullanılmıştır. Bundan dolayı hem taraktan gelen fazladan dişler, hem taraklar arasındaki mesafe, hem de yalancı kenar tarağının kendisinden kaynaklanan uzunluklar hesaplandığında tezgâhın tek tarafında 1,5 – 2,0 cm arasında gereğinden fazla telef olmaktadır.

Bu bölümde dokuma hazırlık ve tip bindirme elemanlarına büyük görev düşmektedir. İlk etapta tahar operatörü uygun tarağın her iki tarafında da eşit uzunlukta boşluklar bırakmalıdır. İkinci adımda da fazladan boş dişler bırakılan tarağı tip bindirmeciler fark etmeli ve yalancı kenar tarağı kullanmamalıdır. Burada dokuma ve dokuma hazırlık elemanlarına gerekli eğitimler verildi. Sübjektif bir özellik olup sürekli ve aktif bir şekilde kontrol ve denetleme-eğitim mekanizmasının işlemesi gerekmektedir. Burada aktif olarak bir iyileştirme sağlanırsa tek taraftan ortalama 1,5 cm toplamda 3 cm telef kazancı olacaktır. 3cm telef genel dokuma salonu telefini düşündüğümüzde iyi bir rakam olup atkı telefinin ortalamada düşmesini sağlayacaktır. Çünkü önemli olan atkı telefini yüzde olarak düşürmektir. Ortalamada sayı olarak da düşecektir.

- **A Grubu Tezgâhlarda İlgili Tezgâh Ayarlarının Uygun Yapılmaması**

Aslında tezgâh ayarları deyince birçok parametre işin içine girmektedir. Tezgâh ayarları başlı başına bir proje konusudur. Burada tezgâh ayarları üzerinde duruldu ve dokuma elemanları ile incelenip değerlendirildi. Bu başlık kapsamında A grubu tezgâhlarda yapılan makine ayarlarının kısaca değerlendirmesi yapılmıştır.

- **Tarak Uzunluğu:** Gereğinden uzun tarak kullanılmaması gerekmektedir. Yukarıdaki bölümlerde anlatıldığı gibi uygun uzunlukta tarak kullanılmaması atkı telef miktarının artmasına veya kumaş hatalarının oluşmasına neden olabilmektedir.
- **Atkı Makası Kesme Açısı:** Atkı makası kesme açısının olması gereken ayar değerleri 78° – 80° aralığındadır. Atkı makası kesme açısı 78° ‘den daha düşük bir dereceye ayarlanırsa, atkı transfer hatası veya atkı kopuşu olmaktadır. Atkı makası kesme açısı gereğinden daha uzun yani 80° üzerinde ayarlanırsa gereğinden fazla atkı beslemesi sağlanacağından atkı telef miktarı artmaktadır.

- **Sağ Rapier Bırakma Açısı:** Sağ rapier bırakma açısı standart değeri 310° - 325° aralığındadır. Burada ne kadar düşük bir açıda atkı bırakma işlemi gerçekleşirse atkı telefı miktarı o kadar azalmakta, ne kadar yüksek bir açıda atkı bırakılır ise de atkı telefı artmaktadır. Bundan dolayı tezgâh ayarları el verdiği sürece 310° yakın bir değerde sağ rapier bırakma açısı ayarlanmalıdır.
- **Atkı Transfer Mekanizması:** Kancalı tezgâhlarda pozitif atkı transferi gerçekleşmektedir. Burada atkının alınması, taşınması, transferi ve bırakılması kontrollü bir şekilde sağlandığı için pozitif atkı transfer sistemi olarak tanımlanmaktadır. Bu sistem içerisindeki herhangi bir parametrenin uygun ayarlanmaması dokuma hatalarına ve atkı telef artışına neden olabilmektedir.
- **Atkı Seçici Dereceleri:** Sırasıyla 15° – 30° – 70° atkı seçimi gerçekleşmektedir. Bu ayarların dışına çıkılırsa atkı kopuşu veya rapier ağzına transfer hatası oluşmaktadır. Verilen ayarlar dışında yüksek derecelerde atkı sunumu olursa atkı kopuşu veya kopuş olmazsa gereğinden fazla atkı transferine ve atkı telefıne neden olunur. Tersisi durumda ise düşük derecelerde ise atkının rapier ağzına transferi sağlanmaz ya da dokuma hatası olmaktadır.
- **Ağızlık Kapanma Açısı:** Standart koşullar altında bu değer 330° - 340° arasında değişmektedir. Ağızlık kapanma açısı aynı zamanda sağ rapier bırakma açısı ile bağlantılıdır. Burada ağızlık kapanma açısı ne kadar erken kapanırsa o kadar az atkı telefı oluşmakta ne kadar geç kapanırsa ise atkı telefı o kadar artmaktadır. Bunun yanında erken ağızlık kapanmalarında atkı kopuşu ve dokuma hatları vs. riski artarken, geç ağızlık kapanmalarında bu riskler azalmaktadır.
- **Atkı Makasının Rapiere Olan Mesafesi:** En uygun koşullarda ayarlanan atkı makasının rapiere olan mesafe ayarı 5mm – 4mm arasındadır. Burada fiziksel bir durum mevcuttur. Makas rapiere ne kadar yaklaşırsa atkı telefı miktarı o kadar artmaktadır. Fakat burada tezgâh dizaynının izin verdiği bir sınır vardır. Bu 5mm – 4mm ötesinde bir mesafe daha da azaltılırsa rapier sopası parçalanabilir. Ayrıca atkı

makasının rapiere olan mesafesinde ayarsızlık olduğunda sürekli atkı kopuşu ve tezgâh duruşları olabilmektedir.

- **Tarağın Makasa Olan Uzaklığı:** Ayarlanabilinen en uygun mesafe 2mm – 6mm arasında değişmektedir. Bu kısımda atkı telefinde önemli bir yer tutmaktadır. Tarak atkı makasına ne kadar yakın olursa atkı telef miktarı o kadar azalmaktadır. Aynı zamanda makasın mesafesi tarağa ne kadar yakınlaşırsa dokuma hata riski o kadar artarken tersi durumunda azalmakta ve tezgâh ayarı kolaylaşmaktadır. Bundan dolayı standart değerlerin kullanılması çok önemlidir. Böylelikle atkı telef miktarı azaltılırken dokuma hatası riski de olmamaktadır.
- **Sağ Yalancı Kenar Tarağının Aynaya Olan Uzaklığı:** Burada ayarlanabilecek en uygun mesafe 2mm – 4mm arasındadır. Tezgâh tarağı kadar yalancı kenar tarağının uzaklık mesafesi de önemlidir. Fiziksel kurallar gereği ne kadar yakın yalancı kenar tarağı mesafesi ayarlanırsa o kadar az atkı telef oluşmaktadır. Diğer şartlarda olduğu gibi bu durumda da standart şartlar dışına çıkıldığında; düşük mesafede hata riski artıp oluşacak telef miktarı azalmakta, tersi durumlarda hata riski azalıp atkı telef miktarı artmaktadır.
- **Sağ-Sol Yalancı Kenar Tarağı ile Tarak Arasındaki Mesafe:** Tezgâh dinamiği gereği sağ-sol rapier yalancı kenar tarağı ile tarak arasındaki mesafe 20mm – 22mm arasında olmalıdır. İşletmede en fazla karşılaşılan standart dışı durumlardan bir tanesidir. Atkı telef miktarını doğrudan fiziksel kurallar gereği etkilemektedir.
- **Sağ Rapierin Atkıyı Aldığı Durumdaki Yalancı Tarağa Olan Mesafe:** Bu mesafe optimum şekilde 6mm -12mm arasında ayarlanmalıdır. Bu kısımda genelde toleranslar dâhilinde gereğinden uzun ayarlar yapılmakta ve atkı telef miktarının artmasına neden olunmaktadır. Tezgâh ayarında yapılacak iyileşme ile atkı telef miktarı anında ve hızlı bir şekilde azaltılabilmektedir.
- **Sol Rapierin Atkıyı Bıraktığı Durumdaki Yalancı Kenar Tarağa Olan Mesafesi:** Buradaki en uygun ayar mesafesi 95mm – 116 mm arasında değişmektedir. Bırakma

esnasında ne kadar yakın olunursa fiziksel kurallar gereği o kadar daha kısa bir atkı telefi oluşmaktadır. Standart ayarlar dışında ise ya dokuma hatası ve tezgâh duruşları oluşmakta ya da gereğinden fazla atkı telefi oluşmaktadır.

- **B Grubu Tezgâhlarda İlgili Tezgâh Ayarlarının Uygun Yapılmaması**

Makine özellikleri ve yapılan ayarlar göz önünde bulundurulduğunda B grubu tezgâhlarda en fazla dikkat edilmesi gereken ayarlar aşağıdaki gibi olmuştur. Bu ayarlardaki herhangi bir eksik veya standart dışı olması; atkı telefinin artışı, dokuma hatalarının meydana gelmesi, tezgâh duruşunun olması veya makine güvenliğinin devre dışı kalıp parça kırılması gibi durumlarından birine veya birkaçına birden neden olunabilir. B grubu tezgâhlarda yapılması gereken standart ayarlar;

- Atkı Makası Kesme Açısı ($78^{\circ} - 80^{\circ}$)
- Sağ Rapiyer Bırakma Açısı ($310^{\circ} - 325^{\circ}$)
- Atkı Seçici Dereceleri
- Atkı Motorundan Gerilim Ayarı
- Sağ Leno Mini Aparat Kapatma Dereceleri
- Atkı Fren Ayar Dereceleri
- Ağızlık Kapanma Açısı ($330^{\circ} - 340^{\circ}$)
- Atkı Makasının Rapiere Olan Mesafesi (5mm – 4mm)
- Tarağın Makasa Olan Uzaklığı (2mm – 6mm)
- Sağ Yalancı Kenar Tarağının Aynaya Olan Uzaklığı (2mm – 4mm)
- Sağ Rapiyerin Atkayı Aldığı Durumdaki Yalancı Tarağa Olan Mesafe (6mm -12mm)
- Sol Rapiyerin Atkayı Bıraktığı Durumdaki Yalancı Kenar Tarağa Olan Mesafesi (95–116 mm)



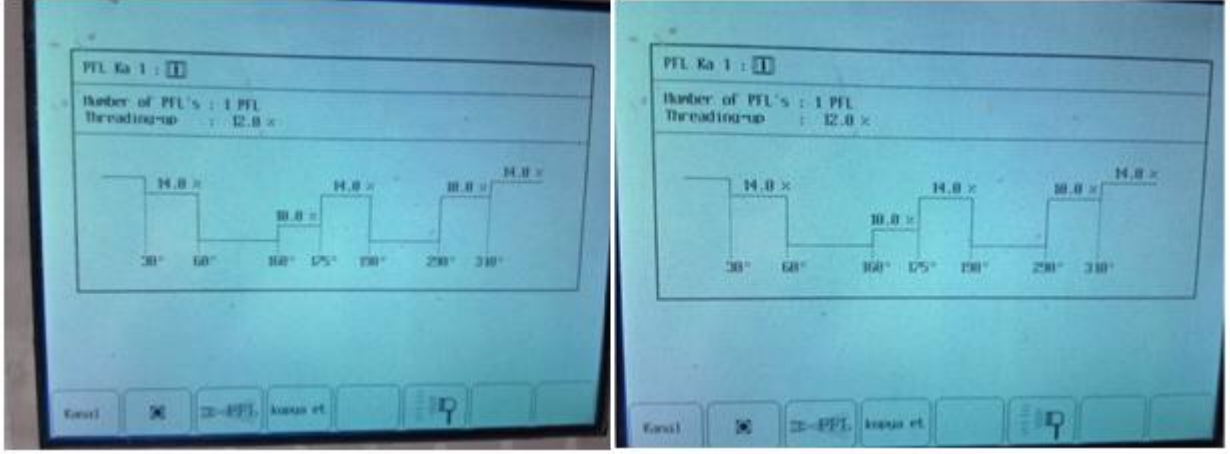
Şekil - 5. 7 Tezgâh Ayarlarının İncelenmesi

A grubu ve B grubu tezgâhlarda ayarlar birbirine yakın olup birebir aynı değildir. Fakat standart dışı bir ayar yapıldığında elde edilecek sonuçlar benzerdir. Yukarıda listelenmiş olan B grubu tezgâh ayarlarında atkı akümülatörü ayrıntılı bir şekilde incelendi ve atkı telefine etkisi değerlendirildi (Şekil– 5. 7).

- **B Grubu Tezgâhlarda Atkı Akümülatör Ayarı ile Atkı Telefonundaki Değişim**

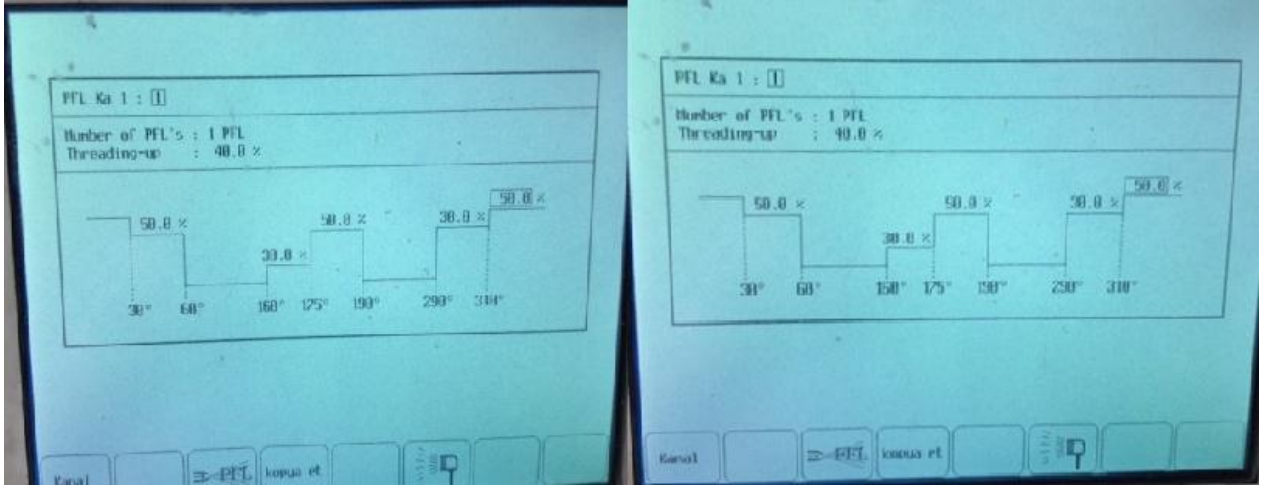
Yapılan çalışmada atkı akümülatörü ayarlarının atkı telefine ve dokuma hatalarına etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda yapılan çalışmalar;

- Birinci denemede standart atkı fren ayarları ile çalışılmış olup alınan telef ortalamaları sağ kenar için 6,7 cm, Sol kenar için 6,3 cm gelmiştir (Şekil – 5. 8).



Şekil - 5. 8 B Grubu Tezgâhlarda Standart Atkı Akümülatör Ayarı

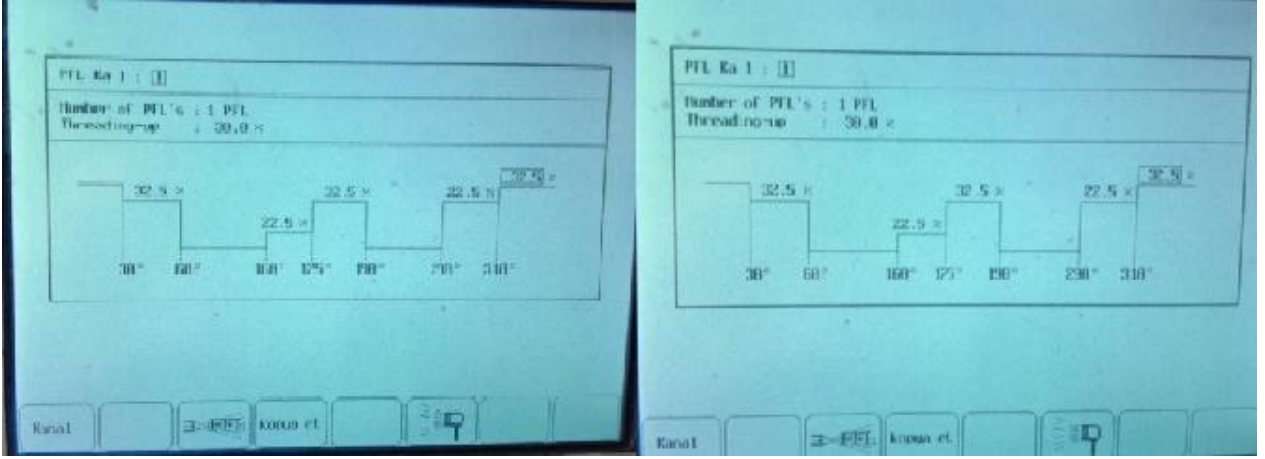
- Yapılan ikinci denemede atkı frenlemeleri ağızlığın içinde farklı ağızlık değerleri için artırılmış olup alınan teleflerin ortalamaları, sağ kenar için 3,6 cm, sol kenar için 6,6 cm gelmiştir (Şekil – 5. 9). Atkı frenleri artırıldığından telefte azalma söz konusu olsa da yalancı kenar ipliklerinin atkı ipliklerini düzgün tutmaması nedeni ile tezgâhta boncuk hatası ve atkı kopuşu hatası görülmüştür. Fren değerlerinin artırılması atkı kopuşunu da olumsuz olarak etkilemiştir. (Transfer hatasını arttırmıştır).



