



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI PET İPLİKLERLE OLUŞTURULAN OTOMOTİV
DÖŞEMELİK KUMAŞLARIN MUKAVEMET
AŞINMA DAYANIMI VE IŞIK HASLIĞI
AÇISINDAN İNCELENMESİ

Olçay TOK

Prof.Dr. Yusuf ULCAY
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA-2011
Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Olcaý TOK tarafından hazırlanan “FARKLI PET İPLİKLERLE OLUŞTURULAN OTOMOTİV DÖŞEMELİK KUMAŞLARIN MUKAVEMET AŞINMA DAYANIMI VE IŞIK HASLIĞI AÇISINDAN İNCELENMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı’ nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ/DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Yusuf ULCAY

Başkan : Doç. Dr. Şule ALTUN
U.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Üye : Prof.Dr. Muhiddin CAN
U.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Yusuf ULCAY
U.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Kadri ASLAN
Enstitü Müdürü
09/03/2011

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

09.03.2011

Olçay TOK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI PET İPLİKLERLE OLUŞTURULAN OTOMOTİV DÖŞEMELİK KUMAŞLARIN MUKAVEMET AŞINMA DAYANIMI VE IŞIK HASLIĞI AÇISINDAN İNCELENMESİ

Olca TOK

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yusuf ULCA Y

Tekstil sektöründe en fazla katma değere sahip olan ürünler günümüzde teknik amaçlı kullanılan tekstil malzemelerinden oluşmaktadır. Dünyada teknik tekstiller her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır. Teknik tekstillerin en geniş olarak kullanıldığı alanlardan biri de taşımacılık sanayidir. Standart bir otomobilde ortalama 14 kg tekstil ürünü kullanılmaktadır. Bu tekstil ürünlerinin yaklaşık üçte ikisi iç düzenlemede yani halılarda, koltuk kılıflarında, tavan ve kapı kaplamalarında kullanılmaktadır. Kalanı ise lastik, hortum, emniyet kemerleri ve hava yastıklarının takviyelendirilmesinde, gürültü ve titreşim izolasyonunda ve fren sıvısının, yağların, yakıtın ve havanın filtrasyonunda kullanılmaktadır. Otomotiv endüstrisinde iç tasarım safhasının en önemli kısmı iç kısım için kumaş seçimidir. Otomotiv koltuk kumaşları, hem estetik yönden hem de talep edilen kalıcı gereksinimleri karşılamak amacıyla önemli teknik özelliklere sahip olmalıdır. Yüksek mukavemet, otomotiv koltuk kumaşlarından beklenen temel teknik özelliklerdir. Kumaş mukavemeti de doğrudan yapıyı oluşturan iplik özellikleri, örgü tipi gibi değişkenler ile ilişkilidir. Bu nedenle bu çalışmada otomotiv koltuk kumaşlarında kullanılan iplik özellikleri ile kullanılan örgü değişiminin, kumaşın yırtılma ve kopma mukavemeti üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yırtılma mukavemeti, kopma mukavemeti, aşınma dayanımı otomotiv, döşemelik kumaş

2011, vii+107 sayfa

ABSTRACT

MSc Thesis

THE INVESTIGATION OF DIFFERENT PET YARNS CONSTRUCTION ON AUTOMOTIVE SEAT FABRICS AS STRENGTH ABRASION RESISTANCE AND LIGHT FASTNESS

Olcay TOK

Uludağ University
Graduate School of Natural And Applied Sciences
Department of Textile Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Yusuf ULCA Y

Today in the textile sector the products which have a maximum value-added consist of textile materials used for techniques. In the world day by day technical textiles is gaining more importance. Technical textiles are also widely used for transport industry. On a standard automobile it is used average 14 kg of textile products. Nearly two-thirds of textile products are used inside carpets, seat covers in the ceiling and door coverings. The remaining is used for seat belts, air bags, and noise and vibration isolation of brake fluid, oil, fuel systems. The most important part of the interior design phase is to choose the interior fabric in automotive industry. Automotive seat fabrics should have important technical specifications for both aesthetic and permanent requirements in order to meet the requested specifications. High strength is the basic technical specification that expected from automotive seat fabrics. Fabric strength are associated with variables such as yarn properties and structure of woven. Therefore, in this study effect of changes yarn properties and structure of woven on tear and tensile strength of the automotive seat fabric were examined.

Keywords: Tear strength, tensile strength, abrasion, automotive, seat fabric

2011, vii+107 sayfa

TEŐEKKÖR

Yüksek lisans eğitimin süresince bana vermiş olduğu destekten ve bu tez çalışmasının hazırlanmasındaki katkılarından, sağlamış olduğu her türlü yardımından dolayı çok değerli hocam, Prof.Dr.Yusuf Ulcay'a teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman yanımda olan ve bu tez çalışmasında da yardımlarını esirgemeyen sevgili kardeşim, Makine Yük. Müh. Aylin Tok'a ve değerli arkadaşım U.Ü. Tekstil Mühendisliği bölümü Araş. Görevlisi Ahmet Fatih Işık'a desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, bu çalışmada kullanılan numune kumaşların oluşturulmasındaki destek ve yardımlarından dolayı, Sn. Mutlu Zıvalı'nın şahsında Zorluteks A.Ş ve Korteks A.Ş'ye teşekkürlerimi sunarım.

09.03.2011

Olcay TOK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2.KAYNAKARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Otomotiv Tekstillerinin Sınıflandırılması.....	3
2.2. Otomotiv Döşemelik Kumaş Yapıları.....	4
2.2.1. Döşemelik kumaşlarda kullanılan iplikler.....	7
2.2.2. Dokuma kumaşlar.....	10
2.2.2.1. Bezayağı örgü yapısına sahip dokuma kumaşlar.....	12
2.2.2.2. Dimi örgü yapısına sahip dokuma kumaşlar.....	13
2.2.2.3. Panama örgü yapısına sahip dokuma kumaşlar.....	13
2.2.2.4. Karışık örgü yapısına sahip dokuma kumaşlar.....	14
2.3. Otomotiv Döşemelik Kumaşlarına Uygulanan Laminasyon İşlemi.....	15
2.3.1. Laminasyonda kullanılan materyaller.....	15
2.3.1.1. Polieter bazlı köpükler.....	18
2.3.1.2. Poliester bazlı köpükler.....	19
2.3.2. Astar olarak kullanılan örme kumaş yapıları.....	20
2.3.2.1. Atkılı örme yapılı kumaşlar.....	21
2.3.2.2. Çözgülu örme yapılı kumaşlar.....	22
2.3.3. Laminasyon işlemi.....	24
2.3.3.1. Alev laminasyon yöntemi.....	26
2.3.3.2. Sıcak eriyik laminasyon yöntemi.....	26
2.4. Otomotiv Döşemelik Kumaşlara Uygulanan Performans Testleri.....	27
2.4.1. Yırtılma mukavemeti testi.....	27
2.4.2. Kopma mukavemeti testi.....	30
2.4.3. Aşınma dayanımı testi.....	33
2.4.4. Işık haslığı testi.....	38
2.4.5. Pillingleşme Testi.....	43
2.4.6. Yanma Hızı testi.....	46
2.4.7. Sıvılara karşı renk dayanımı testi.....	47
2.4.8. Astar-sünger ve kumaş-sünger yapışma dayanımı.....	48
2.4.9. Isı iletimi testi.....	49
2.4.10. Dikiş dayanımı testi.....	50
2.4.11. Sürtünmeye karşı renk dayanımı testi.....	52
2.4.12. Ter haslığı testi.....	54
2.4.13. Su haslığı testi.....	55

2.4.14. Isı ile boyutsal değişim testi.....	56
2.4.15. Nem ile boyutsal değişim testi.....	57
2.4.16. Hava geçirgenliği testi.....	57
2.5. Otomotiv Döşemelik kumaşlarla İlgili Yapılan Deneysel Çalışmalar.....	58
3. MATERYAL VE METOD.....	70
3.1. Materyal.....	70
3.2. Metod.....	72
3.2.1. Aşınma dayanım testi.....	73
3.2.2. Yırtılma mukavemeti testi.....	73
3.2.3. Kopma mukavemeti testi.....	74
3.2.4. Işık haslığı ölçüm testi.....	74
3.3. Sonuçların değerlendirilmesi.....	75
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	76
4.1. Aşınma Test Sonuçları.....	76
4.1.1. 450 Denye hava tekstüre kumaşların aşınma dayanımı grafikleri	79
4.1.2. 450 Denye friksiyon tekstüre kumaşların aşınma dayanımı grafikleri.....	80
4.1.3. 600 Denye hava tekstüre kumaşların aşınma dayanımı grafikleri.....	81
4.1.4. 600 Denye friksiyon tekstüre kumaşların aşınma dayanımı grafikleri.....	81
4.2. Mukavemet Test Sonuçları.....	82
4.2.1. Kopma mukavemet test sonuçları.....	82
4.2.1.1. 450 Denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemeti.....	83
4.2.1.2. 450 Denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemeti.....	83
4.2.1.3. 600 Denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemeti.....	85
4.2.1.4. 600 Denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemeti.....	87
4.2.2. Yırtılma mukavemet test sonuçları.....	89
4.2.2.1. 450 Denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemeti.....	91
4.2.2.2. 450 Denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemeti.....	93
4.2.2.3. 600 Denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemeti.....	95
4.2.2.4. 600 Denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemeti.....	97
4.3. Işık Haslığı Test Sonuçları.....	100
SONUÇLAR	101
KAYNAKLAR	105
ÖZGEÇMİŞ.....	107

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.2. Deney numunelerine uygulanan ön gerilim değerleri.....	33
Çizelge 2.3. Aşınma dayanım sonuçlarının değerlendirilmesi.....	37
Çizelge 3.1. Numune kumaşlarda kullanılan iplik özellikleri.....	71
Çizelge 3.2. Numune kumaşların konstrüksiyon özellikleri	72
Çizelge 3.3. Aşındırma deneyi için aşınma kontrol aralıkları.....	74
Çizelge 4.1. 450 ve 600 denye numune kumaşların aşınma dayanımı varyans analizi sonucu ...	77
Çizelge 4.2. 450 ve 600 denye numune kumaşların aşınma dayanımı snk test sonucu	78
Çizelge 4.3. 450 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet varyans analizi sonucu	84
Çizelge 4.4. 450 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet snk test sonucu.....	84
Çizelge 4.5. 450 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet snk test sonucu.....	85
Çizelge 4.6. 450 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet varyans analizi sonucu	86
Çizelge 4.7. 450 denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet snk test sonucu	86
Çizelge 4.8. 450 denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet snk test sonucu	87
Çizelge 4.10. 600 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet snk test sonucu.....	88
Çizelge 4.11. 600 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet snk test sonucu.....	89
Çizelge 4.12. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet varyans analizi sonucu	90
Çizelge 4.13. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet snk sonucu.....	90
Çizelge 4.14. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet snk sonucu.....	91
Çizelge 4.15. 450 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet varyans analizi sonucu	92

Çizelge 4.16. 450 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet snk test sonucu.....	92
Çizelge 4.17. 450 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet snk test sonucu.....	93
vi	
Çizelge 4.18. 450 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet varyans analizi sonucu	94
Çizelge 4.19. 450 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet snk test sonucu	94
Çizelge 4.20. 450 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet snk test sonucu	95
Çizelge 4.21. 600 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet varyans analizi sonucu	96
Çizelge 4.22. 600 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet snk test sonucu.....	96
Çizelge 4.23. 600 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet snk test sonucu.....	97
Çizelge 4.24. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet varyans analizi sonucu	98
Çizelge 4.25. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet snk test sonucu	98
Çizelge 4.26. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet snk test sonucu	99
Çizelge 4.27. Işık haslığı test sonuçları.....	101

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Bezayağı örgü yapısı.....	12
Şekil 2.2. Dimi örgü yapısı	13
Şekil 2.3. Panama örgü yapısı.....	14
Şekil 2.4. Otomotiv döşemelik kumaş yapısının katmanlar halinde gösterimi	16
Şekil 2.5. Üç bileşenli otomotiv döşemelik kumaş yapısı	17
Şekil 2.6. Astarlık örme kumaş yapısı	21
Şekil 2.7. Tipik bir boncuk	44
Şekil 2.9. Crockmetre cihazı.....	54
Şekil 3.1. Numune kumaş yapıları.....	73
Şekil 4.1. 450 den hava tekstüre kumaşların aşınma dayanım grafiği	79
Şekil 4.2. 450 denye friksiyon tekstüre kumaşların aşınma dayanım grafiği	80
Şekil 4.3. 600 den hava tekstüre kumaşların aşınma dayanım grafiği	81
Şekil 4.4. 600 denye friksiyon tekstüre kumaşların aşınma dayanım grafiği	82
Şekil 4.5. 450 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet grafiği	85
Şekil 4.6. 450 denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet grafiği.....	87
Şekil 4.7. 600 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet grafiği	89
Şekil 4.8. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet grafiği.....	91
Şekil 4.9. 450 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet grafiği	93
Şekil 4.10. 450 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet grafiği.....	95
Şekil 4.11. 600 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet grafiği	97
Şekil 4.12. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet grafiği.....	99

1. GİRİŞ

Tekstil sektöründe en fazla katma değere sahip olan ürünler günümüzde teknik amaçlı kullanılan tekstil malzemelerinden oluşmaktadır. Dünyada teknik tekstiller her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır. Bunun önemli nedenleri arasında bu ürünlerin katma değerlerinin fazla oluşu, işçi gücüne daha az ihtiyaç duyulması ve daha çok teknik 'know-how' teknolojisine bağımlı olarak üretilmeleri sayılabilir.

Teknik tekstillerin en geniş olarak kullanıldığı alanlardan biri de taşımacılık sanayidir. Taşımacılık sanayinde kullanılan tekstil malzemeleri kullanıldıkları alanlarda dekorasyon sağlamasının yanında arabaların, trenlerin, uçakların ve deniz taşımacılığında kullanılan teknelerin birçok fonksiyonel kısımlarının da vazgeçilmez bileşenleri olarak kullanılmaktadır. Bu fonksiyonel bileşenlere örnek olarak, araba lastikleri, kalorifer boruları, akü ayırıcıları, fren ve debriyaj astarları hava filtreleri, süspansiyon kısımları, dişliler, kayışlar, kasket ve çarpışma başlıkları verilebilir.

Otomobillerin ilk icadından beri araba koltuklarında tekstil malzemeleri kullanılmaktadır ama bu alanda yaygın kullanım 1970' lerin ortasında başlamıştır. Otomotiv endüstrisinde iç dizayn safhasının en önemli kısmı interior kumaş seçimidir. Yeni bir araçta ilgi çeken öncelikli faktörler koltuk kumaşında his ve dokunma olup, araç genelindeki iç tasarımın renk ahengi de önemlidir. Otomobil iç dizayn sürecinde özellikle kumaş, plastik ve metal kısımların birlikte harmonik bir uyum sağlanmasına odaklanılır. Pazar stratejileriyle birlikte bu senkronizasyonda yeni bir araç konseptinin oluşturulmasında anahtar bir rol oynar.

Standart bir otomobilde ortalama 14 kg tekstil ürünü kullanılmaktadır. Bu tekstil ürünlerinin yaklaşık üçte ikisi iç düzenlemede yani halılarda, koltuk kılıflarında, tavan ve kapı kaplamalarında kullanılmaktadır. Kalanı ise lastik, hortum, emniyet kemerleri ve hava yastıklarının takviyelendirilmesinde, gürültü ve titreşim izolasyonunda ve fren sıvısının, yağların, yakıtın ve havanın filtrasyonunda kullanılmaktadır.

Çoğunlukla Türkiye'de otomobil koltuk döşeme kumaşlarında kullanılan lif polyesterdir ve döşemelik kumaşlar genellikle %100 polyester olarak üretilmektedir. Yurt dışında ise

üretilen döşemelik koltuk kumaşlarında polyester yanında %30 veya %25 oranında karışımli yün de kullanılmaktadır. Polyester uzun ömürlü olması, güneşte solmaya karşı dayanıklı olması ve özellikle ucuz olması sebebiyle ülkemizde tercih edilmektedir.

Oto döşemelik kumaşların kullanım sırasında beklenen önemli performans özelliklerinden birisi aşınma dayanımı ve yüksek mukavemettir. Kumaşın mukavemetli ve yüksek aşınma dayanımına sahip olmasının , yüksek mukavemetli lif kullanımı yanında tekstil yüzeyinin doku yapısıyla da yakından ilgili olduğu saptanmıştır.

Araçlarda kullanılan koltuk kumaşları, hem estetik hem de talep edilen kalıcı gereksinimleri karşılamak amacıyla önemli teknik girdilere gereksinim duyar. Güneş ışığına dayanım (UV ile hem renk hem de kumaş bozunması), aşınma dayanımı, güç tutuşurluk özellikleri, koltuk döşemelikleri için temel teknik gereksinimlerdir. Araç koltuk döşemelikleri için liflerin seçiminde, ışık dayanımı (UV) ve aşınmaya karşı dayanım önemli faktörlerdir. Günümüzde koltuk kaplama kumaşı olarak yaygın kullanılan materyal polyesterdir. Yüksek mukavemet, düşük çekme, iyi ısı stabilitesi ve kimyasal dayanım polyesterin en önemli özellikleridir. Küflenme, aşınma ve zamana karşı dayanımlarına göre polyester liflerinin dayanımları mükemmeldir. Polyesterin, otomobil iç döşemesi olarak kullanılmasının avantajları şunlardır:

- Daha düşük emülsiyon değeri (duman, koku)
- Daha az nem çekme
- Yüksek termik dayanıklılık
- Güç tutuşurluk
- Işığa karşı çok dayanıklılık

Otomotiv sektöründe yüksek performanslı liflerin ve teknik tekstillerin kullanılmasıyla, beklenen fonksiyonel özellikler ve konfor elde edilmektedir. Araçtaki konfor ve kişi beklentilerini karşılayacak döşemelik kumaşların önemi gün geçtikçe artmaktadır.

Otomotiv koltuk kumaş üretiminde hala gelişimlerden ve proseslerden faydalanabilir örneğin bunlar daha yumuşak tutum sağlayan geliştirilmiş bitim işlemleri, anti-statik bitimler, anti-mikro biyel bitimler, kapsüle alınmış kimyasallar, özel iplikler ve ısı rahatı sağlamak için geliştirilmiş tekniklerdir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Otomotiv Tekstillerinin Sınıflandırılması

Taşımacılık sanayi teknik tekstillerin en geniş olarak kullanıldığı alanlardan biridir. Kullanılan tekstil malzemeleri yüzeylere, insanların sağlığı ve rahatı için gerekli olan sıcaklığı, yumuşak tutumu verirken, diğer taraftan da kullanıldığı alanlarda dekorasyon sağlar. Ancak bunun yanında arabaların, trenlerin, uçakların ve deniz taşımacılığında kullanılan teknelerin çok daha fonksiyonel kısımların vazgeçilmez bileşenleri olarak da kullanılır. Son yıllarda araba kullanıcılarının araba içindeki geçirdikleri zamanın artması nedeniyle iç dizayn daha da önem kazanmıştır. Bu da otomobil içindeki konfor ihtiyaçlarını arttırmıştır. Araç içinin, rahat, hoş ve gevşetici döşemelere sahip olması yanında beklenen performans özelliklerini de sağlıyor olması önemlidir. Günümüzde üretilen birçok araç modelinin dış görünümü benzer olduğundan iç dekorasyon özellikleri daha da önem kazanmıştır. Potansiyel alıcının ilgisini çekmek için özellikle koltuklar, genel görünüm yapısı ve renk üretici firmalar açısından çok önem verilen özellikler olmaya başlamıştır. Bundan dolayı kullanılacak malzemenin bulunabilirliği, renk tutturulabilmesi, kumaş performansındaki limitler de göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca otomobilde kullanılan tekstil malzemeleri de arabanın kullanım süresine paralel şekilde hiçbir bozulma göstermeden uygun dayanıma sahip olabilmesi önemlidir.

Otomotiv tekstillerinden beklenen bazı farklı özellikler ve yüksek performans beklentileri nedeniyle teknik olarak sınıflandırılmıştır. Daha fonksiyonel uygulamalarda, tekstiller araba lastikleri, kalorifer boruları, akü ayırıcıları, fren ve debriyaj astarları, hava filtreleri, süspansiyon kısımları, dişliler, kayışlar, kasket ve çarpışma başlığında kullanılmaktadırlar. Tüm taşımacılık uygulamalarında bazı belirli faktörler vardır. Bunlar, rahatlık, güvenilirlik ve ağırlık kazancıdır. Çevresel faktörlerde önemli olmaya başlamıştır ve bu taşımacılık tekstil sektörünü tasarım, malzeme seçimi ve üretim metotları gibi pek çok açıdan etkilemektedir. Arabaların ilk kullanılmaya başlanmalarından bu yana, araba koltuklarında tekstil malzemeleri kullanılmaktadır fakat yaygın kullanım 1970'lerin ortasında başlamıştır.

Genel olarak, otomotiv tekstilleri olarak kullanılan tekstil malzemelerinin araç içindeki kullanım yerleri aşağıda belirtilen şekilde sınıflandırılmaktadır:

- Emniyet kemerleri
- Hava yastıkları
- Koltuk kumaşları
- Oto kılıfları
- Koltuk kılıfları
- Filtreler
- Halı tabanları
- Kord bezi
- Hortum ve kayış takviyeleri

Otomotiv tekstillerinin yaklaşık üçte ikisi iç düzenlemede yani halılarda, koltuk kılıflarında, tavan ve kapı kaplamalarında kullanılmaktadır. Kalan ise lastik, hortum, emniyet kemerleri ve hava yastıklarının takviyelendirilmesinde, gürültü ve titreşim izolasyonunda ve fren sıvısının, yağların, yakıtın ve havanın filtrasyonunda kullanılmaktadır. Çizelge.1’de bir otomobilde kullanılan tekstil ürünlerinin kullanım oranları gösterilmektedir (Koral ve Hockenberger 2002).

Çizelge 2.1. Ortalama bir otomobilde kullanılan temel tekstil ürünlerinin gösterimi

Halı (Otomobil Paspasları da Dahil)	33.3
Döşeme (Koltuk Kumaşı)	18.0
Ön Montaj Edilen İç Bileşenler	14.0
Lastikler	12.8
Emniyet Kemerleri	8.8
Hava Yastığı	3.7
Diğer	9.4
Toplam	100.0

2.2. Otomotiv Döşemelik Kumaş Yapıları

Otomotiv koltuk döşeme kumaşlarından ve iç alanda kullanılan diğer kumaş yapılarından, kullanım alanlarına göre uygun performans özelliklerini göstermeleri

beklenir. Kullanılacak kumaş seçiminde, özellikle döşemelerde kullanılacak kumaşlar başta olmak üzere, yüksek UV dayanımı ve yüksek sürtünme dayanımı olmak üzere iki önemli parametre oldukça etkilidir. Yine özel olarak kullanım yerine bağlı istenen ilave performans özelliklerinin de bulunup bulunmadığı oluşturulacak kumaş yapısı öncesi dikkate alınır.

Otomotiv koltuk döşemelik kumaşlarında genellikle üçlü bileşenli bir yapı kullanılmaktadır.

- Üst yüzeyde kullanılacak kumaş yapısı
- Orta bölümde Poliüretan köpük tabaka; kumaşın buruşmasını ve torba gibi şişmesini önleyerek dikiş işlemlerinde ve diğer proses aşamalarında kolaylık sağlar. Ayrıca oturma yüzeyinin yumuşaklığının sağlanmasında da etkilidir.
- Alt yüzeyde ise; ince örme astar kumaş; Bu astar kumaş, kılıf dikildiğinde ve köpük üzerine yerleştirildiğinde kaymayı önlemektedir. Astar kumaşı genellikle çözümlü örme poliamid ya da poliesterden yapılmaktadır.

Bu üç ayrı yapı (kumaş+köpük tabaka+astar kumaşı) laminasyon tekniği ile birleştirilerek, otomotiv döşemelik kumaşı olarak kullanılan üç bileşenli yapı oluşturulur.

Otomotiv iç döşemelik kumaşlarından, kullanımları sırasında sahip olmaları istenen, bazı temel beklentiler vardır, bunlar hem potansiyel alıcıların hem de otomobil üretici firmalarının kumaşlara dair beklentileridir. Bu beklentiler şöyle sıralanabilir;

- Dayanıklılık
- Toz tutmama
- Aşınma dayanımı
- Renk dayanımı
- Tüyleneleme
- Yanmazlık
- Buruşmazlık

Otomotiv döşemelik kumaş yapılarının oluşturulmasında genel olarak dokuma ve örme kumaşlar kullanılmaktadır, araç içi diğer iç döşemelik yapıların oluşturulmasında dokusuz yüzeylerde kullanılmaktadır. Bunun dışında deri ve vinil yapılarda iç

döşemelik olarak kullanılmaktadır. Dokuma kumaşlar daha stabil yapıları ve daha yüksek dayanımları nedeniyle, örme kumaşlar ise dokuma kumaşlara göre elastikiyetlerinin daha yüksek olması nedeniyle tercih edilmektedirler. Ve bu kumaş yapısının otomobil içinde kullanılacağı yere uygun olarak seçilmesi, kullanım yerine göre kumaşın taşınması gereken yapısal özelliklerin de dikkate alınması önemlidir.

Kullanılan kumaş yapılarını, konstrüksiyon özelliklerine göre aşağıdaki şekilde gruplamak mümkündür:

- Yassı dokuma kumaşlar (200-400 g/m²)
- Yassı dokuma kadife kumaşlar (360-450 g/m²)
- Örme trikot kumaşlar (160-340 g/m²)
- Raşel çift iğne barlı (280-370 g/m²)
- Yuvarlak örme kumaşlar (160-230 g/m²)

Otomotiv döşemelik kumaşlar, üretimleri sırasında, kendilerinden beklenen performans özelliklerini sağlayıp sağlayamadıklarının, daha otomobilde kullanılmadan önce belirlenebilmesi ve araç müşterinin kullanımına sunulmadan varsa sorunların belirlenip gerekli iyileştirmelerin yapılabilmesi için bazı performans testlerine tabi tutulur. Bu test sonuçları kullanılarak, oluşturulan kumaş yapılarının istenen özellikleri taşıyıp taşımadığı kullanıma sunulmadan önce belirlenmiş ve gerekli müdahaleler ilk aşamada yapılarak üretime devam edilmiş olur. Bu açıdan yapılan performans testleri oldukça önem taşımaktadır. Özetle yapılan testlerle; otomobilin kullanımı boyunca kullanılan kumaş yapılarında oluşacak yıpranma şartları simule edilir, her defasında ilk uygulamada bir sonraki prosesin uygunluğu belirlenir.

- Giriş Kalite
- Dokuma – Örme
- Ramöz
- Laminasyon
- Laboratuvar
- Son Kontrol

2.1.1. Döşemelik kumaşlarda kullanılan iplikler

Otomotiv döşemelik kumaş yapılarının oluşturulmasında en çok kullanılan lif % 90'lık bir oranla Poliester lifidir. Bu kumaşlarda özellikle, aşınma dayanımı ve UV dayanımının yüksek olması, beklenen önemli performans özellikleri arasındadır. Bu nedenle kullanılan diğer liflerle kıyaslandığında, poliester lifi bu özellikleri sağlaması açısından daha fazla tercih edilmektedir. Ve yüksek aşınma direnci, yüksek UV dayanımı, iyi ısı stabilitesi gibi özellikleri açısından bu alanda yaygın bir kullanıma sahiptir. Ayrıca küflenme, kimyasallara karşı direnç ve zamana karşı dayanım açısından da polyester lifinin dayanımları mükemmeldir.

Kullanılan kumaşlar, oturma bölümlerinde ıslak temasa maruz kaldıklarından sık sık nemli hale gelebilmektedir. Bu nedenle kumaşların, küflenmeye ve kötü kullanıma dayanıklı olması önemlidir. Ve ayrıca yüksek yırtılma mukavemeti göstermelidir.

Güneş ışığına dayanım otomotiv döşemelik kumaşların mutlaka sahip olması gereken bir özelliktir. Yanlış lif seçimi nedeniyle, kumaşın birkaç hafta içerisinde güneş ışığının şiddetine ve spektrum dağılımına bağlı olarak parçalanabilir. Ayrıca otomobil camlarının belirli bir açıyla yerleştirilmesinden dolayı, araç içerisinde sıcaklık 100°C 'ye varabilmektedir. Ve gün boyunca araç içindeki kısmi nem oranının % 0–100 arasında değişebileceği de düşüldüğünde, sıcaklık ve nem etkisiyle kumaşa bozunma oluşmasının hızlanması artacaktır. Otomobil camı özellikle poliester ve diğer pek çok life zarar veren UV kısmı da dâhil olmak üzere spektrumun bir kısmını filtre edebilmektedir. Bu nedenle camın arakasında bulunan poliester direk gün ışığına maruz kalan poliester göre çok daha iyi bir performans gösterir.

Poliester dışında kullanılabilen diğer lifler ise PA 6, PA 6.6, akrilik, yün, polipropilen lifleridir. Fakat bunların kullanımları ile ilgili bazı dezavantajlar bulunmaktadır. PA 6, PA 6.6 lifleri, poliester oranla daha düşük UV dayanımına sahip olduğundan, daha hızlı gün ışığı bozunmasına uğramaktadır. Akrilik lifinin, sürtünme dayanımı poliester oranla daha sınırlı olmaktadır. Yün lifi ise daha pahalı olması nedeniyle yaygın olarak kullanılmamaktadır. Polipropilen, poliester göre daha düşük yoğunluk, ucuz maliyet ve

kolay geri kazanımın yanında düşük erime sıcaklığı, düşük iplik uzayabilirliği ve lif çekimi sırasında renk sınırlamasının olması nedeniyle fazla tercih edilmemektedir.

Otomotiv döşemelik kumaşlarında kullanılan iplik türü ve diğer hammadde kullanım oranları aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir (Günay 2007).

- PES İplik kullanımı: 48 bin Ton / yıl
- Düz iplik kullanımı: % 6
- Tekstüre iplik kullanımı: % 20
- Hava Tekstüre iplik kullanımı: % 44
- Yün /PES karışım iplik kullanımı: % 4
- Deri kullanımı: % 15,5
- Flock kullanımı: % ,5
- Nedle Flock kullanımı: % 1,5

Döşemelik kumaş yapılarında, poliester lifinden, hava tekstüre ve friksiyon tekstüre tekniği kullanılarak üretilen iplikler en fazla kullanım alanına sahip iplik yapılarıdır. Özellikle hacimlilik ve yüksek aşınma dayanımları nedeniyle bu iplik yapıları tercih edilmektedir. Kesikli liflerden üretilen ipliklerde sürtünme dayanımındaki olumsuzluklar nedeniyle daha çok hacim kazandırılmış sürekli filament tekstüre (yalancı büküm, örme-çözme ve hava jetli yöntemlerinden üretilmiş) poliester iplikleri tercih edilmektedir. Bu tekstüre ipliklerinden de en çok hava jetli yöntemli olanı tercih edilmektedir. Kesikli lifler ise sürtünme nedeniyle olan yıpranma ipliğın genişliğı boyunca değil de ucunda gerçekleşen dokuma kadife kumaşlarda tercih edilmektedir. Lif üreticileri yassı sürekli filament iplikleri tedarik ettikleri gibi bazı özel durumlarda da tekstüre yapan firmalara kısmen oryente iplik verebilmektedirler. Örneğın stok ipliklerini çift, üçlü hatta dörtlü olarak tekstüre sırasında katlayabilir ayrıca da özel efekt veren bileşenlerle besleme yaparak daha hoş tutumlu, ağır gramajlı ya da özel efektli kumaşlar elde edilebilmektedir (Gündeşoğlu ve ark. 2007).