Şekil - 5. 9 B Grubu Tezgâhlarda Standart Atkı Fren Değerlerinin Çok Arttırılması

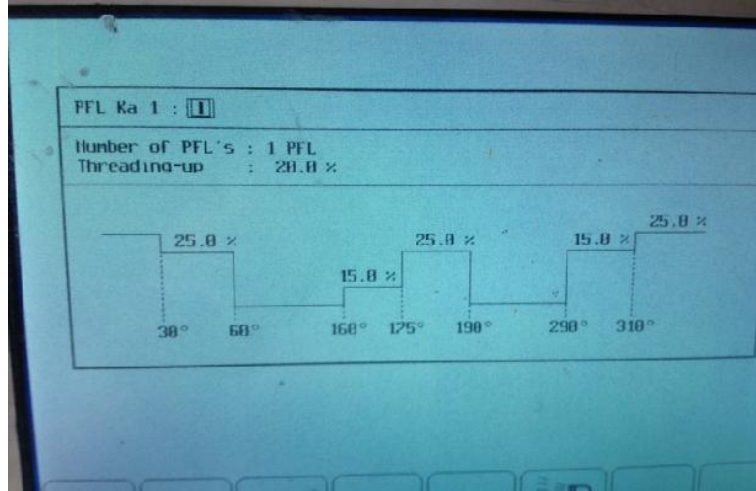
- Üçüncü denemede ikinci denemeye göre akümülatör elektronik frenlemeleri biraz daha azaltılarak deneme yapılmış olup telefler sağ kenar için 4,7 cm, sol kenar için 6,6 cm gelmiştir (Şekil – 5. 10). Atkı frenlerinin bu değerleri ile standart telefe göre azalma söz konusu olsa da yalancı kenar ipliklerinin atkı ipliklerini düzgün tutmaması nedeni

ile tezgâhta boncuk hatasının devam ettiği görülmüştür. Fren değerlerinin yüksek olması atkı kopuşunu olumsuz etkilemiştir.



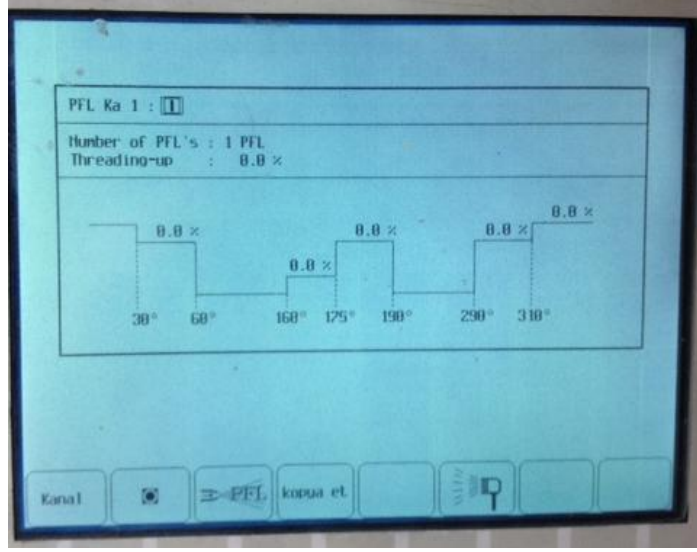
Şekil - 5. 10 B Grubu Tezgâhlarda Standart Atkı Fren Değerlerinin Orta Derecede Arttırılması

- Dördüncü denemede üçüncü denemeye göre frenlemeler biraz daha azaltılmış olup telefler sağ kenar için 5,7 cm, sol kenar için 6,7 cm gelmiştir (Şekil – 5. 11). Atkı frenlerinin bu değerleri ile standart telefe göre azalma söz konusu olsa da atkı kopuşuna olumsuz etkisi devam etmiştir. Boncuk veya atkı kopuşu hatası görülmemiştir.



Şekil - 5. 11 B Grubu Tezgâhlarda Standart Atkı Fren Değerlerinin Çok Az Arttırılması

- Son olarak frenlemeler sıfırlanarak yapılan denemede atkı telefleri sağ kenar için 7,3 cm, sol kenar için 6,5 cm gelmiştir (Şekil – 5. 12). Tezgâhın atkı kopuşunda olumlu etkisi görülmekle birlikte standart ayarlara göre telefte artış söz konusudur.



Şekil - 5. 12 B Grubu Tezgâhlarda Standart Atkı Fren Değerlerinin Sıfırlanması

Elektronik atkı frenlerinin sol kenar telefi için etkisi olmamakla birlikte tezgâhta kopuşun artması, boncuk ve atkı kopuşu gibi hatalara sebep olması nedeni ile standart ayarlar ile kullanımına devam edilmektedir.

- B Grubu Tezgâhlarda Kenar Telefinin Azaltılması

Dokuma İşletmesinde 42 adet Picanol Optimax model tezgâh vardır. Yapılan ön çalışma ve değerlendirmeler sonrasında bu tezgâhlardaki sağ kenar atkı telefi 7,8 cm olarak ölçülmüştür. Sol kenar telefi ise 3,5 – 4,5 cm aralığında olduğu ve gerekli tezgâh yapısı düşünüldüğünde uygun ve düşük miktarlarda olduğu saptandı. Böylelikle gereğinden fazla telef veren sağ kenar tarafında yoğunlaşmanın daha verimli ve gerekli olduğuna karar verildi.

Daha önceki tezgâh ayarları ve programları incelendiğinde 402 numaralı Picanol GAMMAX model tezgâhının diğer tezgâhlara göre sürekli çok daha düşük atkı telefi verdiği ortaya çıkarıldı. Bu durum sürekli yapılan etütler ve değerlendirmeler neticesinde elde edilmiştir. Sonrasında yapılan analiz ve değerlendirmelerde buradaki telef miktarının tezgâh program ayarlarından kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Normal tezgâhlarda ağızlık kapanma açısı 310 – 320° derece aralığında olmasına karşın bu tezgâhta ağızlık kapanma açısı 290° derece olarak ayarlanabilmektedir. Diğer tezgâhlarda 310° derecenin altında ayar yapılamamakla birlikte bu derecelerde daha fazla atkı kopuşlarına, yarım atkı ve boncuk hatalarına neden olmaktadır.

Fakat erken kapanan ağızlık rapier tarafından taşınan atkının daha fazla uzağa taşınmasını engellemekte ve atkı telefonun minimum olmasını sağlamaktadır.

Yapılan tespit sonrasında PİCANOL firması ile görüşüldü ve gerekli değerlendirmeler ve kritik analizlerden sonra gerekli yazılımlar yeni model Picanol Optimax tezgâhları içinde alındı ve tezgâhlara gerekli yazılım yüklemeleri yapıldı.

Çizelge - 5. 4 Picanol Optimax Tezgâhlarda Atkı Kapanma Açısının Atkı Telefine Etkisi

ATKİTELEFİAZALTMA PROJESİ				SAĞ KENAR		SOL KENAR	
KUMAŞ KENARİVE YALANCİKENAR YAPILARINA GÖRE TEZGAH GRUPLARI	TEZGAH SAYISI	TOPLAM TELEF UZUNLUĞU (cm)	HEDEF TELEF UZUNLUĞU (cm)	İLK DURUM TELEF UZUNLUK (cm)	SON DURUM TELEF UZUNLUK (cm)	İLK DURUM TELEF UZUNLUK (cm)	SON DURUM TELEF UZUNLUK (cm)
DORNİER RAPIER TUCK-IN - MİNİ APARAT	114	15,6	10,0	8,2	5	7,4	5
DORNİER RAPIER DISCO-LENO ECO-LENO	34	14,8	10,0	8,0	5	6,8	5
DORNİER RAPIER DISCO-LENO MİNİ APARAT	16	16,3	10,0	9,1	5	7,2	5
DORNİER RAPIER ÇERÇEVEDEN LENO - MİNİ APARAT	9	15,9	10,0	8,6	5	7,3	5
DORNİER AIRJET ÇERÇEVEDEN LENO - ÇERÇEVEDEN LENO	15	9,3	7,0	9,3	7	0	0
PİCANOL ÇERÇEVEDEN LENO - MİNİ APARAT (GAMMAX)	48	12,5	8,9	6,8	3,8	5,7	5,1
PİCANOL ÇERÇEVEDEN LENO - MİNİ APARAT (OPTİMAX)	42	12,6	8,3	7,8	4,5	4,8	3,8

Yapılan analizler, testler ve ön çalışmalar sonrasında PİCANOL firması ile ortak çalışma sonrasında tezgâh ayarları optimum düzeye çekildi. Şu an için 42 adet Picanol Optimax tezgâhlarda sağ kenar telefi 7,8 cm den 4,5 cm'e indirmeyi başardık (Çizelge – 5. 4). Böylelikle yapılan çalışma sonrasında %42,3 oranında bir iyileşme sağlanmış oldu.

5.3. Atkı Yakalayıcı Sistemlerde Kavram ve Aparat Geliştirme

Atkı yakalayıcı sisteminin geliştirilmesinde en başta gelen neden ayar ve parametreleri insandan bağımsız hale getirmek ve bunun neticesinde ise proses ve ayar standardizasyonun korunmasını sağlamaktır.

Burada mümkün mertebe insan kaynaklı ve otomatik olmayan ayarların kontrol altına alınmasının sağlanması ya da ortadan kaldırılmasıdır. Böylelikle personel ve sürekli ayar bağımlılığından kurtulan sistem daha kolay kontrol edilmesi ile atkı telefonun radikal bir şekilde düşürülmesi amaçlanmıştır.

Yapılan yeni aparat ve kavram geliştirme çalışmalarında ilk etapta günümüz ve Dokuma İşletmesindeki tezgâhlarda geliştirilen sistemlerin çalışması sağlanacaktır. Yapılacak çalışmalarda ticari olarak (maliyet/kazanç) herhangi bir değerlendirme yapılmayacaktır. Hedefimiz ilk etapta atkı telefinin standartlar dâhilinde azaltılmasıdır. Sonraki aşamalarda farklı bir tez ve çalışma konusu olarak ticari uygunluk araştırılması ve çalışması yapılabilir.

Yapılan çalışmalar ve araştırmalar neticesinde tezde aşağıdaki aparat ve sistemlerin geliştirilmesi ve irdelenmesine yer verilmiştir.

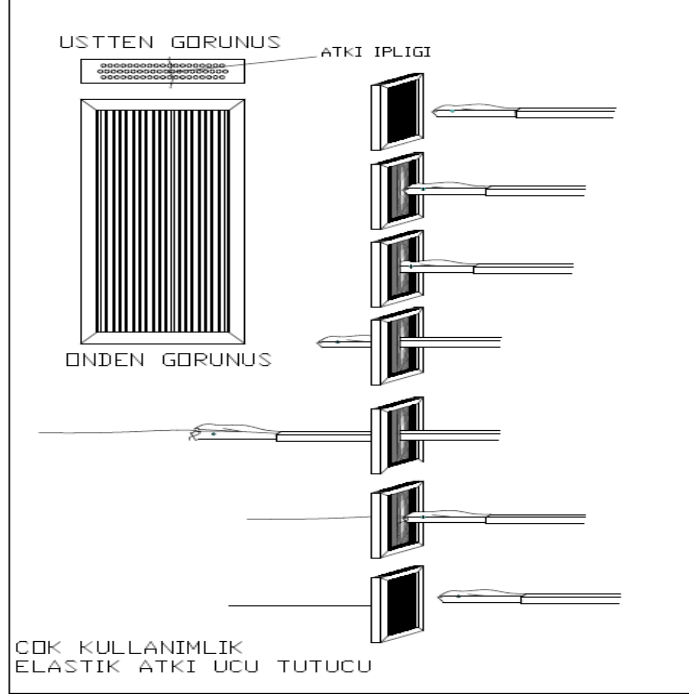
- Çok Kullanımlık Elastik Atkı Tutucu
- Elektromanyetik Lamelli Atkı Tutucu
- EcoLeno veya Tarak Sistemine Bağlı Atkı Tutucu
- Hava Emişi İle Yapılan Atkı Yakalama Aparatı

Yukarıda maddeler halinde yazılan gelişimleri sırasıyla inceleyelim.

5.3.1. Çok kullanımlık elastik atkı tutucu

Atkı yakalama sistemlerinde ilk olarak ele alınan sistem çok kullanımlık elastik atkı tutucu sistemidir. Sistemdeki amacımız rapier sopası, atkı bırakma sistemi ve atkı arasındaki senkronizasyonu üst seviyeye getirip istenilen uzunlukta atkı telefinin bırakılmasını sağlamaktır. Böylelikle kontrol altına alınan sistemde telef oranı minimum seviyeye çekilmesi sağlanmaktadır.

Kısaca sistemin tarifi yapılırsa; esnek kanca aparatı atkı ipliği bu sisteme girdiğinde elastik yapılar tarafından sıkı bir şekilde tutulmakta böylelikle kısa uzunlukta atkı telef verilmektedir. Ayrıca bu sistem sayesinde yalancı kenar için kullanılan çözümlü ipliklerinin kullanılmasına ihtiyaç kalmamaktadır.



Şekil - 5. 13 Çok Kullanımlık Elastik Atkı Tutucu

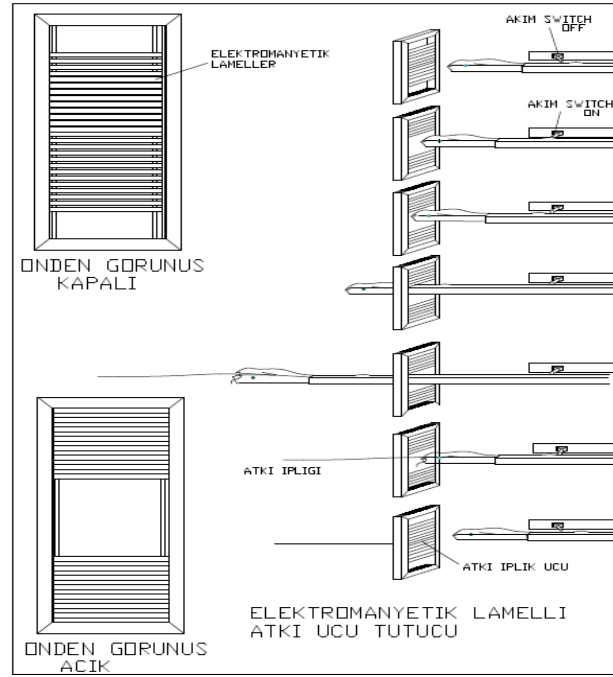
Bir dokuma tezgâhının da ortalama 450 dev/dk ile çalışmaktadır. Bu yüksek devirden dolayı elastik tutucu üzerine binecek yük çok fazla olacaktır. Burada tutucu olarak kullanılacak malzemenin binlerce hatta milyonlarca defa açılıp kapanmaya maruz kalması ve bu kapanma açılma hareketi esnasında performansından hiçbir şey kaybetmemesi gerekmektedir (Şekil – 5. 13). Çünkü atkı telefinin azaltılmasının yanında olmazsa olmaz koşullardan bir tanesi ve en başında ki konu ise hatasız kumaş elde edilmesidir. Oluşacak küçük bir hata tüm çabaların ve tasarrufların boşa çıkmasına neden olacaktır. Aynı zamanda bu sistemin kullanılması ile yalnızca kenar iplikleri kullanılmayacak ve teleflerin toplanacağı bir sistemin geliştirilmesi de gerekmektedir.

Toplam parametreleri değerlendirdiğimizde sistemin kurulması ve denemelerin yapılması proje kaynakları açısından zorlayıcı olduğundan şu anlık araştırma konusu olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sırasında toplanan bilgiler bir sonraki aşamalar için kullanıldı.

5.3.2. Elektromanyetik lamelli atkı ucu tutucu

Çok kullanımlık elastik atkı tutucu sistemindeki zorlukları değerlendirildiğinde; burada iki farklı engel ile karşılaşmıştır. Birincisi atkı tutucu sistemin atılan atkıyı sıkı bir şekilde

tutması ve kesinlikle bırakmaması gerekmektedir. Ayrıca ilk atkıdan sonra ikinci atkı sisteme ilave edilirken birinci ilave edilen atkı boşta kalıp dokuma hatalarına neden olmaması sağlanmalıdır. İkincisi ise sürekli devam eden bir maliyet teşkil edecektir. Burada yıpranan ve görevini yerine getiremeyen sistemlerin sürekli yenilenmesi ve aynı zamanda düzenli olarak bakımının yapılması hem maliyet hem de zaman açısından işletmeye ekstra bir yük getireceği düşünüldüğü için yeni bir sistem (Şekil - 5.14) arayışı içerisine girildi. Bu kapsamda atkının kontrolü çok daha iyi ve yenilenme maliyeti gerektirmeyecek veya diğer sisteme göre maliyeti çok az olacak olan elektromanyetik lamelli atkı tutucu üzerinde durulmuştur.



Şekil - 5. 14 Elektromanyetik Lamelli Atkı Ucu Tutucu

Kısaca yeni sistemin (Şekil – 5. 14) tanımı yapılacak olunursa; Elektromanyetik lameller yardımıyla istenilen zamanda lameller kapatılıp açılarak atkı ipliğinin yakalanması sağlanabilmektedir. Bu sayede pozitif hareket ile atkı ipliği telef miktarı kontrol altına alınacaktır.

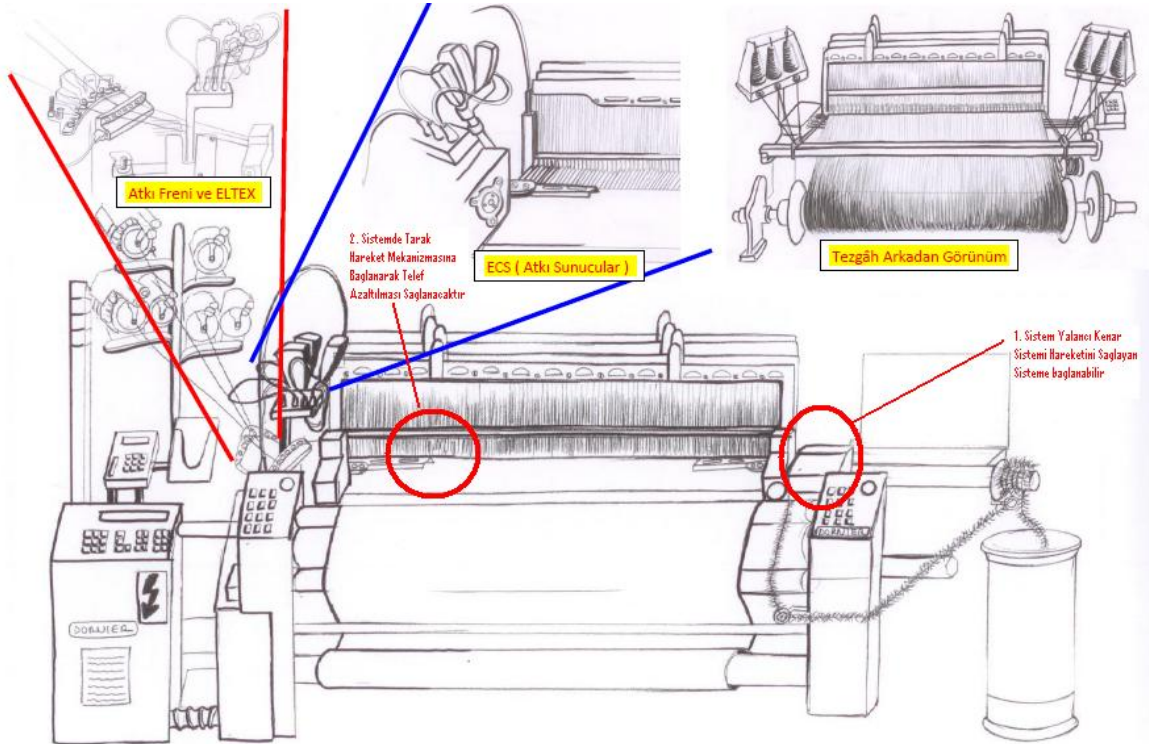
Yapılan ön araştırma ve çalışmalarda bu sistemin özellikle tozlu ve sürekli kirli olma ihtimali olan dokuma işletmesinde sensörlü sistemlerle çalışma zorlukları ön plana çıkmıştır. Sensör sisteminin tezgâha ve rapier sopasına ilavesinin zorluğu ve maliyet açısından yüksek olması ön plana çıkmaktadır. Aslında bu konuların geliştirilebileceğini düşünmekteyiz. En çok

belirleyici olan kısım ise bozulma, durma, kirlenme ve hataya neden olma ihtimalinin sürekli olmasıdır. Herhangi bir arıza sırasında çok pahalı olan rapier sopalarının kırılma riski vardır. Ya da biraz daha hafif şartlar düşünüldüğünde dokuma hatalarının oluşması söz konusudur. Bu sakıncalardan dolayı ilk etapta daha efektif çalışmaların takip edilmesi daha yararlı olacaktır.

Burada elde ettiğimiz ön bilgiler ve tecrübeler bizleri bir sonraki sistemin değerlendirmesi ve araştırılması hususuna yönlendirmiştir.

5.3.3. EcoLeno tertibatı veya tarak sistemine bağlı atkı tutucu

Senkronizasyon ve maliyet konularını değerlendirdiğimizde fikir olarak hem hata yapmayacak hem de düşük maliyetli olacak konular üzerinde duruldu. Bu değerlendirme sırasında ise EcoLeno Tertibatı veya Tarak Sistemine bağlı olarak çalışacak bir aparatın (Şekil – 5. 15) hem maliyet hem de performans açısından çok faydalı olacağı fikrine ulaşıldı. Fakat bu sistem sadece rijit kancalı tezgâhlara uygun olacaktır. Sistemin mekanizması gereği rijit kancalı DORNIER tezgâhlarda kullanılmaktadır.



Şekil - 5. 15 Eco Leno Tertibatı ve Tarak Sistemine Bağlı Atkı Tutucu

Burada birinci sistem olarak daha önce DORNIER firmasının deneme amaçlı olarak ürettiği bir ek aparattan esinlenildi. Bu aparat yalancı kenar tertibatına hareket veren mekanizmaya bağlanmıştır. Aynı şekilde bu kam tertibatına bağlanacak bir sistem ile atkı atımı tamamlandığı sırada atkıyı bastırarak sıkıştırarak, atkı makasının kesmesinden sonrada kumaşa dâhil olana kadar atkı ile beraber hareket edecektir. Şekil - 5. 16 incelendiğinde (1. Sistem) yalancı kenar hareketinin sağlandığı bölgeye kolaylıkla gerekli aparatların yerleştirilebileceği görülmektedir.

İkinci bir sistem ise Şekil – 5. 15 görüldüğü gibi (2. Sistem) tarak hareketinden yararlanarak geliştirilebilir. Burada tarak zamanlamasından yararlanarak sisteme eklenecek bir aparat yardımı ile aynı şekilde atkı yakalanmakta ve kumaşa dâhil olana kadar tutulmaktadır. Burada hem kontrol hem de tezgâh mekanizması ile beraber senkron bir çalışma olduğu için atkı telef kontrolü sağlanırken de oluşacak hatalar minimuma indirilebilmektedir.

Gerekli modifiye masraflarının fazlalığı ve zaman bakımından uzun sürmesi, aynı zamanda tezgâh yapısı ile oynanacağından tezgâhın orijinaliği bozulacaktır. Burada bir tezgâhın en önemli yapısı tarak hareketini sağlayan sistemdir. Bu sistem ile oynamak hem tehlikeli olacak hem de herhangi bir arıza sırasında çok büyük masraflar çıkarabileceğinden bu sistem fiiliyata geçirilmemiştir.

Yukarıdaki mekanizma araştırması sırasında elde ettiğimiz bilgiler ışığında bir sonraki sistemde başarılı bir şekilde aparat tasarımı ve gelişimi sağlandı ve denemeler yapıldı. Bir sonraki sistemimiz hava emişi ile yapılan atkı yakalama aparatıdır.

5.3.4. Hava emişi ile yapılan atkı yakalama aparatı

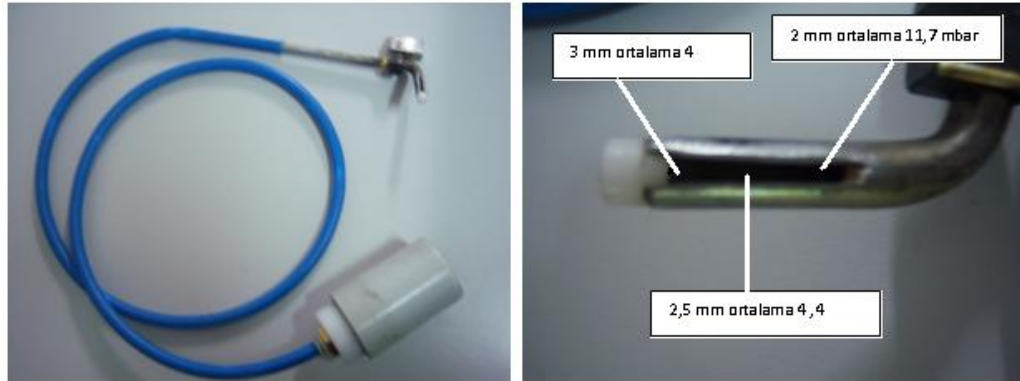
Tasarlanan hava emişi yöntemine göre atkılar daha kısa telef verecek şekilde yakalanmakta ve böylelikle oluşacak atkı telef miktarı azalmaktadır. Bu kapsamda asıl hedef atkı kontrolünün sağlanması ve sonuçta atkı telefinin azaltılmasıdır. Atkı telef azaltılırken oluşacak hata ve aksaklıklarının ise engellenmesi ve ortadan kaldırılmasıdır. Aslında hava emişi yöntemini atkı telefini en olumlu şekilde etkileyen yöntemlerden birisi olarak ele almamız gerekir. Çünkü insandan bağımsız olarak sürekli aynı koşullar sağlayan ve bunun devamlılığını koruyabilen en etkili yöntem olmuştur.

Hava emişinin ikinci önemli özeliği ise kumaş oluşumu ve atkının sisteme dâhil olması aşamalarında tezgâh parametrelerini hiçbir şekilde olumsuz etkilememesidir. Oluşan bu ekstra durum için farklı bir tezgâh parametresi ve ayarının gerekmemesidir. Hava akışkan bir yapı olduğu için tefeleme, atkı transferi, atkının kesimi, yalancı kenar hareketi gibi birçok hareket ile eşzamanlı ve verimli çalışma imkânı sunmaktadır.

5.3.4.1. Vakumlu atkı emiş düzesi

Geliştirilen atkı yakalayıcı aparatımızın tarifinden önce kullanılan sistemin tarifini yapmalıyız. Hava emişi mekanizmasında öncelikle vakum tarifi yapılacak olursa; kapalı bir kaptan hava taneciklerinin boşaltılması çevredeki atmosfer ile kap arasında bir basınç farkı oluşturur ve kapalı kaptaki basınç düşüşü vakum olarak adlandırılır. Yani atmosfer basıncından düşük basınçlara vakum denir. Genellikle milibar birimi ile ifade edilir. Endüstriyel uygulamalarda oldukça sık kullanılan vakum teknolojisinde düşük, orta ve yüksek vakumlar kullanılır. Yüksek vakum oluşturmak oldukça masraflı olduğundan kaldırma ve taşıma uygulamalarında genellikle yüksek kaldırma kuvveti yaratabilmek için düşük vakum genişletilmiş yüzey alanları ile uygulanır.

Vakum oluşturulurken; kaptan tüm hava moleküllerinin boşaltılması imkânsız olduğundan mükemmel vakum elde edilemez. Ancak ne kadar hava boşaltılırsa o kadar kuvvetli bir vakum oluşturulur. Vakum oluşturan iki çeşit araç vardır. Bunlardan birincisi vakum pompasıdır. Çalışma prensipleri kompresörlere benzer ancak kompresör atmosferdeki havayı alıp kaba doğru basınçlandırırken; vakum pompaları kaptaki havayı alıp atmosfere boşaltır.



Şekil - 5. 16 Hava Emişi ile Yapılan Atkı Yakalama Aparatı

Dokuma İşletmesinde kancalı dokuma tezgâhlarda atılan atkının tutulması ve atkı makasına kadar taşınması sürecinde hava emiş yöntemi (vakum) denendi (Şekil – 5. 16) ve gerekli aparatlar geliştirilmiştir. Burada öncelikle vakumlama yapılacak cihazın şekli ve konumu değerlendirilmiştir. Çünkü tezgâh aerodinamiği gereği bazı hareket kısıtlamaları olmaktadır. Bundan dolayı ince bir boru yardımı ile hava emişi sağlanacak ve boru dokuma tarağına bağlı hareket edecek şekilde bir aparat tasarımı yapıldı.

5.3.4.2. Mevcut sistem ile karşılaştırması

Mevcut sistemde atılan atkı kenar leno iplikleri ve yalancı kenar iplikleri tarafından tutulmaktadır. Bu sistemde atılan atkı ve kenar iplikleri birbiri ile senkronize çalışmayıp farklı gerilim ve uzunluklarda saçak oluşturmakta ve atkı makası tarafından kesilmektedir.



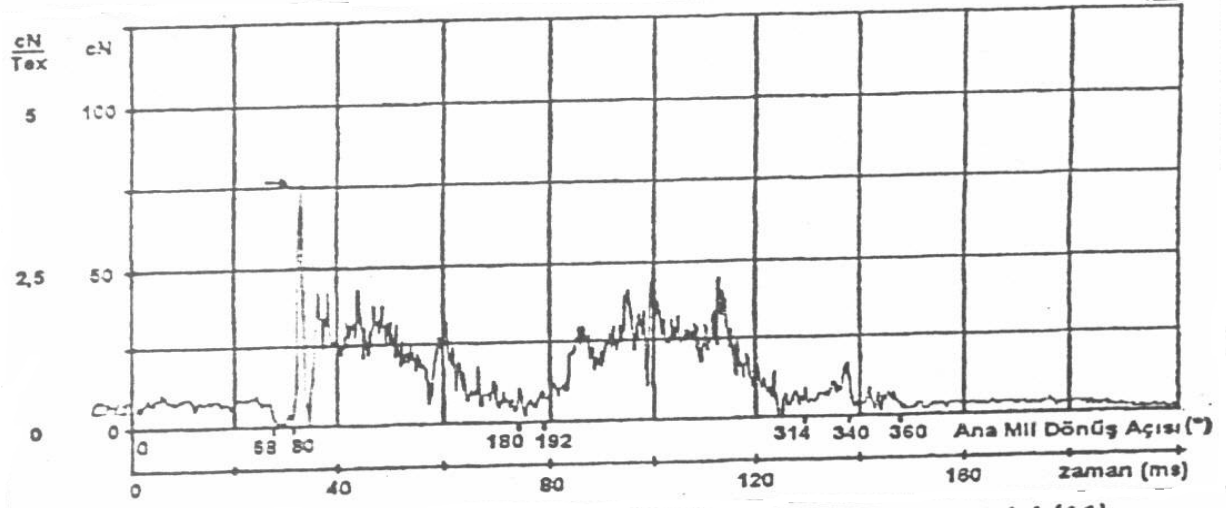
Şekil - 5. 17 Hava Emişi Sisteminin Mevcut Sistem İle Karşılaştır

Burada oluşan atkı telefinin azaltılması ve atılan atkının saçak uzunluğunun kontrol altında tutulabilmesi için; dokuma tarağı ile senkron çalışan ve hava emişi ile sürekli kontrollü şekilde atkı kesim makasına atkının taşınmasını sağlayan sistem (Şekil 5. 17) geliştirilmiştir. Böylelikle kontrollü şekilde taşınan atkı sayesinde oluşan saçak uzunluğu kısaltılmakta ve telefin azalması sağlanmaktadır. Burada kontrollü bir şekilde atkının transferinin sağlanabilmesi için atkı geriliminin ölçülmesi ve kontrol altında tutulması gerekmektedir. Atkı transfer verimini etkileyen atkı gerilimi bir sonraki konuda ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

- Atkı geriliminin değerlendirilmesi

Atkı kaydı esnasındaki maksimum atkı gerginliği, dokuma makinesi performansı ve tez çalışması esnasında tasarlanan hava emiş aparatının görevini tam anlamı ile yerine getirmesi açısından önemli bir parametredir. Artan makine hızlarına paralel olarak artış gösteren atkı ipliği gerginliğinin kontrol edilerek mümkün olduğu kadar düşük tutulabilmesi, hem makine hızını artırmak hem de düşük mukavemetli ipliklerin kaydedilmesi açısından büyük öneme sahiptir.

Kanca ve dolayısıyla atkı ipliği hızı, kayıt esnasında sabit olmayıp sinüs eğrisine benzer bir değişiklik gösterir. Bunun sonucu olarak maksimum atkı ipliği hızı, ortalama hızın çok üzerinde bir değer alır. Bunun yanında atkı ipliğinin verici kanca tarafından kapılması ile atkı ipliği hızının sıfırdan kanca hızına aniden ulaşması, iplikte ani gerginlik artışlarına sebep olur. Akümülatör giriş ve çıkışında, iplik gerginliğindeki değişimleri bir ölçüye kadar azaltacak gerginlik kompansatörleri ve ipliğin tam buradan aniden boşalmasını önlemek için tambur ön yüzeyine baskı yapan metal veya fırça formunda baskı ünitesi bulunur.



Şekil - 5. 18 Kancalı Dokuma Makinesinde Dokuma Anında Atkı Gerilim Değişimi

Bobinden sağılan atkı ipliği, atkı akümülatöründen sonra atkı freninden geçer. Daha sonra atkı durdurma tertibatından geçen atkı ipliği, renk seçme tertibatının kılavuzları yardımıyla seçildiği takdirde kancanın hareket yolu üzerine düşürülerek kancaya takdim edilir. Böyle bir sistemde atkı ipliğinde gerginlik oluşturan kuvvetleri 3 grupta incelemek mümkündür. (Şekerden, PES/VIS/LYCRA® İçerikli Atkı Elastan Dokumalarda Çeşitli Dokuma Faktörlerinin Kumaşın Fiziksel ve Mekanik Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi, 2009.

Bunlar;

1) Atkđ ipliğinin ivmelenmesinden dolayı ortaya çıkan atalet kuvvetleri

2) Atkđ ipliğinin kancalara kadar olan iplik hattı boyunca, değişik yüzeylere sürtünmesinden dolayı ortaya çıkan sürtünme kuvvetleri. Bu durumda ipliğe etkiyen sürtünme kuvvetleri düz yüzeyler ile iplik arasındaki sürtünmeden dolayı ortaya çıkan sürtünme kuvvetlerinin toplamı şeklindedir.

3) İpliğin akümülatörden boşalması esnasında, balon oluşununun (merkezkaç kuvvetlerinden dolayı) sebep olduğu kuvvetler.