Kesikli liflerle üretilmiş ipliklerin kullanımında yaşanan, düşük aşınma dayanımı ve pillingleşme sorunu nedeniyle poliester kontinü filament iplikler daha fazla kullanılmaktadır.

Ayrıca poliester kontinü filament ipliklerin geniş kullanım alanına sahip olmalarının nedenleri şu şekilde sıralanabilir:

- UV ışığa karşı direnç
- Uygun fiyat
- Sürtünme dayanımı
- Yaygın ve uygun maliyetli bitim ve boyama işlemleri
- Geniş, farklı özelliklerde iplik yapısı seçeneği; Opasite (full dull, yarı mat ve süper parlak), kesit (Yuvarlak , Trilobal,hollov vs), filament sayısı (micro, high count, etc), fikseli ve fksesiz (Set and streçh), puntalı , büküm t/m (Günay 2007).

Tüm bunlara ilave olarak kullanılan iplik yapıları, döşemelik kumaşların performans özellikleri üzerinde de etkilidir ve bu özellikleri olumlu şekilde destekleyip ya da olumsuz şekilde azaltabilmektedir.

Kullanılan ipliğe göre etkilenen kumaş parametreleri; strech sürekliliği, boyutsal stabilite, yırtılma direnci, pilling, UV dayanımı, tuşe, aşınma, nefes alma şeklinde sıralanabilir.

Yine otomotiv döşemelik kumaşlarda kullanılan poliester tekstüre iplikler, oluşturulacak kumaş yapısına bağlı olarak farklı özelliklerde seçilerek kumaştan beklenen özellikler desteklenebilir. İpliğin sahip olduğu bu tür yapısal özellikler ve oluşturulacak kumaş yapısı açısından sağladığı katkılara örnek olarak aşağıda belirtilenler verilebilir;

- Punta tipi (slight ,soft, strong retention): Kalıcı punta çözgüde mukavemeti artırır ve filamentasyonu düşürüp kumaşta aşınma performansını iyileştirir. Normal ve hafif punta dokumada atkılık ve örme kumaşlar için uygundur . Çözgülü örme için puntasız veya slight puntalı iplik tercih edilir .
- Dönmeme (ASG) ya da düşük dönme: Bu özelliğe sahip ipliklerle örme proseslerinde filament kopmaları önlenir .
- Hacimlilik: Dokuma kumaşta strechlik özelliğini ve elastisteyi geliştirir (Günay 2007).

Otomotiv döşemelik kumaşlarda poliester ipliklerin tercih edilmesindeki en önemli faktörler şöyle özetlenebilir:

- Temizleme kolaylığı
- Çabuk kuruma özelliği
- Yüksek ıslak ve kuru mukavemet
- Yüksek sürtünme haslığı
- Kalıcı plise haslığı
- Kimyasallara dirençli
- Yumuşak tutum
- Yüksek buruşmazlık özelliği
- Sulu kirlere karşı absorbansının olmaması
- Güve dayanımı ve küflenmeye dayanımı olması
- Uzun ömürlü olması
- Farklı kumaş üretim ve işleme yöntemlerinde kullanım kolaylığı olması
- Pamuk, yün ve viskonla karıştırılarak değişik modifikasyonlar elde edilebilmesi
- Değişik özellikler kazandırılıp kullanılabilir olması
- Yaygın üretimi
- Kolay ve ucuz üretim teknolojisi
- Yüksek mukavemet özelliği
- Gün ışığına karşı yüksek dayanım
- Cam ve akrilik elyafından sonra gün ışığına karşı en dayanıklı lif olması

2.1.2. Dokuma kumaşlar

Kumaş, tekstil liflerinin düzgün bir yüzey ve değişmez kalınlıkta ince, esnek ve sağlam bir doku oluşturacak biçimde bir araya getirilmesiyle elde edilen her türlü yapı olarak tanımlanabilir. Bu tanımlama ile kumaşın geometrik ve mekanik niteliği yeterli ölçüde belirtilmektedir. Geometrik açıdan kumaş, örtme özellikleri olan bir yüzey, mekanik açıdan elastik bir materyaldir. Kumaşın özellikleri, büyük ölçüde kumaşın yapı taşı olan liflerin ve liflerin bir araya getirilmesiyle oluşan ipliklerin özgün nitelikleriyle

sağlanmaktadır. Ancak ipliklerin bir doku yapısı içinde bir araya getirilmeleriyle oluşturulan dokuma kumaşlarda lif özellikleri kumaş özelliklerini çoğu kez doğrudan etkilemeyip, ilk aşamada iplik özelliklerini belirlerler. İplik özellikleri ve doku genellikle kumaş kalitesini etkileyen bir parametre olarak kabul edilmektedir. Öte yandan, iplik sıklıkları ile kesişme ya da doku, iplik özelliklerinin kumaş özelliklerine dönüşümünde belirleyici önemli iki etkidir. Bu iki parametre kumaş yüzeylerinin mekanik, geçirgenlik ve iletkenlik özelliklerini tamamıyla değiştirmektedir. Sıklık parametresinin dokuma kumaş yapısında değiştirilmesi, elde edilecek kumaşın büzülmesini, gramajını, dayanımını ve kullanılacak dokuya bağlı olarak makine üzerinde kumaşın dokunabilirliğini etkilemektedir (Ünal ve Taşkın 2007).

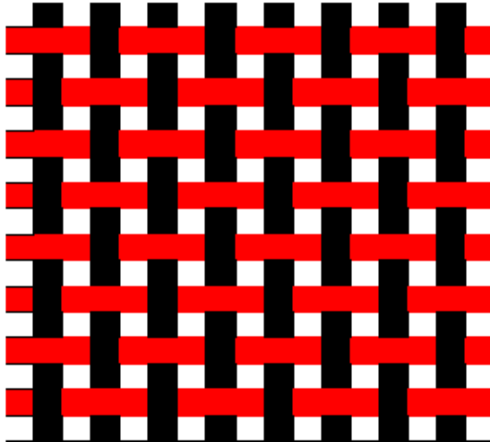
Dokuma işlemi, en genel şekliyle, atkı ve çözgü ipliklerinin 90° 'lik açı yapacak şekilde, birbiriyle konumlandırılması olarak tanımlanmaktadır. Kullanılan çözgü iplikleri, çözgü hazırlama işlemleri ile hazırlanıp, çözgü leventleri üzerinde, armürlü dokuma makinasında çerçeve sisteminde bulunan gücü gözlerinden geçirilerek, yan yana ve birbirine paralel olacak hazırlanır. Jakarlı dokuma makinalarında ise yine çözgü levendi üzerinden jakar harhişlerinde bulunan gücü gözlerinden geçirilerek yine yan yana ve birbirine paralel olacak şekilde makine üzerinde konumlandırılır. Atkı iplikleri de atkı motorlarından dokuma makinasının atkı atma sisteminin özelliğine bağlı olarak bulunan atkı taşıyıcı ile taşınır, eş zamanlı yapılan tefeleme ve kumaş çekme hareketi ile atılan atkı kumaş yapısına dahil edilir. En temel olarak bu şekilde yapılan dokuma işlemi ile belirlenen örgü yapısına göre kumaş oluşturulmuş olur.

Dokuma kumaşlar otomobil içinde koltuk döşemelerinde ve kapı içlerinde başta olmak üzere geniş bir kullanım alanına sahiptir. Çözgü ve atkı ipliklerin kumaş içindeki farklı kombinasyonları ve farklı renkli ipliklerinde kullanımı ile çok zengin bir estetik görünüm ve farklılık sağlanabilmektedir. Aynı zamanda uzun süreli sürtme ve kullanım sürelerinde dayanıklı bir tekstil yüzeyi elde edilmektedir. Otomotiv döşemelik kumaş yapısı oluşturmada, armürlü va jakarlı desen oluşturabilme özelliğine sahip dokuma makinaları kullanılarak, çeşitli desen ve örgü yapısına sahip kumaşlar oluşturulabilmektedir. Jakarlı sisteme sahip dokuma makinaları çok daha fazla desenlendirme yapabilme kapasitesine sahip makinalarken, armürlü sistemli

makinaların desenlendirme olanakları daha sınırlı olmaktadır. Aynı şekilde armürlü sistemlerde çerçeve hareketleri sınırlama getirdiği için, oluşturulacak karışık örgülü yapılarda, bir arada kullanılacak farklı örgülerde, jakarlı sistemlere göre yine sınırlı olmaktadır.

Koltuk ve kapı içlerinde en geniş kullanıma sahiptir. Çözü ve atkı ipliklerin kumaş içindeki farklı kombinasyonları ve farklı renkli ipliklerinde kullanımı ile çok zengin bir estetik görünüm ve farklılık sağlanabilir.

2.2.2.1. Bezayağı örgü yapısına sahip dokuma kumaşlar

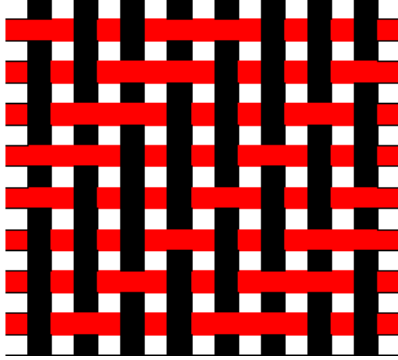


Şekil 2.1. Bezayağı örgü yapısı

Dokuma örgüleri içerisinde en basit örgü bezayağı örgüsüdür. Atkı ipliğinin kumaş eni boyunca, çözgü ipliklerinin bir altından, bir üstünden geçerek diğer atkı ipliğinin ters hareket yaparak oluşturduğu örgüdür. Bez ayağı örgüsü, en küçük raporlu dokuma örgüsüdür. Örgü raporunda iki çözgü ve iki atkı ipliği bulunur. Atkı ve çözgü bağlantılarının en sık olduğu dokuma şeklidir. Bu nedenle bez ayağı örgülü kumaşlar oldukça dayanıklıdır. Dokuma kumaşlarda atkı ve çözgü ipliklerinin yüzme yapmadığı tek örgü şeklidir. Yüzme (atlama) dokumada bir ipliğin diğer iplik sisteminde iki ve daha fazla sayıda iplik üzerinden ya da altından geçerek bağlantı yapmasıdır. Bez ayağı örgülü kumaşın her iki yüzü de aynıdır. Kumaşa herhangi bir desen oluşturma işlemi uygulanmamışsa bez ayağı örgününün desen etkisi yoktur. Örgü raporunda ilk çözgü ipliği birinci atkı ipliğinin üzerinden, ikinci atkı ipliğinin altından geçer. İkinci çözgü hareketi

ise birinci çözü hareketinin tam tersidir. Yani çözü ipliği birinci atkının altından ikinci atkının üzerinden geçer.

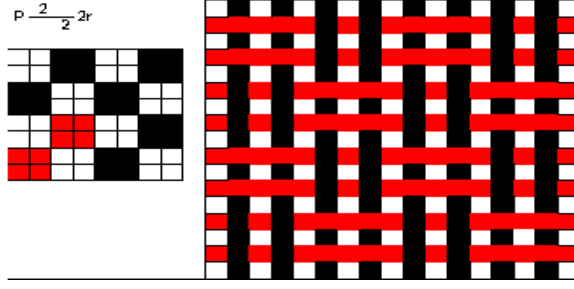
2.2.2.2. Dimi örgü yapısına sahip dokuma kumaşlar



Şekil 2.2. Dimi örgü yapısı

En küçük dimi örgü raporu, üç çözü ve üç atkıdan meydana gelir. Yani üç çözü ve üç atkı ipliği sürekli tekrarlatılan değişik geçirmelerde döndürülür ve böylece çapraz sıralar oluşur. Eğer çözü iplikleri yüzde hakim olursa, bir çözü dimi örgüden bahsederiz; bir argaç dimi dokuma, yüzde atkı ipliklerinin çoğunluğuna sahipse atkı dimi örgüden bahsederiz. Dimi diyagonali sağ yollu (Z) dimi örgülerinde soldan sağa, sol yollu (S) dimi örgülerinde ise sağdan sola doğru yükselmektedir. Dimi örgülü kumaşın her iki yüzü de birbirinden farklıdır. Kumaşın ön yüzünde dimi diyagonali sol yollu ise, tersinde sağ yolludur. Bez ayağı örgüye göre iplik sıklıklarının artırılmasına daha uygun bir yapıdadır. Bundan dolayı bez ayağı örgüye göre daha ağır, kalın ve dayanıklı kumaş dokumak mümkündür. Dimi örgülü kumaşlar, bez ayağı örgülü kumaşa göre daha esnek ve dökümlüdür.

2.2.2.3. Panama örgü yapısına sahip dokuma kumaşlar



Şekil 2.3. Panama örgü yapısı

Bezayağı örgüsünde kullanılan bağlantı şeklinin iki veya daha fazla sayıda çözgü ve atkı ipliğine uygulanmasıyla panama dokuma elde edilir. Bu durumda iki veya daha fazla sayıda iplik yan yana aynı hareketi yapar. En çok kullanılan panamalar yan yana iki çözgü ipliğinin, yanyana iki atkı ipliği ile bağlantısından meydana gelen karelerdir. Panama örgüler, düzenli panama örgüleri ve düzensiz panama örgüleri diye iki gruba ayrılır. Atkı ve çözgü iplikleri eşit olan panamalara düzenli panama örgüsü denir. Düzenli panama örgüsü ile dokunan kumaşın dayanıklılığı düşüktür. Gevşek ve gözenekli bir dokusu vardır. Ayrıca ipliklerin grup halinde hareket etmeleri nedeniyle kayma ve dokuda şekil bozukluğu oluşabilir. Düzenli panama örgüsü, kumaşın tersinde ve yüzünde aynı görüntüyü verir. Örgü raporundaki atkı ve çözgü sayısı eşittir. En küçük düzenli panama raporu, 4 çözgü ve 4 atkı raporundan oluşur. Farklı sayıda çözgü ve atkı ipliğinin grup oluşturarak hareket ettiği panamalara düzensiz panama örgüleri denir. Düzensiz panama örgüleri düzenli panama örgülerine benzer şekilde gevşek ve gözenekli bir yapıdan oluşur. Dayanıklılığı düşüktür. İplik kaymaları düzenli örgüye göre daha fazladır. Farklı desenler elde etmek mümkündür. Örgü raporundaki çözgü ve atkı sayısı daima birbirine eşittir. Çözgü ve atkı iplikleri kumaş yüzeyinde eşit olmayan alanlar oluşturur. Ayrıca kumaşın tersi ve düzü farklı görüntüye sahiptir.

2.2.2.4. Karışık örgü yapısına sahip dokuma kumaşlar

Örgü birleştirme işlemi, birden fazla temel örgünün çeşitli yöntemler vasıtasıyla birbirleri içine geçirilmeleri yoluyla fantezi örgülerin elde edilmesi işlemidir. Bu tür

örgülerin, armürlü dokuma makinalarında dokunmasında en fazla kısıtlayıcı faktör, dokuma makinasının çerçeve sayısıdır. Örgü birleştirme işlemlerinde en fazla kullanılan Yöntemler şu şekilde sıralanabilir:

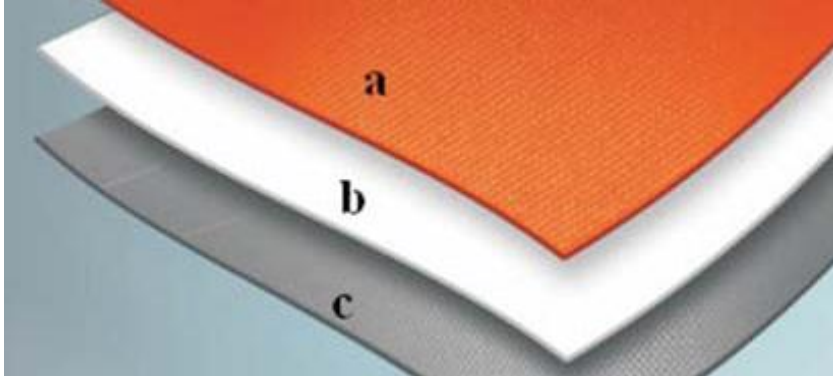
- Belirli bir yerleşim planına göre iki farklı örgünün iç içe geçirilmesi (Yerleşim planı olarak herhangi bir temel örgü kullanılır).
- Boyuna yönde çubuklu desenler (kullanılan örgü sayıları ikiden fazla olabilir).
- Enine yönde çubuklu desenler (kullanılan örgü sayıları ikiden fazla olabilir).
- Belirli bir motife göre iki veya daha fazla örgünün birleştirilmesi. Motif olarak serbest şekilde çizilmiş herhangi bir şekil kullanılabilir. Bu yöntem jakarlı dokuma kumaşların temel desenlendirme yöntemidir. Birden fazla örgünün, atkı veya çözgülerinin belirlenen sayılarda birbirleri içine geçirilmeleri (krep vb.).

Örgü birleştirme işlemlerinde birleştirilecek örgüler ve yerleşim raporu seçildikten sonra, uygun bir desen raporu elde edebilmek için, yerleşim raporu içine yerleştirilir. Elde edilen yeni örgü yapısı, kendini oluşturulan örgü yapılarından farklı olarak karışık bir rapora sahip olur (Türker, 2006).

2. 3. Otomotiv Döşemelik Kumaşlarına Uygulanan Laminasyon İşlemi

2.3.1. Laminasyonda kullanılan materyaller

Otomotiv döşemelik kumaşları koltuk üzerindeki köpük tabakasına yerleştirilmeden önce bir dizi işlemde geçirilir. Öncelikle döşemelik olarak kullanılacak kumaş yapısı seçilen tekniğe göre üretilip, bitim işlemlerine tabi tutulur daha sonra bu kumaş yüzeyi poliüreten köpük tabaka ve genellikle PA ya da Poliester lifi kullanılarak üretilmiş gevşek yapılı örme astar kumaşı ile birleştirilerek, üç bileşenli bir yapı haline getirilir. Üst yüzeyde kullanılan döşemelik için kullanılacak kumaş yapısı, orta katta poliüreten köpük tabaka ve en alt katta ise gevşek dokulu astar kumaşı olacak şekilde bu üç yüzey birbirine laminasyon yöntemi kullanılarak birleştirilir. Ve bu şekilde dikim işlemleri için hazırlanmış olur



Şekil 2.4. Otomotiv döşemelik kumaş yapısının katmanlar halinde gösterimi

Kullanılan poliürethan köpük tabak, kumaş yüzeyinin, buruşmasını, torba gibi şişmesini önleyerek daha stabil hale getirir ve dikiş işlemleri sırasında kolaylık sağlamış olur. Ayrıca bu şekilde kumaş üzerinde oluşabilen derin dikiş hatlarının da konfor özellikleri açısından olumsuz bir etki oluşturması önlenmiş olur.

En alt katta kullanılan ve genellikle PA ya da Poliester esaslı, gevşek dokulu örme kumaş yapısı ise, poliürethan köpük tabakanın üzerinde bulunarak, hem kumaşın dikim işlemleri boyunca daha kontrollü kaymadan ilerletilmesini hem de dikim işlemi tamamlanan kılıfın otomobil koltuğu üzerindeki köpük tabak üzerine oturtulduğunda, bu bölümde kaymasını önlemek için kullanılır.

Laminasyon, teknik tekstil üretiminde kullanılan kumaşlara fonksiyonel özellik kazandırmak ve kullanım alanlarını arttırmak amaçlı uygulanan bir teknik olarak tanımlanabilir. İki veya daha çok kumaş tabakasının her ikisine de yapışık olan aradaki bir polimer katmanı ile birleştirilmesidir. Bu katman yeterince kalın ve sandviçin önemli bir parçasını oluşturacak kadar sağlam olabilir veya sadece iki kumaşı birleştirecek kadar bir yapışkan olarak görev de yapabilir. Bir lamine kumaş iki ya da daha fazla tabakanın birleşmesiyle oluşmuş materyal olarak tanımlanabilir. Otomotiv döşemelik kumaşlarında, bu lamineli üçlü yapıyı oluşturmada çoğunlukla alev laminasyonu yöntemi kullanılır. Her üç katmanda poliüretan köpük tabakasının, yapıştırma özelliği kullanılarak ısı ile ve basınç yardımıyla birleştirilip tek bir materyal haline getirilmiş olur.



Şekil 2.5. Üç bileşenli otomotiv döşemelik kumaş yapısı

Otomotiv döşemelik kumaşlarında kullanılan ve genellikle sünger diye tanımlanan, materyaller bir çeşit poliüretandır ve bu materyaller yoğunluklarına, kullanılan ham madde cinslerine göre sınıflandırılırlar. Kullanılan hammadde cinsine göre polieter bazlı köpükler ve poliester bazlı köpükler olarak ayrılmaktadırlar.

Poliüretan köpüklerin yapısı, poliöl sistem ile ona uygun izosiyanatın belli oranda karışımı ve bu karışımın bir kabartıcı (köpürtücü) yardımıyla genişlemesinden oluşması şeklinde tanımlanabilir. Kabartıcılar ya poliöl sistemin içerisine önceden katılır ya da uygulama sırasında karıştırılır. Kabartıcı miktarı arttıkça genişleme artar ve köpüğün yoğunluğu düşer. Poliüretanlar kullanım yerine ve cinsine bağlı olarak sıvı haldeki hacimlerinin 100 katına kadar geliştirilebilir.

Poliüretan, NCO grubuna sahip İzosiyanat' lar ile OH grubuna sahip Poliöl' lerin reaksiyonları sonucu oluşan (plastik) polimerlerdir. Katılım reaksiyonu, tamamen bir polimerizasyon reaksiyonudur. Poliüretanlar plastik ailesinin bir alt grubudur.

İzosiyanatlar, NCO yüzde içeriğine ve fonksiyonuna yada bir moleküldeki NCO sayısına bakılarak adlandırılır. NCO sayıları izosiyanatların ayırt edici bir özelliğidir.

Oluşan poliüretan köpükler kullanılan poliöl sistem ve izosiyanatın özelliklerine bağlı olarak; **sert** (rigid), **yarı sert** (integral-elastomer) ve **esnek** (sünger) yapıda olur.

Köpük oluşumu kimyasal olarak aynı olsa bile, köpük özellikleri farklı olduğu için kullanım alanları da farklıdır.

Esnek köpükler, sınırlı boyutta esneme ve geri şekil alma özelliğine sahip açık hücre yapılı poliüretanlardır. Halk arasında yaygın kullanımıyla sünger olarak bilinir. Düşük yoğunluklu süngerler (13-40 kg/m³) sürekli hatlarda, yüksek yoğunluklu süngerler (40-80 kg/m³) kalıplama yöntemiyle üretilir. Kalıplama yöntemiyle yapılan uygulamalarda likit olan poliöl sistem ve izosiyanat bir makine yardımıyla kalıba enjekte edilir. Reaksiyon sonucu oluşan köpük kalıbın şeklini alır ve esnek bir yapıda olur. Aynı zamanda yarı esnek yapılı yada çok esnek viskoelastik yapılı (hafızalı) süngerler bu gruba girerler. Günümüzde gelişen teknoloji ve ihtiyaçlara bağlı olarak istenilen elastikiyet, sertlik ve yoğunlukta sünger üretmek mümkündür.

Esnek Köpüklerin (Sünger) Özellikleri:

- Sünger yapıdaki köpükler açık hücreli ve hava geçirgenlidir. Bu özelliğinden dolayı geniş bir kullanım alanına sahiptir.
- Çekmeye ve çökmeye karşı dirençli, özellikle soğuk süngerlerin kalıcı deformasyonları düşüktür.
- Kalıp sünger teknolojisi süngere dayanıklılık ve destek sağlayacak tel, tahta yada plastik parça gibi armatür (insört) kullanımına izin verir
- Otomobil koltuklarında güvenli ve konforlu bir oturma pozisyonu sağlamak için çift sertlikli oturak ve sırt süngeri yapmak mümkündür.

Poliüretan köpükler kullanılan poliöl sistem ve izosiyanat'ın özelliklerine bağlı olarak sert, esnek ve yarı sert yada yarı esnek yapıda olarak üretilmektedir. İç yapısı esnek ve açık hücreli, kabuk kısmı sert ve kısmen esneyebilen köpükler, İntegral köpükler olarak tanımlanmaktadır. İntegral poliüretanlar bazen Semi-rijid PU köpükler olarak da adlandırılır. Semi-rijid köpüklerin en önemli özellikleri darbe emme, söndürme ve soğurmaktır. Bu nedenle daha çok vibrasyon önleyici, gürültü-ses ızalasyonu amacıyla kullanılırlar. Ayrıca İntegral poliüretanlar yoğun olarak otomotiv sektörü ve ofis mobilyaları sektöründe de kullanım alanına sahiptir (Anonim 2009a).

2.3.1.1. Polieter bazlı köpükler

Otomotiv döşemelik kumaşlarında kullanılan poliüretan köpüklerin yumuşak yada sert yapıda olmaları yoğunluklarına bağlı olmayıp, tamamen üretimlerinin farklılığından kaynaklanır. Aynı yoğunlukta sert veya yumuşak sünger üretilebilmektedir. Bu Poliüretan köpükler üretildikleri ham maddelere göre polieter ve poliester köpükler (sünger) olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Polieter süngerlerin poliester süngerlere göre daha üstün oldukları taraf esneklik özelliklerinin fazla olmasıdır. Bu sebepten döşeme işlerinde daha çok tercih edilirler. Ayrıca maliyetleri poliester süngerlerden daha düşük olduğu için fiyat avantajları da bulunmaktadır. Blok kesimlerin yanında ekli ve eksiz kontinü kesimleri de yapılabilir.

Polieter esaslı süngerler başlıca konvansiyonel süngerler, HR süngerler ve özel üretim süngerler olarak sınıflandırılabilir. Konvansiyonel Süngerler, en çok bilinen, tanınan, en çok alınıp satılan, "döşemelik sünger" denildiği vakit akla ilk gelen süngerlerdir. Fiyatları oldukça ucuzdur. HR süngerler (High Resilient), yüksek esneklik ve kaliteye sahiptir. Standart süngerlere göre daha dayanıklıdır. Destek katsayıları yüksektir. Basma-bırakma kuvvetleri birbirine yakındır. Bu sebepten oturma ünitelerinde daha yüksek bir konfor özelliği sağlarlar. Yataklarda da bu tip süngerler anatomik rahatlık sağladığı için tercih edilirler. Özel üretim süngerler ise, oyuncak, hediyeelik eşya gibi gereksinimleri karşılayacak şekilde ışık haslığı daha yüksek, daha derin renklere sahip olan ürünlerdir. Ayrıca UV dayanımı yüksek süngerler, alev geciktiricili süngerler, HLB süngeri (yüksek yük taşıma kabiliyetli) gibi materyaller de yine bu gruba dahil edilmektedir (Anonim 2009b).

2.3.1.2. Poliester bazlı köpükler

Poliüretan köpük tabaka çeşitlerinden olan ve kimyasal yapıları nedeniyle polieter bazlı olanlardan farklılık gösteren bu materyaller, düşük esnekliklerine rağmen yüksek mukavemetlilik, güneş ışınlarına karşı dayanıklı olma, sıcaklık ve basınçla preslenebilme, aleve karşı dayanıklı olma özelliğiyle tekstil ve otomotiv endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Poliester süngerlerin esneklik özellikleri düşüktür.

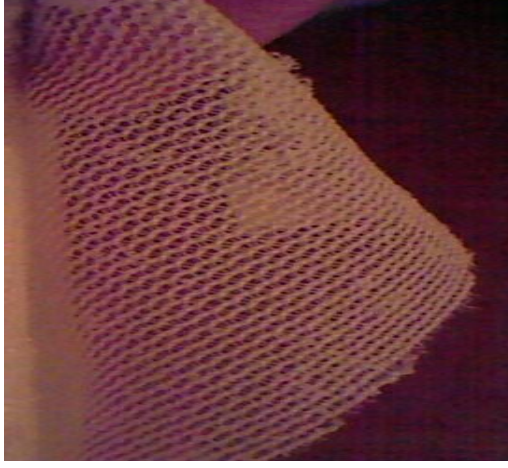
Destek katsayısı düşük, basma bırakma eğrileri birbirinden uzaktır. Buna karşılık fiziksel dayanımları yüksektir. Aşınma, sürtünme ve yırtılmalara karşı dirençli oldukları gibi kimyasallara (deterjan, kuru temizleme solventları gibi) karşı da daha dayanıklıdırlar. Bu nedenlerle otomotiv endüstrisi, ses izolasyonu, boyacılık işleri gibi daha birçok teknik ihtiyacın önde olduğu alanda kullanılmaktadırlar. Alev laminasyonu işlemine çok uygun oldukları için kumaş laminasyonlarında tercih edilirler. Ayrıca güneş ışınlarına karşı dayanıklılığı diğer süngerlerden fazladır. Bir önemli özellikleri de sıcakta preslenerek şekil alabilme kabiliyetleridir. Bu özellikleri otomotiv kılıflarının hazırlanmasında önemlidir (Anonim 2009b).

2.3.2. Astar olarak kullanılan örme kumaş yapıları

Otomotiv döşemelik kumaş yapılarında poliürethan köpük tabakaya lamine edilerek bu üç bileşenli kumaş yapısının en alt katının oluşturan gevşek dokulu örme kumaş yapısı genellikle PA ya da Poliester esastır ve poliürethan köpük tabakanın üzerinde bulunarak, hem kumaşın dikim işlemleri boyunca daha kontrollü kaymadan ilerletilmesini hem de dikim işlemi tamamlanan kılıfın otomobil koltuğu üzerindeki köpük tabak üzerine oturtulduğunda, bu bölümde kaymasını önlemek için kullanılır.

Örme kumaş yapısı, ipliklerin tek başına yada topluca çözümler halinde örücü iğne ve yardımcı elemanlar vasıtasıyla ilmekler haline getirmesi, bunlar arasında da yan yana boylanmasına bağlantılar oluşturulması ile bir tekstil yüzeye edilmesi şeklinde tanımlanabilir.

Örme kumaşlar, gerek iplik bakımından gerekse makine özellikleri bakımından diğer tekstil ürünlerine göre birçok farklılıklar göstermektedir. Yumuşaklık, esneklik, elastikiyet, iyi bir boyut stabilitesi ve dolgun bir yapıda olması gibi özellikler bu farklılıklar arasında yer alabilir. Bu farklılıklar, gelişen örme yüzey üretim teknolojileri tarafından fark edilerek katma değeri yüksek ürünlerin üretilmesine neden olmuştur. Örme kumaşlar, üstün elastikiyet, kompres, gözeneklilik vb. özelliklerinden dolayı birçok teknik uygulamada esas ya da takviye yapı olarak kullanılabilirler.



Şekil 2.6. Astarlık örme kumaş yapısı

2.3.2.1. Atkılı örme yapıları kumaşlar

Atkılı örme tekniği, ilmeklerin kumaşın eni yönünde ilerlediği örme tekniği, tek iplikli örme tekniği ya da bilinen en eski örme tekniği gibi tanımlarla karşımıza çıkmaktadır. Bu teknik, teknik tekstil üretiminde yoğun biçimde kullanılmaktadır. Atkılı örme kumaşlar, çözgümlü örme kumaşlara nazaran daha esnektir ve yüksek esneklik gereken teknik ürünler için idealdir.