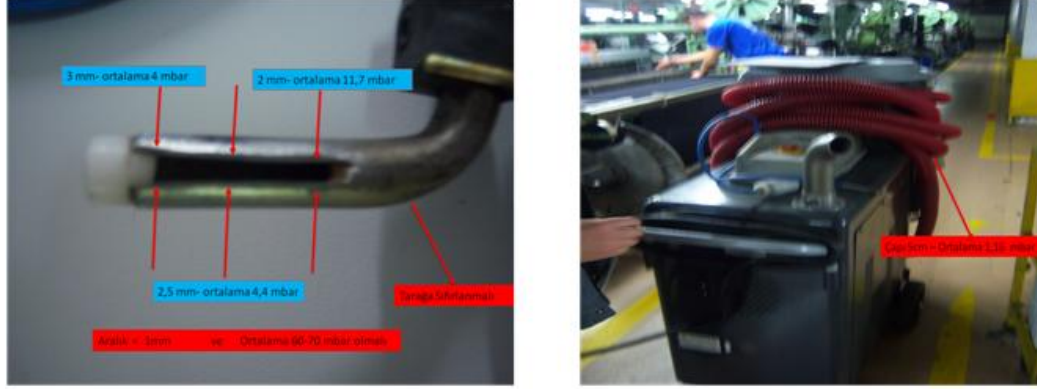
Atkđ ipliğinin verici kanca tarafından kapılması ile birlikte sıfır olan atkđ ipliği hızı çok kısa bir zaman içinde kanca hızına ulaşır. 4 mikrosaniye aralıklarla atkđ gerginliğinin llmesi ile atkđnın kanca tarafından kapılışı anındaki gerginlik değişimi gösterilmektedir. Atkđ gerginliği önce hızlı bir yükseliş ile maksimum değerine ulaşır. Bu, atkđ ipliğinin ivmelenmesine karşılık gelir. Bu noktadan sonra atkđ ipliği kanca hızına ulaştığı için atkđ gerginliğinde hızlı bir düşüş olur. Daha sonra kancayla birlikte hızlanmadan dolayı atkđ gerginliği tekrar artış trendine girmektedir.

Atkđ ipliği üzerine düşen ve yukarıdaki aşamalarında oluşan atkđ gerilimi; Gerginlik lme nitesi (SMIDITH marka) gerginlik lme sensörü (0-200cN lme aralığı) ve kuvvetlendirici devreden oluşan bir sistem yardımı ile llmektedir. Gerginlik sensörü, ara birim nitesi üzerinden bilgisayara bağlanmış olup 0-10 volt arasında değişen zğ gerginliği sinyali ara birim ünitesindeki 12 bitlik bir dijital-analog dönüştürücüde sayısal hale dönüştürüldükten sonra C programlama dilinde geliştirilen gerçek zamanlı bir yazılım ile atkđ gerilimi okunarak kaydedilmektedir.

5.3.4.3. n deneme alışmaları

Hava emişi ile geliştirilen aparatımızın n denemelerinde farklı özellikler ve gereklilikler ile karşılaştık. Burada yapılan ilk çalışma metal kıvrık bir boru üzerine yapılan bir çentik

devamında sanayi tipi elektrikli süpürgeye bir hortum ile bağlandı ve burada atkı ipliğinin vereceği tepki ve alınacak tahmini hareket değerlendirilmiştir.



Şekil - 5. 19 Hava Emiş Aparatı İle Yapılan Denemeler

Atkı ipliğini tutma adına; vakumla ipliği tutan aparat ile yapılan deneme de atılan atkılardan bazılarını tutulup bazılarını tutulamadığı gözlenmiştir. Alınan sonuç proje açısından yeterli olmadığı için vakum sistemi üzerinde ilave değişiklikler (aparatin konumu ve pompanın gücü değiştirildi) yapılarak tekrar denemeler yapılmıştır. Fakat aynı şekilde hava emiş aparatı ile yapılan denemelerden de (Şekil - 5. 19) olumlu sonuç alınamamıştır.

5.3.4.4. Hava emiş aparatının kullanılması ve karşılaşılan hatalar

Yapılan prototip aparat Dornier Kancalı tezgah üzerine yerleştirilerek atkı ipliğini yakalayabilme yeteneği test edilmiştir. Yapılan denemelerde önce sanayi tipi elektrik süpürgesi vakum pompası kullanılmıştır. Sonuçların olumlu olmaması nedeniyle, daha güçlü vakum uygulayabilen bir pompa ile denemeler yapılmıştır. Denemelerden elde edilen gözlemlerde atkı alıcı kancanın atkı ipliği ucunu bıraktığı noktanın değişkenlik gösterdiği ve emici ünitenin her zaman iplikle çakışmadığı ve bu nedenle ipliği yakalayamadığı görülmüştür. Hava emiş aparatı kullanımı sırasında, kenar iplikleri iptal edilmiş ve atkı ipliğinin sabitlenmesi yalnızca bu aparatın tutma başarısına bağlı kalmıştır. Bu nedenle Şekil – 5. 20’de görüldüğü üzere, atkı ipliğinin yeterli gerginlikte olmamasından kaynaklanan “boncuk” adı verilen atkı ipliğinde gevşek yerler ortaya çıkmıştır.



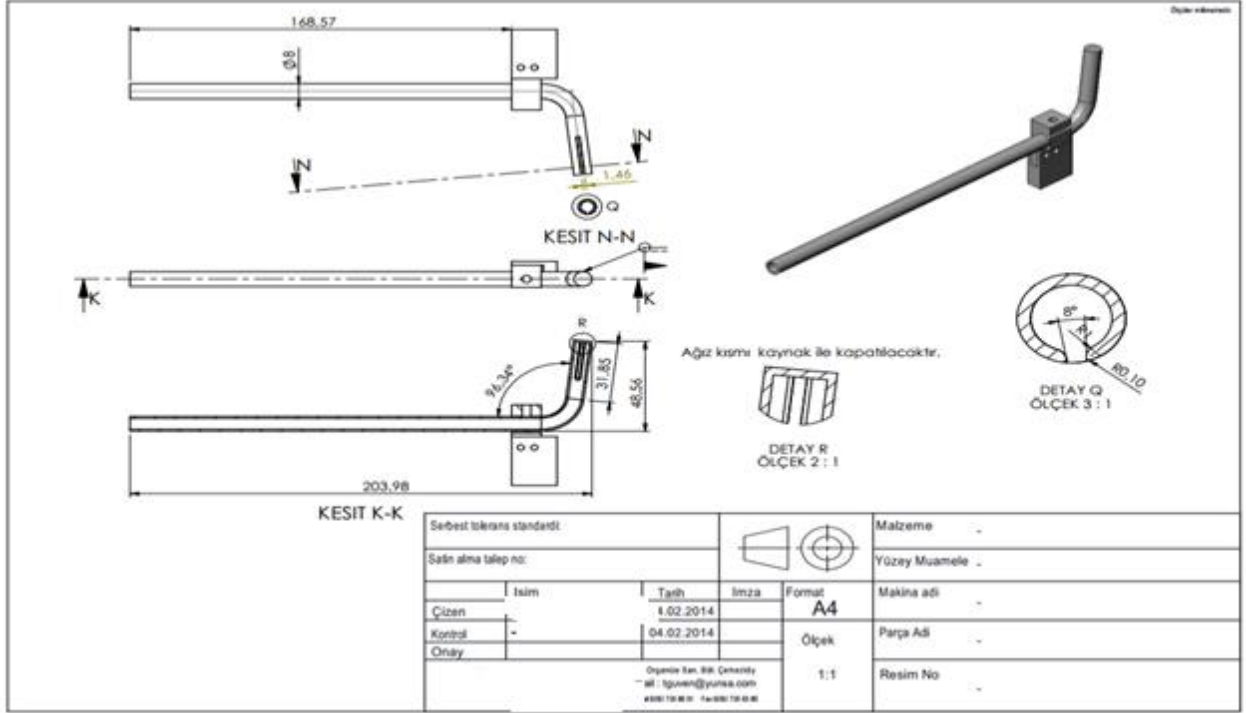
Şekil - 5. 20 Hava Emiş Aparatı İle Yapılan Denemeler

Diğer taraftan hava emiş ünitesinin emiş gücü ve emme alanı itibariyle de yetersiz olduğu görüldüğünden yeni emiş düzesi tasarlanmasına ve birkaç farklı boyutta üretim yapılarak denemeler yapılmasına karar verilmiştir. Tasarlanan hava emiş aparatları sırasıyla aşağıdaki gibidir. Burada tasarımlar yapılırken ilk denemelerde karşılan sorunlar ve eksiklikler göz önünde bulundurularak yeni dizaynlar geliştirildi. Geliştirilen yeni dizaynların kısaca değerlendirme ve sınıflandırmasını yapacak olursak;

5.3.4.5. Hava emiş yöntemine göre tasarlanan atkı tutucunun amacı

Tasarlanan hava emişi yöntemine göre atkılar daha kısa telef verecek şekilde yakalanmakta ve böylelikle oluşacak atkı telefe miktarı azalmaktadır. Bu kapsamda asıl hedef atkı kontrolünün sağlanması ve sonuçta atkı telefinin azaltılmasıdır. Atkı telefi azaltılırken oluşacak hata ve aksaklıklarının ise engellenmesi ve ortadan kaldırılmasıdır. Aslında hava emişi yöntemini atkı telefini en olumlu şekilde etkileyen yöntemlerden birisi olarak ele almamız gerekir. Çünkü insandan bağımsız olarak sürekli aynı koşullar sağlanmakta ve bunun devamlılığı korunabilmektedir.

- a- Aparat Tasarımları Düze B_1:** İlk etapta tasarlanan hava emiş düzesinin genişliği eşit uzunluktadır. Burada hava emiş düzesi boru şeklindeki kesite paralel uzanmaktadır (Şekil – 5. 21 ve Şekil – 5. 22). Yapılan çalışmada hava emişinin vakumu ne kadar arttırdığını ve basıncın atkı tutuşunu nasıl etkilediğini görmek istedik.



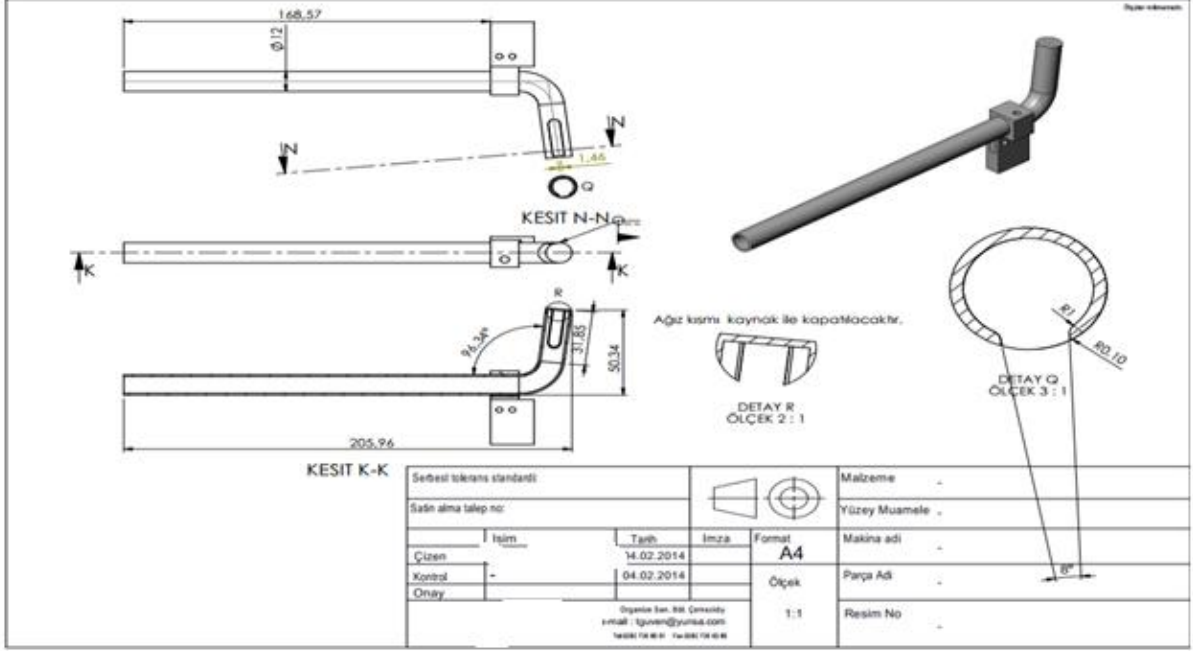
Şekil - 5. 21 Her Tarafı Eşit Genişlikte Olan Bir Hava Emiş Aparatı Çizimi



Şekil - 5. 22 Her Tarafı Eşit Genişlikte Olan Bir Hava Emiş Aparatı Resmi

b- Aparat Tasarımları Düzey B_2: Bu çalışmada boru ve ağızlığın genişliği eşit fakat bir önceki aparata göre daha kısa bir yarığa sahip aparat tasarlandı. Bu denemedeki amacımız yapılan ilk denemeye göre kısa yarıklı bir sistemin atkının yakalanışı, olası oluşacak hataların önlenmesi ve atkı telefonun azaltılmasına etkisinin olup olmayacağı veya sayılan

olumsuzlukların artışının ne kadar olacağını açıklamak olmuştur. İkinci yapılan ‘Düze B_2’ tasarımında (Şekil – 5. 23 ve Şekil – 5. 24) daha kısa yarık kullanılarak hava emiş basıncı arttırılmıştır. Bununla birlikte atkı tutuşu daha da kuvvetlendirilmeye çalışılmıştır. B_1 ve B_2 düzeleri ile ilgili deneme ve çalışmalar bir sonraki konuda ayrıntılı şekilde örneklerle açıklanmıştır.

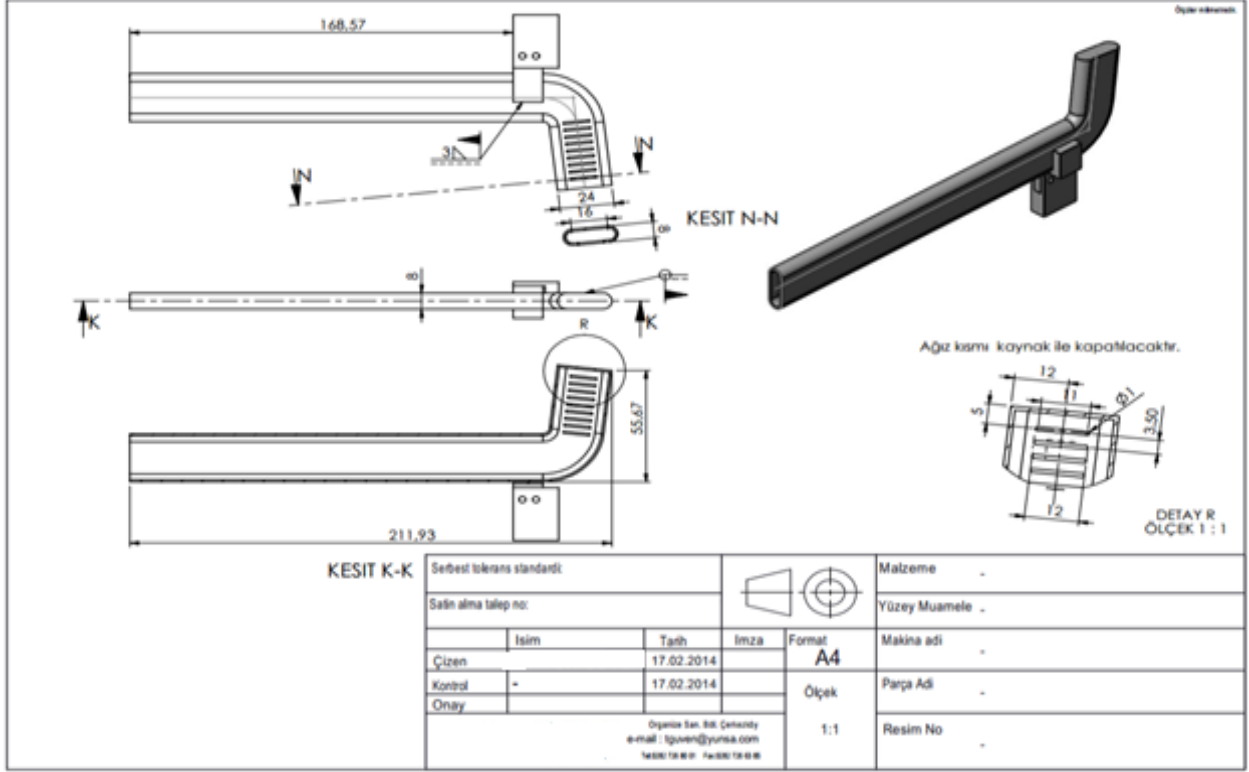


Şekil - 5. 23 Düze B_1 Hava Emiş Aparatına Göre Daha Geniş Çentikli Aparat Çizi



Şekil - 5. 24 Düze B_1 Hava Emiş Aparatına Göre Daha Geniş Çentikli Aparat Resmi

- c- Aparat Tasarımları Düze A_1:** Geliştirilen A_1 dizaynında hem boru şekli değiştirildi hem de çentiklerin yapısı ve aparat üzerindeki konumu değiştirildi (Şekil – 5. 25 ve Şekil – 5. 26). Diğer tüm yarıklı tasarımlarda yarıklar hep boru kesitine paralel şekilde yapıldı. Buradaki dizaynda ise bir veya iki çentik yerine çok fazla çentik oluşturulup boru kesitine dik olacak şekilde yerleştirildi. Burada hem farklı bir hava emiş basıncı yakalanacağı düşünülüyor hem de atılan atkı ipliğinin yakalanma performansının değerlendirilmesinin yapılması isteniyor.