CNC teknolojisinin örmeye yaygın bir şekilde kullanılması ve iğnelerin konvansiyonel yöntemden farklı şekilde elektromanyetik olarak seçilmesi gibi yeni teknolojilerin örme yüzey üretimine entegre edilmesi, beraberinde teknik tekstiller gibi daha çok teknik performansları ve fonksiyonel özellikleri için üretilen teknik tekstil ürünlerinin makul biçimde üretimini mümkün kılmıştır. Atkılı örme tekniği, otomotiv tekstilleri, tıbbi tekstiller, spor giyim tekstilleri, güvenlik ve koruyucu amaçlı tekstiller ve örülmüş boşluklu yapılar gibi teknik tekstil ürünlerinin üretiminde kullanılmaktadır.

Atkılı örme tekniğinin kumaş genişliği yönünde hareketi ile yapılmış ilmeklerden oluşması, bu tekniği bazı tıbbi tekstillerin üretimi için daha basit ve kullanışlı bir sistem haline getirmiştir. Tüp şekilli veya biçimlendirilmiş hatta üç boyutlu entegre ve dikişsiz elastik olmayan, kompres veya destek bandajları, çoraplar, sargılar, koruyucu giysiler vs. bu tıbbi tekstiller arasında yer almaktadır. Termofizyolojik kullanım konforunun

önemli olduğu iç giyim, gece kıyafetleri, dış giyim ve pek çok spor için spor giysileri, atkılı örmenin tekniğinin uygulandığı alanlar arasında yer almaktadırlar. Bunlar dışında otomotiv tekstilleri, koruyucu amaçlı tekstiller, atkılı örme ile üretilen başlıca ürünler arasında yer almaktadır.

Komple örgü tekniği tıbbi amaçlı çamaşırlar, dikişsiz teknik yüzeyler, üç boyutlu yapılar vb. üretiminde kullanılan örgü çeşididir. Komple örgüde mamulün örülmesinden, konfeksiyonuna kadar olan tüm aşamalar tek bir iş prosesinde gerçekleşmektedir. Döşemelik kumaşlar atkılı örmeden teknik tekstillerin yoğun biçimde kullanıldığı diğer bir alanı teşkil eder (Sivri 2008).

2.3.2.2. Çözümlü örme yapılı kumaşlar

Çözümlü örme teknolojisi endüstriyel uygulamalarda atkılı örmeye alternatif olarak kullanılmakla beraber ev tekstillerinin üretiminde de kullanılmaktadır. Atkılı örme kumaşlar özellikle dış ve iç giyimde kullanılmakla beraber ev tekstillerinde özellikle çarşaf gibi ürün profillerinde tercih edilmektedir. Çözümlü örme teknolojisinin ise endüstriyel uygulamadaki özellikle kaplama kumaş olarak kullanımının yanında dış giyimde de kullanımı görülmektedir. Çözümlü örme teknolojisini farklı kılan ise üretim hızının yüksekliğinin yanında geniş bir farklılık aralığında kumaş üretimine olanak sağlamasıdır ki bu niteliği sayesinde özellikle endüstriyel kumaşlarda giderek artan bir ilginin merkezi halini almıştır.

Üretim alanı içerisinde en geniş alanı kaplayan çözgü sarma makinaları örülecek kumaşın yapısına da bağlı olarak belirlenen bir gerginlik değerinin girilmesinin ardından otomatik olarak sarım işlemini devam ettirmektedirler. Örme ipliklerinin sarılı olduğu bobinler çağlığa dizilerek iplik uçlarının sarım makinaları tarafından alınıp leventlere sarılması ile bu aşama sonuçlanmış olur. Çözümlü örme makinaları kullanılan iğne tipleri, makinaların üretim kapasitesi, mekanizmaları ve ürünlerinin sahip oldukları özelliklere dayanarak 3 gruba ayrılmaktadır. Bunlar raschel makinaları, tricot makinaları ve yuvarlak çözgü örme makinalarıdır.

Raschel makinalarında sürgülü iğne ve dilli iğneler kullanılmaktadır. Özellikle dilli iğnelerin kullanıldığı raschel makinaları geniş desen çeşitliliğine sahiptir ve 2 sıra iğne ve gerekli elemanların kullanımı ile kaba ve fantezi ipliklerin kullanımı da sağlanmaktadır. Raschel makinalarının diğer bir özelliği de, tricota karşı bir avantajı olarak nitelendirebileceğimiz, kumaşın makinaya girişi ile çıkışı arasındaki açının 170° olmasıdır. Bu sayede iğnelere daha az yük düşmekte ve çalışma daha rahat sürdürülebilmektedir. Bu makinalarda ayrıca platin kullanılmamaktadır, platinler sadece iğneler yükseldiğinde kumaşın da yükselmesini önlemek amacıyla bulunmaktadır. İğneler makinanın arka tarafından değiştirilirken ayrıca tarak numaraları önden arkaya doğru sıralanmakla beraber tarakların sayısı 78'e kadar çıkabilmektedir. Desen çeşitliliği çok fazladır ve mekanik tricot makinalarda olduğu gibi desen çıkarmak zor değildir. Ayrıca leventlere sarılmış olan çözgü iplikleri makinanın üst tarafında bulunan barlara takılıp buradan örme bölgesine iplik akışı gerçekleşmektedir. Raschel makinalarının dezavantajları olarak ise daha pahalı bir sistem olması ve iplik yolunun daha uzun olması şeklinde ifade edilebilmektedir (Varan 2009).

Sürgülü ve esnek uçlu iğnelerin kullanıldığı tricot makinaları bu iğne farklılığına dayanarak mekanik ve yarı mekanik olmak üzere gruplandırılabilir. Yarı mekanik tricot makinalarında sürgülü iğneler kullanılırken mekanik makinalarda esnek uçlu iğneler kullanılmaktadır. Bu farklılıktan dolayı mekanik makinalarda iğne ucunun ipliğin içeride hapsolmesini ağlamaya yarayacak ek bir baskı plakasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu makinaların “bakla” olarak tabir edilen bölümlerine desen girişi yapılarak makinanın çalışma haritası belirlenmiş olur. Tricot makinalarında kumaşın giriş ve çıkışı arasında 90° 'lik açı bulunur ve bu nedenle iğnelere kuvvetlerin bileşkesi kadar yük binerek çalışması zorlanmış olmaktadır. Tarak sayıları raschel makinalarının tersine arkadan öne doğru numaralandırılır ve raschel'deki kadar fazla sayıda tarak kullanımı yoktur. Tarak sayısı maksimum 5 olabilmektedir. Desen çeşitliliği sınırlıdır. İğneler makinanın ön tarafından değiştirilebilir ve leventlerin takılı olduğu barlar makinanın arka tarafında yer almaktadır. Tricot makinalarında daha yumuşak , ince kumaşlar elde edilebilir. Dezavantajı olarak ise sentetik iplik örmede meydana gelecek bir hata direkt kumaşa yansyabilmektedir ve makine inceliği E24'ten E40'a kadar olan dar bir aralıktadır.

Yeni bir tasarım olan yuvarlak çözümlü örme makinasında normalde düz olan iğne yatağı yerine tepesi kesik konik biçimde olan iğne yatağı kullanılmaktadır ve iğneler yatay ve radyal olarak hareket ettirilmektedirler. Bu sistem sayesinde hız artırılır ve ipliğin hareketi basitleşmiş olur. Yapılan ilk deneme yuvarlak çözümlü örme makinada 72 iğne yatağı kullanılırken 80°desenleme halkası kullanılarak geniş desen aralığı sağlamıştır. Bu sistem daha pahalı olmasına karşın kam sistemine ihtiyaç duymaması ve sağladığı desen esnekliği ile avantajlar sağlayabilmektedir.

Ayrıca araba döşemelerinde fitilli veya kordonlu çözümlü örme kumaşları nem geçirme ve hava geçirgenliği sağlaması nedeniyle PVC kaplama kumaşlarının yerinin almaktadır.

Çözümlü örmeciliğin diğer kullanım alanları da şöyle sıralanabilir:

- Balıkçılık ve denizcilik ağları
- Koruyucu, emniyet amaçlı ve ürünün büyüme sürecinde kullanılan ağlar
- Paketleme ağları
- Konveyör kumaşlar
- Nakliye sektörü için tekstiller
- Gıda ağları
- Spor ve boş zaman etkinlikleri için endüstriyel kumaşlar
- Giyime yönelik endüstriyel kumaşlar (Varan 2009).

2.3.3. Laminasyon işlemi

Laminasyon işlemi, kumaş katmanlarını ya da kumaş ve materyalini, kompozit bir materyal oluşturmak için birleştirme prensibine dayanmaktadır. Kaplama hamuru halinde biçimlendirilemeyen polimer maddeler öncelikle film haline getirilip daha sonra kumaşa lamine edilmektedir. Kaplamada yapılabildiği gibi laminasyonda da, çözelti ya da sulu dispersiyon olarak kimyasal madde köpük formunda kumaşa aktarılabilir. Laminasyon işlemi sonunda zemin kumaşı dahil olmak üzere iki veya daha çok katmandan oluşan bir yapı elde edilmektedir. Laminasyonda kullanılan çok çeşitli teknikler, farklı yapılarda yapıştırıcı maddeler vardır. Kumaş ile film

arasında yapışma kuvvetini oluşturabilmek için, her ikisine de uygun yapıştırıcı maddeyi kullanmak gerekmektedir.

Laminasyonda kullanılan yapıştırıcılar genelde su bazlı, solvent bazlı maddeler ya da katı veya jel halinde olup sıcakta eriyik halde bulunan maddelerdir. Sıcakta eriyik halde bulunan bu maddeler film, granül, toz ya da jel formunda üretilmektedirler. Bu maddeler polyolefin, poliüretan, polyester, polyamid ya da farklı polimer veya kopolimerlerin bileşimi olabilmektedir. Kaplama tekniğine benzer şekilde, kullanılacak olan yöntem ve makine laminasyonda kullanılacak olan yöntemin ve makine, lamine kumaşın istenilen performans özellikleri ile zemin kumaşın fiziksel özelliklerine göre belirlenmektedir.

Laminasyonda amaç, zemin kumaşın özelliklerini olduğu gibi koruyarak istenilen tutumda, estetik özellikte ve dayanımda esnek bir lamine kumaş üretebilmektir. Laminasyon tekniği su geçirmez ve nefes alabilir kumaşlarda, otomobil koltuk döşemelerinde ve ayakkabı üretimi gibi birçok alanda kullanılabilir. Laminasyon ayrıca konfeksiyon sanayinde giysilerin yaka, manşet ya da kenar kıvrımlarında genellikle dikişin yerine ya da dikişi desteklemek amacıyla, bunun yanında otomotiv endüstrisi ve yelken üretiminde de dikiş yerine de kullanılmaktadır.

Laminasyonda dikkat edilmesi gereken faktörler şöyle sıralanabilir:

- Kullanılacak malzemelerin kimyasal yapısı
- Kumaşın yüzey özellikleri
- Kumaş konstrüksiyonu
- Kumaş stabilitesi (esneme ya da çekme)
- Kumaş bitim işlemleri ya da kumaş üzerinde bulunabilecek yağ maddeleri ve adhezyonu
- Etkileyebilecek herhangi bir faktör
- Isı dayanımı
- UV ve ışık dayanımı
- Kumaş ile polimer madde arasındaki bağın dayanıklılığı (suya, yüksek nem oranına dayanım)

- Bağ kuvveti
- Migrasyon (Bulut ve Sular 2008).

Laminasyon işlemi, kullanılacak materyalin yapısına ve kullanım alanına uygun olarak farklı tekniklerde yapılabilmektedir. Genel olarak, Alev Laminasyonu ve Sıcak Eriyik Laminasyonu diye adlandırılan iki farklı teknik kullanılmaktadır.

2.3.3.1. Alev laminasyonu yöntemi

Alevli laminasyon tekniği, çoğunlukla otomobil koltuk döşemelik kumaşların üretilmesinde kullanılmaktadır. Döşemelik yüzey kumaşı, poliüretan köpük tabaka ve alt katmanda bulunan astar kumaşı ile birlikte laminasyon makinesine beslenir ve makine çıkışında bu üç bileşenli materyal birleşmiş olarak, tek yüzey halinde çıkar. Poliüretan köpük tabakanın yüzeyini yalayarak geçen alev bu köpük tabakayı eritmektedir. Ve bu işlem sırasında da köpük tabaka eriyerek kumaş yüzeyini kaplar ve yapıştırıcı olarak işlev görmüş olur. Bu şekilde de kullanılan döşemelik kumaş ve astar kumaş yapıları aradaki köpük tabakaya alttan ve üstten yapışarak her üç bileşen birbiriyle birleşmiş olur.

Gereken miktardaki köpükten biraz daha fazlasının kullanımı yanan köpük miktarını dengelemektedir. Bu teknik kullanılarak esnek lamine kumaşlar üretilmektedir. Özellikle otomobil iç döşemelik kumaşlarda çatlama meydana gelmeden eğrilme ve kıvrılma hareketlerini gerçekleştirebilme en önemli gereksinimlerdenidir. Bu nedenle bu yöntemin kullanılması otomotiv döşemelik kumaş yapılarının taşıması gereken performans özelliklerinin sağlanması açısından da önem taşımaktadır.

2.3.3.2. Sıcak eriyik laminasyon yöntemi

Sıcak eriyik laminasyon tekniğinde, birleştirilecek olan iki farklı materyal arasına sıcakta eriyen yapıştırıcı film, ađ ya da toz şeklinde bir malzeme konularak birleştirme işlemi yapılmaktadır. Bu şekilde sandviç formuna getirilen bu materyaller, materyalleri ısıtan ve lamine oluşturacak yapıştırıcı maddeyi eriten silindirlere beslenmektedir.

Elektrik ile ısıtılan bu silindirler sandviç formundaki materyallere ısıyı verirler, materyaller bu şekilde ısıyı makineden alırlar fakat aynı zamanda ısı çevreye de yayılmaktadır. Sıcak eriyik laminasyon tekniğinde karşılaşılan en önemli problemlerden biri de kullanılan yapışkan maddenin ikinci materyalle temasından önce hızlı bir şekilde soğuyarak yapışkanlığını kaybetmesi durumudur. Bu durum istenilen yapışma kuvvetinin oluşmamasına neden olabilmektedir.

2.4. Otomotiv Döşemelik Kumaşlara Uygulanan Performans Testleri

2.4.1. Yırtılma mukavemeti testi

Dokuma kumaşların, iç giyimden başlamak üzere günlük giyim, koruyucu ve iş giysilerine, dekoratif ve mobilya kumaşlarına, teknik tekstillere kadar geniş bir uygulama alanı vardır. Geniş aralıktaki bu uygulama alanları nedeniyle kumaşlar, çalışma ve kullanım durumlarına bağlı olarak farklı kuvvet, gerginlik ve etkiler altında kalmaktadır (Özdil ve Özçelik 2006).

Özel amaçlı kullanılan kumaşlar dışında tüm kumaşlarda yırtılma mukavemetinin yüksek olması istenir. Yırtılma mukavemeti; bir kumaş ya da ipliği, bir dönme momenti veya belirli bir eksen döndürerek, çekme etkisi ile kopartmak için gerekli kuvveti ifade etmektedir. Diğer deyişle, bir kumaşta belirlenmiş koşullar altında bir yırtığı başlatmak, sürdürmek ya da yaymak için gereken karşı koyma kuvvetidir.

Dokuma kumaşlarda yırtılma mukavemeti önemli bir performans özelliği olup kullanım yerine bağlı olmakla birlikte, genellikle tüm kumaşlar için yüksek yırtılma mukavemeti istenilmektedir. Yırtılma mukavemeti, kumaş üzerinde başlamış bir yırtılmanın devamı için gerekli olan kuvvettir ve kumaşta yırtılma sırasında iplikler tek tek ya da gruplar oluşturacak biçimde kopmaktadır. Yırtılma mukavemeti kumaşın yapısı ile ilgili olup, kümelenmiş iplikler gerilimi paylaşarak yüksek yırtılma mukavemeti gösterirken ipliklerin bir arada fonksiyon göstermelerini engelleyen yapılar kumaş yırtılma mukavemetini düşürmektedir. İplik mukavemetinin yanında kumaş konstrüksiyonu,

kumaşları kaplayan ve ipliklerin hareketlerini kısıtlayan terbiye işlemleri de yırtılma mukavemetini etkilemekte olan faktörlerdendir (Kadem ve Oğulata 2009).

Bazı terbiye işlemleri özellikle kumaşları kaplayan ve ipliklerin hareketini kısıtlayan türde olanlar yırtılma dayanımını düşürebilmektedir. Ayrıca bir kumaş yüksek kopma mukavemetine sahipken, düşük yırtılma mukavemetine de sahip olabilir.

Yırtılma mukavemeti, dokunmuş kumaşlara uygulanan bir test standardıdır. Mamul kumaş, kullanım sırasında çeşitli yırtılma etkileri ile karşı karşıyadır. Yırtılma mukavemeti kumaşın yapısıyla ilgilidir. Eğer iplikler kumaş içerisinde kolayca yer değiştiriyorsa yırtılma kuvveti birbirini izleyen ipleri koparmayacak, bunun yerine yer değiştirerek bir araya gelmiş elyaf demetlerini koparacaktır (Özdil ve Özçelik 2006).

Bazı durumlarda ise kumaş keskin bir objeye takıldığında oluşan küçük bir delik az bir kuvvetle büyük bir yırtığa dönüşebilmektedir. Bu duruma kullanım sırasında sıkça karşılaşılmaktadır. Özellikle çadır, çuval, paraşüt bezi vb. endüstriyel amaçlı kumaşlar ile dış giyim, üniforma tipi kumaşlarda yırtılma çok daha önemli hale gelmektedir. Yırtılmaya karşı dayanıklılık genelde tüm kumaşlarda istenen bir özelliktir.

Yırtılma mukavemet testleri kumaşların üretim proseslerinde ve kullanımları esnasında görecekları etkilere karşı dayanımı hakkında en detaylı bilgileri veren mukavemet testlerindedir. Yırtılma mukavemeti belirli koşullar altında bir yırtığı başlatmak, sürdürmek veya yaymak için gereken karşı koyma kuvvetidir. Yırtılma mukavemeti; kumaşta yer alan statik ve dinamik kuvvetlere karşı ve yırtılma testinde uygulanan gerilime karşı materyalin mukavemetini belirleyici önemli bir faktördür. Yırtılma sırasında iplikler tek tek ya da gruplar oluşturacak biçimde kopmaktadır. Bu nedenle yırtılmada tek ipliklerin mukavemeti önemlidir. Bunun dışında kumaş konstrüksiyonu, kumaşa uygulanan terbiye işlemleri yırtılma mukavemetini etkileyen diğer faktörlerdir (Özdil ve Özçelik 2006).

Yırtılma mukavemeti ile ilgili yapılan testlerde kumaş numunesinin şekli, boyutu, belirli uzunlukta uygulanan yırtılma uzunluğu ve değerlerin hesaplanmasındaki farklılıklar önemli parametrelerdir ve bunlar mukavemet testlerinde kullanılan prosedürleri, standartları belirlemektedir. Konstrüksiyon, sıklık vb. gibi kumaş yapısını belirleyen özellikler yırtılma mukavemeti üzerinde etkisi olan faktörlerdir.

Balistik sarkaç metodu dışındaki yırtılma mukavemeti ölçümlerinde kumaş kopma mukavemeti ölçülmesinde kullanılan cihazlardan yararlanılabilir. Genellikle numune uzama hızı sabit olan CRE tipi, kuvvet-uzama grafiği veren çekme cihazları kullanılmaktadır. Yırtılma dayanımı atkı ve çözgü doğrultusunda ayrı ayrı, en az 5 deney numunesi ile yapılmaktadır. Uzunluğu çözgüye paralel olan deney parçaları için yırtılma doğrultusu 'atkı boyuna' ve uzun kenarı atkıya paralel olan deney parçaları için yırtılma 'çözgü boyuna' olarak tanımlanmaktadır (Özdil ve Özçelik 2006).

Yırtılma mukavemeti tayini için yapılan testleri dört grupta toplayabiliriz. Bu şekilde sınıflama yapıldığında belirtilen gruba ait standartlar aşağıdaki gibidir.

- 1) TS EN ISO 13937-1 Tekstil kumaşların yırtılma dayanımı: Balistik sarkaç metodu ile yırtılma dayanımı tayinidir.
- 2) TS EN ISO 13937-2 Tekstil kumaşların yırtılma dayanımı: Pantolon şeklindeki deney parçalarının yırtılma dayanımı tayinidir (Tek yırtma metodu).
- 3) TS EN ISO 13937-3 Tekstil kumaşların yırtılma dayanımı: Kanat şeklindeki deney parçalarının yırtılma dayanımı tayinidir (Tek yırtma metodu).
- 4) TS EN ISO 13937-4 Tekstil kumaşların yırtılma dayanımı: Dil şeklindeki deney parçalarının yırtılma dayanımı tayinidir (Çift yırtma metodu).

Literatürde yapılan çalışma sonuçlarında kumaş yırtılma mukavemeti konusunda, yırtılma mukavemeti ile atkı sıklığı arasında atkı sıklığı arttıkça atkı yönünde ama ters yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Atkı sıklığı ile kopma mukavemetinin aynı yönlü ve pozitif bir ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiş, yırtılma mukavemetinin ise doku (örgü) türü ve iplik özelliklerine bağlı olarak farklı davranışlar gösterdiği gözlenmiştir. Yırtılma mukavemeti ile kopma mukavemeti arasındaki ilişkinin aynı

yönlü olmasına rağmen ilişkinin kuvvetinin çok yüksek olmadığı, atkı yönünde yırtılma ve kopma mukavemetlerinin her ikisinin de kullanılan iplik inceldikçe düştüğü gözlenmiştir. Bunun yanında bağlantı sayısı az olan kumaşlarda yırtılma direncinin daha fazla olduğu ve atkı sıklığının artmasıyla yırtılma dayanımında azalma olduğunu tespit edilmiştir. Dokuma kumaşlarda yırtılma mukavemeti ve yırtılma mukavemetine etki eden faktörlerin incelendiğinde lif özellikleri, iplik özellikleri, kumaş özellikleri ve kumaşa uygulanan terbiye işlemleri gibi bir çok faktöre bağlı olması nedeniyle kontrol edilebilmesi zor olmaktadır, kumaşların kullanım yerine uygun olarak kumaş yırtılma mukavemetinin tahmin edilmesi, iplik mukavemetinin olabildiğince yüksek mukavemetli olmasına dikkat edilmesi, kullanılacak atkı-çözgü sıklıklarının, doku türünün, kumaşa uygulanacak terbiye işlemlerinin, tahmin edilen yırtılma mukavemetine göre seçilmesi gerektiğini ortaya koymuştur (Kadem ve Oğulata 2009).

Otomotiv döşemelik kumaşlarından beklenen önemli performans özelliklerinden biri de yırtılma mukavemetinin yüksek olmasıdır. Kullanım sırasında kumaşın karşılaşacağı yırtılma oluşturuca etkilere karşı dayanım göstermesi, kumaşı oluşturan lif özellikleri, iplik özellikleri, kumaş konstrüksiyon özellikleri ve kumaşa uygulanan terbiye işlemleri gibi birden fazla faktöre bağlıdır. Söz konusu kumaşların kullanım alanı açısından belirli performans kriterlerini yerine getirmesi gerekmektedir. Bu nedenle kullanım sırasında kumaşa oluşabilecek hasarların önceden tespit edilebilmesi önem taşımaktadır. Bu amaçla da kumaşlara gerekli performans testleri önceden yapılmaktadır. Örneğin uygulanan yırtılma mukavemeti testi ile kumaşın yırtılmaya karşı dayanımı tesbit edilerek, kumaştan beklenen yırtılma performans kriterini karşılayıp karşılayamadığı otomobilde kullanılmaya başlanmadan test edilip, gerekli müdahaleler ilk aşamada yapılabilmektedir.

2.4.2. Kopma mukavemeti testi

Kumaş, tekstil liflerinin düzgün bir yüzey ve değişmez kalınlıkta ince, esnek ve sağlam bir doku oluşturacak biçimde bir araya getirilmesiyle elde edilen her türlü yapı olarak tanımlanabilir. Bu tanımlama ile kumaşın geometrik ve mekanik niteliği yeterli ölçüde belirtilmektedir. Geometrik açıdan kumaş, örtme özellikleri olan bir yüzey, mekanik

açından elastik bir materyaldir. Kumaşın özellikleri, büyük ölçüde kumaşın yapı taşı olan liflerin ve liflerin bir araya getirilmesiyle oluşan ipliklerin özgün nitelikleriyle sağlanmaktadır. Ancak ipliklerin bir doku yapısı içinde bir araya getirilmeleriyle oluşturulan dokuma kumaşlarda lif özellikleri kumaş özelliklerini çoğu kez doğrudan etkilemeyip, ilk aşamada iplik özelliklerini belirlerler. İplik özellikleri ve doku genellikle kumaş kalitesini etkileyen bir parametre olarak kabul edilmektedir. Öte yandan, iplik sıklıkları ile kesişme ya da doku, iplik özelliklerinin kumaş özelliklerine dönüşümünde belirleyici önemli iki etkidir. Bu iki parametre kumaş yüzeylerinin mekanik, geçirgenlik ve iletkenlik özelliklerini tamamıyla değiştirmektedir. Sıklık parametresinin dokuma kumaş yapısında değiştirilmesi, elde edilecek kumaşın büzülmesini, gramajını, dayanımını ve kullanılacak dokuya bağlı olarak makine üzerinde kumaşın dokunabilirliğini etkilemektedir (Ünal ve Taşkın 2007).

Kumaş mukavemeti doğrudan iplik mukavemeti ile ilgilidir ve kumaşı oluşturan ipliklerin mukavemeti arttıkça kumaş mukavemeti de buna bağlı olarak artar. Bir kumaşa çözümlü veya atkı doğrultusunda bir yük uygulandığında ortaya çıkan direnç kuvveti, bu kumaşın kopma mukavemeti olarak isimlendirilir. Kumaş konstrüksiyonu ve kumaşa uygulanan terbiye işlemleri kumaş mukavemeti üzerine etkilidir.

Genel olarak kumaşların mukavemetine etki eden özellikler şunlardır:

- 1) Lif özellikleri : Lifin cinsi, inceliği, mukavemeti, uzunluğu, olgunluğu
- 2) İplik özellikleri : İplik numarası, büküm faktörleri, düzgünsüzlük
- 3) Kumaş yapısı : Kumaşın konstrüksiyon özellikleri (atkı-çözgü sıklıkları, örgüsü), kıvrım yüzdesi
- 4) Kumaş apresi : Kumaşa istenen özellikleri vermek için uygulanan terbiye işlemleri (yaş ve kuru ısı işlemler)

Kumaş konstrüksiyonu ve kullanılan lifin mukavemeti kopma mukavemeti üzerinde etkili olan en önemli özelliklerindendir. Ancak, bir tekstil malzemesinin kalitesini belirleyen esneklik, dökümlülük, nem absorpsiyonu, boya afinitesi v.b. özellikler de önemlidir.

Kumaş mukavemeti ve uzaması kumaşların kalite değerlerini belirleyen önemli özelliklerdendir. Hangi alanda kullanılırsa kullanılsın (giyim, ev tekstili, endüstriyel kumaşlar vs.) her kumaş kullanım sırasında belirli zorlamalarla, gerilimlerle ve sürtünmelerle karşı karşıyadır. Kumaşların, kullanım yerlerine göre gereken bütün özelliklere sahip olmalarının yanında, kullanım sırasında maruz kalacakları kuvvetlere karşı yeterince mukavemet gösterebilmeleri mutlak suretle gereklidir. Kullanımları sırasında çeşitli dış etkilere maruz kalan kumaşların performansları yavaş yavaş azalacaktır. Bu nedenle, performanstaki düşüğe rağmen kumaşların kullanım ömrü boyunca yeterli mukavemet seviyesinin hedeflenmesi ve kazanılması önemlidir.

Kumaşlarda kopma mukavemetinin ölçümünde, biri sabit biri hareketli iki çene arasına yerleştirilen kumaşa gittikçe artan bir kuvvet uygulanır. Bu kuvvetin etkisi ile kumaşa bir miktar uzama görülür ve kumaşın dayanıklılık derecesine göre herhangi bir kuvvet değerinde kumaş kopar. Kumaşın koptuğu andaki kuvvet, “Kopma Kuvveti” olarak tanımlanır. Kumaşın koptuğu ana kadar oluşan uzama miktarının, kumaşın ilk boyuna oranına ise, “Kopma Uzaması” adı verilir ve % olarak ifade edilir. Kumaşların kopma mukavemeti tayini Kavrama (Grab) veya Şerit (Strip) metoduna göre yapılabilmektedir (Anonim 2008).

Şerit deneyinde, deney numunesi kısa kenarlarının çekme cihazının çeneleri arasına koyulur ve çeneler tarafından tam olarak kavranır. Kavrama (grab) deneyi ise, numune eninin cihazın çenelerine tam orta noktalarından tutturulduğu kopma mukavemeti deneyidir.

Kopma mukavemet testlerinde önce deney numuneleri ön kondüsyonlama işlemine tabii tutulur, standart atmosfer şartlarında (20 ± 2 0C sıcaklık, $\%65\pm 2$ relatif nem) en az 24 saat nem dengesine getirilir. Şerit metodunda standartta belirtilen numune kesim şekline göre, atkı ve çözgü yönlerinde 50×200 mm boyutlarında en az 5 numune hazırlanır. Kavrama (Grab) metodunda ise numuneler 100 ± 2 mm en, 150 mm boy boyutlarında en az 5 adet olarak hazırlandıktan sonra, üzerine kısa kenarlarına paralel ve 38 mm içeriden çizgiler çizilir. Deneye başlamadan önce, numuneye ön gerilim uygulanmaktadır. Deney sonucunda alınan değerlerin aritmetik ortalaması hesaplanır .

Çizelge 2.2. Deneş numunelerine uygulanan ön gerilim değerleri

<u>Kütle (g/m²)</u>	<u>Kuvvet (N)</u>
150 ve daha az	2
150 – 500	5
501 ve üzeri	10

Mukavemet deneylerinde 3 tip cihaz kullanılmaktadır. Numune uzama hızı sabit çekme cihazlarında yapılan testlerde, deneş numunesi, ortalama kopuş süresi (20 ± 3 veya 30 ± 5 sn) limitleri içerisinde önceden tespit edilen sabit bir hızla uzatılmaktadır. Deneş cihazı, uzama miktarına bakılmaksızın numunenin uygulanabilir süre limitleri içerisinde, kopma noktasına kadar uzamasını sağlayacak farklı sabit uzama oranlarında çalışacak kabiliyette olmalıdır. Hareketli çenenin travers hızı sabit çekme cihazı kullanılarak yapılan testlerde, ortalama kopuş süresi belirlenen limitler arasında kalacak şekilde, sabit bir hızda hareketli çeneyi hareket ettirerek numuneye artan bir kuvvet uygulanmaktadır.

Yükleme hızı sabit çekme cihazı kullanıldığında ise, ortalama kopma süresi belirlenen limitler arasında kalacak şekilde, önceden tespit edilmiş sabit bir hızda numuneye artan bir kuvvet uygulamaktadır (Booth 1984).