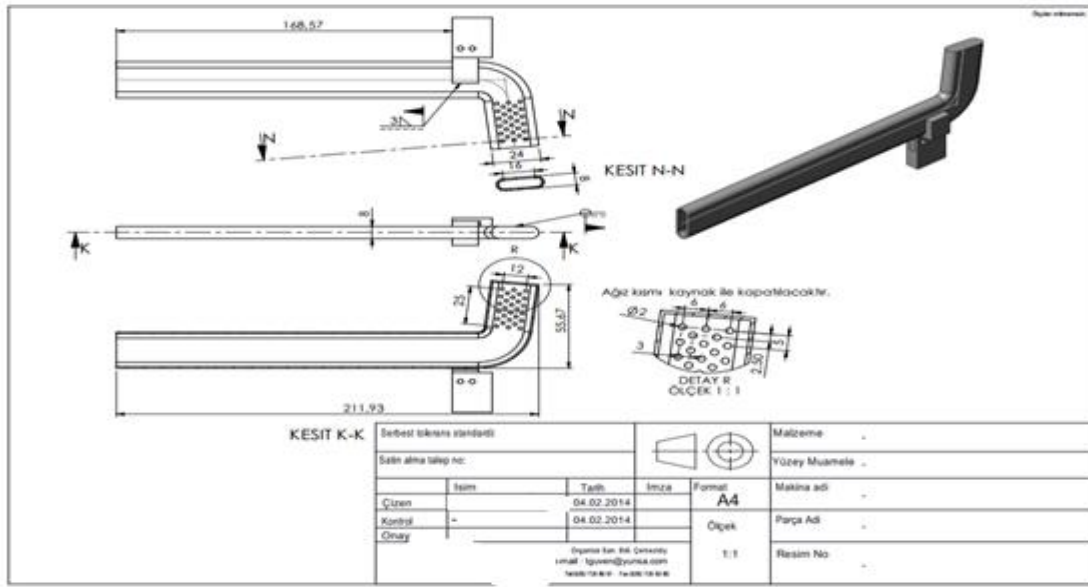
Şekil - 5. 25 Boru Kesitine Dik Olarak Birden Fazla Çektik Oluşturulması Profil Çizimleri



Şekil - 5. 26 Boru Kesitine Dik Olarak Birden Fazla Çektik Oluşturulması Resmi

Yapılan tasarımlar içerisinde ‘Düze A_1’ en iyi değeri veren çalışma olmuştur (Şekil – 5. 26 ve Şekil – 5. 27). Yapılan deneme çalışmalarında örnekler ve tablolarla konu ayrıntılı şekilde açıklanmıştır.

d- Aparat Tasarımları Düze A_2: Bu dizaynda farklı olarak ilk defa aynı büyüklüklerde geniş alan üzerinde delikler açıldı (Şekil – 5. 27 ve Şekil – 5. 28). Burada geniş alanın ve yüksek basıncın atkı ipliğinin tutulması ve hataların önlenmesindeki etkisi incelenmiştir. ‘Düze A_1’ aparatı gibi geniş alana sahip olunacak ayrıca daha yüksek hava emiş basıncına ulaşılacağı düşünülmüştür.



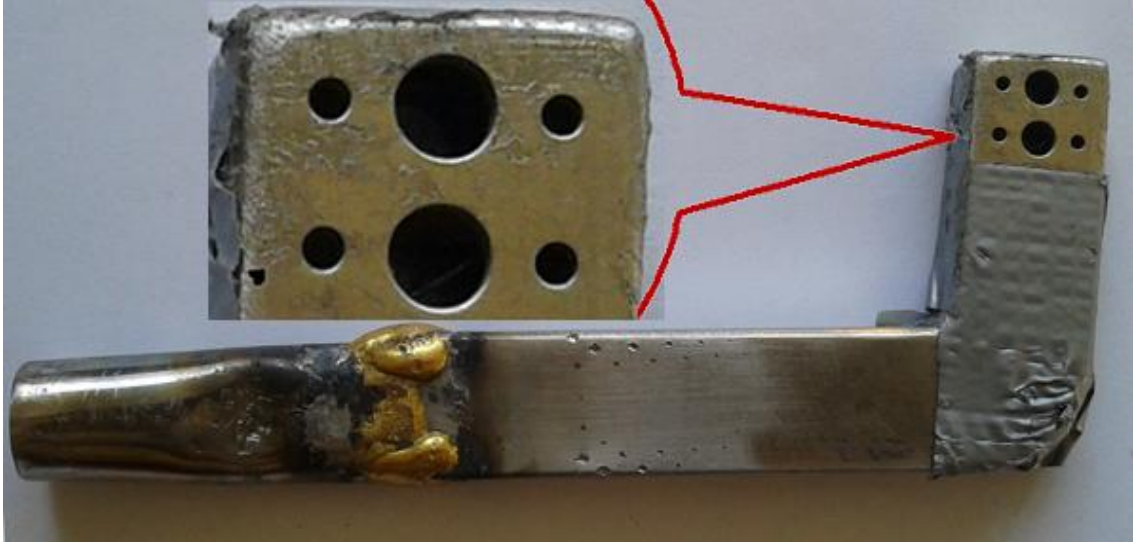
Şekil - 5. 27 Boru Dizaynının Değiştirilmesi ve Geniş Alan Üzerinde Küçük Deliklerin Varlığı Çizimi



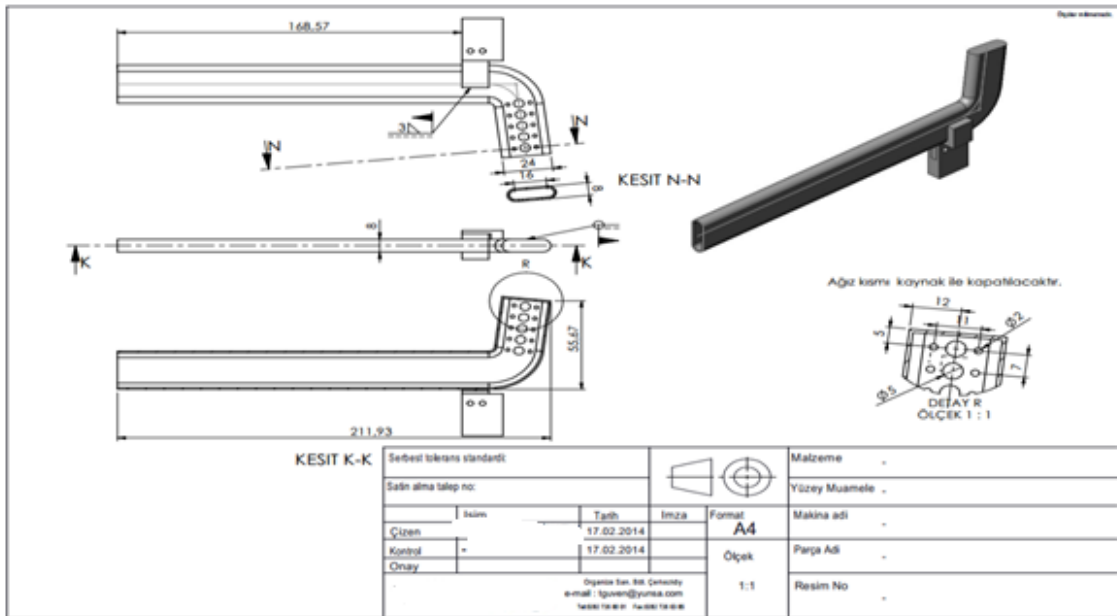
Şekil - 5. 28 Boru Dizaynının Değiştirilmesi ve Geniş Alan Üzerinde Küçük Deliklerin Varlığı Resmi

Şekil – 5. 28 Boru Dizaynının Değiştirilmesi ve Geniş Alan Üzerinde Küçük Deliklerin Varlığı Resmi

- e- Aparat Tasarımları Düze A_3:** Geliştirilen ‘Düze A_3’ dizaynında daha yüksek basınç için hem büyük delikler oluşturuldu hem de büyük deliklerin yanına küçük delikler açıldı (Şekil – 5. 29 ve Şekil – 5. 30). Böylelikle küçük delikler yardımı ile hava emişi arttırılacak, aynı şekilde büyük delikler yardımı ile atkı ipliğinin tutunacağı geniş ve rahat alanlar oluşacağını düşünülmektedir.



Şekil - 5. 29 Hava Emiş Sisteminde Büyük Deliklerin Yanında Küçük Deliklerin Açılması Resmi

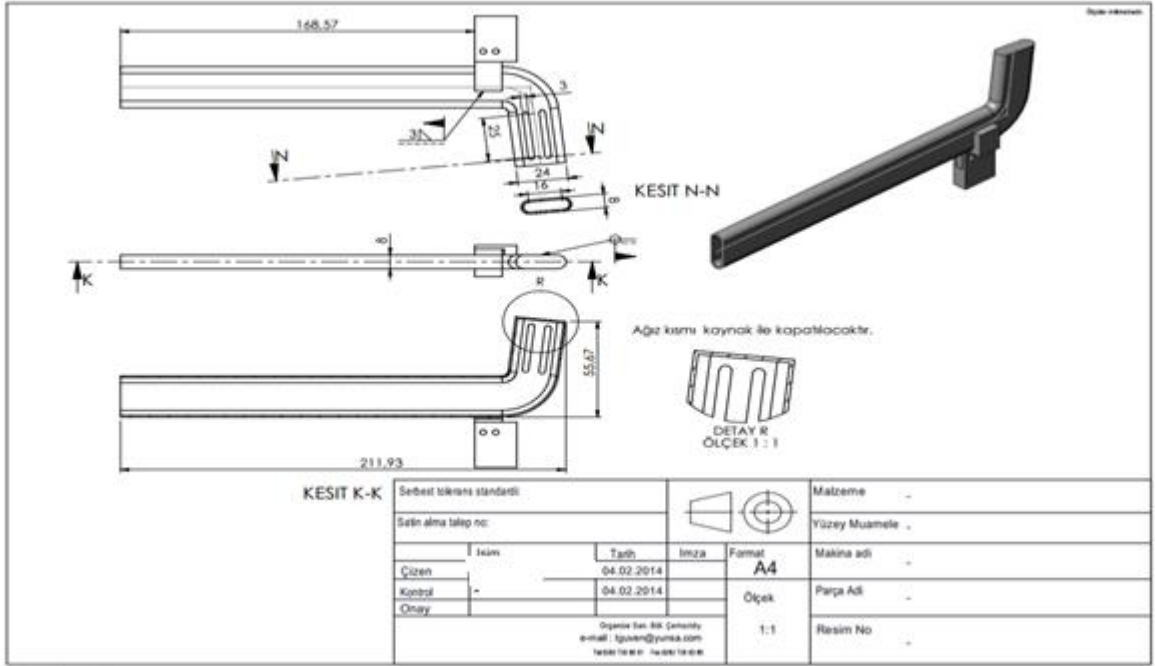


Şekil - 5. 30 Hava Emiş Sisteminde Büyük Deliklerin Yanında Küçük Deliklerin Açılması Çizimleri

f- **Aparat Tasarımları Düze A_4:** Geliştirilen 'Düze A_4' tasarımda hem boru tasarımı ve kesit şekli değiştirildi hem de emiş aparatının tutuş yüzeyi genişletildi. (Şekil – 5. 31 ve Şekil – 5. 32) Fakat burada en genişliğinde çentikler yapılmadı onun yerine iki dar çentik tasarlandı. Böylelikle hem hava emişi ile yapılacak basınç atırılmaya çalışıldı, hem de geniş ve uzun tutuş yüzeyi ile atkı ipliğinin boru üzerinde tutulması sağlandı.



Şekil - 5. 31 Hava Emiş Sisteminde iki Adet Dar Çentiklerin Tasarlanması Resmi



Şekil - 5. 32 Hava Emiş Sisteminde iki Adet Dar Çentiklerin Tasarlanması ve Çizimi

5.3.4.6. Aparatlar ile deneysel çalışmalar

Yapılan ayrıntılı çizim ve çalışmalarla hava emişine uygun tasarım ve yerleşimin bulunmasına çalışılmıştır. Bu yapılan çizimleri ve çalışmalarını birbiri ile değerlendirdiğimizde,

burada önemli olan hava basıncı ve atkı ipliği yapısının tezgah yerleşimi ile optimum seviyede çalışmasının sağlanmasıdır. Tüm yapılan denemeler sonrasında hava yarıkları boru kesitine dik olarak çizilen tasarımın maksimum performansı verdiği görülmektedir (**Şekil – 5. 25, Düz A_1**). Aslında birçok kez yapılan denemelerde atkı ipliği tutulup kumaşa dâhil olana kadar hava emişi aparatı ile taşınabilmiştir. Fakat bazı denemelerde hava emişinin yetersiz olması çevre şartlarının elverişsiz olması, kirli ve uçuntulu ortamdaki dolaylı dokuma hataları oluşabilmektedir. Dokuma işletmesinde tabii ki oluşan kumaşın maliyeti atılan telefin maliyetinden kat ve kat yüksek olduğu için burası göz ardı edilemeyecek bir durumdur. Bundan dolayı hava emiş sistemi olumsuz olarak değerlendirmek durumunda kalındı. Fakat profesyonel bir tezgâh üreticisi ile daha verimli ve uygun projelerin ve aparatların oluşturulabileceği ortadadır.

Burada istenen sonucun alınmamasında kullanılan atkı ipliğinin çok ince olması da önemli bir rol oynamıştır. Yeterince kalın olmayan atkı iplikleri atkı transferi sonrasında kesilmekte fakat yeterince uygun gerilim sağlanamadığı için tasarlanan aparatlar ya atkı ipliğini tutamamakta ya da gevşek tutarak boncuk, gevşek atkı, yarım atkı vs hatalara neden olmaktadır. Çalışmamız kapsamında atkı gerilimi ve atkı çapının ölçümü aşağıdaki gibi yapılmaktadır.

İplik emiş düzelerinin ön denemeleri, tezgâh dışında yapılmıştır. Var olan vakum pompasına bağlanan düzelerin, iplik emiş güçleri 3 farklı incelikte iplik kullanılarak ölçülmüştür.

Nm₁ 37/2 Yün
[55,5 Tex]

Nm₂ 44/1 Yün
[22,7 Tex]

150 den₃ PES
[16,7 Tex]

Elde edilen iplik numaralarından (Kamgarn eğrilme yöntemine göre elde edilen) yola çıkarak iplik çaplarının bulunması gerekmektedir. İplik çaplarını ‘Pierce Formülü’ kullanılarak hesaplanabilir (ÖZEK, Dokumanın Fiziksel Analizi ders notları).

$$d = \frac{1}{280.2} \sqrt{\frac{tex}{\phi \rho_f}} (cm)$$

ρ_f =lif yoğunluğu

ϕ = iplik paketlenmesi

d= iplik çapı

tex= ağırlık sistemine göre iplik no

Çizelge - 5. 5 İplik Tipi Paketleme Faktörleri

İplik tipi	Paketlenme faktörü
Ring	0.60
Open-end	0.55
Kamgarn	0.60
Strayhgarn	0.55
Devamlı filament	0.65

Paketlenme faktörü, sıkı dokunmuş bir kumaştaki iplik çapı ölçümlerinden bulunmalıdır. Bazı iplik tipleri için paketleme faktörleri Çizelge - 5. 5'te ayrıntılı olarak verilmiştir.

Çizelge - 5. 6 Bazı Liflerin Lif Yoğunlukları

Bazı Liflerin Lif Yoğunlukları	
Lif tipi	Lif yoğunluğu (g/cm ³)
Asetat	1.32
Pamuk	1.52
Cam lifi	2.47
Kevlar	1.44
Lycra	1.20
Lyocell	1.56
Nomex	1.38
Nylon 6	1.14
Nylon 6,6	1.13-1.14
Polyester lifi	1.38
Poipropilen lifi	0.91
Rayon	1.52
Yün	1.32

Lif yoğunluğu ve paketlenme faktörünün etkisi: Kamgarn ve ring pamuk iplikler için paketlenme faktörü 0.60, OE pamuk iplikler için 0.55. Lif yoğunlukları yün için 1.32 ve pamuk için 1.52 g/cm³.

Yukarıdaki formül ve tablolar kullanılarak aşağıdaki deneyde kullanılan ipliklerin çapları sırası ile bulunmuştur.

$$R_1 \approx 0,298 \text{ mm}$$

$$R_2 \approx 0,191 \text{ mm}$$

$$R_3 \approx 0,160 \text{ mm}$$

İplik çaplarından yola çıkılarak aşağıdaki adımlar izlenerek iplik üzerine düşen gerilim hesaplanmaktadır.

Öncelikle iplik üzerine düşen kuvvet değeri '**F**' bulunmalıdır. Burada yapılan değerlendirmeler neticesinde 'Şekil – 5. 19' da belirtildiği gibi iplik üzerine uygulanan kuvvet 20 cN'dan daha büyük olmalıdır.

F > 20 cN olmalıdır.

İplik üzerine uygulanacak kuvvet bulunduktan sonra, hava emişine maruz kalacak iplik yüzey alanı hesaplanmalıdır. Burada iplik üzerine düşecek basıncın iplik yüzeyinin **1/3** uygulanacağı var sayılarak iplik üzerine düşen gerilim hesaplanabilir. Çünkü iplik silindirik bir yüzey kabul edildiğinde sadece hava emiş yarığını kapatacak kısmı negatif basınca maruz kalacaktır. Bundan dolayı ise;

$$S = [(2\pi r) \times 2h] / 3$$

Formülünden yola çıkarak gerilime maruz kalacak iplik alanı hesaplanır.

S= hava emişine maruz kalacak olan iplik yüzey alanı

r= iplik yarıçapı, daha önce üç iplik çeşidi için de hesaplanmıştır.

h= yarık uzunluğu, üç iplik içinde aynı ve sabittir. Ölçülen değer h = 15 mm'dir.

Buradan yola çıkılarak;

$$S_1 = [(2\pi r_1) \times 2h] / 3 \Rightarrow S_1 = [(2 \times 3,14 \times 0,298) \times 2 \times 15] / 3 = 12,75 \text{ mm}^2 = 0,1275 \text{ cm}^2$$

$$S_2 = [(2\pi r_2) \times 2h] / 3 \Rightarrow S_2 = [(2 \times 3,14 \times 0,191) \times 2 \times 15] / 3 = 8,17 \text{ mm}^2 = 0,0817 \text{ cm}^2$$

$$S_3 = [(2\pi r_3) \times 2h] / 3 \Rightarrow S_3 = [(2 \times 3,14 \times 0,160) \times 2 \times 15] / 3 = 6,84 \text{ mm}^2 = 0,0684 \text{ cm}^2$$

Farklı iplik harmanları ve iplik numaralarının hava emiş yüzeyleri hesaplanmıştır.

Son olarak $P=F/S$ formülünden iplik üzerine düşen gerilim değeri bulunmaktadır. Burada yaptığımız hesaplamaların hepsi sınır hesaplamalar olduğu için; bulunan değerden daha fazla basınç uygulanmalıdır ki atılan atkı ipliği hava emiş aparatı tarafından tutulabilsin. Buna istinaden formül;

$P>F/S$ şeklinde olmalıdır.

- **P** : Basınç
- **F** : Kuvvet
- **S** : Alan

Yapılan hesaplamalar sonrasında;

$$P_1 > F/S_1 > 20 / 0,1275 > 156,86 \text{ pascal}$$

$$P_2 > F/S_2 > 20 / 0,0817 > 244,79 \text{ pascal}$$

$$P_3 > F/S_3 > 20 / 0,0684 > 292,40 \text{ pascal}$$
 değerleri sırasıyla elde edilmektedir.

Not: Basıncı hesaplarırken hava emiş kanalının iplikten daha geniş olduğunu ihmal etmekteyiz. Bundan dolayıdır ki kalın iplikler daha kolay ince iplikler daha zor yakalanmaktadır.

Yukarıda yapılan hesaplama ideal ve boşluksuz iplik şartlarında geçerlidir. Fakat kullanılan ipliğin içerisi hava geçirgen olduğu için, %30 daha fazla hava emişine ihtiyacımız vardır (Özek, Ders Notları). Dolayısı kullanılacak basınç hesaplanan basınçtan en az %30 daha fazla olmalıdır. Çünkü %30'luk hava emiş basıncı iplik içersindeki hava boşluklardan dolayı kaybolmaktadır.

Buradan yola çıkarak kullanılacak hava emiş basıncı hesaplanacak olursa;

$$\text{Kullanılacak } P_1 > F/S_1 + F/S_1 \times 0,30 > 203,91 \text{ pascal}$$

$$\text{Kullanılacak } P_2 > F/S_2 + F/S_2 \times 0,30 > 318,23 \text{ pascal}$$

$$\text{Kullanılacak } P_3 > F/S_3 + F/S_3 \times 0,30 > 380,12 \text{ pascal}$$
 şeklinde olmalıdır.

Kullanılacak hava emiş basıncı (negatif basınç) direk olarak hava emiş yarığına ulaşması gereken basınç büyüklüğüdür. Bu büyüklükteki basıncın hava emiş yarığına ulaştırılması için; hava emişin sağlanacağı boru hatlarındaki hava emiş kayıpların hesaplanması gerekmektedir.

Böylelikle atkı ipliğinin sağlıklı tutulması için gereken hava emiş kaynağının (kompresör) gücü bulunmuş olacaktır. Bu bulunan hava emiş basıncı ihtiyaç duyulan gerçek basınç olacaktır.

Belli bir basınç düşümü için müsaade edilen en uzun boru hattı uzunluğu aşağıdaki deneysel formülle hesaplanabilir: bu formülden yola çıkarak ihtiyaç duyulan hava emiş kaynağının gücü hesaplanabilir (Emil, 2001).

$$I = \frac{\Delta p \times d^5 \times p}{450 \times Q^{1.85}}$$

I =toplam boru uzunluğu(m)

Δp =hatta müsaade edilen max. basınç düşümü (bar)

p =mutlak giriş basıncı (bar)

Q =hava debisi (l/sn)

d =boru iç çapı(mm)

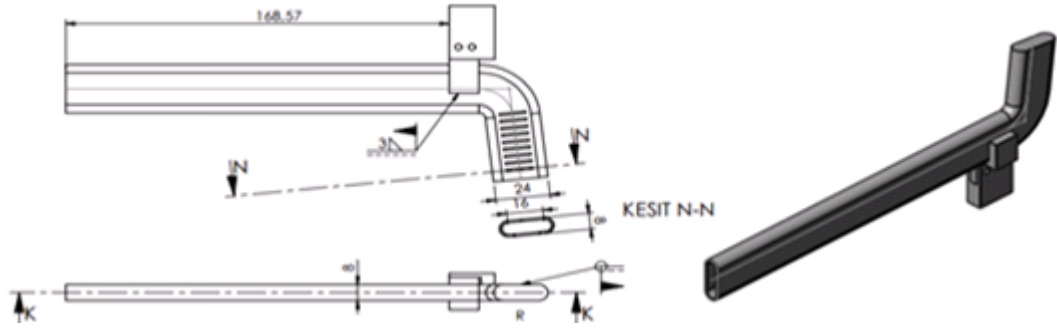
Basınç düşümlerini hesaplariken çabuk seçim tablolarından da faydalanabiliriz. Bunlardan bir tanesi aşağıda ki gibi bize hatlarda kullanılan bazı bağlantı elemanlarının karşılık geldiği boru uzunluğunu gösteren tablodur;

Çizelge - 5. 7 Karşılık Gelen Boru Uzunluğunun Bulunması

Elemanlar	Karşılık gelen boru uzunluğu (m)						
	Boru iç çapı (d=mm)						
	25	40	50	80	100	125	150
Küresel vana	5	8	10	16	20	25	28
Diyagram vana	1.2	2	3	4.5	6	8	10
90° dirsek	1.5	2.5	3.5	5	7	10	15
R=2d dirsek	0.15	0.25	0.3	0.5	0.8	1	1.5
R=d dirsek	0.3	0.5	0.6	1	1.5	2	2.5
T bağlantı 	2	3	4	7	10	15	20
Çap düşürücü 2d⇒d	0.5	0.7	1	2	2.5	3.5	4

d=boru iç çapı

R=boru merkezi ile açılış merkezi arasındaki mesafe



Şekil - 5. 33 L Kesitindeki Hava Emiş Borusu

İplik basınç hesabı Düze A_1 için yukarıda gösterilen şekildeki gibi yapılmaktadır. Düze A_1 boru şeklini hesaba katarak boru hatlarındaki hava basıncı kaybı hesaplanacak ve kullanılması gereken kompresör gücüne (gerçek ihtiyaç duyulan hava emiş basıncına) ulaşılabacaktır. Karşılık gelen boru uzunluğu tablosu ve formülünden yararlanarak;

Δp = hava emiş yarığında olması gereken basıncın %20'si(bar) (Özek 2014, Ders Notları).

p =hava emiş yarığında olması gereken basınç (bar)

Q =hava debisi (l/sn)

d =boru iç çapı, 15 (mm)

I = 3 (m) [karşılık gelen boru uzunluğu tablosu kullanılarak bulundu]

- 90° dirsek kullanıldığı için **1,5 metre** eklenecek
- Çap dürücü satırından yola çıkarak **0,5 metre** eklenecek. Çünkü dairesel kesit dikdörtgen kesite dönmektedir.
- Kullanılan gerçek boru uzunluğu ise **1 metredir**.

Böylelikle tablodan yola çıkarak elde edilen 'I' değeri **3 metre** olmaktadır.

$$I = \frac{\Delta p \times d^5 \times p}{450 \times Q^{1.85}}$$

55,5 tex iplik için ihtiyaç duyulan hava emiş miktarı (kompresör)

$$3 = \frac{203,91 \times 0,20 \times (0,15)^5 \times 203,91}{450 \times Q^{1,85}} \Rightarrow Q_1 = 0,247 \text{ l/sn}$$

22,7 tex iplik için ihtiyaç duyulan hava emiş miktarı (kompresör)

$$3 = \frac{318,23 \times 0,20 \times (0,15)^5 \times 318,23}{450 \times Q^{1,85}} \Rightarrow Q_2 = 1,274 \text{ l/sn}$$

16,7 tex iplik için ihtiyaç duyulan hava emiş miktarı (kompresör)

$$3 = \frac{380,12 \times 0,20 \times (0,15)^5 \times 380,12}{450 \times Q^{1,85}} \Rightarrow Q_3 = 2,469 \text{ l/sn}$$

Şeklinde hesaplanmaktadır. Yapılan hesaplamalara göre yukarıdaki kompresör güçleri kullanılırsa atılan atkı ipliklerinin teorik olarak yakalanacağı hesaplanmıştır.

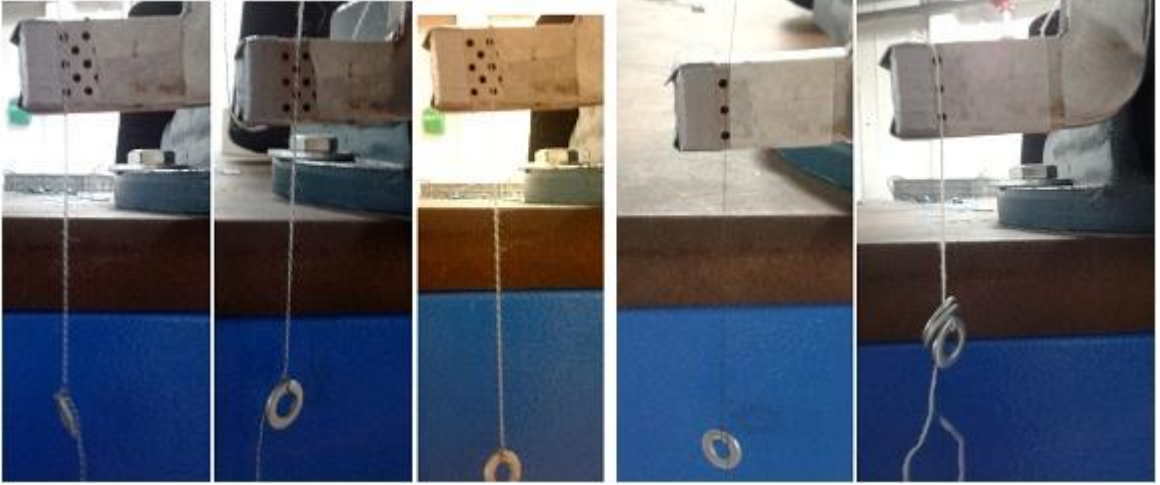
Çizim ve tasarımlardan yola çıkılarak imalatı yapılmış olan 6 farklı iplik emiş düzesi ile ön denemeler yapılmıştır. İplik emiş düzelerinde hem güvenli bir iplik emişi yapabilecek hem de vakum gücünü verimli kullanacak düzenlemeler tercih edilmiştir. Metal profil malzemedен 4 tip (10x20mm) dikdörtgen kesitli, ve 2 tip dairesel (10mm) kesitli iplik emiş aparatı yapılmıştır. Profiller üzerindeki deliklerin âdeti, kullanım anında bantla kapatılarak değiştirilmiştir.



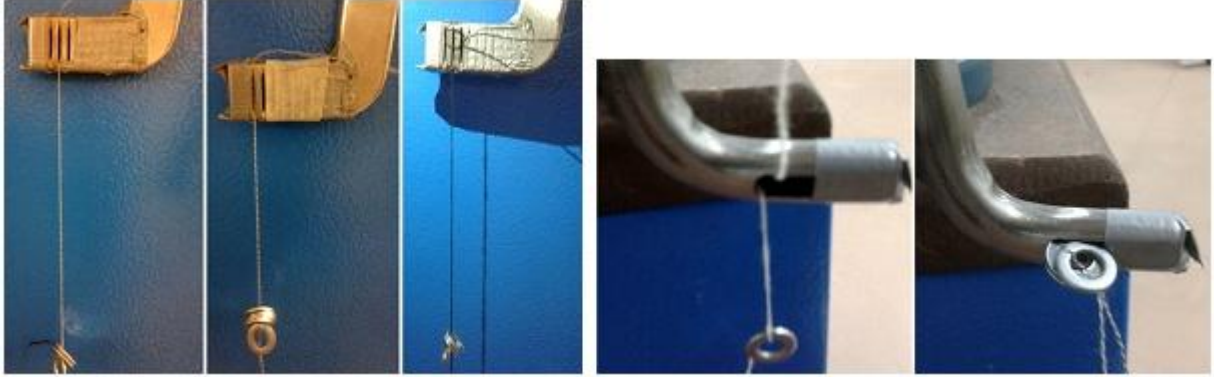
Şekil - 5. 34 İplik Emiş Düzeleri (üst sıra: A_1, A_2, A_3 ve alt sıra: A_4, B_1 ve B_2 olarak adlandırılmıştır.)

İplik emiş sisteminin bileşeni olarak kullanılan 50 litre kapasiteli vakum pompası mutlak vakum verimi 1 bar (758 mm civa basıncı) olmasına karşın yeterli gücü sağlayamamıştır. Bu nedenle daha yüksek vakum gücüne sahip olan iplik makinelerinde kullanılan vakum pompalarından biri kullanılarak denemeler yapılmıştır.

İplik emiş düzelerinin ön denemeleri, tezgâh dışında yapılmıştır. Var olan vakum pompasına bağlanan düzelerin, iplik emiş güçleri üç farklı incelikte iplik kullanılarak ölçülmüştür. Denemeler sırasında sabit mengeneye tespit edilen düzelerin iplik kavrama performansı; iplik ucuna asılan ağırlıklar artırılarak test edilmiştir. Ağırlık olarak, ortalama ağırlığı 0,65 g olan dairesel metal pullar kullanılmıştır. İpliklerin üzerine asılan pul sayısı kavranabilme gücüne göre artırılmıştır. İpliklerin emiş düzeleri tarafından yakalanma konumu, tezgâh üzerindeki duruma benzer şekilde düzenlenmiştir. Bu ölçümler sırasında farklı düze tiplerinde, değişen kalınlıkta iplik denemelerinin görüntüleri Şekil – 5. 35 ve Şekil – 5. 36’da verilmiştir.



Şekil - 5. 35 İplik Emiş Düzesi A_2 ile yapılan iplik kavrama performansı testleri



Şekil - 5. 36 İplik Emiş Düzesi A_1 ve B_2 ile yapılan iplik kavrama performansı testleri

Atkı ipliklerinin dokuma makinesinde gergin olarak iplik emiş düzeleri tarafından vakumla kavranabilme durumunu simüle etmek üzere yapılan test sonuçları Çizelge – 5. 5 ve Çizelge – 5. 6’da verilmiştir. Emiş kanalları çok büyük ve yekpare olan A_4 ve B_1 düze performansları yetersiz olduğu için sonuçları verilmemiştir.

Çizelge - 5. 8 Farklı incelikteki ipliklerin değişen ağırlıklar altında kavranma testi sonuçları

İplik Tipleri	Düze A_3			Düze A_1 3 Kanal			Düze A_1 2 Kanal			Düze A_3 1 Kanal		
	0,65	1,00	1,30	0,65	1,95	2,60	0,65	3,25	3,90	0,65	3,90	4,55
Nm 37/2 Yün [55,5 Tex]	✓	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	×
Nm 44/1 Yün [22,7 Text]	✓	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	×
150 Den PES [16,7 Tex]	×	×		×	×		✓	✓	×	✓	✓	×

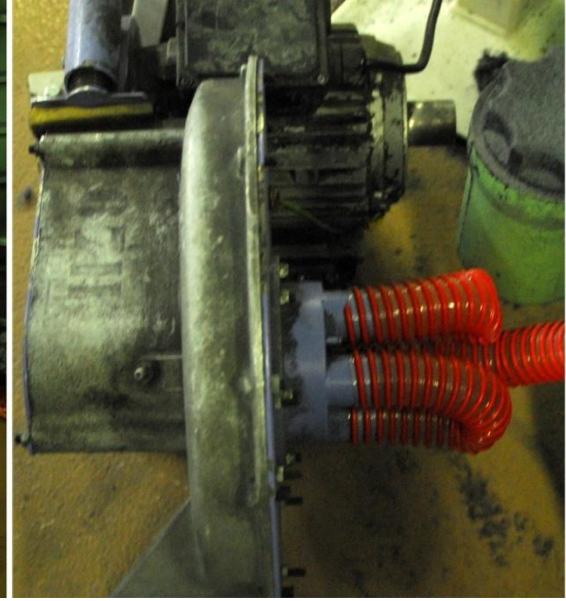
Emiş düzesi A_1 üzerindeki delikler 3, 2 ve 1 kanal oluşturacak şekilde testler yapılmıştır. Vakum değeri sabit olduğu için, yüzeydeki emiş alanı küçüldükçe, daha iyi yakalama performansı gösterdiği görülmüştür. Bu nedenle yüzeydeki delikli kanal sayısı azaldıkça, yakalama gücünde bariz bir iyileşme görülmüştür. Dokuma işletmesinde yaygın olarak kullanılan atkı ipliklerine benzer numaralar seçilmiştir. İplik kalınlığındaki artış ile ipliklerin yakalama performansının net olarak arttığı görülmüştür. Bu sonuç, doğal olarak artan, iplik çapı ve dolayısıyla yakalama yüzeyi ile uyum içinde olmuştur. Emiş düzesi A_3 ile yapılan testlerin sonucu A_1 tipine göre oldukça kötü sonuç vermiştir. Bunda temel neden, küçük ve büyük dairelerden oluşan emiş kanallarının daha fazla yüzey ve dolayısıyla daha düşük vakum değeri verimleri olmuştur. Deneme sonuçları, Çizelge – 5. 8’te verilen A_2 düze A_1 ile benzer

koşullarda test edilmiştir. Ancak bu düzenin performansı A_1 kadar iyi olmamıştır. Emiş kanalları tek sıra açıkken yapılan testler en iyi sonuçları vermiştir. Diğer taraftan B_2 düzesi, en kötü performansı veren düze olmuştur. Bunun nedeni de emiş kanalının diğerlerine oranla, çok büyük olması ve birim vakum değerinin düşmesi olmuştur.