Yapılan kopma mukavemet ölçüm çalışmaları sonuçlarında, atkı yönündeki kopma mukavemeti atkı sıklığının artmasına paralel olarak arttığı görülmüştür. Aynı doku yapısındaki kumaşların kopma mukavemeti, aynı yöndeki iplik mukavemetinin toplam değeriyle ilişkili olması nedeniyle birim alandaki atkı sıklığının artması bu yöndeki kopma mukavemeti değerini de arttırmaktadır. Çözgü yönündeki kopma mukavemeti değerleri ise çözgü sıklığı artıkça artmaktadır. Aralarındaki ilişki doğrusal olup, beklenildiği gibi çözgü sıklığının artması ile beraber olarak bu yöndeki mukavemet değeri de artmaktadır (Ünal ve Taşkın 2007).

Oto döşemelik kumaşlarının kullanım sırasında karşılaşacağı etkilere dayanım gösterebilmesi için yüksek mukavemet değerlerine sahip olması gerekmektedir. Kopma mukavemetinin yüksek olması otomotiv döşeme kumaşlarından beklenen önemli performans özelliklerinden biridir. Kumaşın mukavemetli olabilmesi için yüksek mukavemetli lif kullanımı yanında kumaşın doku yapısı da oldukça önemlidir.

2.4.3. Aşınma dayanımı testi

Aşınma dayanımı, tekstil materyalinin bir başka materyale sürtünmesi ile kumaştaki iplik ve liflerin kumaş yüzeyinden dışarı çıkması sonucunda kumaş yüzeyinde meydana gelen aşınma veya eskimeye karşı direnme yeteneğidir. Özellikle dokuma kumaşlar için geçerli olan aşınma, kopma mukavemetinin yanı sıra tekstillerin dayanıklılığını karakterize eden en önemli özelliklerden biridir (Yakartepe 2005).

Birbirine yüzeysel olarak temas eden ve birbiri üzerinde kaydırılmaya çalışınca iki cisim arasında ortaya çıkan direnç sürtünme kuvvetidir. Sürtünme özelliklerin tespiti üretim ve kullanım sırasında kumaşların davranışları hakkında bilgi vermesi açısından tekstil endüstrisi için önemlidir. Kalite özelliklerinden pürüzlülük, sertlik, yumuşaklık ve kayganlık gibi bazı tutum özellikleri kumaşın insan vücuduyla uyumu ve konforunu belirler (Babaarslan ve Kalebek 2009).

Kumaşların dokuma özellikleri, konstrüksiyonları ve kumaşlarda kullanılan ipliklerin özellikleri aşınma dayanımı üzerinde etkili parametrelerdir. Örneğin, kumaş yüzeyi üzerinde uzun atlama yapan ipliklerin bulunduğu tip örgüler kullanıldığında kumaş yapısındaki bu yüzen iplikler sürtünme işlemi ile pürüzlenip kopabilir ve bu durum kumaşın aşınmaya karşı dayanımını düşürmüş olur. Bunun gibi kumaş yüzeyleri havlı olan yapılar, yumuşak tüylü kumaşlar, flok kumaşlarda kolayca aşınabilmektedirler. Kumaşların aşınma mekanizmaları farklı şekillerde ortaya çıkabilmektedir. Bu mekanizmaları şu şekilde sınıflandırabiliriz:

- a) Düz aşınma
- b) Esneme veya bükülme aşınması

- c) Kenar aşınması
- d) Sürtünme ile renk atması

Düz aşınmada, kumaş yüzeyinde bulunan liflerin düzgün bir yüzeye sürtünmesi ile meydana gelen aşınma tipidir. Bu tip aşınma şekli daha çok havlı yüzeylere sahip kumaşlarda yada flok kumaşlarda dışa çıkan lif uçlarının sürtünmeye maruz kalması durumunda görülür. Esneme veya bükülme aşınmasında, kumaşta bulunan boyarmadde yada haşıl maddesi esneme, giyim, yıkama yada kuru temizleme sırasında katlanma, bükülme, etkisiyle aşınarak kumaştan ayrılır. Bu durum kumaş yüzeyinde aşınma izi, renk açılma izi gibi bir izi oluşturmaktadır. Kenar aşınması daha çok giyim esnasında meydana gelen ve giyside yaka, manşet, ön kaplama, etek ucu, cep kapağı ve cep ağzı boyunca ortaya çıkan bir aşınmadır. Sürtünme ile renk atması ise, aşınma etkisi ile kumaşın belirli bir kısmında oluşan renk değişimidir. Çok bileşenli karışım kumaşlarda sürtünme sonucunda farklı şekilde renk atmasında genellikle ya kumaşta bulunan liflerin farklı yapıları ve dolayısıyla boyarmadde alınımının da farklı olması, yada tamamlanmamış boyarmadde nüfuzu gibi olayların söz konusu olduğu durumlar etkili olmaktadır. Bu etkenler tek tip lif kullanılan kumaşların aşınma ile renklerinin atması durumunda da geçerlidir.

Kumaşların aşınma dayanımı, kumaşı oluşturan lif cinsi , liflerin mekanik özellikleri, lif kesit şekli, iplik ve kumaş özellikleri, iplik bükümü, iplik doğrusal yoğunluğu, iplik katı, iplik kıvrımı, kumaş kalınlığı, doku tipi ve kumaşın görmüş olduğu bitim işlemleri gibi pek çok spesifik faktöre bağlıdır (Galbraith, 1975).

Otomotiv döşemelik kumaşların kullanım sırasında beklenen önemli performans özelliklerinden birisi de aşınma dayanımı ve yüksek mukavemettir. Kumaşın mukavemetli ve yüksek aşınma dayanımına sahip olmasının , yüksek mukavemetli lif kullanımı yanında tekstil yüzeyinin doku yapısıyla da yakından ilgili olduğu saptanmıştır. Koltuk kumaşlarının aşınma dayanımlarının en yüksek standartlara sahip olması gerekir. Estetik ve konfor özelliklerinden dolayı yün pahalı bir çok araçta kullanılmasına karşın, poliester, naylon ve polipropilen aşınma dayanımı açısından uygundur. Yün erimeme ve düşük tutuşabilirlik gibi kendine özgü özelliklere sahiptir ve

bu nedenle uçak koltukları için uygundur. Kumaş aşınması kumaşı oluşturan ipliklerin kalınlığı, tekstüre metodu, iplik kesiti ve kesikli veya kesiksiz iplik olup olmadığı gibi özelliklerden etkilenir. Daha geniş yüzey alanına neden olan veya sürtünme kuvvetinin noktalarını oluşturan bu faktörler aşınma dayanımını azaltırlar. Kumaş yapısı ve ağırlığı, aşınma üzerine etkili, kumaş bitim işlemleri ve proses değişkenleri üzerine etkili değildir (Fung 2000).

Yapılan çalışma sonuçlarında iplik inceliği ve buna bağlı olarak sıklık değişiminin ve doku tipindeki değişimlerin, kumaş yüzeyinin sürtünme karakterini değiştirdiği sonucuna varılmıştır. Dokudaki kumaş yüzeyinde daha uzun atlama yapan doku tipi kullanılarak üretilen kumaşta da aşınma dayanımının, yüzeyde daha uzun olarak yer alan ipliklerin daha fazla sürtünmeye maruz kalmaları nedeniyle aşınma dayanımı sonuçlarında düşüşe neden olmaktadır (Göksel ve Güçer 2007).

Aşınmaya karşı dayanım otomotiv döşemelik kumaşları için önemli bir özellik olmasından dolayı, kumaş yapısının kullanım sırasında karşılaşılabilecek aşınma oluşturu durumlara karşı dayanımını belirlemek için kumaşlar önceden performans testlerine tabi tutulmaktadır. Ancak aşınma dayanımı, lif, iplik, kumaş yapısı ve kumaş üzerinde kalan kimyasalların miktarı gibi pek çok faktörden etkilenebildiği için kumaşlarda aşınma dayanımının ölçülmesi çok karmaşıktır.

Otomotiv döşemelik kumaşlarında aşınma dayanımı ölçümü için Martindale abrasyon test cihazı veya Taber cihazı kullanılabilir.

Martindale cihazı ile yapılan aşınma dayanım testi genellikle dokuma ve örme kumaşlar ile non-woven kumaşlar için kullanılan bir metod olup, çoğunlukla 2 mm'den daha uzun hava sahip kumaşlara uygulanamaz. Martindale cihazı 4 veya 6 kafalı olarak üretilmektedir. Bu test TS EN ISO 12947-2 standartına uygun olarak yapılmaktadır. Deney için test edilecek numune kumaş 38 mm çapında kesilerek hazırlanır ve numune cihazın üst tutucusuna takılır. Yünlü referans abrasyon kumaşı ise 120±10 mm çapında hazırlanarak cihazın alt kısma takılır. Ve test, numune kumaşın cihazın alt tablasına yerleştirilen standart yünlü aşındırıcı kumaşa lissajous hareketiyle sürtülmesi ve belirli

devir aralıklarında dokuyu oluşturan ipliklerde kopuş olup olmadığının kontrol edilmesi ile yapılır. Eğer test edilecek numune kumaşın gramajı 500g/m² 'den daha hafif ise poliüretan sünger zemin kullanılır.

Numuneye uygulanacak yük kumaş gramajına göre değişim göstermektedir. Giyim tekstillerinde 9 KPa ağırlıkla deney yapılırken, iş elbisesi, döşemelik, yatak örtüsü kumaşları, teknik tekstillerde ve otomotiv döşemelik kumaşlarda 12 KPa ağırlık kullanılarak deney yapılır. Sonuçlar aşağıda belirtilen metodlardan biri kullanılarak değerlendirilir:

- Kumaşta iki iplik kopuşunun gözlenmesi
- Belirli bir devir sayısından sonraki ağırlık kaybı
- Belirli bir devir sayısından sonraki renk değişimi (Göksel ve ark. 2002).

Çizelge 2.3. Aşınma dayanım sonuçlarının değerlendirilmesi

ISO 12947-2		
Deney Serisi	Aşındırıcı Sürtme Hareket Sayısı	Kontrol Aralığı
A	≤ 5000	Her 1000 devirde
B	$> 5000 - \leq 20000$	Her 2000 devirde
C	$> 20000 - \leq 40000$	Her 5000 devirde
D	> 40000	Her 10000 devirde

Kaynak: TS EN ISO 12947-1/2, 1998

a) İplik kopuşu metoduna göre yapılan deneyde, Yukarıdaki tabloda belirtilen devirlere karşılık gelen aralıklarda iplik kopuşu olup olmadığı kontrol edilir (Aşındırma Deneyi İçin Aşınma Kontrol Aralıkları- ISO 12947 Kontrol sonucunda;

- Dokuma kumaşlarda, iki ipliğin tamamen kopması
- Örme kumaşlarda, bir ipliğin kopuşu ile delik oluşması

- Havlı kumaşlarda, havların tamamen sıyrılması
- Non-woven kumaşlarda , 0,5 mm çapında delik oluşunca deney sona erdirilir. Deney, 2 numune ile yapılır ve deney sonucunda 2 numunede bulunan devir sayısının ortalaması sonuç olarak verilir.
- b) Ağırlık kaybının ortalamasına bağlı olarak yapılan aşınma deneyinde ise 2 iplik kopuş metoduyla bulunan abrasyon değerinin %25, %50 ve %75 kısımlarında ve test bitiminde numunenin ağırlığı tartılarak bulunur. Devir sayılarına karşılık gelen ağırlık kayıpları grafik üzerinde gösterilerek, her 1000 devirdeki mg cinsinden ortalama ağırlık kaybı tespit edilir. Eğer değerler bir eğri oluşturuyor ise eğri çizilir ve eğri 3 bölüme ayrılarak kütle kayıpları belirlenir.
- c) Renk Değişimi Metodu: Belirli bir çevrim sonrasında numune kumaşın renk değişimi gri skala ile değerlendirilir.

Otomotiv döşemelik kumaşlarının aşınma dayanımlarını ölçmede kullanılan diğer bir yöntemde Taber cihazında yapılan aşınma testidir. Bu deneyde numune kumaş, basınç ve aşındırma kontrolü altında dönen sürtünme hareketi ile aşındırılır. Test numunesi döner bir platform üzerine monte edilir, numune dikey ekseninde dönerken aşındırmayı sağlayan iki tekerlekte numune üzerinde kayarak döner. Tekerlekler numune üzerine belirli bir basıçla basmaktadır. Bu tekerlekler farklı yönde döndüklerinden birisi numunenin merkezine doğru, bir diğeri ise numunenin dışına doğru dönerek sürtme hareketi yapar (Göksel ve Güçer 2007).

Numunenin kaç devir çalıştırılacağı tekstil ürününe, kullanılan aşındırıcı tekerlere ve müşteri isteğine göre değişim gösterir.

Test sonrası sonuçların değerlendirilmesi için Görünüm Değerlendirme Skalası kullanılır. Bu skalaya göre değerlendirme kriterleri şu şekildedir:

- 1) Çok ciddi hasar
- 2) Ciddi hasar
- 3) Fark edilir hasar

- 4) Hafif hasar
- 5) Hasar yok (HES News 2000)

2.4.4. Işık haslığı testi

Boyalı bir lifin en önemli özelliği renk haslıklarıdır. Fakat bir boyar maddenin haslıkları mutlak bir özellik değildir. Hem ışık, su, ter gibi belirli bir etkene karşı hem de boyar maddenin uygulandığı materyale göre farklılıklar gösterir. Bir boya maddenin haslığı ışığa karşı yüksek fakat başka bir etkene karşı düşük olabilir. Renk haslığı, materyalin renginin üretim ve kullanım esnasında karşılaştığı çeşitli etkenlere karşı dayanma gücü olarak tanımlanır.

Güneş ışığına karşı direnç, belki de otomotiv döşemelik kumaşlarının sahip olması gereken en önemli özelliklerdendir. Yanlış kumaş seçimi, güneş ışığının yoğunluğu ve spektral dağılımına bağlı olarak haftalar içersinde koltuk döşemesinin bozulmasına neden olabilir. Güneş ışığının spektral dağılımı, coğrafik yerleşim, bulut örtüsü ve saate göre değişir (Toprakkaya ve ark. 2002).

Elektromanyetik dalgalar (ışın) uzayda çok büyük hızla hareket eden bir enerji şeklidir. Güneş ışığı, tungsten lambanın yaydığı ışık, x-ışınları, radyo dalgaları ve kızılötesi (infrared) ışınlar elektromanyetik dalgalara örnektir. Işığı meydana getiren tanecikler kısaca foton olarak adlandırılmakta olup bunlara enerji paketleri adı da verilmektedir. Bir madde üzerine ışık düşmesiyle o maddeyi oluşturan atomların en dış tabakasında bulunan elektronlar, ultraviyole ve görünür ışınlarla uyarılmış hale getirildikleri halde iç tabakadaki elektronları uyarılmazlar. Bu yüzden kimyasal parçalanma dış tabaka elektronlarının etkisiyle başlamaktadır. Elektromanyetik radyasyon maddesel bir ortamda girdiğinde absorplanabilir, yansiyabilir ya da saçılabilir. Solmada etken olan elektromanyetik radyasyonun absorplanmasıdır (Gündüz 1997).

Işık absorbe eden bir molekül uyarılmış hale geçer ve böylece fotokimyasal bir reaksiyonda başlamış olur. Moleküllerin belli elektronlarını uyarmak için UV ve görünür bölgedeki ışığın absorpsiyonu ile alınan enerji yeterli olmaktadır. Bu alınan

enerji sayesinde moleküller uyarılarak temel halden elektronik olarak uyarılmış hale geçerler. Bu uyarılma durumunda bileşiğin sahip olduğu enerji, kovalent bağın koparılması için gerekli enerji miktarına çok yakındır ve kimyasal reaksiyonları başlatmak için yeterlidir.

Işık etkisiyle meydana gelen reaksiyonlar beş ana grup altında sınıflandırılabilir:

- Fotodegradasyon
- Fotooksidasyon
- Fototermal oksidasyon/degradasyon
- Fotoliz
- Fotohidroliz

Fotodegradasyon terimi, oksijensiz ortamda gerçekleşen reaksiyonları, fotooksidasyon oksijen bulunan bir atmosferde polimerlerde ışık etkisiyle meydana gelen değişiklikleri ifade etmektedir. Üçüncü reaksiyon tipi, sadece termal degradasyon için yüksek sıcaklıkta ancak gerekli sıcaklığın altında, ışık altında polimerin degradasyonu veya oksidasyonu ile ilgilidir. Tüm polimerlerin parçalanmasında, serbest radikaller rol oynamaktadır. Fotokimyasal reaksiyonlar üç adımda oluşmaktadır:

- Işığın absorpsiyonu ile elektronik olarak uyarılmış molekül oluşumu,
- Uyarılmış molekülün yol açtığı primer fotokimyasal prosesler,
- Primer fotokimyasal prosesler sonunda oluşan ürünlerin sekonder reaksiyonları.

Boyarmadde veya pigment, lifi oluşturan polimerin moleküler yapısında bozunmayı katalizlemekte veya hızlandırmakta ve solma meydana gelmektedir. Bozunma ya da parçalanma terimi, molekül ağırlığında veya polimerin çapraz bağlarındaki azalmayı da içermektedir (Norman ve Edge 1992).

Ortamda bulunan singlet oksijen, boyarmaddelerin fotooksidatif solmasını desteklemekte ve anahtar rolü üstlenmekte ve polimerin bu şekilde fotooksidasyon reaksiyonuna uğraması sonucu molekülde parçalanmalar oluşmakta, solma başlamaktadır. Liflerden havayı tamamen uzaklaştırmak son derece zor olmaktadır.

Kuru koşullarda ve azot ortamında solma, oksijen kalıntıları veya lifte bulunan az miktardaki nemden ileri gelebilir. Çünkü lifler iyi bir şekilde kurutulmamış olabilir. Bu nedenle özellikle ışığa karşı dayanımı yüksek boyarmaddelerin seçimi önemli olmaktadır (Demir ve ark. 2008).

Boyarmaddelerin ışık haslıklarını belirlemek için çeşitli ışık kaynakları bulunmaktadır. Ancak ışık haslığında standart bir değerlendirme için mavi yün skalasının, xenon ark lamba ile yapılan gün ışığındaki testlerde korelasyonlu oldukları bulunmuştur. Bu nedendir ki günümüzde farklı boyarmaddelerin ışık haslıkları, Xenotest aydınlatma kaynakları kullanılarak yapılmakta olup, bunun en iyi sonuçları verdiği saptanmıştır.

Herhangi bir renk ve koyulukta olan boyalı ve baskılı bir tekstil ürününe üretim safhalarında uygulanan bütün işlemlerde, materyal renginin ışığa karşı gösterdiği dayanıklılık derecesi ışık haslığı olarak adlandırılmaktadır. Ve genellikle, bozunan boyarmadde miktarının bozunmayan madde miktarına oranı, açık renklerde daha büyük, koyu renklerde daha küçük olacağı için koyu tonların ışık haslığı daha yüksek çıkmaktadır. Tekstil materyallerinin ışığa karşı dayanımını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bunlar spektral kaynaklar, nem, atmosfer, sıcaklık ve materyal cinsidir.

Boyarmaddelerin ışık etkisiyle solmasında nemin önemi oksijen ve singlet oksijen ile ilgili kompleks konudur. Genellikle, nemin artışı boyarmaddenin ışık haslığını düşürmektedir. Ancak etki derecesi boyarmaddenin polimer yapısı ile bağlantılıdır. Yukarıda da belirtildiği gibi atmosferdeki nem, boyalı tekstil ürünlerinin solmasını desteklemektedir. Sıcaklık artışı ile boyarmaddenin solması artmaktadır (Demir ve ark. 2008).

Işık etkisiyle solmanın kontrol altında tutulmasında, boyarmadde agregasyonu (boyarmadde moleküllerinin bir arada bulunması) önemli bir parametredir. Çalışmalar, agregat oluşturmuş boyarmaddelerin monodispers (tek başına bulunan) boyarmaddelere göre oldukça yüksek ışık haslığına sahip olduğunu göstermiştir (Allen ve Kellar 1980).

Eskiden beri renkli maddelere renklerini bir ya da daha fazla doymamış bağın verdiği bilinmektedir. Bu bağlar veya gruplar “kromofor” olarak adlandırılmaktadır. Doymamış özel halleri elektromanyetik dalgaların görünen kısmını özel olarak absorplama ve yansıtma özelliğini kazandırmaktadır. Diğer bir deyimle, kromoforlarda gevşek halde tutulan elektronlar belli dalga boyundaki ışık dalgalarını absorplamaktadır.

Kromoforlar aşağıdaki şekilde sıralanabilmektedir: Oksidatif veya redüktif yolla solma mekanizmasının kromofora bağlı süstitüentlerin etkisine bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Elektron veren süstitüentler (metil, metoksi gibi) için oksidatif, elektron çeken süstitüentler (halojenler gibi) için ise redüktif yolla solmanın gerçekleştiği bulunmuştur (Demir ve ark. 2008).

Işık haslığı testinin yapılma amacı boya veya baskı yapılmış numunenin renginin güneş ışınlarına karşı direncinin ölçülmesidir. Işık haslığının derecesi, kullanılan materyalin cinsine bağlı olduğu gibi boyamanın renk şiddetine ve ayrıca numune kumaşın yüzey karakteristiklerine de bağlıdır. Boyanmış örnek ışık etkisine bırakılacak olursa, belirli bir süre sonunda bozunmuş olan (solan) boyarmadde moleküllerinin miktarı, elyaf üzerinde bulunan boyarmadde miktarına bağlı değildir. Yani solan boyarmadde miktarı, açık veya koyu şiddetteki boyamalarda mutlak değer olarak aynıdır.

Gün ışığında yapılan soldurma işlemi yavaş olduğundan testin tamamlanması aylarca sürebilir. Bu nedenle soldurma işlemini hızlandırmak için bir yapay ışığın uygulandığı laboratuvar ortamında çalışılır. Son yıllarda Xenon ark lambalarının kullanılmaya başlanmasıyla haslık tayinleri kolaylaşmış ve hızlanmıştır. Çünkü bu ışığın güneş ışığına çok yakın bir etkisi vardır.

Işık haslığı ölçümü ise Xenotest ölçüm cihazı kullanılarak, Xenon ışık kaynağı altında ISO 105B02 standartına uygun olarak yapılır. Numune kumaşlar 50x100 mm boyutlarında hazırlanarak yünlü mavi skala ile birlikte Işık haslığı ölçüm cihazında teste tabi tutulur. Test sırasında yünlü mavi skalada meydana gelen solma miktarı gri skalaya göre, ışık haslığı ölçülen numune kumaşlardaki solma miktarı ise mavi skalaya göre

değerlendirilir. Mavi skala değerlendirme aralığı 1-8, gri skala değerlendirme aralığı ise 1-5 arasındadır. Renk değişikliğini ölçmeye yarayan gri skalada beş çift gri renkli kumaş veya karton vardır. Her çift gözle görülebilen bir farkı (kontrastı) temsil eder. Çiftlerden biri daima değişikliğe uğramamış orijinal şiddette, diğeri ise derece derece azalan şiddetlerde boyanmıştır. Her çiftin temsil ettiği fark, belirli bir haslık derecesinin renk değişikliğine uyar. Mavi skalada ise her biri bir üstündekinin yaklaşık iki katı daha has olacak şekilde boyar maddelerle boyanmış sekiz adet yünlü kumaş serisi kullanılır. Test sonlandırıldığında da test edilen numune kumaşlarının solma derecesi de mavi skaladaki yünlü referans numunesine göre değerlendirilir. Tüm solma değerlendirme kontrolleri ışık kabiniinde D-65 ışığı altında yapılarak numunenin ışık haslığı belirlenmiş olur.

Otomobillerin penceresinde bulunan cam, güneş ışığının gelme açısını daha da arttırdığından, araç içindeki sıcaklık 100° C'yi geçer ve gün boyunca bağıl nem % 0-100 arasında değişir. Etkileri güneş ışığı ile birleşen bu faktörler, koltuk kumaşının bozunmasına neden olurlar. Cam, poliester ve bir çok life zarar veren UV bölgesinin bir kısmını kapsayan güneş ışığı spektrum bölgesini filtreler. Doğrudan güneş ışığına maruz kalan poliester ile karşılaştırıldığında, camın arkasında güneş ışığına maruz kalan poliester daha iyi performans gösterir. Bu faktör, otomotiv döşemeliklerinde bir çok lif kullanılmasına karşın niçin poliesterin ön plana çıktığının en önemli nedenidir. UV radyasyonu ile gerçek bozunma, ipliğin kalınlığından etkilenir. İplik kalınlığı arttıkça, merkeze nüfuz edecek radyasyon azalacağından, daha iyi sonuçlar elde edilir.

UV dayanımında önemli ilerlemeler, UV absorblayıcı kimyasalların eklenmesi ile elde edilebilir ve bunlar taşımacılık uygulamaları için yaygın olarak poliester, naylon ve polipropilen lifleri için kullanılır. Naylondaki UV absorblayıcılar, çoğunlukla titanyumdioksit varlığının hassas etkilerini deaktive ettiği matlaştırılmış ipliklere ilave edilir (Toprakkaya ve ark. 2002).

2.4.5. Pillingleşme testi

Taşıt tekstilleri grubunda yer alan otomobil, uçak, tren, otobüs ve deniz taşıtlarında, araçların koltuğundan tavanına yan panellerden halıya, emniyet kemerlerinden hava yastıklarına, filtrelere kadar pek çok alanda kullanım yeri bulmaktadır. Bu nedenle, söz konusu kumaşların belirli performans kriterlerini yerine getirmesi gerekmektedir (Göksel ve Güçer 2007).

Pilling, kumaş yüzeyine bir veya daha fazla lifle tutulmuş karmaşık liflerden oluşan küçük lif topları veya grupları şeklinde gözlenen bir kumaş yüzey hatasıdır. Kumaşlara yıpranmış ve göze hoş gelmeyen bir yüzey görünümü veren boncuklar, kumaş yüzeyinden çıkan gevşek liflerin kumaşın kullanımı ve yıkanması sırasında, sürtünme etkisiyle karmaşıklaşarak küresel demetçikler haline dönüşmesi sonucu oluşurlar. Pilling oluşumunda, lif inceliği, uzunluğu, kıvrımı, kesit şekli, kopma mukavemeti, eğilme direnci, lifler arası sürtünme kuvveti gibi lif özellikleri, kumaş konstrüksiyonu ve kumaşa uygulanan bitim işlemleri gibi çeşitli faktörler etkili olmaktadır (Esteves ve ark. 2004).



Şekil 2.7. Tipik bir boncuk



Şekil 2.8. Boncuk oluşumu

Kaynak: Esteves ve ark. 2004.

Doğal yada sentetik tüm lifler de az veya çok boncuklanma eğilimine görülür. İplik inceliği sahip kalmak koşulu ile lif kalınlığının artması boncuklanma eğilimi azalmaktadır. Bunun nedeni, ince liflerden oluşan ipliğin kesit alanında hav oluşturabilecek lif sayısı daha fazladır, aynı incelikteki iplikte lif kalınlaştıkça, ipliğin

kesit alanında hav oluşturabilecek lif sayısı azalacağından boncuklanma eğilimi de azalır. Aynı şekilde ipliğin içinde bulunan liflerin uzun olması durumunda, ipliğin belirli bir uzunluğunda daha az sayıda lif ucu bulunacağından, aynı incelikteki iplikler için lif uzunluğunun artması da boncuklanma eğilimini azaltmaktadır.

Gerilmeye ve tekrarlanan eğilmeye direnci düşük olan liflerden oluşan kumaşlarda boncuklar kolayca koparak kumaş yüzeyinden ayrılırlar, dolayısı ile boncukların ömrü kısa olur. Örme kumaşlar dokuma kumaşlara oranla daha az yoğun oldukları için lifler arasında daha geniş boşluklar vardır ve yüzeye göç daha kolay olur. Bu nedenle boncuklanmaya örme kumaşlarda daha az rastlanmaktadır. Kumaşlarda atkı, çözgü sıklığı arttıkça kumaş yapısı sıklaşıp, lif hareketi kısıtlanacağı için boncuklanma eğiliminin azalması beklenir.

Boncuklanma eğilimini etkileyebilecek diğer özellikler kumaşlarda kullanılan örgü tipi ve kumaş gramajıdır. Örme kumaşlarda daha belirgin bir özellik olmak üzere, kumaş gramajı arttıkça boncuklanma eğilimi azalmaktadır. Boyama ve bitim işlemleri sırasında kullanılan yumuşatıcılar ve kayganlaştırıcı özellik veren maddeler ise boncuklanma eğilimini arttırırlar. Bazı liflere (polyester, poliamid ve bunların karışımları gibi) boyut stabilitesi sağlamak için uygulanan termofiksaj işlemi boncuklanma eğiliminin azalmasına yardımcı olmaktadır. Çeşitli apre işlemlerinde kullanılan reçineler, iplik içindeki liflerin daha iyi yapışmasına neden olduğundan boncuklanma eğiliminde azalmasını sağlarlar.

Boncuklanma oluşumunda ilk olarak, lif yüzeyinde boncuk oluşumu başlar, lif yüzeyinde bu oluşum giderek büyür ve bunun ardından lif ve boncuk yapısı birbirinden ayrılır. Kumaşların boncuklanma eğilimini test etmek için geliştirilmiş çok sayıda cihaz ve metot bulunmaktadır. Bunlardan en çok kullanılan metodlar şunlardır:

- Martindale Abrasion and Pilling Tester - ASTM D 4970 : 1989

- I.C.I. Pilling Box - BS 5811

- Atlas Random Tumble Pilling Tester - TS 10258: 1992, ASTM D 3512:1982 (Esteves ve ark. 2004).

Martindale yönteminde, test cihazının alt ve üst tablasına test edilecek numuneye ait kumaş takılır ve küçük sürtünme hareketleriyle belirli bir devirde birbirine sürtülerek boncuk oluşumu sağlanmaktadır. I.C.I. pilling metodunda ise a adet 114×114 mm boyutlarında kesilmiş numune kenarlarından birbirine dikilip lastik parçalara geçirilerek serbest bir şekilde belirli özellikteki odacıklara (kutulara) yerleştirilir. Test süresi , dokuma kumaşlar için 5 saat (18000 devir), örme kumaşlar içinse 3 saat (10800 devir) olarak uygulanır. Taklalı serbest düşme metodunda (Atlas Random Tumble) en ve boy doğrultuları (örme kumaşlarda ilmek ve sıra yönü) ile yaklaşık 45'lik açı yapan ve bir kenarının uzunluğu 105 mm olan kare şeklinde kesilmiş 3 adet numune kenarlarından yapıştırılır, 30 dakika boyunca teste tabi tutulur. Tüm test metodlarının sonunda teste tabi tutulan numune kumaş yüzeyleri incelenerek boncuklanma oluşumu hakkında değerlendirme yapılır. Bu değerlendirme için genel olarak 3 temel yaklaşım kullanılır. Kumaş yüzeyinde oluşan boncuklar belli turlar sonrası kontrol edilerek kumaş yüzeyinden kesilip tartılır. Ve boncuklanma ağırlığı fazla olan kumaşlar için boncuklanma eğiliminin yüksek olduğu kabul edilir. Bu değerlendirme genelde Martindale test yönteminde kullanılır. Bir diğer yöntem, belirli alana düşen boncuk sayısının belirlenmesidir. Test edilen numune kumaşlarda kumaşların yüzeyindeki boncuk adedi boncuk büyüklüğüne bakılmaksızın sayılır ve ortalama boncuk sayısına göre değerlendirme yapılır. Üçüncü ve sıkça kullanılan değerlendirme yöntemi ise görsel olarak kumaşların kontrol edilmesidir. Bu yöntemde, test edilen kumaşların yüzeyleri test sonunda standart fotoğraflarla karşılaştırılır ve boncuklanma derecesi belirlenir, bu derecelendirme 1-5 arasında yapılır.