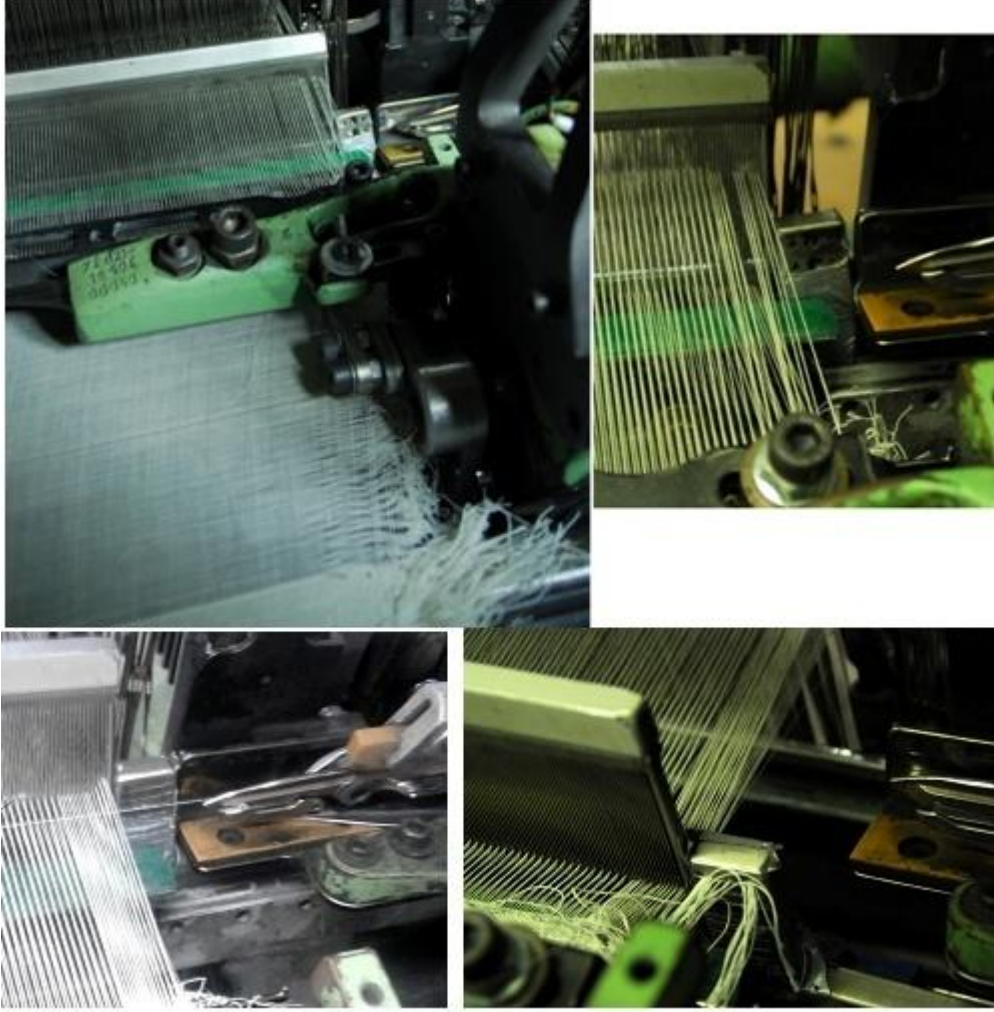
Çizelge - 5. 9 Farklı incelikteki ipliklerin değişen ağırlıklar altında kavranma testi sonuçları

İplik Tipleri	Düze B_2			Düze A_2 3 Kanal			Düze A_2 2 Kanal			Düze A_2 1 Kanal			
	0,65	1,00		0,65	1,30		0,65	1,30		0,65	1,30	1,95	
Nm 37/2 Yün [55,5 Tex]	✓	×		✓	×		✓	×		✓	✓	×	
Nm 44/1 Yün [22,7 Text]	×	×		×	×		✓	×		✓	×		
150 Den PES [16,7 Tex]	×	×		×	×		×	×		✓	×		
Nm 98/2 Yün /Elastan				✓	×		✓	✓	1,95	×	✓	✓	2,60

Bu denemelerden sonra, A_1 ve A_2 düzelerinin kancalı dokuma makinesi üzerinde denenmesine karar verilmiştir. Bu düzeler üzerindeki emiş delikleri tek ve çift sıra açık olacak şekilde denemeler yapılmıştır. Kullanılan vakum pompası ve düze bağlantı seti Şekil – 5. 37’de verilmiştir. Emiş düzeleri bir ara hortumla vakum pompasına bağlanmış ve deneme çalışmaları anında vakum pompası sürekli devrede bırakılmıştır.



Şekil - 5. 37 İplik Emiş Aparatı Vakum Pompası ve bağlantı düzeni

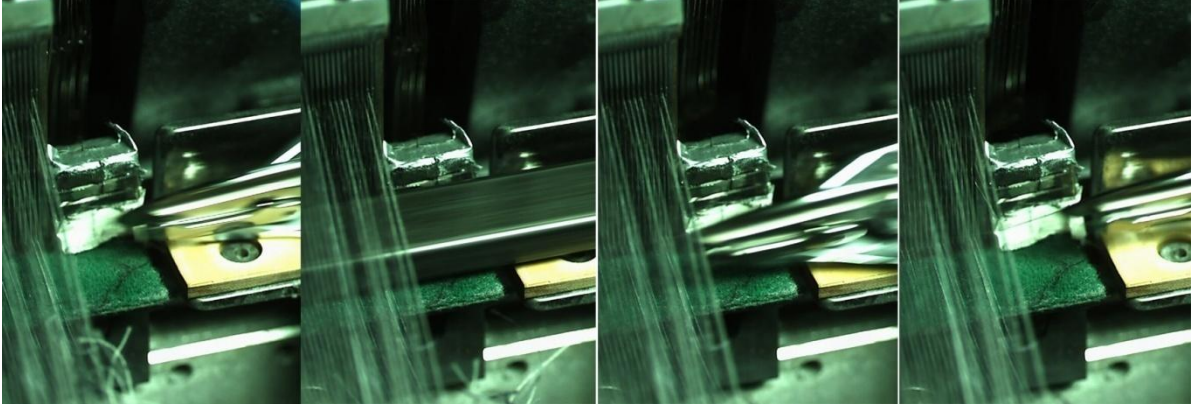


Şekil - 5. 38 İplik Emiş Düzeleri A_3 ve A_1 ile tezgâh üzerinde deneme çalışmaları

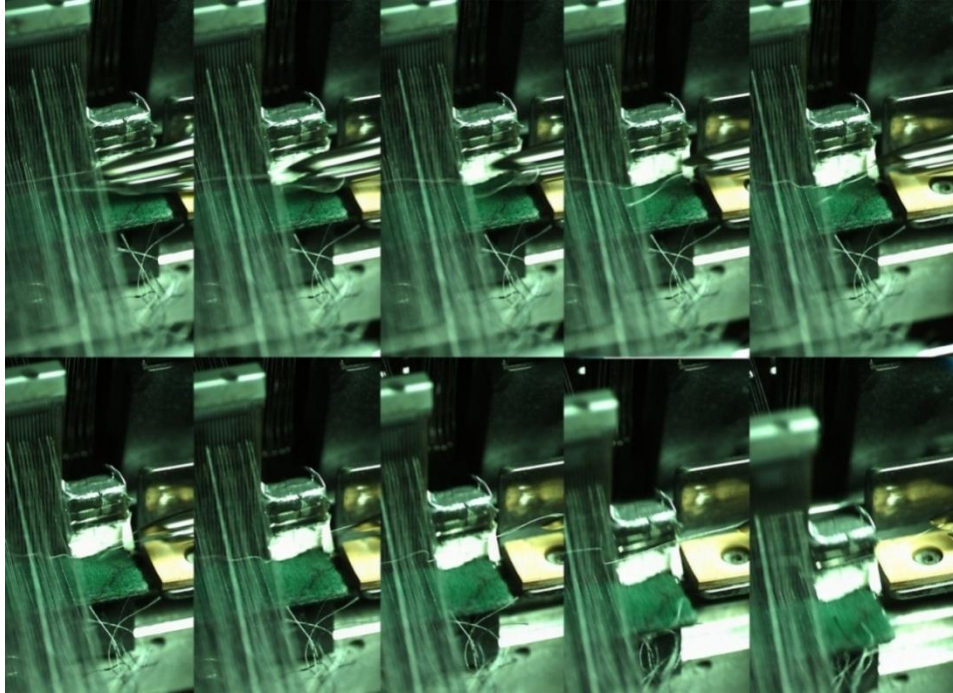
Kancalı dokuma makinesi üzerinde yapılan deneysel çalışmalar sırasında, kenar yapıcı mekanizmalar devre dışı bırakılarak atkı ipliği ucunun emiş düzesi tarafından yakalanması amaçlanmıştır. Doğal olarak, bu ucu yakalayacak yalancı kenar çözgüleri de kullanılmamıştır. Emiş düzeleri, tarak bitiminde kumaş kenarına en yakın konumda sabitlenmişlerdir. Bu çalışma düzeninde en çok 2-3 cm uzunluğunda bir atkı ucu yeterli olabilecektir. Bu da atkı telefinin bu mesafelere indirilmesini sağlamış olacaktır.

Ancak yapılan denemelerde, atkı ipliği uçlarının istikrarlı ve güvenli bir şekilde yakalanmadığı görülmüştür. Farklı kancalı tezgâhlarda yapılan bu denemelerde genelde Nm 40 numara atkı iplikleri denenmiştir. Her bir düze tipi için bir saatlik deneme çalışmaları yapılmış, fakat gevşek çözgü probleminin önüne geçilememiştir. Bu durum, atkı ipliğinin istenilen

gerginlik düzeyinde kalması sağlanamadığı için ortaya çıktığı bilinmektedir (Yünsa İşletmesinde Dokuma Hata Tanımları, 2000). Denemesi yapılan düze tipleri içinde A_1 ve A_2 tipleri diğerlerine oranla daha verimli olmuşlardır. Emişin açık atmosferde yapılıyor olması, yani emiş kanallarının sürekli açık olması vakum ve kavrama gücü verimini önemli ölçüde düşürmektedir. Bu nedenle genelde emiş kanallarının iki sırası açık bırakılmıştır. Düzedeki emiş kanallarının konumu atkı iğliği geçiş güzergâhına uygun olacak şekilde ayarlanmıştır.

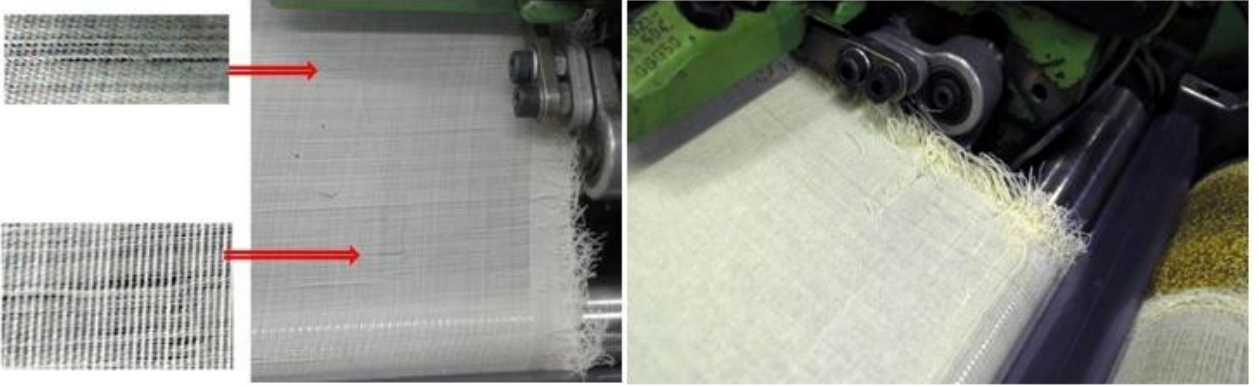


Şekil - 5. 39 Emiş düzesi önünde kanca giriş, geçiş, çıkış ve tefe hareketi anlarının yüksek hızlı kamera görüntüleri (çekimler 2000 kare/s hız ve 500 μ s mekik hızı ile yapılmıştır)



Şekil - 5. 40 Bir dokuma devrinde kancanın ağızlık çıkışından tefelemeye kadar olan süreç içinde yer alan kritik anların yüksek hızlı kamera görüntüleri (çekimler 2000 kare/s hız ve 500 μ s mekik hızı ile yapılmıştır)

Hızlı kamera çekimi enstantanelerinde görüldüğü üzere, kancayı taşıyan şerit kalınlığı nedeniyle emiş düzesi atkı ipliğinden bir miktar geride kalmak zorunda. Bu konum ipliği yakalamak için önemli bir dezavantaj oluşturmaktadır. Diğer taraftan, kancanın çoğu kez ağızlığı terk edmeden atkı ipliğinin kurtularak serbest kalması da, yalancı kenar ipliklerinin yokluğunda atkı ipliği ucunun yakalanmasını güçleştirmektedir. Dolayısıyla, emiş düzesi iplik ucunu yakalasa bile gevşek olan ipliğin gerilimini artırma potansiyeli olmadığı için gevşek atkı ve boncuk denilen hataların oluşumuna yol açmaktadır (Şekil – 5. 41).



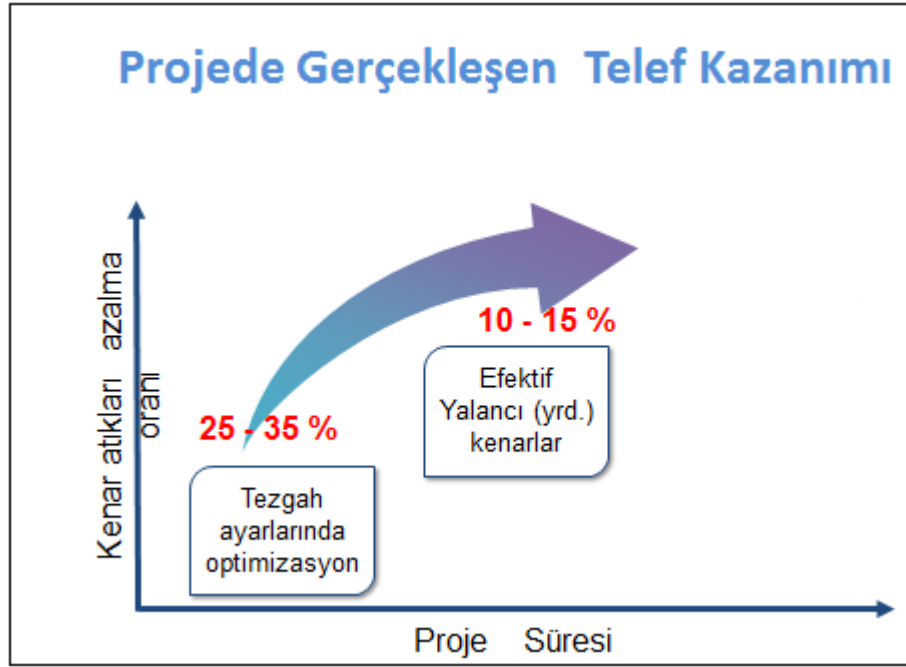
Şekil - 5. 41 Kumaş üzerinde oluşan gevşek atkı, düzensizlik hataları ve saçak oluşumu

Vakumlu iplik emiş aparatı, kancalı tezgâhlarda istenilen performansı sağlayamadığı için, hava jetli tezgâhlarda denenmemiştir. Bu kararda, bu tezgâh hızlarının daha yüksek olması ve telef uzunluğunun da göreceli olarak daha düşük olması etken olmuştur.

Hedeflenen, kancalı dokuma tezgâhlarına yönelik bir ek aparat tasarımı geliştirmek ve bunu uygulayarak atkı telef uzunluğu minimum seviyeye düşürme hedefi yakalanmış, önemli ölçüde iyileştirme ve standardizasyon sağlanmıştır. Tez çalışmasının yapıldığı dokuma işletmesinde yer alan tüm tezgâh tiplerinde değişen ölçeklerde iyileştirme ve atkı telef oranlarında kazanç sağlanmıştır. Bu oran özellikle Dornier kancalı dokuma makinelerinde %30 düzeyini aşmıştır.

6. SONUÇ

Hedef yapılan tüm çalışmalar neticesinde ortalama atkı telefını 13 – 14 cm/adet atkı aralığından ilk olarak 9 – 9,5 cm/adet atkı aralığına çekerek %25 (Şekil – 6. 1) iyileşme oranı olan tez hedefini yakalanmıştır. Sonrasında atkı telefını daha da azaltıp sıfır kumaş hatası ve sıfır telef seviyesine çekmek olacaktır.



Şekil - 6. 1 Projede Gerçekleşen Telef Kazanım Oranı

Tüm çalışmalar neticesinde elde edilen getiri ve iyileştirmeleri değerlendirecek olursak, telef uzunluğu azaltma miktarı ve kazanılan getiri tutarı olarak iki farklı yönden irdeleyebiliriz.