Bu derecelere karşılık gelen tanımlamalar aşağıdaki gibidir:

- 5- Boncuklanma yok
- 4- Hafif derecede boncuklanma
- 3- Orta derecede boncuklanma
- 2- İleri derecede boncuklanma
- 1- Çok ileri derecede boncuklanma (Mazzuchetti ve Vineis 2005)

Kumaşların, kullanım alanında karşılaşılabilecek etkilere en yakın şekilde teste tabi tutulması ve sonuçların değerlendirilmesi sayesinde, kullanım sırasında kumaşların beklenen performansları gösterebilmesi sağlanabilir. Otomotiv döşemelik kumaşlarının performans özelliklerinin belirli bir düzeyde olması beklendiği gibi kumaşın dayanım ve görünümün otomobilin kullanım süresine uygunluk göstermesi beklenir.

2.4.6. Yanma hızı testi

Otomotiv kumaşlarından beklenen özelliklerden biri de yanmaya karşı dayanım göstermesi kumaşın güç tutuşur olmasıdır. Özellikle Toplu taşıma için kullanılan araçlarda bu özellik çok daha fazla önem kazanmaktadır. Yanmaya karşı dayanım, kumaşı oluşturan ipliklerin güç tutuşur özellikte olması ya da kumaşa bu özelliğin terbiye işlemleri ile kazandırılmasıyla sağlanabilir. Otomotiv döşemelik kumaşlarında çoğunlukla kullanılan lif poliesterdir. Ve bu lifin yanmaya karşı doğal bir dayanıma sahiptir. Poliesterin yanma davranışı genellikle düştüğü yerde damlama yaparak ve yeni bir alev kaynağı oluşturmayacak şekilde gerçekleşir. Ama yine de daha yüksek dayanım gerektiren durumlarda kumaşlara iplik ya da terbiye işlemleri ile güç tutuşur özellik kazandırılmaktadır.

Yanma dayanımı ile ilgili olarak yanma hızı testi uygulanır. Yapılan testle kumaşın yanma tipi belirlenir.

Test yapılacak numuneler 350x100 mm boyutlarında hazırlanır. Ve numunelere 38 mm ve 292 mm'lik kısımlarına işaret konulur. Alev boyu ve alevle temas süresi kumaş gramajına göre belirlenir. Alev serbest uçtan 1.işarete (38 mm) kadar ulaştığında kronometre sıfırlanıp tekrar çalıştırılır ve ikinci işarete (292 mm) kadar geçen süre (t) belirlenir. Bu test sonucuna bağlı olarak malzemenin yanma davranışının aşağıda belirtilen sınıflardan hangisine girdiği belirlenir.

A tipi : Malzeme yanmaz ve alev geri çekilir. Kendiliğinden sönen malzemelerdir.

B tipi : Malzeme yanar ve yanma ateşi birinci çizgiye ulaşmadan durur.

C tipi : Malzeme yanar, ancak yanma kronometreye basıldıktan itibaren 60 sn. kadar bir süre içersinde söner, yanma malzemede 50 mm'den öteye gitmez.

D tipi : Malzeme yanar, ancak iki işaret arasında söner.

E tipi : Yanma ikinci işarete kadar devam eder.

E tipi yanma gerçekleşmişse yanma hızı şu şekilde hesaplanır:

$$V = 254 \times 60 / t \text{ (mm/dk)}$$

D tipi yanma gerçekleşmişse yanma hızı şu şekilde hesaplanır:

$$V = L \times 60 / t \text{ (mm/dk) (Toprakkaya ve ark. 2002)}$$

2.4.7. Sıvılara karşı renk dayanımı testi

Dış etkenlerin boyanmış veya basılmış tekstil materyalindeki boyarmadde üzerinde oluşturduğu etkilere karşı materyalin göstermiş olduğu dirence renk haslığı denir. Bu dış etkiler nedeniyle materyalde renk kaybı oluşabilir. Çevre faktörleri ve sürtünme gibi kullanım anında oluşan etkiler, renklerin değişmesine sebep olur. Bu durumda renk solmasından bahsedilir. Renk solması, ya boyarmaddenin elyaf üzerinden uzaklaştırılması veya boyarmadde molekülünde meydana gelen yapı değişikliği sonucu renk şiddetinin azalmasıdır. Otomotiv kumaşlarının kullanım sırasında karşılaşacağı çeşitli sıvılara karşı renk dayanımının tayin edilmesi kumaşların kullanım ömrünün ve kumaş görünümünün belirlenmesinde önemlidir. Bunun için kumaşlar çeşitli sıvılara maruz bırakılarak teste tabi tutulur. Saf su, deniz suyu, asidik ve bazik ter çözeltileri ile muamele edilen numune kumaşlar test sonrası değerlendirmeye tabi tutulur.

Test edilecek numuneler 100x40 mm boyutunda kesilerek hazırlanır. 5 dakika süresince çeşitli sıvılarla (saf su, deniz suyu, asidik ve bazik ter çözeltileri) etkileştirilip, poliakrilik, poliester, poliamid, pamuk ve asetattan oluşan multifiber kumaşla birlikte iki plaka arasına konulup, 5 kg.'lık ağırlık altında ve 37 ± 2 ° C sıcaklıkta, 4 saat etüvde bekletilir. Etüvden çıkarılan numuneler 60 ° C'nin altındaki ısılarda kurutulup, gri skalaya göre renk solması ve renk akması değerlendirilir. Gri skalada 1 en kötü, 5 ise en iyi değer olarak yorumlanır (Toprakkaya ve ark. 2002).

2.4.8. Astar-sünger ve kumaş-sünger yapışma dayanım testi

Otomotiv koltuk döşemelik kumaşları olarak kullanılan yapılar, dokuma yada örme kumaş, poliüretan köpük tabakası ve gevşek yapılı örme astar kumaşı ile lamine edilerek üç bileşenli bir şekilde oluşturulur. Poliüretan köpük tabakası ortada kalmak üzere bir taraftan dokuma yada örme kumaş ile diğer taraftan ise gevşek yapılı örme astar kumaşı ile yapıştırılır. Laminasyondan sonraki aşamalarda bu üçlü bileşen yapının korunması önemlidir. Bu nedenle otomotiv döşemelik kumaşlarda, astar ile sünger tabakanın ve kumaş ile sünger tabakanın yapışma dayanımı testleri yapılmaktadır. Ve çıkan sonuçlar değerlendirilir. Genel olarak yapışma dayanımı için, kumaş ile sünger tabakanın yapışma dayanımı için 7 N'dan büyük yada eşit olması, astar ile sünger tabakanın yapışma dayanımı için 3 N'dan büyük yada eşit olması yeterli olarak kabul edilir.

Test için numuneler 200x50 mm boyutunda kesilip, hazırlanır. Test edilecek iki malzeme elle 100 mm ayrılır. Astar ile sünger tabakanın yapışma dayanımı ölçüldüğünde, sabit alt çeneye sünger, üst çeneye astar sıkıştırılarak teste başlanır. Ve ortalama 75 mm daha ayrıldıktan sonra test sonlandırılır. Aynı işlem kumaş ile sünger tabakanın yapışma dayanımını test etmek için tekrarlanır. Ve her iki tabakaya da ait test değerleri saptanmış olur (Toprakkaya ve ark. 2002).

Çıkan sonuçlar standart değerler ile karşılaştırılır ve buna bağlı olarak bu üç tabakanın birbirine ne ölçüde tutunduğu tesbit edilmiş olur. Bu sonuç aynı zamanda kumaşın herhangi bir zorlamayla ne oranda deformasyona uğrayabileceğini de belirler.

2.4.9. Isı iletim testi

Otomotiv kumaşlarından beklenen önemli performans özelliklerinin yanında koltuk konforu da önemli bir ter tutar. Ve araç kullanıcıları açısından da konfor aranan özelliklerdendir. Koltuk konforunda etkili olan parametreler içinde ısı iletimi de büyük

önem taşımaktadır. Bu amaçla otomobil koltuk döşemeliği olarak kullanılacak kumaşlar, ısı iletkenliği test edilir ve ısı iletim katsayısı ölçümü yapılır.

Yapılacak test için numuneler, 16,5x8,5 cm boyutunda iki plaka arasına yerleştirilir. Ve ısı ölçerler yardımı ile yüzeyler arasındaki sıcaklık farklılığı belirlenip aşağıdaki formül kullanılarak ısı iletim katsayısı hesaplanır.

$$Q = k \times A \times \Delta T / \Delta X$$

Q: İletilen ısı miktarı (Watt)

A: Isıtıcı alanı (m²)

ΔT : Yüzeyler arasındaki sıcaklık farklılığı

ΔX : Kumaş kalınlığı (m)

k: Isı iletim katsayısı (Watt.m/K) (Toprakakaya ve rk. 2002)

Kumaşların ısı iletimlerinde kumaşta kullanılan ipliklerin özellikleri, kumaş konstrüksiyonu, kumaş kalınlığı gibi özellikler önemli etkenlerdir. Bu özelliklerdeki değişimler kumaşın ısı iletiminde de değişimler oluşturacağından, kumaş yapısı oluşturulurken bu etkenlerin gözönünde bulundurulması, kumaşın istenen düzeyde ısı iletim özelliğine sahip olabilmesi açısından önemlidir.

2.4.10. Dikiş dayanım testi

Dikilmiş kumaşlarda bir veya birden fazla kumaş ile dikişin meydana getirdiği bağlantının kopmaya karşı gösterdiği en büyük direnç “Dikiş Dayanımı” olarak adlandırılır. Dokunmuş kumaşlarda dikiş dayanımı tayini TS 1619/Ocak 1195 standardına göre test edilir.

Dikiş mukavemetinin belirlenmesinde dikili kumaşın dikişsiz durumdaki kumaşa oranlanmasıyla belirlenen dikiş randımanı esas alınmaktadır. Dikiş randımanı aynı zamanda, dikiş türü, yoğunluğu, dikiş ipliği ve iğne seçimi gibi dikiş şartlarının optimize edilmesinde kullanılmaktadır. Dikiş randımanının aldığı değerler %85-90 arasında değişir ve % 80 nin altında değerler alması dikimi gerçekleştirilen kumaşın çok zarar gördüğünü göstermektedir.

Herhangi bir gerilim etkisi altında dikiş hattında görülen kopmalar dikiş adımlarında veya kumaş ipliklerinde görülmektedir. Kumaş ipliklerinde meydana gelen kopmalar genellikle düşük mukavemetli kumaşların yüksek kopma mukavemetine sahip dikiş iplikleriyle dikilmesi sonucunda oluşmaktadır. Dikiş çizgisinde görülen kopmalar ise dikişlerin ilmek mukavemetlerinin düşüklüğünden kaynaklanmaktadır. İlmek kuvvetleri, dikiş ipliklerinin fiziksel özellikleri, sıklık değerleri ve dikiş türlerine göre değişim göstermektedirler. Dikilmiş bir kumaşa, uygulanan herhangi bir gerilim kuvveti sonucunda bir kopma meydana gelecekse kopmanın öncelikle dikiş adımlarında gerçekleşmesi tercih edilmektedir. Bunun nedeni, kumaş ipliklerinde oluşacak bir yırtılmanın giderilebilmesinde karşılaşılabilecek zorluklardır (Yücel 2007).

Dokunmuş tekstil materyallerine uygulanan dikiş dayanım testlerinde dikişlerin kopma dayanımını ve kopma kuvvetinin tayini için, sabit travers hızlı çekme cihazı (CRT) veya numune uzama hızı sabit çekme cihazı (CRE) ya da yükleme hızı sabit çekme cihazı (CRL) kullanılmaktadır. Yapılan testte, numuneler 350x100 mm boyutlarında kesilip dikilir ve standart atmosfer şartlarında kondüsyonlanır. Uzama hızı sabit çekme cihazı (CRE tipinde) kullanılıyor ise, çekme çenesi 305±10 mm / dakika hızla hareket eder ve 25× 25 mm ebatlarında kayma yapmayan çeneler kullanılır. Kumaş numuneleri üzerindeki dikişin 1 cm'sindeki ilmek adedi sayılır. Numune kumaşların yüzü üstte, dikiş hattı kavrama çeneleri arasındaki merkez çizgiye çakışacak şekilde çekme cihazının kavrama çeneleri arasına yerleştirilir. Böylece, çekme kuvveti dikişe dik yönde etki eder. Cihazın skalasındaki uç, apsis değeri üzerine getirilir. Ve dikiş veya kumaş kopuncaya kadar test cihazı çalıştırılır. Bu şekilde kopma süreleri tespit edilir. Test sonucunda çekme cihazından doğrudan alınan ve kopmanın oluştuğu maksimum kuvvet (N/m) değeri, aşağıdaki formülde kullanılarak numunelerin dikiş dayanımı belirlenir.

$$S_s = (k \times S_b) / G_s$$

S_s: Dikiş kopma dayanımı (N)

k: SL birimine göre 1000'e eşit sabit sayı

S_b: Cihazdan alınan, tespit edilmiş dikiş kopma kuvveti (N)

Gs: Çekme çeneleri arasında kalan deney numunesinin genişliği (mm)

Dikiş randımanının (E %) belirlenmesi için de aşağıdaki formül kullanılır. :

$$E = (Ss / Eb) \times 100$$

Eb : Kumaşın kopma dayanımı.

Dikiş randımanı her kumaş tipi için farklı olacağından değişik tipteki kumaşların dikiş dayanımları mukayese edilmek istendiğinde TS 1619/Ocak 1995'te belirtilen standart dikiş gruplarından biri kullanılmalıdır.

Çözü ve atkı yönündeki dikiş randımanı değerleri incelendiğinde ince dikiş iplikleriyle dikilen düşük gramajdaki kumaşlarda dikiş randımanı artarken orta ve ağır gramajdaki kumaşlarda ise azalmaktadır. Bunun nedeni, dikiş ipliği ve kumaşın kopma mukavemeti arasındaki yüksek farklılıklardır. Ayrıca dikiş ipliği ve kumaşın uzama yüzdeleri arasındaki farklılıklarda bu oluşumda rol oynamaktadır. Orta ve ağır gramajdaki kumaşlar kalın dikiş iplikleriyle daha yüksek dikiş randımanı değerleri vermektedirler. Bu durum kumaş ve dikiş ipliğinin kopma mukavemeti ile uzama yüzdeleri arasındaki uyumdan kaynaklanmaktadır (Yücel 2007).

Otomotiv döşemeliklerinde kullanılan kumaşların dikiş dayanımlarının tesbiti, kumaşların dayanım ömürlerinin belirlenmesi açısından önemlidir. Bu kumaşların dayanım ömrünün, aracın kullanım ömrüne paralel olması beklendiğinden dikiş dayanımının iyi olması gerekmektedir.

2.4.11. Sürtünmeye karşı renk dayanımı testi

Günümüzde bir çok araçta dış görünüm dışında iç dekorasyon özellikleri de oldukça önem kazanmıştır. Otomobil üretici firmaları da alıcının ilgisini çekmede özellikle koltuk döşemeliklerin ön planda olduğu iç tasarımlar yapmaktadır. Otomobil koltuk kumaşlarının görünüm özellikleri oldukça önemli olduğundan, mümkün olduğunca koltuk kumaşlarında renk solması ve kirlenme olmamalıdır. Ve araç içinde kumaşların

-20 /+100 °C sıcaklığa ve 0-%100 nem miktarına maruz kalabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

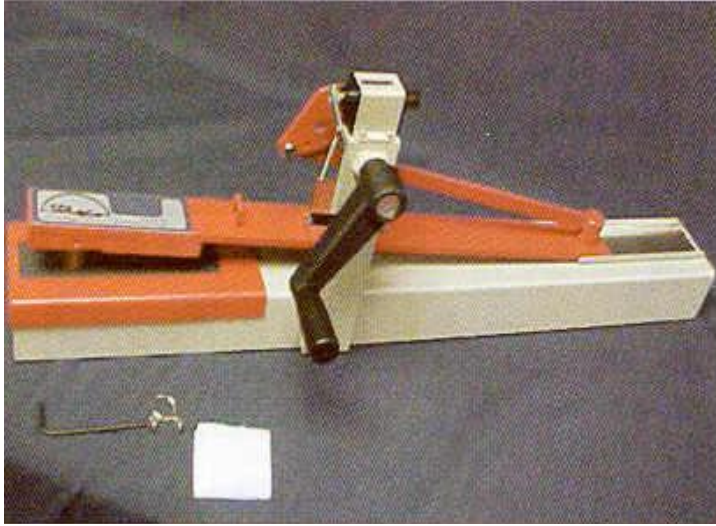
Renkli tekstil materyalleri üzerindeki boyarmaddenin, dış etkenlere karşı gösterdiği dirence renk haslığı denir. Çevresel faktörler ve kullanım sırasındaki sürtünme gibi faktörler, materyalin renginin değişmesine, solmasına sebep olabilir. Bu durum, materyalin lifleri üzerinden, boyarmaddenin uzaklaştırılması yada boyarmadde molekülünde meydana gelen yapı değişikliği sonucu renk şiddetinin azalması şeklinde olmaktadır. Renk haslıkları genellikle etken faktörün adı ile anılır. Yıkama haslığı, klorlu su haslığı, deniz suyu haslığı, su haslığı, ter haslığı, sürtünme haslığı, ışık haslığı vb. gibi. Renkli bir tekstil materyalinin renk haslıkları bağlı olduğu özellikler şöyle sıralanabilir: Kullanılan boyarmaddenin özelliği, materyale göre uygun boyarmaddenin seçimi, boyarmadde ve molekülleri ile elyaf arasındaki bağların çeşidi ve sayısı, boyama, baskı sonrası fiksaj ve ard işlemlerinin doğru ve yeterli derecede yapılıp yapılmaması.

Kumaşlarda oluşan sürtünme dayanımı, doku özelliklerinden, kullanılan ipliğin kalınlığından, iplik kesiti ve ipliklerin filament ya da kesikli lif oluşundan etkilenir.

Otomotiv koltuk kumaşlarında sürtünmeye karşı renk dayanımı oldukça önemli bir özellik olduğundan, kumaşlar araçta kullanılmadan önce teste tabi tutulmaktadır. Bunun için kumaşlara yaş ve kuru sürtünme haslığı testleri yapılır. Bu test ISO 105-X12 standardına göre “crockmetre” cihazında gerçekleştirilir.

Test için 140 x 50 mm boyutlarında 2 adet çözgü, 2 adet atkı numunesi olmak üzere toplam 4 adet numune hazırlanır. Bu numunelerle birlikte kullanılmak üzere 4 adet TS 5326 (ISO 105 F09) ile uyumlu, haşsız, ağartılmış, apresiz ve 50 mm x 50 mm boyutlarında kare şeklinde refakat bezi kesilir. Yapılan test kuru ve yaş sürtünme olarak 2 seferde gerçekleştirilir. Kuru sürtünmede sürtme ayağına düz olarak yerleştirilmiş kuru sürtme bezi deney parçası üzerindeki 100 mm’lik bir hat üzerinde aşağıya doğru 9 N’luk bir kuvvet uygulayarak 10 saniye içinde 10 kez ileri ve geri yönde sürtülür. Yaş sürtünme haslığının uygulanmasındaki tek fark ise, refakat bezinin kendi ağırlığı kadar

ıslatılmasıdır. Bu pamuklu refakat bezi, su, sabunlu su, alkol, heptan gibi sıvılar dökülerek ıslatılır. Yaş sürtünme haslığı deneyinde işlemden sonra, sürtme bezi oda sıcaklığında kurutulur. Sonuçların değerlendirilmesi gri skalayla yapılır. Değerlendirme yapılırken refakat bezindeki akmaya bakılır. Hem solma hem de akma açısından 5 en iyi, 1 en kötü değeri tanımlamaktadır (Balcı 2006).



Şekil 2.9. Crockmetre cihazı

2.4.12. Ter haslığı testi

Otomotiv döşemelik kumaşlarından beklenen önemli haslık değerlerinden biri de ter haslığıdır. Koltuk kumaşlarının kullanımları sırasında meydana gelecek terleme durumunda, kumaşların tere karşı renk dayanımının iyi olması gerekmektedir. Ter ilk oluştuğunda hafif asidik bir yapıya sahiptir. Daha sonra bakteriler etkisiyle bazik bir hale gelir. Bu nedenle yapılacak ter haslığı testi hem asidik, hem de bazik olarak uygulanmaktadır.

Asidik ve bazik ter haslığının tespit edilmesi için EN ISO 105-E04 standardı esas alınarak yapıldığında, 2 adet 100 mm x 40 mm boyutlarında kumaş numunesi ve numunelerle aynı boyutlarda multifibre refakat bezi kesilir ve birbirlerine dikilir. Test cihazı olarak 60 mm x 115 mm boyutlarında tabana sahip çelik bir şasiye sahip olan, 60

mm x 115 mm boyutlarında akrilik levhaları bulunan ve levhalar arasında konulan numunelere 12,5 kPa (5 kg)'lık yük uygulayabilen "perspirometre" kullanılmaktadır. Asidik ve bazik ter ortamının sağlanması için 2 ayrı çözelti hazırlanmaktadır.

Bazik ter çözeltisi;

- 0,5 g/l L- Histidin Monohidroklorid Monohidrat
 - 5 g/l Sodyum Klorür
 - 2,5 g/l Di sodyum Hidrojen Ortofosfat Dihidrat
- kullanılarak pH 8 olacak şekilde ayarlanır.

Asidik ter çözeltisi ise;

- 0,5 g/l L-Histidin Monohidroklorid Monohidrat
 - 5 g/l Sodyum Klorür
 - 2,2 g/l Sodyum Dihidrojen Ortafosfat Dihidrat
- kullanılarak pH 5,5 olacak şekilde ayarlanır.

Multifibre ile dikilen test numunesi 1/50 oranında pH'sı 8 olan bazik ter çözeltisi ile 30 dk oda sıcaklığı şartlarında muamele edilmektedir. Burada birleşik numune kumaş hazırlanan çözelti ile iyice ıslanmalıdır. 30 dk sonunda numune alınarak akrilik plakalar arasında konular ve üzerine 12,5 kPa'lık yük uygulanır. Sıkıştırılan perspirometre 37°C'ye ayarlanmış etüve konular ve 4 saat bekletilir. Bazik çözelti için yapılan bu işlem aynen asidik ter çözeltisi içinde yapılmaktadır. Etüvden çıkan ve ıslak olan deney numuneleri birbirine değmeyecek şekilde kurutulur.

Deney sonunda değerlendirme aşamasında, ana kumaştaki solmaya ve multifibre'deki akmaya bakılır. Renk solmasının değerlendirilmesi için TS 423 (ISO 105-A02), renk akmasının değerlendirilmesi için ise TS 423 (ISO 105-A03)'e uygun gri skala kullanılmaktadır (Balcı 2006).

2.4.13. Su haslığı testi

Boyanmış ya da basılmış tekstil mamullerinin, normal ortam sıcaklığında belirli bir miktar su içerisinde bekletilmeye karşı renk dayanımının derecesi su haslığı olarak tanımlanmaktadır. Test edilecek numune ve refakat bezi birbirine dikilerek teste tabi tutulur. Ve numune kumaş üzerinden refakat bezi üzerine doğru gerçekleşen boyarmadde migrasyonunun tesbit edilmesi ile belirlenir. Suyu karşı renk haslığı tayininde EN ISO 105 E01 standardı kullanılmaktadır.

Su haslığı testi yapılırken çözelti olarak saf su, refakat bezi olarak ise multifibre kullanılır. Bir adet 100 mm x 40 mm boyutlarında test numunesi ve aynı boyutlarda multifibre refakat numunesi kesilerek birleştirilir. Su haslığı testinin uygulama prensibi ter haslığı testi ile aynıdır. Yalnızca özelti olarak saf su kullanılır (Balcı 2006).

Test numunesi ve numuneyle birleştirilmiş refakat bezi, 40 ° C'deki destile su içerisinde tamamen ıslatılır. Islanan numunelerdeki fazla su, numunenin 4 saat beklemeyle kurumasına sebep olmayacak şekilde sıkılarak alınır. Test numunesi ile birleştirilmiş refakat bezi, akrilik levhalar arasına, üzerindeki basınç 12.5 kPa olacak şekilde yerleştirilir. Ve test sıcaklığına kadar, önceden ısıtılmış etüve konulur. Test numunelerinin bulunduğu test cihazı 37 ± 2 °C sıcaklıktaki etüvde 4 saat süre ile bekletilir. Daha sonra numuneler 60 °C'yi geçmeyen ortamda asılarak, parçaların birbiri ile teması sadece dikiş noktalarından olacak şekilde kurtulur. 4 saatlik bekleme süresinin sonunda, eğer test numunesi perspirometre içinde iken kurursa test numunesi iptal edilir ve test tekrarlanır. Test sonunda numunenin refakat kumaşı lekeleme derecesi belirlenir. Ana kumaştaki oluşan solmaya ve multifibre refakat kumaşındaki akmaya bakılır. Renk solmasının ve renk akmasının değerlendirilmesi için gri skala kullanılır (Anonim 2008).

2.4.14. Isı ile boyutsal değerişim testi

Otomotiv döşemelik kumaşlarında genellikle kullanılan lif poliesterdir. Poliester lifinden oluşmuş kumaşlarda ısı etkisi ile değerişim görölmesi normal karşılanan bir

durumdur ve bu değişim kabul edilebilirlik sınırları içersinde gerçekleşmektedir. Araç içindeki sıcaklık güneş etkisi ile değişebilmektedir. Oluşacak bu değişim gözönüne alınarak belirlenecek sıcaklık değerine bağlı olarak, otomobil koltuk kumaşlarında, ısı ekisi ile görülecek değişim ölçülebilir.

Bu test için, 300x300 mm boyutlarında numuneler hazırlanarak, kondüsyonlanır. Bu test numuneleri 200x200 mm olacak şekilde işaretlenir ve 100° C'lik etüvde 22 saat bekletilir. Bu sürenin sonunda, numunelerin boyutlarında meydana gelen değişiklik % cinsinden ölçülür. Çıkan değerlere göre numunelerde en ve boy yönünde ısı etkisi ile oluşan değişim miktarı tesbit edilmiş olur (Toprakkaya 2002).

2.4.15. Nem ile boyutsal değişim testi

Otomotiv koltuk kumaşlarında üç bileşenli bir kumaş yapısı kullanılmaktadır (kumaş+ poliürethan köpük tabaka+astar). Bu kumaşlarda çoğunlukla kullanılmakta olan poliester lifi, hidfob yapıya sahiptir. Ve nem alma değeri %0-3 arasında değişmektedir. Otomobil koltuk kumaşlarında nem etkisi ile oluşan değişim ölçülürken kumaşla birlikte, köpük tabakanında etkisi dikkate alınmalıdır.

Test edilecek numuneler, 210x300 mm boyutunda kesilerek hazırlanır. Ve numune su banyosunda dikey olarak 85±2 °C'de ve 95±5 nemde 30 dakika bekletilir ve bu süre sonunda numune boyutları ölçülür. Bu ölçüm sonuçlarına bağlı olarak numunelerde enine ve boyuna yönde nem etkisi ile gerçekleşen değişim belirlenmiş olur (Toprakkaya 2002).

2.4.16. Hava geçirgenliği testi

Hava geçirgenliği, havanın lifler, iplikler ve kumaş yapısı içersinden geçebilme kabiliyetini ifade eden, vücuttan geçen havanın tutulması ya da dışarı iletilmesi ile ilgili bir kullanım özelliğidir. Kumaşı oluşturan lif yapısı, iplik yapısı, kumaş konstrüksiyonu ve kumaşın gördüğü terbiye işlemlerinden etkilenen bir özellik olarak hava geçirgenliği, ısı iletkenliği ile de paralellik sergilemektedir. Hava geçirgenliği iyi olan kumaşlar,

vücutta hava sirkülasyonunu sağlarken hava geçirgenliği düşük olan kumaşlar hava sirkülasyonunu keserek sıcaklık kaybını önlemektedir ve bu durum elyaftan kumaşa bir çok özellikten etkilenebilmektedir. Örneğin tel sayısı düşük ince iplikli kumaşlar, tel sayısı yüksek kalın iplikli kumaş konstrüksiyonlarından daha geçirendir. Çözgü ve atkı sıklığı arttıkça havanın geçmesine karşı dirençte artmakta ve hava geçirgenliği azalmaktadır. Kalın iplikli ve sık konstrüksiyonlar daha az hava geçirgenliğine müsaade etmekte ve bu durum bazı mamul kumaşlarda istenilen bir durum olabilmektedir. Elyaf türü açısından doğal elyafların gözenekli yapıları nedeniyle iyi hava geçirgenliğine sahip olduğu söylenebilir. Kumaşa uygulanan terbiye işlemlerinin hava geçirgenliğine etkisine bakıldığında, genel olarak kumaş gözenekliliğini değiştiren her uygulama hava geçirgenliğini de değiştirmektedir. Örneğin; su geçirmezlik apresi uygulanmış bir kumaş, gözeneklerin kaplama maddesi ile kapanmasından dolayı apre sonrası hava geçirgenlik özelliğini kaybetmektedir. Bazı terbiye işlemleri de kumaşı daha gözenekli yapıp havanın kumaş içinde sirkülasyonunu mümkün kılmaktadır. İplikleri hacimleştiren ve kumaş yüzeyini tüylendiren bitim işlemleri, havayı hapsederek sirkülasyonu önlemekte ve vücuda sıcaklık sağlamaktadır.

Deneyin yapılışında TS 391 standardı esas alınmaktadır. Buna göre kumaşın hava geçirgenliği, kurulan deney düzeneğine uygun olarak yerleştirilen deney numunesinin iki yüzü arasından dik olarak geçen vakumlu havanın litre/dakika cinsinden ölçülen debisi olarak ifade edilir. Cihaz numune üzerinden dakikada geçen hava miktarını metre küp cinsinden okumaktadır. Ayarlanabilir vakum miktarıyla emme gücü belirlenmektedir.

Testin amacı; teknik kullanım amaçlı dokunmuş tekstil ürünlerinin kalite kontrol muayenelerinden biri olan hava geçirgenlik değerinin belirlenmesidir. Testin yapılabilmesi için laboratuvara gelen kumaşın kırışık, kat izi olmayan, üzerinde delik, patlak ve kir bulunmayan değişik yerlerinden (sağ, orta ve sol gibi) germe düzeneğine yerleştirilebilecek şekilde (30 cm x 30 cm) en az 3 adet numune hazırlanmış olması gerekmektedir (Demiryürek 2008).

2.5. Otomotiv Döşemelik kumaşlarla İlgili Yapılan Deneysel Çalışmalar

Toprakaya ve ark. (2002), poliester esaslı farklı yapıdaki otomotiv koltuk döşeme kumaş özelliklerini karşılaştırılması için yaptıkları çalışmada, jakarlı dokuma kumaş, armürlü dokuma kumaş ve jakarlı yuvarlak örme kumaş numuneleri kullanmışlardır. Kumaş numuneleri ile poliürethan köpük ve gevşek yapılı astarlık kumaş alev laminasyonu ile birleştirilmiştir. Numuneler kopma ve yırtılma mukavemeti, astar-sünger, kumaş sünger yapışma dayanımı, aşınma dayanımı (% kütle kaybı), ısı ve nem ile boyutsal değişim, ısı iletkenliği, ışık haslığı (mavi skala), yanma davranışı, sürtünmeye ve sıvılara karşı renk dayanımı açısından değerlendirilmiştir. Her kumaş tipinden 5 tekrarlı yapılan ölçümlerde elde edilen verilerin değerlendirilmesinde tek faktörlü tamamen tesadüfi varyans analizi metodu kullanmışlardır.

Deney sonuçlarına göre, kopma mukavemeti için kumaş sıklıklarının hem dokuma hemde örme kumaşlar için önemli etkisi bulunmaktadır. Ve köpük tabakadan kaynaklanan kalınlık farklılıkları da özellikle boy yönündeki mukavemetlerde değişime yol açmıştır. Kalın kumaşlarda mukavemet değerleri daha yüksektir.

Kopma uzaması sonuçlarında ise, örme kumaşlar esnek yapılar olduğundan uzama değerleri daha yüksektir. Kalınlık ve gramajın, kopma uzamalarına etkisi anlamlı görülmemiştir.

Aşınma dayanımı ölçümü Martindale test cihazında 50000 tur sonucu kütle kaybının hesaplanması şeklinde yapılmıştır. Deney sonuçlarına göre aşınma dayanımı üzerinde kalınlık farklılığının yanı sıra, sıklık ve iplik numarasındaki farklılığın da etkili olduğu görülmüştür.

Yırtılma mukameveti içinse, dokuma kumaşlar enine ve boyuna yönde örme kumaşlardan daha yüksek yırtılma mukavemeti gösterdiği görülmüştür. Ayrıca iplik kalınlığı yırtılma mukavemeti üzerinde kumaş kalınlığından daha etkilidir.

Astar-sünger ve kumaş-sünger yapışma dayanımı için yapılan testlerde, kumaş gramajının yeterince yüksek olduğu durumlarda herhangi bir zorlama ile tabakaların kolaylıkla deformasyona uğramayacağı görülmüştür.

Isı ile boyutsal değişim test sonuçlarında, dokuma kumaşlarda, örme kumaşlardan farklı olarak kalınlık arttıkça değişim artmakta enine yönde bir miktar küçülme meydana gelmektedir.

Nem ile boyutsal değişim testinde ise örme kumaşlar daha gevşek yapılar olduğundan nem etkisi ile boyuna yönde değişim daha belirgin olmuştur. Dokuma kumaşlarda ise kalınlığı ve gramajı arttıkça nem etkisi ile boyutsal değişim miktarının azaldığı görülmüştür.

Isı iletiminde kumaşların sıklık, kalınlık ve kullanılan iplik özellikleri etkilidir. Kalın ve sıkı dokulu kumaşlarda iletilen ısı miktarının daha az olduğu görülmektedir.

Işık haslığı otomobil koltuk kumaşları açısından en önemli özelliklerden bir tanesidir. İplik kalınlığı arttıkça merkeze nüfuz edecek radyasyon azalacağından UV radyasyonuna karşı daha yüksek dayanımlar elde edilir. Deney sonuçlarında armürlü dokuma kumaş numunesi dışındaki numunelerin ışık haslığı değeri mavi skalaya göre 8 değerini vermiştir. Işık haslığı özelliğinde kumaş yapısının yanı sıra seçilen boyarmaddenin haslık özelliği de etkili bir değişkendir.

Yanma hızı testinde, kumaşların yanma tipi tanımlanır. 350x100 mm boyutunda alınan numunenin içeriden 38 mm ve 292 mm'lik kısımlarına işaret konulmuştur. Alev boyu 38 mm ve alevle temas süresi 15 sn olarak ayrılanmıştır. Alev serbest uçtan 1. işarete ulaştığında kronometre sıfırlanıp tekrar çalıştırılır ve 2. işarete kadar geçen süre belirlenir. Yanma tipi tanımlanır. Poliester kumaşlarda genellikle yanma davranışı, düştüğü yerde damlama yaparak ve yeni bir alev kaynağı oluşturmayacak şekilde gerçekleşmektedir. Numunelerdeki yanma davranışı tipinin C tipi yanma davranışı şeklinde olduğu görülmüştür. (C tipi: Malzeme yanar ancak yanma kronometreye basıldıktan itibaren 60 sn kadar bir süre içerisinde söner, yanma malzemedeki 50 mm'den öteye gitmez.)

Sürtünmeye karşı renk dayanımı testinde pamuklu beze su, sabulu su, alkol, heptan gibi sıvılar dökülerek numune kumaşla etkinleştirilir. 10 gidiş dönüş hareketi ile sürtünme

gerçekleştirildikten sonra pamuklu bez ve numune oda sıcaklığında kurutulup, numunede renk solması ve pamuklu beze akan boya gri skalaya göre değerlendirilir. Test numunelerinin hepsinde sonuçlar gri skalaya göre 4 ile 5 arasında farklı değerler şeklindedir.

Kumaşların sıvılara karşı renk dayanımı ölçümü yapılırken numune kumaşlar çeşitli sıvılarla (saf su, deniz suyu, asidik ve bazik ter çözeltileri) ile 5 dakika etkinleştirilip, poliakrilik, poliester, poliamid, pamuk ve asetattan oluşan multifiber kumaşla birlikte iki plaka arasına konup , 5 kg'lık ağırlık altında ve 37 ± 2 °C sıcaklıkta 4 saat etüvde bekletilir. Etüvden çıkarılan numuneler 60 °C 'nin altındaki ısılarda kurutulup, gri skalaya göre renk solması ve renk akması değerlendirilir. Tüm numunelerde sonuçlar 5 çıkmıştır.

Göksel ve Güçer (2007), yaptıkları çalışmada oto döşemelik kumaşlarda doku özelliklerinin aşınma dayanımına etkisini araştırmışlardır. Aynı tip özelliklere sahip üç adet desenli, üç adet düz poliester oto döşemelik kumaş üzerinde doku özellikleri ile ilgili parametreleri değiştirip numunelere, kumaş performans değerlerinden kopma mukavemeti, boncuklanma ve yüzey değişimi, aşınma dayanımı testlerini yapmışlardır.

Kopma mukavemeti testi TS EN ISO 13934-1 standardı, şerit metoduna göre sabit uzama oranlı üniversal mukavemet cihazında 5 adet test numunesi ile atkı ve çözümlü yönlerinde çene mesafesi 200 mm, çene hızı 100 mm/dk, test numune boyutları 50x200 mm alınarak yapılmıştır.

Boncuklanma ve yüzey değişiminin belirlenmesinde Martindale metodu kullanılmıştır. Martindale cihazında TS EN ISO 12945-2 standartına uygun olarak yapılan bu test diğer metodlara göre kumaşın kullanım anındaki yüzeysel sürtünmelerin sebep olduğu boncuklanma ve yüzey değişimi performansını gösteren en uygun metodlardan biridir.

Aşınma dayanımının belirlenmesinde iki farklı metod kullanılmışlardır. Bunlarda birisi Martindale metodudur. Bu test, TS EN ISO 12947-2 standartına uygun olarak Martindale cihazında 12 kPa basınç altında, test numunelerinin cihazın alt tablasına yerleştirilen

standart yönlü aşındırıcı umaşa lissajous hareketiyle sürtülmesi ve belirli devir aralıklarında dokuyu oluşturan ipliklerde kopuş olup olmadığının mikroskop altında kontrol edilmesiyle yapılmıştır. İki iplik kopuşu gözlemlendiğinde test sonlandırılmıştır.

Diğer metod için Taber metodu seçilmiştir. Bu test işlemi, döner bir platform üzerine monte edilen numune üzerinde aşındırıcı tekerleklerin dönmesiyle yapılır. Tekerlekler numune üzerine belirli basınçla basmaktadır. Bu test işleminde platformun ve buna bağlı olarak da tekerleklerin hızı sabit, tekerleklerin numuneye uyguladığı basınç değişebilir haldedir. Taber cihazında CS10 zımpara taşı kullanılarak, 60 dev/dk platform hızı ile 1000 g yük altında, 2000 devir çalışarak uygulanmış olup, test sonrasında aşınma dayanımı gri skalaya göre renk değişimi yönüyle değerlendirilmiş, test sonucunun değerlendirilmesi D-65 ışığı altında yapılmıştır.

Yapılan test sonuçları incelendiğinde, kumaş numunelerinden aynı inceliğe sahip ipliklerle aynı sıklıkta üretilenlerden, kumaşları oluşturan doku tipinin değiştirilmesi sonucunda kumaşın mukavemet, boncuklanma ve yüzey değişimi değerleri ile Martindale metoduna göre yapılan aşınma dayanımı test sonuçlarında değişim olmadığı, ancak doku tipinin kumaş üzerindeki belirleyici farklılığının Taber metoduna göre yapılan aşınma dayanımı testinde ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Ayrıca çözgü ipliklerinin uzun atlama yapması, kumaş yapısındaki iplik bağlantı noktalarını azaltırken yüzeyin çözgü iplikleriyle daha fazla örtülmesine neden olur. Taber aşınma prensibi gereği, yüzeye belirli bir basınç uygulayan tekerleklerin, kumaşın monte edildiği platformun dönmesi sonucunda kumaşa sürtünmesi ile kumaşı yıprattığı göz önüne alındığında, uzun atlama yapan çözgü ipliklerinin aşınmaya maruz kalacağı yüzeyi artacak, yüzey girinti çıkıntısı azalacaktır. Bu da sürtünme kuvvetinin çözgü ipliğine daha fazla seviyede etkimesine neden olacaktır ki, çalışmanın aşınma test sonuçları da bu durumu doğrulamaktadır.

Boncuklanma ve yüzey değişimi için yapılan test sonuçlarında, test numune kumaşları aynı doku tipinde, aynı atkı inceliği ile üretilmiş olmalarına karşın, çözgü ipliğinin inceliğindeki değişim nedeniyle yaklaşık aynı gramajı tutturmak amacı ile sıklık değerlerinde de bir miktar değişim yapıldığı, bu değişimlere göre üretilen kumaşların

atkı kopma mukavemeti değerinde yaklaşık % 10 düzeyinde düşüş olduğu, çözgü yönündeki kopma mukavemeti değerlerinde değişim olmadığı, Martindale cihazında yapılan boncuklanma ve yüzey değişimi testi ile aşınma dayanımı testi sonuçlarında da kayda değer farklılık olmadığı ,yine Taber aşınma dayanımı test sonuçlarında da sadece görünüm değişimi değerinin atkı mukavemet değeri düşmesi olan numunede olduğu tespit edilmiştir.

Aynı tip doku ile teorik olarak aynı atkı iplik inceliğinde kumaşta çözgü ipliği inceliği yarıya düşürölüp, buna karşın çözgü iplik sıklığı iki katı alınarak üretilmiş olan numunede, atkı sıklığı da bir miktar arttırıldığından kumaş gramajının da düşük seviyede bir miktar yükseldiği görölmüştür. Söz konusu doku özelliklerine göre performans değerleri incelendiğinde, atkı iplik incelik değerleri aynı kabul edildiğinde atkı sıklığındaki artışa karşılık atkı mukavemetinde de aynı seviyede artış olduğu, çözgü iplik inceliğini yarıya düşürölüp, çözgü sıklığını iki katına çıkarmanın çözgü iplik mukavemetini eşit seviyede tutmaya katkısı olmadığı gibi, % 15 seviyelerinde bir düşüş gösterdiği, kumaşların boncuklanma ve yüzey değişimi ile aşınma dayanımı değerlerinde farklılık olmadığı, Taber aşınma dayanımı testinin görünüm değişimi sonuçlarında ise ince iplik kullanılmasına karşın sıklığın arttırılmasının aşınma dayanımında 1,5 derecelik iyi seviyede bir artışa, iyileşmeye neden olduğu gözlemlenmiş, iplik sıklıklarındaki artışın kumaşın aşınmasına olumlu katkı sağladığı görölmüştür.

Yine aynı tip doku tipinde, aynı atkı iplik inceliğine sahip üretilmiş kumaş numunelerinin, çözgü ipliğinin inceliğindeki değişim nedeniyle, kumaşlardan birinin çözgü sıklık değerinde artış yapılmıştır. İnce iplik yüksek sıklık parametresi mukavemet sonuçlarında da bir miktar artışa sebep olmuştur. Martindale boncuklanma ve yüzey değişimi ile aşınma dayanımı test sonuçlarında farklılık yaratmamış, Taber cihazında yapılan aşınma testinin görünüm değerlendirme sonuçlarında da ince iplik yüksek sıklık parametresinin kumaş aşınma dayanımı sonuçları yönüyle herhangi bir farklılık göstermediği gözlemlenmiştir.

Oto döşemelik kumaşların kullanım sırasında beklenen önemli performans özelliklerinden birisi de aşınma dayanımı ve yüksek mukavemettir. Kumaşın mukavemetli ve yüksek aşınma dayanımına sahip olmasının , yüksek mukavemetli lif kullanımı yanında tekstil yüzeyinin doku yapısıyla da yakından ilgili olduğu saptanmıştır.

Yapılan çalışmada, iplik inceliği, sıklık ve doku tipi değiştirilerek üretilmiş oto döşemelik kumaşların kopma mukavemetleri, boncuklanma ve yüzey değişimi değerleri ile iki farklı metod kullanılarak elde edilmiş ve aşınma dayanımı değerleri mukayese edilmiştir.

İlgili çalışma sonuçlarında iplik inceliği ve buna bağlı olarak sıklık değişiminin ve doku tipindeki değişimlerin, kumaş yüzeyinin sürtünme karakterini değiştirdiği sonucuna varılmıştır. Yüksek sağlamlığa sahip ve daha ince doğrusal yoğunluğa sahip poliester iplik kullanılan sıklığı yükseltilmiş kumaşın aşınma dayanımının daha yüksek olduğu, yine dokudaki kumaş yüzeyinde daha uzun atlama yapan doku tipi kullanılarak üretilen kumaşta da aşınma dayanımının, yüzeyde daha uzun olarak yer alan ipliklerin daha fazla sürtünmeye maruz kalmaları nedeniyle aşınma dayanımı sonuçlarında düşüşe neden olduğu tespit edilmiştir.

Pamuk ve Çeken (2009), yaptıkları çalışmada farklı yapıdaki otomobil koltuk döşeme kumaşlarında yırtılma ve kopma mukavemetleri ile elastikiyet özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada 5 adet düz dokuma kumaş, 7 adet dokuma velür kumaş, 3 adet yuvarlak örme düz kumaş, 7 adet yuvarlak örme havlı kumaş, 3 adet çözümlü örme düz kumaş, 2 adet çözümlü örme kumaş ve 1 adet DNBR kumaş olmak üzere toplam 28 adet kumaş numunesi kullanılmıştır.

Çözümlü örme düz kumaş yapısı, DNBR kumaş yapısı, çözümlü örme kumaş yapısı, yuvarlak örme havlı kumaş yapısı, yuvarlak örme düz kumaş yapısı ve düz dokuma kumaş yapısına sahip numune kumaşların hepsi % 100 polyester olup farklı iplik inceliklerine sahiptirler. Dokuma velür kumaş yapısına sahip numunelerde ise polyester, pamuk, viskon ve akrilik kullanılarak karışımli yapılar oluşturulmuştur.

Deney sonuçlarına göre atkı yönünde kopma mukavemeti açısından en fazla mukavemet gösteren otomotiv döşemelik kumaş yapısı düz dokuma kumaş numunesi, en düşük mukavemet özelliği gösteren numune ise çözümlü örme kumaş yapısıdır. Diğer düz kumaş yapıları atkı yönündeki kopma mukavemet değerleri açısından sıralandığında ise, birinci sırada düz dokuma kumaş yapısı, ikinci sırada yuvarlak örme düz kumaş yapısı, üçüncü sırada ise çözümlü örme düz kumaş yapısı yer almaktadır. Velür kumaşlarda kendi aralarında kopma mukavemet değerleri açısından karşılaştırıldığında, birinci sırada dokuma velür kumaş yapısı, ikinci sırada yuvarlak örme havlı kumaş yapısı, üçüncü sırada DNBR kumaş yapısı ve dördüncü sırada ise çözümlü örme kumaş yapısı yer almaktadır.

Çözgü yönündeki kopma mukavemeti açısından en fazla mukavemet gösteren otomotiv döşemelik kumaş yapısı da düz dokuma kumaş numunesi, en düşük mukavemet özelliği gösteren numune ise yine çözümlü örme kumaş yapısı olmuştur. Kumaş yapıları kendi aralarında karşılaştırıldığında ise, atkı yönündeki kopma mukavemet değerleri ile aynı sonuçlar çıktığı görülmüştür. Yani düz kumaşlar içinde velür kumaşlar içinde çözgü yönündeki kopma mukavemet değerlerine göre yapılan sıralama, atkı yönündeki kopma mukavemetine göre yapılan sıralama ile aynı şekilde olmuştur.

Otomotiv döşeme kumaş numunelerinin yırtılma mukavemet test değerlerine göre, çözgü yönündeki yırtılma mukavemet değeri en yüksek kumaş numunesi düz dokuma kumaş yapısına, en düşük mukavemet değeri gösteren kumaş numunesi ise çözümlü örme kumaş yapısına sahiptir. Düz kumaş yapıları kendi aralarında karşılaştırıldığında, birinci sırada dokuma düz kumaş yapısı, ikinci sırada yuvarlak örme düz kumaş yapısı, üçüncü sırada ise çözümlü örme düz kumaş yapısı yer almaktadır. Velür kumaşlar için aynı karşılaştırma yapıldığında ise, birinci sırada dokuma velür kumaş yapısı, ikinci sırada yuvarlak örme havlı kumaş yapısı, üçüncü sırada DNBR kumaş yapısı, dördüncü sırada ise çözümlü örme kumaş yapısı yer almaktadır.

Atkı yönündeki yırtılma mukavemet sonuçlarına göre en yüksek mukavemet değeri gösteren numune dokuma velür kumaş, en düşük mukavemet değeri gösteren numune

ise çözümlü örme kumaştır. Düz yapıdaki numuneler kendi arasında karşılaştırıldığında, birinci sırada dokuma düz kumaş yapısı, ikinci sırada yuvarlak örme düz kumaş yapısı, üçüncü sırada çözümlü örme düz kumaş yapısı yer almaktadır. Velür kumaşlar için aynı karşılaştırma yapıldığında ise, birinci sırada dokuma velür kumaş yapısı, ikinci sırada yuvarlak örme havlı kumaş yapısı, üçüncü sırada DNBR kumaş yapısı, dördüncü sırada ise çözümlü örme kumaş yapısı yer almaktadır.

Ayrıca çalışma sonuçlarına göre, dokuma kumaşlarda yırtılma ve kopma mukavemet değerleri örme kumaşlara göre daha iyi iken, elastikiyet özellikleri daha düşük çıkmıştır. Örme kumaşlar ise elastikiyet özellikleri açısından daha iyi sonuçlar vermiştir.

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre, düz kumaş yapıları atkı yönünde daha fazla elastikiyet özelliği göstermiştir. Diğer taraftan havlı otomotiv döşemelik kumaş yapılarının daha çok çözgü yönünde elastikiyet özelliği gösterdiği görülmüştür. Bunun yanında yuvarlak örme havlı kumaş yapılarının en fazla elastikiyet özelliği gösteren kumaş yapıları olduğu görülmüştür.

Kaynak ve Topalbekiroğlu'nun (2007), Dokuma Kumaşlarda Doku Tipinin Aşınma ve Boncuklanma Dayanımı Üzerine Etkilerinin Araştırılması çalışmasında, 7 farklı doku tipine sahip numune kumaş üzerinde aşınma ve boncuklanma dayanımını incelemişlerdir. Kumaşların aşınma ve boncuklanma dayanımlarının tespit edilmesi amacıyla Martindale Aşınma ve Boncuklanma deney cihazı kullanılmıştır. Boncuklanma dayanımı cihazın 2000 devri sonucunda kumaşın 1 cm²'sinde gözlemlenen ortalama boncuk sayısı ile tespit edilmiştir. Aşınma dayanımı ise cihazın 15000 devri sonucunda numunelerin ortalama ağırlık kaybının ilk ağırlıklarına oranının yüzdesi olarak ifade edilmiştir. Testler sonucunda dokuma kumaşlarda doku tipinin aşınma ve boncuklanma dayanımı üzerinde önemli bir etkisi olduğu görülmüştür. Atlama sayısının az ve bağlantı sayısının fazla olduğu kumaşlarda aşınma ve boncuklanma dayanımları daha yüksektir. Deney sonuçlarını istatistiksel olarak incelemek üzere yapılan ANOVA analizi de dokuma kumaş doku tipinin aşınma ve boncuklanma dayanımları üzerine anlamlı bir etki yaptığını göstermiştir.

Ünal ve Taşkın (2007), % 100 Poliester Kumaşlarda Dokunun ve Sıklıkların Kopma Mukavemetine Etkisi adlı çalışmasında, kullanılan numuneler poliester ipliklerden farklı sıklık ve dokularda olmak üzere toplam 18 adet bezayağı ve dimi kumaştan oluşturmaktadır. Kumaşların üretiminde kullanılan Sulzer Ruti dokuma makinesinin atkı atım sistemi mekikcikli olup, ağızlık açma sistemi eksantriklidir. Makededeki atkı renk sayısı 2 ve maksimum tarak eni 190 cm'dir. 178 dtex puntolu filament poliester çözgü iplikleri ve atkı iplikleri kullanılarak bezayağı ve dimi 3/1 Z dokuda kumaşlar üretilmiştir. Ayrıca hem çözgü hem de atkı da olmak üzere dokuma makinesi üzerinde teorik sıklıklar 10 adet/cm, 20 adet/cm ve 30 adet/cm olarak ayarlanmıştır. Sonuç olarak, iki tip kumaş dokusu (bezayağı ve dimi), üç farklı çözgü sıklığı (10,20,30 tel/cm) ve üç farklı atkı sıklığı (10,20,30 tel/cm) olmak üzere toplam 18 adet kumaş üretilmiştir. Kumaş kopma mukavemeti testleri, TS EN ISO 13934/1 sökülmiş şerit metoduna göre, numune uzama hızı sabit (CRE) prensibine göre çalışan çekme cihazında yapılmıştır. 75x350 mm boyutlarında atkı ve çözgü yönünde 5'er numune alınmıştır. Kumaş numunelerinin her iki kenarından yaklaşık eşit sayıda iplik sökülerek kenarlar saçaklandırılmıştır. Deney numunesinin eni saçaklar hariç 50 mm'ye indirilmiştir. 200 mm ölçüm uzunluğunda, 100 mm/dk ölçüm hızında gerçekleştirilmiştir.

Deney sonuçlarına göre, atkı yönündeki kopma mukavemetinin atkı sıklığının artmasıyla paralel olarak arttığı görülmüştür. Aynı doku yapısındaki kumaşların kopma mukavemeti, aynı yöndeki iplik mukavemetinin toplam değeriyle ilişkili olması nedeniyle birim alandaki atkı sıklığının artması bu yöndeki kopma mukavemeti değerinin artması ile sonuçlanmıştır. Çözgü yönündeki kopma mukavemeti değerleri ise çözgü sıklığı artıkça artmaktadır. Aralarındaki ilişki doğrusal olup, beklenildiği gibi çözgü sıklığının artması ile beraber olarak bu yöndeki mukavemet değeri de artmıştır. Kumaşların farklı oranlarda büzülmeleri nedeniyle, kumaş dokusunun kopma mukavemeti üzerine beklenen etkisi gözlemlenmemiştir. Aynı sıklık değerlerine sahip bezayağı ve dimi kumaşlarda kopma mukavemeti değerleri bezayağı kumaşta daha yüksek çıkmaktadır. Fakat çalışmada, dimi kumaşların atkı ve çözgü yönünde büzülmeleri bezayağı kumaşlara göre daha yüksek olduğundan, dimi kumaşların kopma

mukavemet değerleri beklenildiğinin tersine bezayağı kumaşların kopma mukavemet değerlerine göre biraz daha yüksek çıkmıştır.

Atkı ve zɡ sıklıklarının artması ile birlikte atkı ve zɡ yönündeki kopma mukavemeti değerlerinde beklenildiği gibi bir artış olmuştur. Kopma mukavemetinin aynı yöndeki ipliklerin toplam kopma mukavemetiyle ilişkili olması nedeniyle, atkı yönünde sıklığın artırılması bu yöndeki kopma mukavemet değerlerinin artmasına yol açmıştır. Benzer bir şekilde zɡ yönünde sıklığın artırılması bu yöndeki kopma mukavemet değerlerinin artmasına yol açmıştır. Ayrıca sıklık parametresi aynı yöndeki kumaş kopma mukavemetini istatistiksel olarak etkileyen önemli bir parametredir. Kumaş dokusunun da kopma mukavemeti üzerine etkisi bulunmaktadır. Bezayağı kumaşın kopma mukavemeti değerleri kesişim sayısının fazla olması nedeniyle dimi kumaşın kopma mukavemeti değerlerine göre daha fazladır. Dimi kumaşlarda atlamaların uzun olması ipliklerin hareket alanını arttırmakta ve kumaş serbest halde iken daha çok büzülmesine yol açmaktadır. Bu nedenle mukavemet değerleri de hemen hemen bezayağı kumaşların mukavemet değerleri kadar çıkmıştır. Normalde bezayağı kumaşların dimi kumaşlara nazaran kopma mukavemetlerinin yüksek olması beklenmektedir. Ancak, dimi kumaşların daha fazla büzülme değerlerine sahip olması, birim alandaki iplik sayısının artışına neden olmakta ve dolayısıyla kopma mukavemetinin bezayağı kumaşlarla hemen hemen aynı olmasına yol açmaktadır.

Özdil ve zelik (2006), yaptıkları çalışmada farklı materyalden üretilen, farklı konstrksiyonlardaki kumaşlarda farklı yırtılma mukavemet testleri uygulamış, başta yırtılma test metotlarının olmak üzere materyal ve kumaş konstrüksiyonun da etkisi incelenmeye çalışmışlardır.

Dokuma kumaşlar geniş aralıktaki uygulama alanları nedeniyle, çalışma ve kullanım durumlarına bağlı olarak farklı kuvvet, gerginlik ve etkiler altında kalmaktadır. Emniyet ve taşıma kemerleri gibi kumaşlar tek bir yönde, giysilik kumaşlar ise birçok yönde kuvvete maruz kalmaktadırlar. Bazı durumlarda ise kumaş keskin bir objeye takıldığında oluşan küçük bir delik az bir kuvvetle büyük bir yırtığa dnrebilmektedir. Bu duruma kullanım sırasında sıklıa karşılaşılmaktadır. Özellikle adır, çuval, paraşüt

bezi vb. endüstriyel amaçlı kumaşlar ile dış giyim, üniforma tipi kumaşlarda yırtılma çok daha önemli hale gelmektedir.

Yırtılmaya karşı dayanıklılık genelde tüm kumaşlarda istenen bir özelliktir. Kolay yırtılan sargı bezleri, bantlar vb. tipi kumaşlar dışındaki kumaşlara kalitesiz gözüyle bakılmaktadır.

Kumaşların üretim proseslerinde ve kullanımları esnasında göreceklere etkilere karşı dayanımı hakkında en detaylı bilgileri veren mukavemet testlerinden birisi de yırtılma mukavemet testleridir. Yırtılma mukavemeti belirli koşullar altında bir yırtığı başlatmak, sürdürmek veya yaymak için gereken karşı koyma kuvvetidir. Yırtılma mukavemeti; kumaşta yer alan statik ve dinamik kuvvetlere karşı ve yırtılma testinde uygulanan gerilime karşı materyalin mukavemetini belirleyici önemli bir faktördür.

Yırtılma sırasında iplikler tek tek ya da gruplar oluşturacak biçimde kopmaktadır. Bu nedenle yırtılmada tek ipliklerin mukavemeti önemlidir. Bunun dışında kumaş konstrüksiyonu, kumaşa uygulanan terbiye işlemleri yırtılma mukavemetini etkileyen diğer faktörlerdir. Balistik sarkaç metodu dışındaki yırtılma mukavemeti ölçümlerinde kumaş kopma mukavemeti ölçülmesinde kullanılan cihazlardan yararlanılabilir. Genellikle numune uzama hızı sabit olan CRE tipi, kuvvet-uzama grafiği veren çekme cihazları kullanılmaktadır. Yırtılma dayanımı atkı ve çözgü doğrultusunda ayrı ayrı, en az 5 deney numunesi ile yapılmaktadır. Uzunluğu çözgüye paralel olan deney parçaları için yırtılma doğrultusu 'atkı boyuna' ve uzun kenarı atkıya paralel olan deney parçaları için yırtılma 'çözgü boyuna' olarak tanımlanmaktadır.

Çalışmada farklı kumaşlarda 4 farklı yırtılma mukavemeti test yöntemi kullanılarak ölçümler yapılmış ve elde edilen sonuçların birbirleri ile ilişkisi incelenmiştir. Bu amaçla % 100 pamuk ve % 50 pamuk - %50 PES'den üretilmiş, bezayağı, 2/1 dimi, saten 1/4, 2/1 atkı ripsi olmak üzere dört farklı konstrüksiyonda dokuma kumaş kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan yırtılma mukavemeti test yöntemleri şunlardır; Tek yırtma metodu (Pantolon biçimindeki deney numunelerinin yırtılma kuvvetinin tayini), TS EN ISO 13937-2. Tek yırtma metodu (Kanat biçimindeki deney numunelerinin

yırtilma kuvvetinin tayini), TS EN ISO 13937-3. Çift yırtma metodu (Dil şeklindeki deney numunelerinin yırtılma kuvvetinin tayini) TS EN ISO 13937-4 Sarkaç metodu TS EN ISO 13937-1.

Farklı yırtılma mukavemeti test yöntemlerinin karşılaştırmalı analizi amacıyla yapılan çalışmada dört farklı test yöntemi ve 2 farklı materyalden yapılmış dört farklı doku yapısında kumaş kullanılmıştır. Kullanılan metotlar kıyaslandığında yırtılma mukavemeti değerlerinin en yüksekte düşüğe doğru çift yırtma, sarkaç, tek yırtma-pantolon ve tek yırtma kanat şeklinde olduğu belirlenmiştir. Kumaş tipleri açısından sonuçlar incelendiğinde genel olarak en düşük yırtılma mukavemeti değerlerinin diğer konstrüksiyonlardaki kumaşlara göre grup oluşturması daha zor olan bezayağı kumaşlara ait olduğu belirlenmiştir. Materyal cinsi açısından sonuçlar incelendiğinde %50 Pamuk - %50 PES kumaşların tüm yırtılma mukavemeti test metotlarında, %100 pamuklu kumaşlara göre daha yüksek değerler verdiği belirlenmiştir.