Öncelikle telef uzunluklarında elde edilen azalışlara bakıldığında;

Çizelge - 6. 1 Atkı Telefi Azaltma Tablosu Son Durum

ATKI TELEFİ AZALTMA PROJESİ					SAĞ KENAR		SOL KENAR	
Tezgâh Kodları	Kumaş Kenarı ve Yalancı Kenar Yapılarına Göre Tezgâh Grupları	Tezgâh Sayısı	TOPLAM TELEF UZUNLUĞU (cm)	HEDEF TELEF UZUNLUĞU (cm)	İLK DURUM TELEF UZUNLUK (cm)	SON DURUM TELEF UZUNLUK (cm)	İLK DURUM TELEF UZUNLUK (cm)	SON DURUM TELEF UZUNLUK (cm)
D1	DORNIER RAPIER Tuck-In - Mini Aparat	114	15,6	10,0	8,2	5	7,4	5
D2	DORNIER RAPIER Disco-Leno Eco-Leno	34	14,8	10,0	8,0	5	6,8	5
D3	DORNIER RAPIER Disco-Leno Mini Aparat	16	16,3	10,0	9,1	5	7,2	5
D4	DORNIER RAPIER Çerçeveden Leno – Mini-Aparat	9	15,9	10,0	8,6	5	7,3	5
D5	DORNIER AIRJET Çerçeveden Leno	15	9,3	7,0	9,3	7	0	0
P1	PİCANOL Çerçeveden Leno - Mini Aparat (GAMMAX)	48	12,5	8,9	6,8	3,8	5,7	5,1
P2	PİCANOL Çerçeveden Leno - Mini Aparat (OPTIMAX)	42	12,6	8,3	7,8	4,5	4,8	3,8

Yukarıdaki tabloda ayrıntılı şekilde YUNSA işletmesinin tez çalışmaları öncesi telef durumu ile tez çalışmaları sonrası son telef durumu görülmektedir. Bu kısımdaki kazanım şekilleri ve ayrıntıları ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA bölümünde anlatılmıştır.

Buna göre tüm tezgâh gruplarının ağırlıklı ortalamaları alındığında atkı telefi uzunluğu 9 - 9,5 cm aralığında çıkmakta olup istenilen hedef yakalanmıştır.

Çizelge – 6. 1 tablosunu kısaca incelediğimizde toplam telef uzunluğu, hedef telef uzunlukları ve sağ-sol telef uzunlukları ayrıntılı şekilde verilmiş olup %26 oranında bir telef azalması olmuştur. Burada ilk dört A grubu tezgâhın atkı telefi hedefi 10 cm, C grubu tezgâhlarının atkı telefi hedefi 7 cm ve B grubu tezgâhların atkı telefi hedefi 8,5 cm civarında olduğu görülmektedir. Bu hedefleri sağ ve sol kenar telefleri şeklinde ayrıntılara ayrıldığında aşağıdaki grafiklere ulaşılmaktadır.

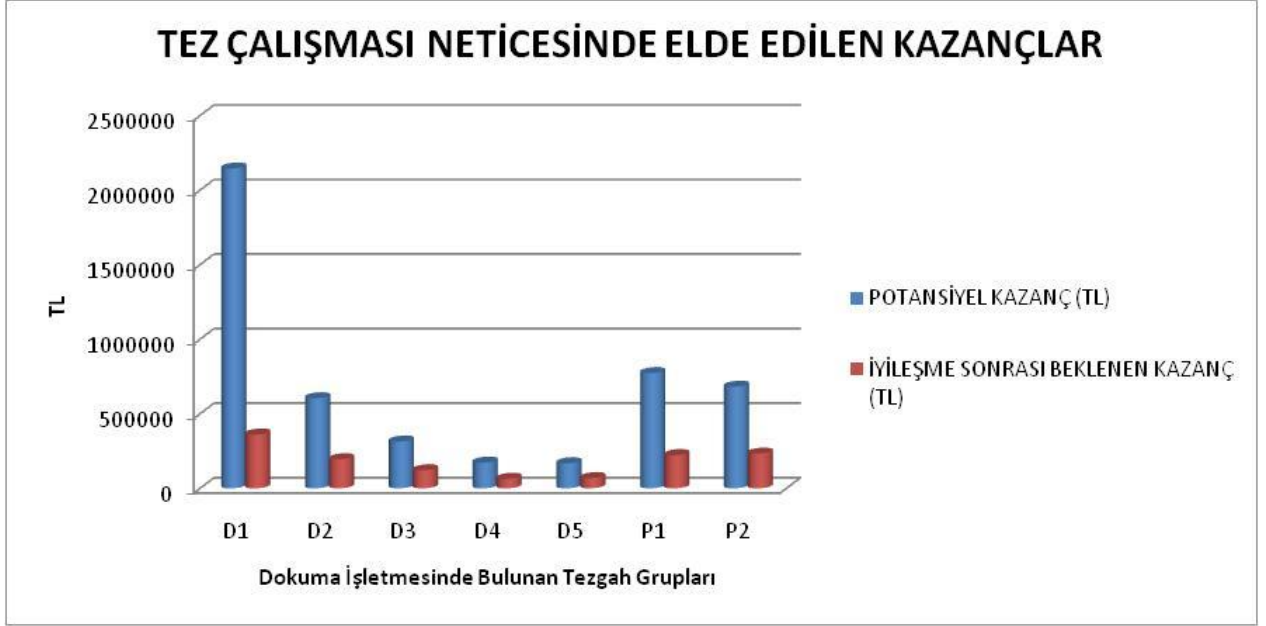
Kazanılan getiri tutarı olarak tez çalışması değerlendirildiğinde; tez çalışmaları öncesinde kazanılması hedeflenen atkı telefi tutarı yıllık 495 bin EURO olarak planlanmıştır. Öngörülen değer toplam telef miktarının %25'ne denk gelmektedir. Aşağıdaki **Çizelge – 6. 2** tablosu ayrıntılı incelendiğinde yıllık olarak kayıp olan telef miktarı 1,62 milyon EURO civarındadır. Gerçekten bir işletme için çok büyük bir telef miktarıdır. İşletmede oluşan telefin büyük çoğunluğunu atkı telefi teşkil etmektedir.

Çizelge - 6. 2 Atkı Telefi Azaltma Projesi Kazanç Tablosu

ATKI TELEFİ AZALTMA PROJESİ		SAĞ KENAR	SOL KENAR	TOPLAM			
Kumaş Kenarı ve Yalancı Kenar Yapılarına Göre Tezgâh Grupları	Tezgâh Sayısı	POTANSİYEL KAZANÇ (TL)	POTANSİYEL KAZANÇ (TL)	POTANSİYEL KAZANÇ (TL)	İYİLEŞME SONRASI BEKLENEN KAZANÇ (TL)	İYİLEŞME SONRASI BEKLENEN KAZANÇ İÇİNDEKİ YÜZDESİ (%)	POTANSİYEL İÇİNDEKİ YÜZDESİ (%)
DORNİER RAPİER Tuck-In - Mini Aparat	114	1 129 287	1 015 694	2144981	360 654	28,5	7,4
DORNİER RAPİER Disco-Leno Eco-Leno	34	325 851	278 365	604216	194 855	15,4	4,0
DORNİER RAPİER Disco-Leno Mini Aparat	16	175 302	138 701	314003	121 363	9,6	2,5
DORNİER RAPİER Çerçeveden Leno – Mini- Aparat	9	92 973	79 103	172076	63 716	5,0	1,3
DORNİER AIRJET Çerçeveden Leno	15	167 958	0	167958	68 628	5,4	1,4
PİCANOL Çerçeveden Leno - Mini Aparat (GAMMAX)	48	420 403	352 397	772800	222 566	17,6	4,6
PİCANOL Çerçeveden Leno - Mini Aparat (OPTİMAX)	42	421 949	259 661	681610	232 613	18,4	4,8
TOPLAM	278	2 733 723	2 123 921		1 264 295		

Yukarıdaki tabloyu (**Çizelge – 6. 2**) ayrıntılı şekilde incelediğimizde yaklaşık 5 milyon TL'lik bir atkı telefinin olduğu görülmektedir. Yapılan iyileştirmeler ve çalışmalar sonrasında elde edilen kazanç ise 1,3 milyon TL civarındadır. Aynı zamanda işletmede yürütülen TPM

projesi kapsamında ele alınan atkı telefı azaltılması çalışmasının profesyonel araçlar ve ölçümler neticesinde şu anda 2,5 milyon TL civarında net bir kazancın sağlandığını, projenin tamamıyla sonlandırıldığında yıllık kazanç miktarının 3 milyon TL ye ulaşılacağına değinilmiştir.



şekil - 6. 2 Telef Miktarını İyileştirme alışmaları Sonrasında Elde Edilen Kazançlar

şekil – 6. 2’de verilen tezgâh kodlarının açılımı aşağıdaki gibi olmaktadır.

D1= Dornier rapier tuck-in – mini aparat

D2= Dornier rapier disco-leno – eco leno

D3= Dornier rapier disco-leno – mini aparat

D4= Dornier rapier çerçeveden leno – mini aparat

D5= Dornier airjet çerçeveden leno – ereveden leno

P1= Picanol çerçeveden leno – mini aparat (GAMMAX)

P2= Picanol çerçeveden leno – mini aparat (OPTIMAX)

Böylelikle projenin görünen yüzü ile %25 hedeflenen iyileşme sağlanmış olup başarılı bir şekilde sonuçlanmış. Kendi içerisinde sonuçlanan proje birçok projeye de zemin hazırlamış olup, işletmenin birçok kara noktasına da ışık tutmuştur.

7. KAYNAKLAR

- Anonim 2011. http://www.dokuma.org/dkmclk_trh.htm Niğde Üniversitesi Halil Zöhre Ataman Myo Tekstil/Dokuma. Erişim Tarihi: 05.11.2014
- B. Wulforst, ‘‘Reduction Of Selvedge Wastage On Weaving Machines With Pneumatic Weft Insertion’’, Institut für Textiltechnik der Rheinisch- Wesfalischen Technischen Hochschule Aachen, Germany. ITB Fabric Forming 3/91
- Disco Leno. American Journal of Systems Science 1(1): 7-16, 2012
- Dornier.tcis.de/english/insider/insider_8/ecoleno.htm .The New Dornier Double-Disc Leno Device, Type "EcoLeno®“ Erişim Tarihi: 30.11.2014
- E. Sinem Aykaç, Pnömatik - Hidrolik, Mayıs 2011, Tmmob Makina Mühendisleri Odası, Ankara Şubesi
- Emil, II. Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongresi Ve Sergisi, 2001. syf : 233 - 238
- EP Patent No: 0898 001 A2, 24.02.1999
- Erkan Türker Uşak Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, The Usage Of Images Models For Porosity Determination Of Fabrics: Woven Fabrics Of Filament Yarns
- European Patent Application – Patenet: 05425774.6, Date of Publication: 04.11.2005
- European Patent Application – Patenet: 0898001, Date of Publication: 24.02.1999
- Highly productive solutions for every requirement
http://www.meilabel.it/img/smit_gs920_ing.pdf Erişim Tarihi: 07.12.2014
- <http://ip.com/patfam/en/28050887> Erişim Tarihi: 20.07.2013
- <http://tr.wikipedia.org/wiki/Dokuma> Erişim Tarihi: 23.11.2014
- <http://www.dokumateknikdestek.com/forum/konu-dokuma-kitabi-24.html> Erişim Tarihi: 23.11.2014
- <http://www.historyworld.net/wrldhis/PlainTextHistories.asp?historyid=ab11> Erişim Tarihi: 23.11.2014
- <http://www.tekstilbilgi.com/default.asp?sayfalari=goster&sayfano=93> Erişim Tarihi: 15.10.2012
- Itma 2011 Barcelona, Picanol Slow Motion Video
- Jurasz, J (Fibres & .Textiles In Eastern Europe Volume: 8 Issue: 2 Pages: 50-53 Published: APR-JUN 2000)

Kovacevic, S (Kovacevic, S.)1; Brnada, S (Brnada, S.)1; Schwarz, I (Schwarz, I.)1 Source: Tekstil Volume: 56 Issues: 8 Pages: 486-492 Published: Aug 2007.

Kovaceycic, S (Kovaceycic, S); Hadina, J (Hadina, J) Source: Tekstil Volume: 50 Issue: 4 Pages: 159-163 Published: Apr 2001 .

Legler, F., “New Technology To Reduce Yarn Wastage”, Sulzer Technical Review 1 / 9 9, P.17 - 1999

Megep Ankara 2007, (Mesleki Eğitim Ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi) Tekstil Teknolojisi Dokümanlarının Hazırlanması, http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/panama%20doküman.pdf Erişim Tarihi: 23.11.2014

Sagem 1990, Mekiksiz Doküman Makinelerinde Kumaş Kenar Yapıları, Sümerbank Holding A.Ş Bursa Araştırma Geliştirme Ve Eğitim Merkezi, Sagem, Yayın No:106, Mart-1990/Bursa

Ormerod, A., Sondhelm, W.A. , Weaving: Technology And Operations, The Textile Institute, Manchester, 1995.

Ozek, Demir And Eke, An Analysis Of Weft Wastage In Shuttleless Weaving, zozek@nku.edu.tr; 2014.

Picanol News, September 2011, http://www.picanol.be/nr/rdonlyres/33ebc79d-391a-4dca-843c-37a7189c1cba/20725/picanol_news092011.pdf Erişim Tarihi: 23.11.2014

Sulzer Technical Review 1/99, <http://www.sulzer.com/en/newsroom/sulzer-technical-review/strlibrary/technicalarticles?pdfs=0&tatyp=none&evtyp=none&curlang=0&types=none&webpages=0&pg=10&stl=str&sort=date&ntyp=none> Erişim Tarihi: 23.11.2014

Smit Spa Viale Dell'industria, Gs920 Rapiere Weaving Machine, The Highest Productivity In The Most Extended Range Of Fabrics, www.stp.it/ Gb 05-08

Sultex Lateral And Central Tuckers For Full Width Reed Weaving In Motion. Sultex, September 2011, Press Release Rm / Kuj, Successful Market Introduction Of The New Sultex A9500 Air Jet Weaving Machine

Şekerden, Pes/Vis/Lycra® İçerikli Atkı Elastan Dokümanlarda Çeşitli Doküman Faktörlerinin Kumaşın Fiziksel Ve Mekanik Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi, 2009. <http://library.cu.edu.tr/tezler/7269.pdf> Erişim Tarihi: 30.11.2014

The İtema E.C.O., “Environment Care Obligation” Katalogu, 2011.

Usa Patent 4362190 Issued On Dec. 7, 1982

Usa Patent 4453572 Issued On June 12, 1984. Estimated Expiration Date: July 26, 2002

Usa Patent 4476901 Issued On Oct. 16, 1984

Usa Patent 4498504 Issued On Feb. 12, 1985

Usa Patent 4502512 Issued On Mar. 5, 1985

Usa Patent 4513791 Issued On Apr. 30, 1985

Usa Patent 4616680 Issued On Oct. 14, 1986

Usa Patent 5040570 Issued On August 20, 1991. Estimated Expiration Date: September 28, 2010

Usa Patent 5560400 Issued On Oct. 1, 1996

Usa Patent 6039086 Issued On Mar. 21, 2000

Usa Patent 6227204 Issued On May. 8, 2001

Usa Patent No: 4,100,945, Jul. 18, 1978.

Usa Patent No: 4,404,997, Sep. 20, 1983.

Usa Patent No: 4,453,572, Jun. 12, 1984.

Usa Patent No: 4,498,504, Feb. 12, 1985.

Usa Patent No: 4,616,680, Oct. 14, 1986.

Usa Patent No: 4,653,546, Mar. 31, 1987.

Usa Patent No: 5, 353, 845, Oct. 11, 1994.

Usa Patent No: 5,040,570, Aug. 20, 1991.

Usa Patent No: 5,560,400, Oct. 10, 1996.

Usa Patent No: 6,039,086, Mar. 21, 2000.

Usa Patent Pub. No. : Us.2003 / 0183295 A1, Pub. Date: October 2, 2003

Waldron, D (Waldron, Dennis)¹; Williams, J (Williams, John) Hong Kong Polytechnic
Univ Source: 86th Textile Institute World Conference, Vol 1, Conference Proceedings
Published: 2008.

www.patentstorm.us/patents/4453572/fulltext.html Erişim Tarihi: 23.11.2014

www.patentstorm.us/patents/5040570/fulltext.html Erişim Tarihi: 23.11.2014

ÖZGEÇMİŞ

Ferit DEMİR, 1983 yılında Tarsus'ta doğdu. İlk, orta ve lise öğretimini Tarsus'ta tamamladı. Sonrasında Tarsus Anadolu Lisesi'nden mezun oluktan sonra Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği bölümünü kazandı. 2006 – 2007 yılları arasında ENSAIT Üniversitesinde devlet bursu ile okudu ve ‘‘Essentials Oil and Capsulation’’ konulu bitirme tezini yazıp lisans eğitimini tamamladı. Üniversite yılları esnasında 2005 yılında ABD, Pennsylvania Eyaletinde ROSS STORE (Carl Lisle) da staj yaptı. 2008 yılında ISKO Tekstil Denim Dokuma İşletmesinde (SANKO TEKSTİL) işletme mühendisi olarak görev aldı. Sonrasında 2010 yılında vatani görevini Malatya'nın Pütürge İlçesinde Jandarma olarak tamamladı. Askerlik sonrasında YÜNSA İşletmesinde dokuma mühendisi olarak görev aldı. Sonrasında ULTRAKİM KİMYA ve YİĞİTOĞLU KİMYA (HENKEL Marmara Bölge Bayisi) firmalarında tekstil kimyasalları satış ve teknik desteğinde görevlerinde bulundu. Bu dönemlerde çeşitli tekstil ve kimyasal üretimi yapan firmalarda görev aldıktan sonra son olarak MARKS&SPENCER şirketinde Kumaş Teknoloğu olarak çalıştı. Şu an için evli ve bir çocuk babasıdır.