Kumaşların aşınma dayanımı, kumaşı oluşturan lif cinsi , liflerin mekanik özellikleri, lif kesit şekli, iplik ve kumaş özellikleri, iplik bükümü, iplik doğrusal yoğunluğu, iplik katı, iplik kıvrımı, kumaş kalınlığı, doku tipi ve kumaşın görmüş olduğu bitim işlemleri gibi pek çok spesifik faktöre bağlıdır (Galbraith, 1975).

Poliester ve poliester karışımı bezayağı kumaşların dimi örgülü kumaşlara göre daha yüksek mukavemet gösterdikleri, iki iplik kopuşu metoduna göre aşınma dayanımı değerlendirmelerinde ise, birim alandaki sıklık başına aşınmaya sebep olan tur sayıları yönüyle, farklı liflerden dokunmuş kumaşlar (yün ve yün karışımları, poliester ve poliester karışımları) ile farklı doku tipleri (bezayağı, 2/1 dimi, 2/2 dimi vb. ve fantazi dokular) kullanılarak üretilmiş kumaşlar arasında anlamlı bir farklılığa sebep olmadığı tespit edilmiştir (Amirbayat ve Cooke, 1989).

Warfield ve Slaten'in (1989) Döşemelik kumaş performansı: Laboratuardaki Aşınmaya Karşı Kullanım Anındaki Durum konulu çalışmasında, döşemelik kumaşların kullanım anındaki aşınmasına en yakın şekilde benzetilen Taber metodu kullanılarak, seçilen kumaş örnekleri H18 taşı ile 70 dev/dk hızda 40 devir işleme tabi tutulmuştur. Daha

sonra aşınan bölgelerinin çözgü yönündeki kopma dayanımlarına bakılmıştır. İki yıl süreyle kullanılan aşınmış sandalye kumaşının kopma mukavemeti ile, laboratuvarında Taber cihazında aşındırılan kumaşın aşınmış kısımlarındaki kopma mukavemeti değerleri test edilmiştir. Sonuç olarak Bu çalışmada laboratuvarında aşındırılan kumaşların kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerlerinin sandalyede kullanılan kumaşların mukavemet ve uzama değerlerine göre çok az düşük olduğu, en küçük anlamlı fark (LSD) prensibe göre istatistiksel değerlendirme yapıldığında gerçek kullanımla laboratuvar tipi eşdeğer kullanımı ifade eden aşındırılmış kumaşların kopma mukavemeti sonuçları arasında lineer anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu tez çalışmasında otomotiv döşemelik kumaşlarında sıkça kullanılan poliester lifinden oluşturulmuş numuneler kullanılmıştır. % 100 poliester olarak oluşturulan kumaş numunelerinde atkı ve çözgü iplikleri olarak poliester friksiyon tekstüre ve poliester hava tekstüre iplikler kullanılmıştır. Numune kumaşlarda atkı ve çözgü olarak aynı özelliklerde iplikler kullanılmıştır (aynı denye aynı flaman sayısı ve aynı tekstüre metoduyla üretilmiş iplikler). Numune kumaş konstrüksiyonları için üç farklı örgü tipi kullanılmıştır. Bunlar panama örgü , kısa atlamalar olan özel oluşturulmuş karışık örgü ve daha uzun atlamalı yapıya sahip olan özel örgüdür. Oluşturulan numuneler için kullanılan iplik özellikleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Çizelge 3.1. Numune kumaşlarda kullanılan iplik özellikleri

İplik denyesi	İplik flaman sayısı	Tekstüre Metodu
450 denye	144 flaman	Friksiyon Tekstüre
600 denye	196 flaman	Friksiyon Tekstüre
450 denye	144 flaman	Hava Tekstüre
600 denye	196 flaman	Hava Tekstüre

Kumaş numunelerinin herbiri sert kancalı atkı atma sistemine sahip Dornier armürlü dokuma makinasında dokunmuştur. Numune kumaşlar kare kumaş mantığında yani

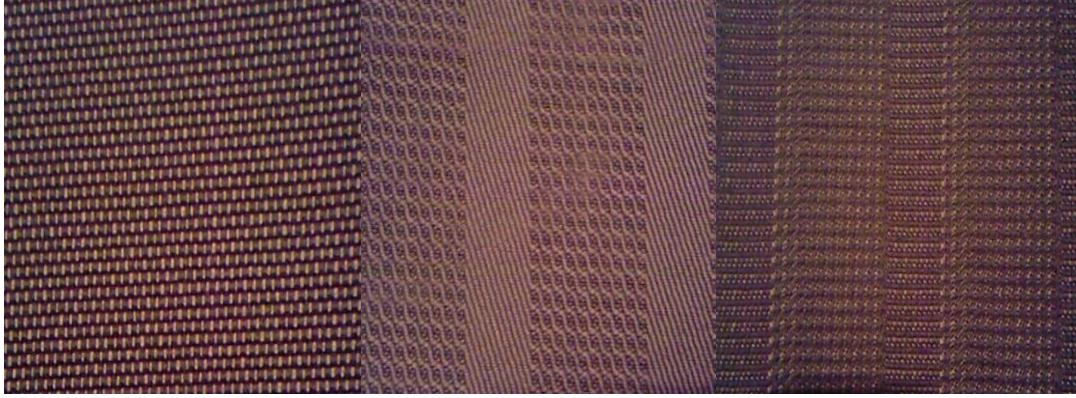
atkı ve çözgü iplikleri aynı özelliklerde (aynı denyede, aynı flaman sayısında ve aynı tekstüre metoduyla üretilmiş olarak) olacak şekilde dokunmuştur.

Farklı özelliğe sahip iplik kullanılarak hazırlanan numunelerde, her farklı iplik türü için farklı konstrüksiyona sahip 3'er farklı kumaş numunesi oluşturulmuştur. Bu kumaş numunelerinin örgü yapıları birbirinden farklıdır. Panama örgü yapısı ve özel oluşturulmuş iki adet örgü yapısı kullanılarak her farklı iplik için 3'er numune kumaş dokunmuştur. Kumaşların hepsinde atkı sıklıkları aynı ve 22 tel/cm olarak ayarlanmıştır. Çözgü sıklıkları ise birbirinden farklıdır.

Oluşturulan bu numune kumaşlar 3 mm kalınlıkta poliürethan köpük ve örme kumaş yapısına sahip astar kumaşı ile lamine edilmiştir. Laminasyon işlemi alev laminasyonu şeklinde yapılmıştır. Böylece otomotiv döşemelik kumaşlarında kullanılan kumaş+köpük tabaka+astar şeklindeki 3 bileşenli kumaş yapısı oluşturulmuştur. Bu şekilde oluşturulan numune kumaşların atkı-çözgü iplik bilgileri, atkı-çözgü sıklık bilgileri ve kullanılan örgü yapıları ile ilgili veriler aşağıdaki tabloda belirtildiği gibidir.

Çizelge 3.2. Numune kumaşların konstrüksiyon özellikleri

Atkı İpliği	Çözgü İpliği	Atkı Sıklığı	Çözgü Sıklığı	Örgü yapısına göre numune tipi
450 den 144 flaman Friksiyon tekstüre iplik	450 den 144 flaman Friksiyon tekstüre iplik	22 tel/cm	40 tel/cm	Numune 1 : Panama örgü
				Numune 2: Kısa atlamalı örgü
				Numune 3: Uzun atlamalı örgü
600 den 192 flaman Friksiyon tekstüre iplik	600 den 192 flaman Friksiyon tekstüre iplik	22 tel/cm	36 tel/cm	Numune 4 : Panama örgü
				Numune 5: Kısa atlamalı örgü
				Numune 6: Uzun atlamalı örgü
450 den 144 flaman Hava tekstüre iplik	450 den 144 flaman Hava tekstüre iplik	22 tel/cm	40 tel/cm	Numune 7: Panama örgü
				Numune 8 : Kısa atlamalı örgü
				Numune 9 : Uzun atlamalı örgü
600 den 192 flaman Hava tekstüre iplik	600 den 192 flaman Hava tekstüre iplik	22 tel/cm	36 tel/cm	Numune 10: Kısa atlamalı örgü
				Numune 11 : Panama örgü
				Numune 12 : Uzun atlamalı örgü



a) Panama örgü

b) Kısa atlamalı özel örgü b) Uzun atlamalı özel örgü

Şekil 3.1. Numune kumaş yapıları

3.2. Metod

Hazırlanan kumaş numunelerine aşınma dayanım testi, kopma mukavemet testi, yırtılma mukavemet testi, ışık haslığı testi yapılarak, elde edilen test sonuçlarıyla ilgili değerlendirme yapılmıştır. Numuneler testler öncesi 25 ± 2 °C sıcaklıkta, % 65 bağıl nemde, 24 ± 2 saat süreyle bekletilip kondüsyonlanmıştır.

3.2.1. Aşınma dayanım testi

Oluşturulan kumaş numunelerinin aşınma dayanımları Martindale abrasyon ölçüm test cihazı kullanılarak TS EN ISO 12947-2 standartına uygun olarak yapılmıştır. Numune kumaşlar 38 mm çapında kesilip hazırlanarak 6 ölçüm kafası bulunan abrasyon test cihazına yerleştirilmiş, test cihazında 12 Kpa basınç altında, 50000 devir hız ile ölçüm yapılarak teste tabi tutulmuşlardır. Test sırasında, aşınma dayanımı ölçülen kumaş numunesi, cihazın alt tablasına yerleştirilen bir aşındırıcı kumaş üzerinde dairesel Lissajous deseni oluşturan öteleme hareketiyle aşınmaya tabi tutulmuştur. Test sırasında her 5000 devir sonrası numunelerdeki ağırlık kaybı ölçülmüş, bu değerlerle numune kumaşların kumaş yapılarına göre aşınma profilleri çıkarılmış ve buna ait aşınma tipi grafikleri çizilmiştir. Yapılan testlerin sonlandırılması iki iplik kopuşu referans alınarak yapılmıştır.

Çizelge 3.3. Aşındırma deneyi için aşınma kontrol aralıkları

ISO 12947-2		
Deney Serisi	Aşındırıcı Sürtme Hareket Sayısı	Kontrol Aralığı
A	≤ 5000	Her 1000 devirde
B	$> 5000 - \leq 20000$	Her 2000 devirde
C	$> 20000 - \leq 40000$	Her 5000 devirde
D	> 40000	Her 10000 devirde

3.2.2. Yırtılma mukavemeti testi

Numune kumaşların yırtılma mukavemeti ölçümü Instron 4301 Üiversal Mukavemet Cihazı kullanılarak ASTM-D 2261 standartlarına uygun olarak yapılmıştır. Numune boyutları atkı-çözgü yönünde 50x200 mm olarak hazırlanmıştır. Yapılan testin koşulları ise, çeneler arası uzaklık 50 mm, çene hızı 100 mm/dk, uygulanan yük 5 KN, kopma zamanı 30 ± 5 sn olarak ayarlanmıştır. Testte, 200 x 50 mm boyutlarında dikdörtgen biçimindeki hazırlanan numunelerde kumaşın kısa kenarının ortasında bir pantolon şekli oluşacak biçimde kesilmiş, çekme cihazında bir yırtık oluşturacak biçimde çekilerek, yırtığı ilerletmek için gereken kuvvet belirlenmiştir. Numuneler, numune üzerindeki çentik, çenenin orta noktasına gelecek ve pantolon şeklindeki deney parçasının bacaklarından her biri bir çene tarafından tutulacak şekilde yerleştirilmiştir. Yırtılma mukavemet testi tüm numunelere atkı ve çözgü yönünde ayrı ayrı olacak şekilde, belirtilen test koşullarında 5 tekrarlı olarak yapılmıştır.

3.2.3. Kopma mukavemeti testi

Kopma mukavemeti ölçümü de yine Instron 4301 Üiversal Mukavemet Cihazı kullanılarak ASTM-D 1682 standartlarına göre yapılmıştır. Deneyde kullanılan numune boyutları atkı-çözgü yönünde 50x200 mm olacak şekilde hazırlanmıştır. 75x350 mm boyutlarında alınan kumaş numunelerinin her iki kenarından yaklaşık eşit sayıda iplik

sökülerek kenarlar saçaklandırılmıştır. Deney numunesinin boyutları saçaklar hariç 50x200 mm'ye indirilmiştir. Test şartları ise, çeneler arası uzaklık 50 mm, çene hızı 100 mm/dk, uygulanan yük 5 KN, kopma zamanı 30±5 sn olarak ayarlanmıştır. Kopma mukavemet testi numunelere atkı ve çözüğü yönünde, bu belirtilen test koşullarında 5 tekrarlı olarak yapılmıştır.

3.2.4. Işık haslığı ölçüm testi

Işık haslığı ölçümü ise Xenotest ölçüm cihazı kullanılarak, Xenon ışık kaynağı altında ISO 105B02 standartına uygun olarak yapılmıştır. Numune kumaşlar 50x100 mm boyutlarında hazırlanarak Işık haslığı ölçüm cihazında teste tabi tutulmuştur. Numune kumaşlar, 8 adet farklı yönlü kumaş numunesinin bulunduğu mavi skala ile birlikte test cihazına konulmuştur. Test sırasında yönlü mavi skalada meydana gelen solma miktarı gri skalaya göre, ışık haslığı ölçülen numune kumaşlardaki solma miktarı ise mavi skalaya göre değerlendirilmiştir. Mavi skala değerlendirme aralığı 1-8, gri skala değerlendirme aralığı ise 1-5 arasındadır. Test, yönlü mavi skaladaki solma derecesinin gri skalaya göre 4 değerine ulaşması ile sonlandırılmıştır. Test sonlandırıldığında da test edilen numune kumaşlarının solma derecesi de mavi skaladaki yönlü referans numunesine göre değerlendirilmiştir. Tüm solma değerlendirme kontrolleri ışık kabininde D-65 ışığı altında yapılmış ve numunelerin ışık haslığı belirlenmiştir.

3.3. Sonuçların Değerlendirilmesi

Bu çalışmada yapılan aşınma dayanımı, kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti ve ışık haslığı testlerinde, iplik tekstüre metodu, iplik numarası, örgü tipi bağımsız değişkenler olup, bunların yapılan bu performans testleri üzerine olan etkileri ölçülmüştür. Kumaş numunelerine yapılan testlerde, faktörlerin karşılaştırılması aşınma dayanımı testleri için üç faktörlü tamamen tesadüfi varyans analizi metodu ile, mukavemet test sonuçları ise, iki faktörlü tamamen tesadüfi varyans analizi metodu ile yapılmış, ANOVA tabloları elde edilmiştir. Testlere ait sonuçların değerlendirilmesinde Costat istatistik programından yararlanılmıştır. Yapılan varyans analizleri sonucunda bulunan verilere ait F-istatistik (Fs) değerleri, I.tip hatada % 5 anlamlılık seviyesi için

bulunan F-tablo (Ft) değerleri ile karşılaştırılmış ve buna göre faktörlerin önem durumları belirlenmiştir. Ayrıca Student-Newman-Keuls (SNK) test metodu ile değerlendirme yapılmıştır.

Değerlendirmede kullanılan modeller ve seçilmiş faktörler aşağıda belirtilmiştir.

Faktör 1: İplik numarası (450 denye ve 600 denye)

Faktör 2: İplik tekstüre metodu (Hava tekstüre ve friksiyon tekstüre)

Faktör 3: Kullanılan dokuma örgüsü (panama örgü, kısa atlamalı özel örgü, uzun atlamalı özel örgü)

3 faktörlü tamamen tesadüfi anova testi için modelleme;

$$Y_{ijklm} = \mu + T_i + N_j + TN_{ij} + _k + T_{ik} + N_{jk} + TN_{ijk} + D_m + \epsilon_{ijklm}$$

2 faktörlü tamamen tesadüfi anova testi için modelleme;

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + _j + T_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Sonuç olarak oluşturulan kumaş numuneleri aşınma dayanımı, atkı -çözgü yönünde kopma mukavemeti, atkı -çözgü yönünde yırtılma mukavemeti ve ışık haslığı açısından değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIşMA

4.1. Aşınma Test Sonuçları

Martindale cihazında numune kumaşlarda 50000 devire kadar, her 5000 devirde bir ağırlık kaybı ölümü yapılarak, numunelerde oluşan % ağırlık kayıpları hesaplanmış ve buna dair grafikler çizilmiştir. Testlerden elde edilen bu veriler COSTAT istatistik programıyla,  faktörlü tamamen tesadüfi dağılımlı olarak Anova varyans analizi testi ve Student-Newman-Keuls (SNK) test metodları ile değerlendirilmiş, kurulan hipotezler incelenmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçları izelge 4.1’de, SNK test sonuçları ise izelge 4.2’de gösterilmiştir.

Faktör 1: İplik numarası (600 denye, 450 denye)

Faktör 2: Tekstüre metodu (Friksiyon tekstüre, hava tekstüre)

Faktör 3: Örgü tipi (Panama örgü, kısa atlamalı karışık örgü, uzun atlamalı karışık örgü)

3 faktörlü tamamen tesadüfi Anova testi için kurulan istatistik model;

$$Y_{ijk} = \mu + \bar{I}_i + T_j + \bar{I}T_{ij} + \bar{O}_k + \bar{I}\bar{O}_{ik} + T\bar{O}_{jk} + \bar{I}T\bar{O}_{ijk} + \epsilon_{mijk}$$

ϵ_{mijk} = İplik numarası, tekstüre metodu, örgü tipi ve bunların kesişimi dışında kalan diğer değişkenlerin etkisidir.

Aşağıda belirtilen orijinal ve alternatif hipotezler, numune kumaşların aşınma dayanımı için kurulmuştur. Test sonuçlarına göre hangi hipotezin kabul edileceğine karar verilmiştir.

Ho1: İplik numarasının etkisi yoktur.

Ha1: İplik numarasının etkisi vardır.

Ho2: Tekstüre metodunun etkisi yoktur

Ha2: Tekstüre metodunun etkisi vardır.

Ho3: Örgü tipinin etkisi yoktur.

Ha3: Örgü tipinin etkisi vardır.

Ho4: İplik numarası x tekstüre metodunun etkisi yoktur.

Ha4: İplik numarası x tekstüre metodunun etkisi vardır.

Ho5: İplik numarası x örgü tipinin etkisi yoktur.

Ha5: İplik numarası x örgü tipinin etkisi vardır.

Ho6: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi yoktur.

Ha6: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi vardır.

Ho7: Tekstüre metodu x iplik numarası x örgü tipinin etkisi yoktur.

Ha7: Tekstüre metodu x iplik numarası x örgü tipinin etkisi vardır.

Çizelge 4.1. 450 ve 600 denye numune kumaşların aşınma dayanımı varyans analizi sonucu

Varyans Kaynağı	SS	dF	MS	F_s	F_{tablo}	Hipotez
İplik numarası	35,184	1	35,184	2,041	3,92	KABUL
Tekstüre metodu	4,188	1	4,188	2,243	3,92	KABUL
Örgü tipi	363,423	2	181,711	10,539	3,07	RED

İplik noxTekstüre metodu	3,940	1	3,940	0,229	3,92	KABUL
İplik noxÖrgü tipi	19,743	2	9,872	0,573	3,07	KABUL
Tekstüre metoduxÖrgü tipi	0,374	2	0,187	0,011	3,07	KABUL
İplik noxTekstüre metoduxÖrgü tipi	2,272	2	1,136	0,066	3,07	KABUL
Hata	1862,146	108	17,242			
Toplam	2291,272	119				

Yapılan varyans analizi sonuçları incelendiğinde, numune kumaşların aşınma dayanımları üzerinde;

- örgü tipinin

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- iplik numarası
- tekstüre metodu
- iplik numarası x tekstüre metodu
- iplik numarası x örgü tipi
- tekstüre metodu x örgü tipi
- tekstüre metodu x örgü tipi x iplik numarası

etkili olmadığı görülmüş, orijinal hipotezler kabul edilmiştir.

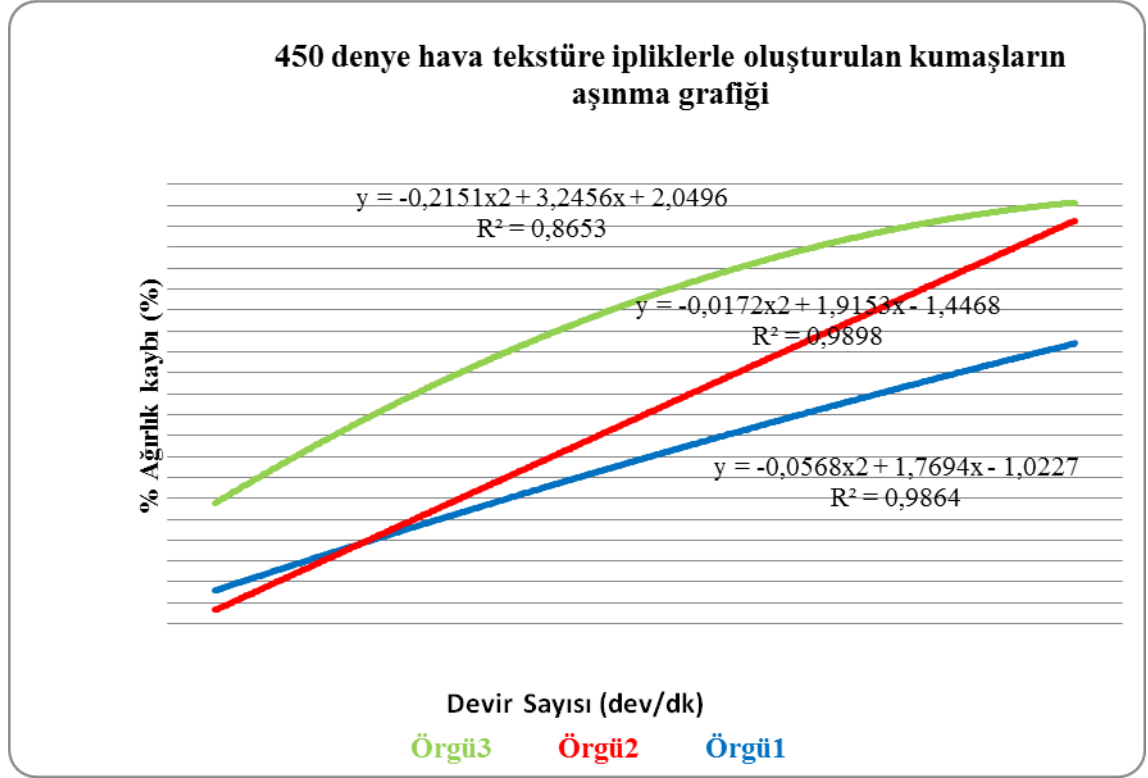
Çizelge 4.2. 450 ve 600 denye numune kumaşların aşınma dayanımı SNK test sonucu

SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Örgü tipi	Örgü 1	10,587	40	A
Serbestlik derecesi: 108	Örgü 2	7,976	40	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05	Örgü 3	6,363	40	B

SNK test sonuçları incelendiğinde; kullanılan örgü yapılarından, örgü-1'in farklı (A) aşınma dayanımı, örgü-2 ve örgü-3'ün ise aynı (B) aşınma dayanımı gösterdiği görülmektedir. Bu sonuçlara bakılarak , Örgü-1'in göstermiş olduğu aşınma dayanımının, diğer iki örgü yapısına göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu sonuçta, örgü-1'in atkı ve çözgü yönündeki iplik atlama uzunluklarının örgü-2 ve örgü-3'ün yapısına göre daha kısa olmasından kaynaklanmaktadır, diyebiliriz.

4.1.1. 450 Denye hava tekstüre kumaşların aşınma dayanımı grafikleri

Atkı ve çözgüsü 450 denye Poliester hava tekstüre iplikler ile oluşturulmuş, üç farklı örgüye sahip numune kumaşların aşınma dayanım testindeki her 5000 devir sonrası ölçülen ağırlık kaybı sonuçları şekil 4.1'de gösterilmiştir. Aynı şartlarda aşınma testine tabi tutulan numune kumaşlarda her 5000 devir sonrası yapılan ağırlık kaybı ölçüm sonuçları incelendiğinde, numunelerde devir sayısına bağlı olarak oluşan ağırlık kayıplarının birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Kullanılan ipliklerin özellikleri, atkı ve çözgü sıklıklarının ve deney şartlarının bütün numunelerde aynı olması nedeniyle bu ağırlık kaybı farklılığının kumaş örgü yapısı ile doğrudan ilgili olduğu söylenenebilir.

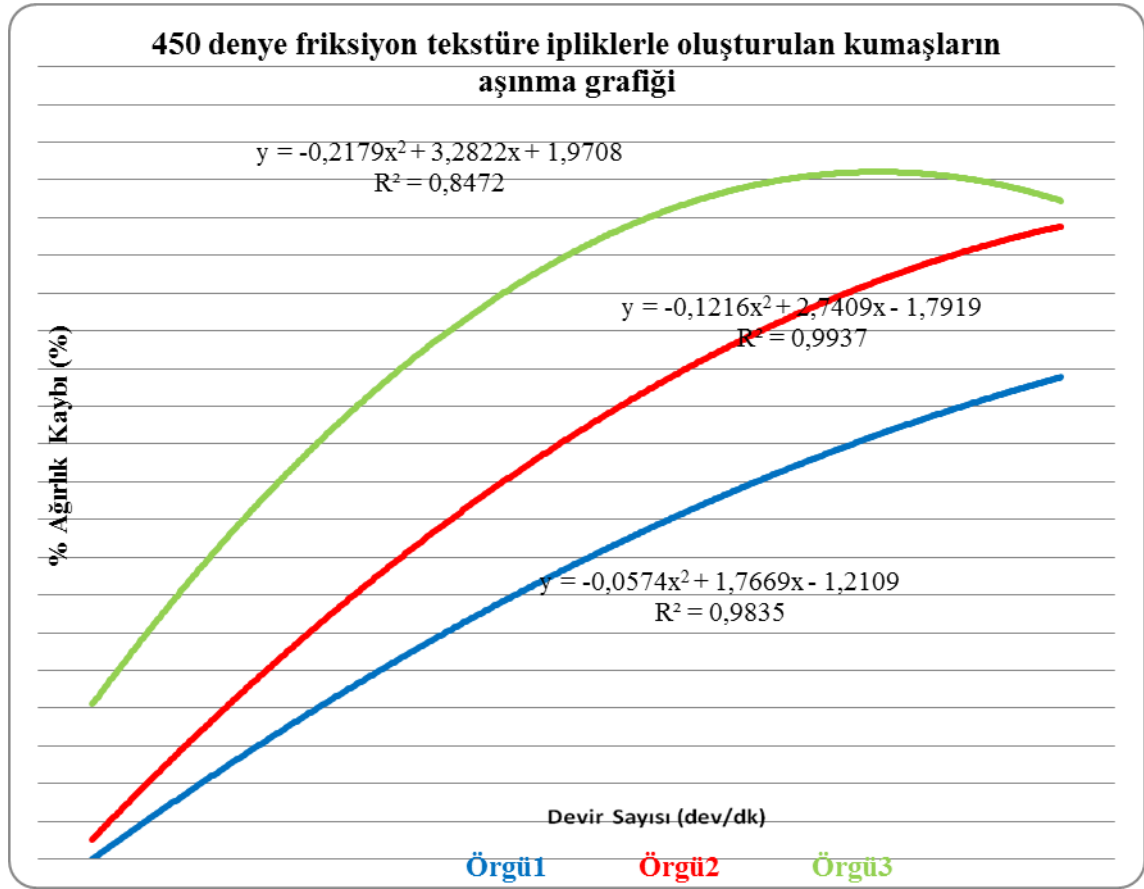


Şekil 4.1. 450 den hava tekstüre kumaşların aşınma dayanım grafiği

4.1.2. 450 Denye friksiyon tekstüre kumaşların aşınma dayanım grafikleri

450 denye poliester friksiyon tekstüre atkı ve çözgü ipliklerine sahip, farklı üç örgü tipiyle oluşturulan numune kumaşların aşınma dayanım testindeki her 5000 devir sonrası ölçülen ağırlık kaybı sonuçları şekil 4.2'de gösterilmiştir. Burada da yine aynı

şartlarda aşınma testine tabi tutulan numune kumaşlarda her 5000 devir sonrası yapılan ağırlık kaybı ölçüm sonuçları incelendiğinde, numunelerde devir sayısına bağlı olarak oluşan ağırlık kayıplarının birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Kullanılan ipliklerin özellikleri, atkı ve çözgü sıklıklarının ve deney şartlarının bütün numunelerde aynıdır. Bu nedenle bu ağırlık kaybı farklılığının kumaş örgü yapısı ile doğrudan ilgili olduğu söylenenebilir.

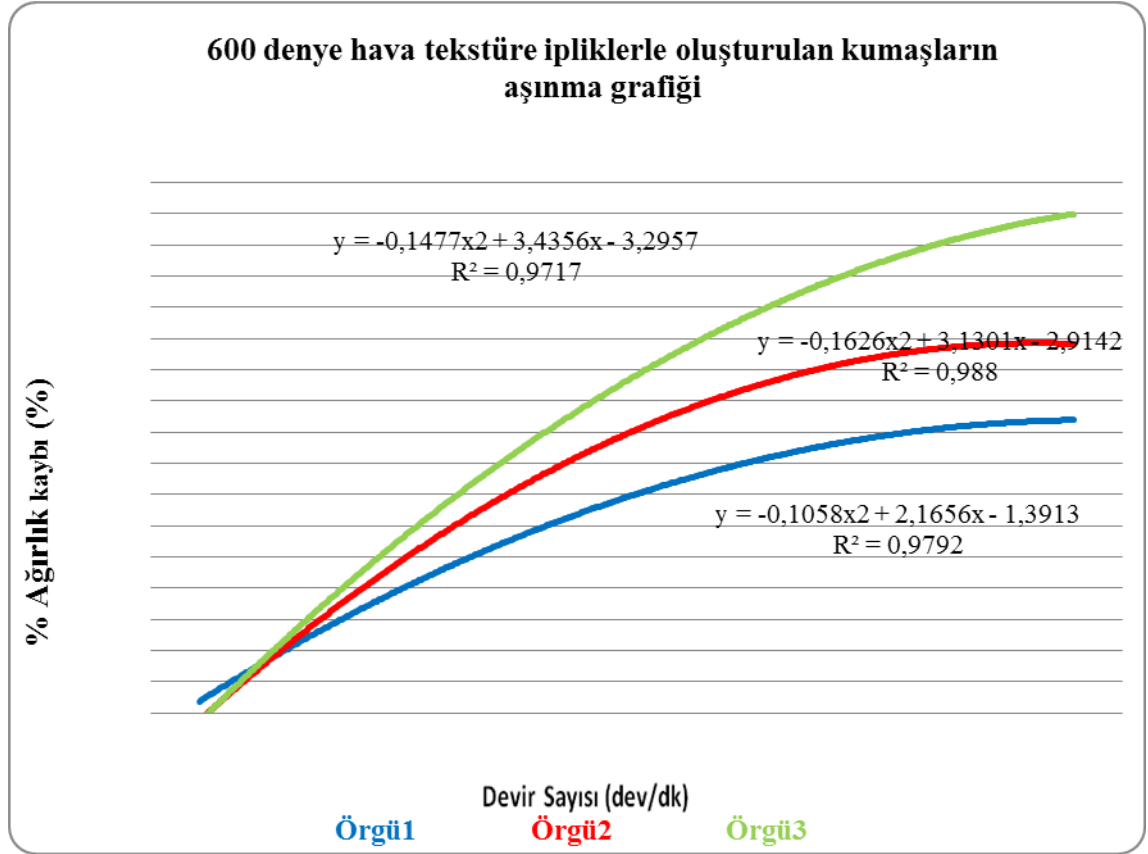


Şekil 4.2. 450 denye friksiyon tekstüre kumaşların aşınma dayanım grafiği

4.1.3. 600 Denye hava tekstüre kumaşların aşınma dayanım grafiği

600 denye poliester hava tekstüre ipliklerle oluşturulmuş, üç farklı örgüye sahip numune kumaşların aşınma dayanım testindeki her 5000 devir sonrası ölçülen ağırlık kaybı sonuçları şekil 4.3’de gösterilmiştir. Aynı şartlarda aşınma testine tabi tutulan numune kumaşlarda her 5000 devir sonrası yapılan ağırlık kaybı ölçüm sonuçları incelendiğinde, numunelerde oluşan ağırlık kayıplarının birbirinden farklı ve tamamen numune kumaş yapı özellikleriyle ilişkili olduğu görülmektedir. Kullanılan ipliklerin

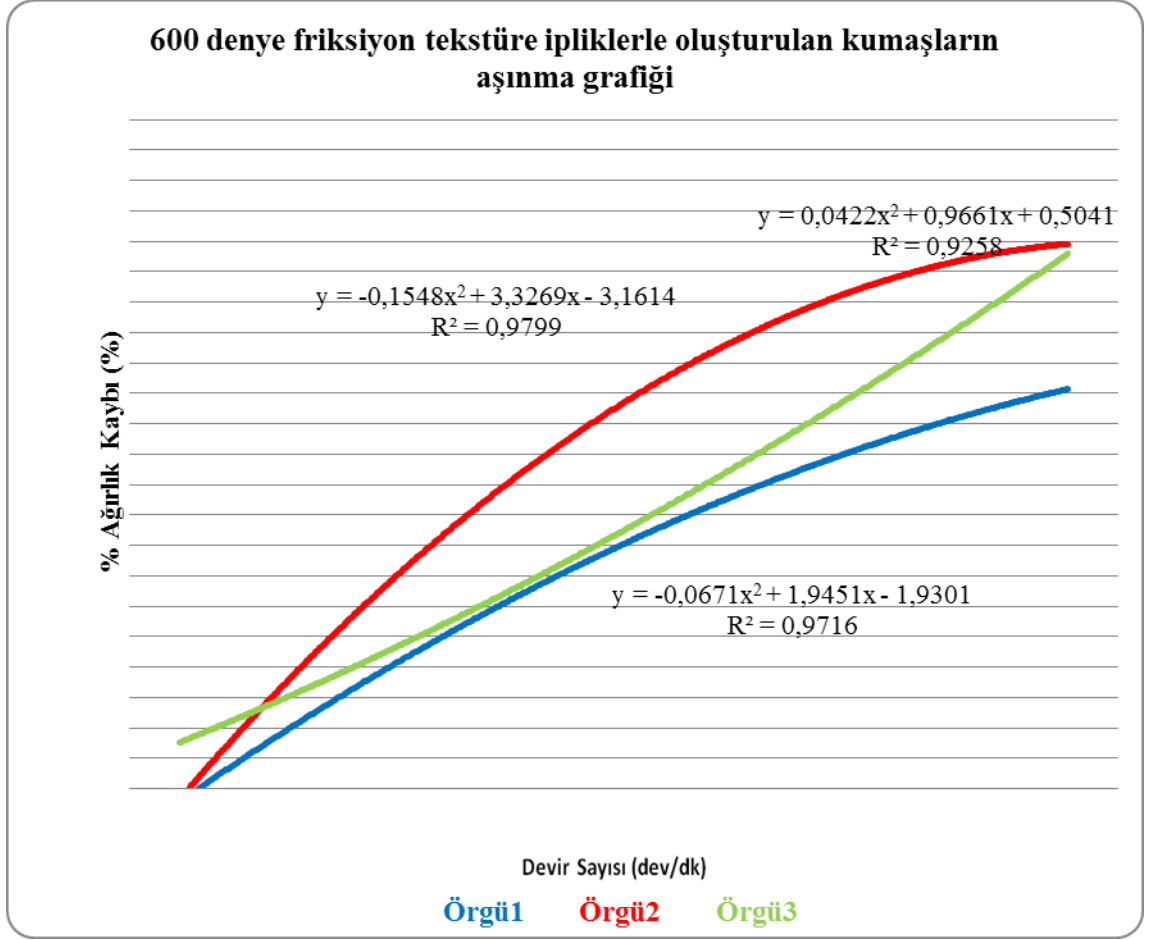
özellikleri, atkı ve çözgü sıklıklarının ve deney şartlarının bütün numunelerde aynı olması nedeniyle bu ağırlık kaybı farklılığının kumaş örgü yapısı ile doğrudan ilgili olduğu söylenenebilir.



Şekil 4.3. 600 den hava tekstüre kumaşların aşınma dayanım grafiği

4.1.4. 600 Denye friksiyon tekstüre kumaşların aşınma dayanım testleri

Atkı çözgü iplikleri 600 den poliester friksiyon tekstüre ipliklerden oluşan, üç farklı örgüye sahip numune kumaşların aşınma dayanım testindeki her 5000 devir sonrası ölçülen ağırlık kaybı sonuçları şekil 4.4’de gösterilmiştir. Numuneler aynı şartlarda aşınma testine tabi tutulmuştur ve numune kumaşlarda her 5000 devir sonrası yapılan ağırlık kaybı ölçüm sonuçları incelendiğinde, numunelerde oluşan ağırlık kayıplarının birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Kullanılan iplik özellikleri, atkı ve çözgü sıklıkları ve deney şartları bütün numunelerde aynı olduğundan dolayı, bu ağırlık kaybı farklılıklarının kumaş örgü yapısı ile doğrudan ilgili olduğu söylenenebilir.



Şekil 4.4. 600 denye friksiyon tekstüre kumaşların aşınma dayanım grafiği

4.2. Mukavemet Test Sonuçları

%100 Poliester özellikte olan friksiyon tekstüre ve hava tekstüre ipliklerle, 2 farklı iplik numarası, 3 farklı örgü tipi kullanılarak oluşturulan kumaş numunelerine, Instron 4301 Üniversal Mukavemet Cihazı kullanılarak, kopma ve yırtılma mukavemet testleri, hem atkı hem de çözgü yönünde ayrı ayrı uygulanmıştır. 5 Tekrarlı olarak yapılan testlerden elde edilen veriler COSTAT istatistik programıyla, iki faktörlü tamamen tesadüfi dağılımlı olarak Anova varyans analizi testi ve Student-Newman-Keuls (SNK) test metodları ile değerlendirilmiş, kurulan hipotezler incelenmiştir.

Faktör 1: Tekstüre metodu (Friksiyon tekstüre, hava tekstüre)

Faktör 2: Örgü tipi (Panama örgü, kısa atlamalı karışık örgü, uzun atlamalı karışık örgü)

2 faktörlü tamamen tesadüfi Anova testi için kurulan istatistikî model;

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + Ö_j + TÖ_{ij} + \epsilon_{kij}$$

ϵ_{kij} = Tekstüre metodu, örgü tipi ve bunların kesişimi dışında kalan diğerk değişkenlerin etkisidir.

Aşağıda belirtilen orijinal ve alretnatif hipotezler, numune kumaşların aşınma dayanımı için kurulmuştur. Test sonuçlarına göre hangi hipotezin kabul edileceğine karar verilmiştir.

Ho1: Tekstüre metodunun etkisi yoktur.

Ha1: Tekstüre metodunun etkisi vardır.

Ho2: Örgü tipinin etkisi yoktur.

Ha2: Örgü tipinin etkisi vardır.

Ho3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi yoktur.

Ha3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi vardır.

4.2.1. Kopma mukavemet test sonuçları

4.2.1.1. 450 Denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemeti

Atkı çözgü ipliği olarak 450 denye poliester friksiyon ve hava tekstüre iplikler kullanılmış, 3 farklı örgü tipindeki numune kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet testleri 5 tekrarlı olarak yapılmıştır. Varyans analizi test sonuçları çizelge 4.3'de, SNK test sonuçları ise çizelge 4.4 ve çizelge 4.5'de gösterilmiştir. Varyans analizi ve SNK test sonuçları incelendiğinde, tekstüre metodunun, kullanılan örgü tipinin ve tekstüre metodu ile kullanılan örgü tipinin etkileşimi atkı yönündeki kopma mukavemeti açısından istatîsel olarak anlamlı bulunmuştur. Ve sonuçlara bakıldığında friksiyon tekstüre iplikler kullanılarak oluşturulan kumaşların, atkı yönünde daha yüksek mukavemet gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 4.3. 450 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet varyans analizi sonucu

Varyans Kaynağı	SS	dF	MS	F_s	F_{tablo}	Hipotez
Örgü tipi	4,709	2	2,354	38,341	3,42	RED
Tekstüre metodu	45,485	1	45,485	740,732	4,28	RED
Örgü tipixTekstüre metodu	2,753	2	1,377	22,417	3,42	RED
Hata	1,105	18	0,061			
Toplam	54,0521	23				

Yapılan varyans analizi tablosu incelendiğinde, kullanılan örgü tipinin, iplik tekstüre metodunun ve tekstüre metodu ile kullanılan örgü tipinin etkileşiminin, atkı yönündeki kopma mukavemeti üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

- Ho1: Tekstüre metodunun etkisi yoktur.

- Ha1: Tekstüre metodunun etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho2: Örgü tipinin etkisi yoktur.

- Ha2: Örgü tipinin etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi yoktur.

- Ha3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

Çizelge 4.4. 450 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet SNK test sonucu

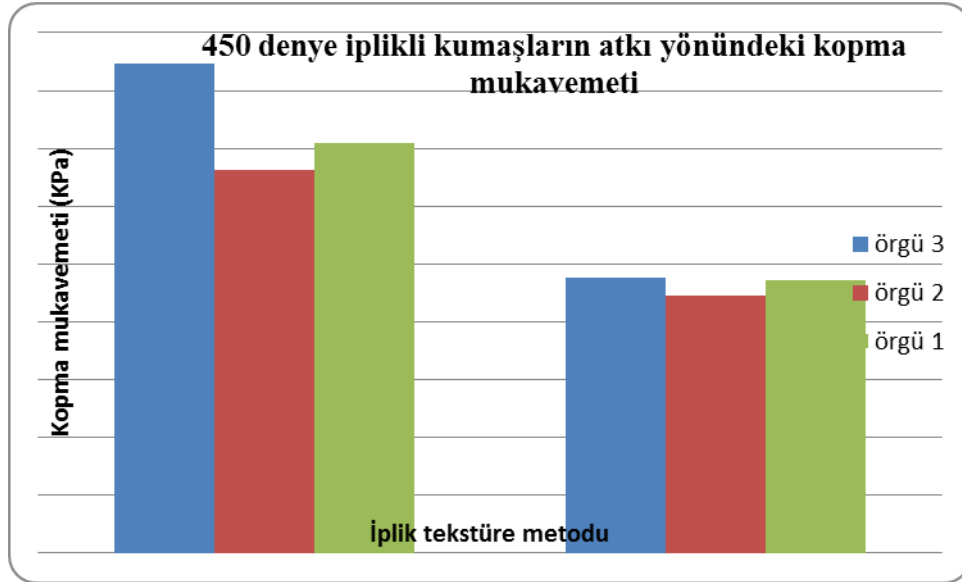
SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Örgü tipi	Örgü-1	5,36	8	A
Serbestlik derecesi: 18	Örgü-2	5,909	8	B
Anlamlılık seviyesi:0,05	Örgü-3	6,605	8	C

SNK testi sonuçlarına göre kullanılan üç örgü tipinin de atkı yönündeki kopma mukavemeti üzerinde farklı etkilerde bulunduğu ve 450 denye friksiyon ve hava tekstüre ipliklerle oluşturulan kumaş numuneleri içinde, atkı yönünde en yüksek mukavemet değeri gösteren örgü tipinin, örgü-3 olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.5. 450 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet SNK test sonucu

SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Tekstüre metodu	Friksiyon tekstüre	7,393	12	A
Serbestlik derecesi: 18	Hava tekstüre	4,64	12	B
Anlamlılık seviyesi:0,05				

İplik tekstüre metodu ile ilgili yapılan SNK testi sonuçlarına göre, kullanılan iki tekstüre metodunda, atkı yönündeki kopma mukavemeti üzerinde farklı etkilerde bulunduğu ve friksiyon tekstüre metodu ile üretilmiş ipliklerle üretilen numune kumaşların daha yüksek mukavemet değeri gösterdiği görülmektedir.



Şekil 4.5. 450 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet grafiği

4.2.1.2. 450 Denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemeti

Atkı çözgü ipliği olarak 450 denye poliester hava tekstüre ve friksiyon tekstüre iplikler kullanılarak, 3 farklı örgü tipine sahip numune kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet testleri 5 tekrarlı olarak yapılmıştır. Varyans analizi test sonuçları çizelge 4.6'da, SNK test sonuçları ise çizelge 4.7 ve çizelge 4.8'de gösterilmiştir. Bu analiz sonuçları incelendiğinde, iplik tekstüre metodunun ve kullanılan örgü tipinin, çözgü

yönündeki kopma mukavemeti açısından istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.6. 450 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet varyans analizi sonucu

Varıans Kaynağı	SS	dF	MS	F_s	F_{tablo}	Hipotez
Örgü tipi	5,549	2	2,774	5,166	3,42	RED
Tekstüre metodu	80,667	1	80,667	150,204	4,28	RED
Örgü tipixTekstüre metodu	2,663	2	1,331	2,479	3,42	KABUL
Hata	9,667	18	0,537			
Toplam	98,545	23				

Varyans analizi sonucuna göre, iplik tekstüre metodunun ve kullanılan örgü tipinin çözgü yönündeki kopma mukavemeti üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

- Ho1: Tekstüre metodunun etkisi yoktur.
- Ha1: Tekstüre metodunun etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho2: Örgü tipinin etkisi yoktur.
- Ha2: Örgü tipinin etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi yoktur.

etkili olmadığı görülmüş ve orjinal hipotez kabul edilmiştir.

- Ha3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi vardır.

Çizelge 4.7. 450 denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet SNK test sonucu

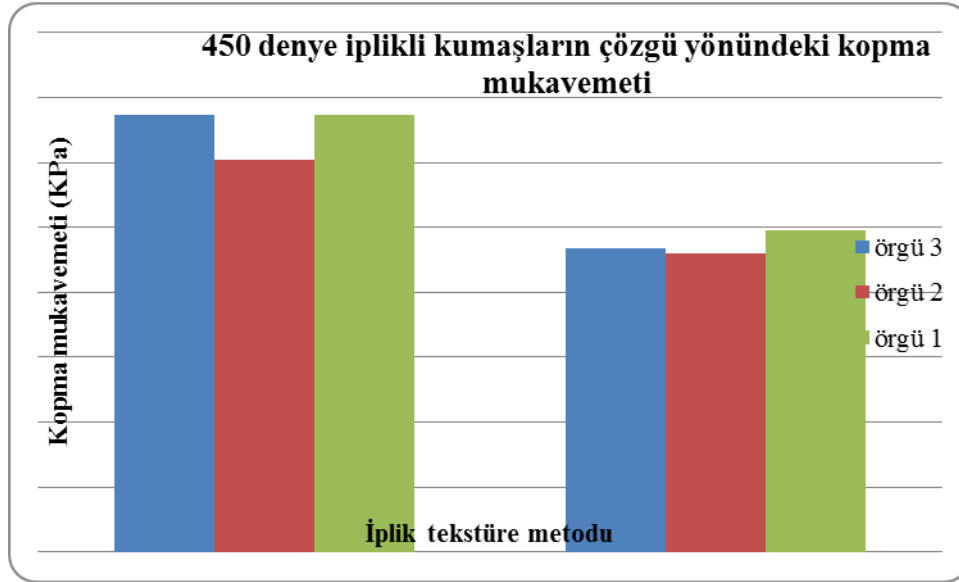
SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Örgü tipi	Örgü-1	11,685	8	A
Serbestlik derecesi: 18	Örgü-2	10,361	8	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05	Örgü-3	11,614	8	A

Örgü tipi ile ilgili yapılan SNK test sonuçlarına göre, çözgü yönündeki kopma mukavemeti üzerinde örgü-1 ve örgü-3 'ün aynı (A) etkide, örgü-2 'nin farklı (B) etkide bulunduğu görülmektedir. Ve örgü-2'nin çözgü yönündeki kopma mukavemetinin, diğer iki örgü yapısına göre daha düşük olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.8. 450 denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet SNK test sonucu

SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Tekstüre metodu	Friksiyon tekstüre	13,143	12	A
Serbestlik derecesi: 18	Hava tekstüre	9,476	12	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05				

İplik tekstüre metodu ile ilgili yapılan SNK test sonuçlarına göre, çözgü yönündeki kopma mukavemeti üzerinde, hava tekstüre ve friksiyon tekstüre metodlarının farklı etkide bulunduğu görülmektedir. Ve 450 denye friksiyon tekstüre metodu kullanılarak üretilen ipliklerle oluşturulan numune kumaşların, çözgü yönündeki kopma mukavemetlerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.



Şekil 4.6. 450 denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet grafiği

4.2.1.3. 600 Denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemeti

Atkı ve çözgü ipliği 600 denye poliester hava tekstüre ve friksiyon tekstüre ipliklerden oluşan, 3 farklı örgü tipindeki numune kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet testleri 5 tekrarlı olarak yapılmıştır. Varyans analizi test sonuçları çizelge 4.9'da, SNK test sonuçları ise çizelge 4.10 ve çizelge 4.11'de gösterilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre yapılan incelemede, iplik tekstüre metodunun, kullanılan örgü tipinin

ve iplik tekstüre metodu ile kullanılan örgü tipinin etkileşiminin atkı yönündeki kopma mukavemeti üzerinde istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.9. 600 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet varyans analizi sonucu

Varyans Kaynağı	SS	dF	MS	F_s	F_{tablo}	Hipotez
Örgü tipi	3,729	2	1,865	19,066	3,42	RED
Tekstüre metodu	37,821	1	37,821	386,735	4,28	RED
Örgü tipixTekstüre metodu	1,815	2	0,907	9,281	3,42	RED
Hata	1,760	18	0,0978			
Toplam	45,126	23				

Varyans analizi sonucuna göre, iplik tekstüre metodunun, kullanılan örgü tipinin kullanılan örgü tipinin ve iplik tekstüre metodu ile kullanılan örgü tipinin etkileşiminin atkı yönündeki kopma mukavemeti üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

- Ho1: Tekstüre metodunun etkisi yoktur.
- Ha1: Tekstüre metodunun etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho2: Örgü tipinin etkisi yoktur.
- Ha2: Örgü tipinin etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi yoktur.
- Ha3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

Çizelge 4.10. 600 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemeti SNK test sonucu

SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Örgü tipi	Örgü-1	6,519	8	A
Serbestlik derecesi: 18	Örgü-2	7,046	8	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05	Örgü-3	7,483	8	C

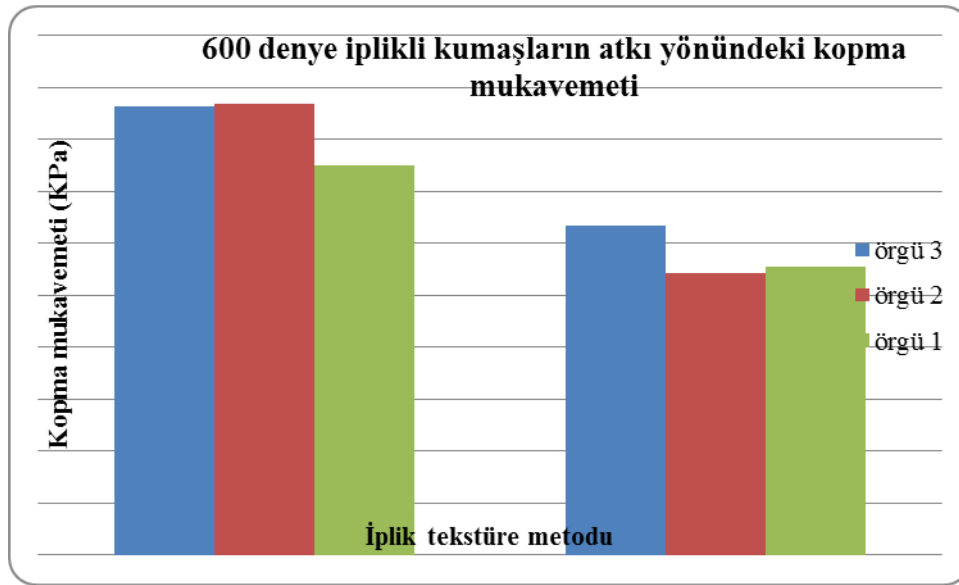
Kullanılan örgü tipine dair yapılan SNK testi sonuçlarına göre, kullanılan üç örgü tipinin de atkı yönündeki kopma mukavemeti üzerinde farklı etkilerde bulunduğu görülmektedir. 600 denye friksiyon ve hava tekstüre ipliklerle oluşturulan numune

kumaşlarda, çözgü yönünde en yüksek mukavemet değeri gösteren örgü tipinin, örgü-3 olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.11. 600 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet SNK test sonucu

SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Tekstüre metodu	Friksiyon tekstüre	8,272	12	A
Serbestlik derecesi: 18	Hava tekstüre	5,761	12	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05				

İplik tekstüre metodu ile ilgili yapılan SNK testi sonuçlarına göre, kullanılan iki tekstüre metodunda, atkı yönündeki kopma mukavemeti üzerinde farklı etkilerde bulunduğu görülmektedir. 600 den friksiyon tekstüre metodu ile üretilmiş ipliklerle oluşturulan kumaşların, hava tekstüre ipliklerle oluşturulan kumaşlara göre daha yüksek mukavemet değeri gösterdiği görülmektedir.



Şekil 4.7. 600 denye kumaşların atkı yönündeki kopma mukavemet grafiği

4.2.1.4. 600 Denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemeti

Atkı çözgü ipliği olarak 600 den Poliester hava tekstüre ve friksiyon tekstüre iplikler kullanılmış, 3 farklı örgü tipindeki numune kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet testleri 5 tekrarlı olarak yapılmıştır. yapılmıştır. Varyans analizi test

sonuçları çizelge 4.12’de, SNK test sonuçları ise çizelge 4.13 ve çizelge 4.14’de gösterilmiştir. Analiz sonuçlarına göre yapılan incelemede, iplik tekstüre metodunun ve kullanılan örgü tipinin, çözgü yönündeki kopma mukavemeti üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet varyans analizi sonucu

Varyans Kaynağı	SS	dF	MS	F_s	F_{tablo}	Hipotez
Örgü tipi	6,952	2	3,476	6,656	3,42	RED
Tekstüre metodu	78,012	1	78,012	149,378	4,28	RED
Örgü tipixTekstüre metodu	0,286	2	0,143	0,274	3,42	KABUL
Hata	9,400	18	0,522			
Toplam	94,651	23				

Varyans analizi sonucuna göre, iplik tekstüre metodunun ve kullanılan örgü tipinin çözgü yönündeki kopma mukavemeti üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

- Ho1: Tekstüre metodunun etkisi yoktur.
- Ha1: Tekstüre metodunun etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho2: Örgü tipinin etkisi yoktur.
- Ha2: Örgü tipinin etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi yoktur.

etkili olmadığı görülmüş ve orijinal hipotez kabul edilmiştir.

- Ha3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi vardır.

Çizelge 4.13. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet SNK sonucu

SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Örgü tipi	Örgü-1	14,131	8	A
Serbestlik derecesi: 18	Örgü-2	12,928	8	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05	Örgü-3	13,995	8	A

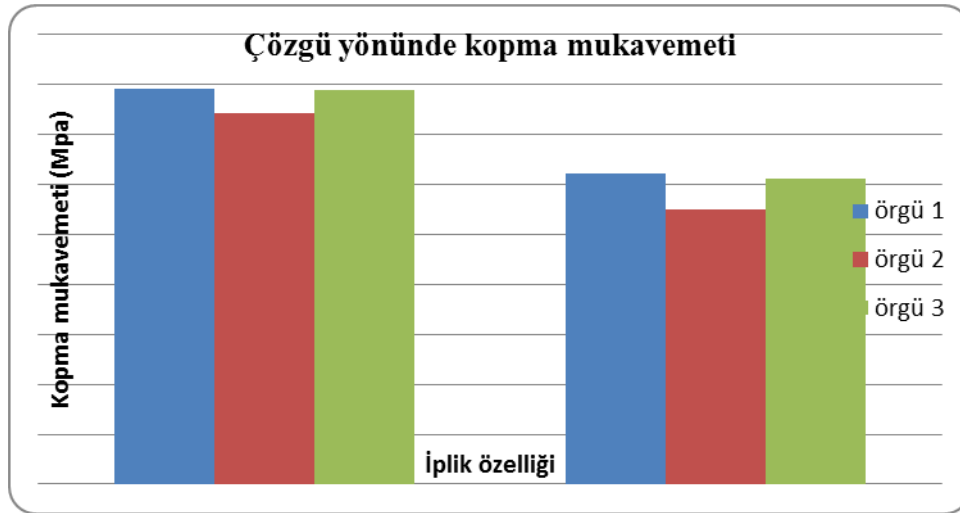
Örgü tipi ile ilgili yapılan SNK test sonuçlarına göre, çözgü yönündeki kopma mukavemeti üzerinde örgü-1 ve örgü-3 ‘ün aynı (A) etkide, örgü-2 ‘nin farklı (B) etkide

bulunduğu görülmektedir. Ve örgü-2'nin çözgü yönündeki kopma mukavemetinin daha düşük olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.14. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet SNK sonucu

SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Tekstüre metodu	Friksiyon tekstüre	15,488	12	A
Serbestlik derecesi: 18	Hava tekstüre	11,882	12	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05				

İplik tekstüre metodu ile ilgili yapılan SNK test sonuçlarına göre, çözgü yönündeki kopma mukavemeti üzerinde, hava tekstüre ve friksiyon tekstüre metodlarının farklı etkide bulunduğu görülmektedir. Ve friksiyon tekstüre metodu kullanılarak üretilen ipliklerin, çözgü yönündeki kopma mukavemetlerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.



Şekil 4.8. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki kopma mukavemet grafiği

4.2.2. Yırtılma mukavemet test sonuçları

4.2.2.1. 450 Denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemeti

Atkı çözgü ipliği olarak 450 denye Poliester hava tekstüre ve friksiyon tekstüre iplikler kullanılmış, 3 farklı örgü tipindeki numune kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet testleri 5 tekrarlı olarak yapılmıştır. Varyans analizi test sonuçları çizelge

4.15’de, SNK test sonuçları ise çizelge 4.16 ve 4.17’de gösterilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, iplik tekstüre metodunun ve kullanılan örgü tipinin, atkı yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.15. 450 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet varyans analizi sonucu

Varyans Kaynağı	SS	dF	MS	F_s	F_{tablo}	Hipotez
Örgü tipi	0,055	2	0,028	46,150	3,42	RED
Tekstüre metodu	0,009	1	0,009	14,572	4,28	RED
Örgü tipixTekstüre metodu	0,004	2	0,002	3,004	3,42	KABUL
Hata	0,011	18	5,998			
Toplam	0,078	23				

Varyans analizi sonucu incelendiğinde, atkı yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde iplik tekstüre metodunun ve kullanılan örgü tipinin etkili olduğu görülmektedir.

- Ho1: Tekstüre metodunun etkisi yoktur.
- Ha1: Tekstüre metodunun etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho2: Örgü tipinin etkisi yoktur.
- Ha2: Örgü tipinin etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi yoktur.

etkili olmadığı görülmüş ve orijinal hipotez kabul edilmiştir.

- Ha3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi vardır.

Çizelge 4.16. 450 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet SNK test sonucu

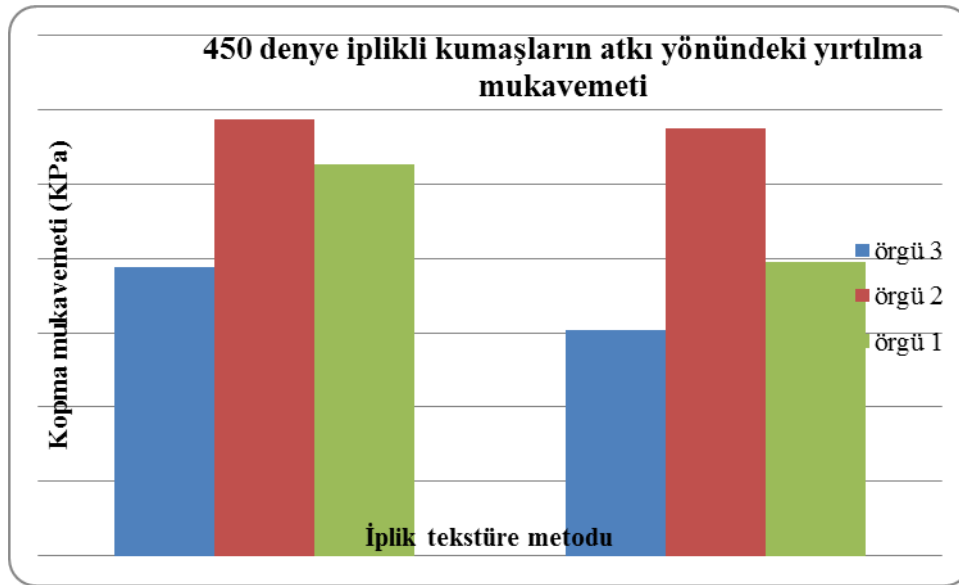
SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Örgü tipi	Örgü-1	0,230	8	A
Serbestlik derecesi: 18	Örgü-2	0,291	8	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05	Örgü-3	0,173	8	C

Örgü tipi ile ilgili yapılan SNK test sonuçlarına göre, atkı yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde örgü-1, örgü-2 ve örgü-3’ün farklı etkilerde bulunduğu görülmektedir. Ve örgü-2’nin atkı yönündeki yırtılma mukavemetinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.17. 450 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet SNK test sonucu

SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Tekstüre metodu	Friksiyon tekstüre	0,251	12	A
Serbestlik derecesi: 18	Hava tekstüre	0,212	12	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05				

İplik tekstüre metodu ile ilgili yapılan SNK test sonuçlarına göre, atkı yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde, hava tekstüre ve friksiyon tekstüre metodlarının farklı etkilerde bulunduğu görülmektedir. Ve friksiyon tekstüre metodu kullanılarak üretilen ipliklerin, atkı yönündeki yırtılma mukavemetlerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.



Şekil 4.9. 450 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet grafiği

4.2.2.2. 450 Denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemeti

450 denye poliester hava tekstüre ve friksiyon tekstüre ipliklerin atkı ve çözgüde kullanılması ile oluşturulan, 3 farklı örgü tipine sahip, numune kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet testleri 5 tekrarlı olarak yapılmıştır. Varyans analizi test sonuçları çizelge 4.18'de, SNK test sonuçları ise çizelge 4.19 ve çizelge 4.20'de gösterilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, iplik tekstüre metodunun ve kullanılan örgü tipinin, çözgü yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde etkili olduğu

görülmektedir. Friksiyon tekstüre ipliklerin kullanıldığı numune kumaşlarında daha yüksek mukavemete sahip olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.18. 450 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet varyans analizi sonucu

Varyans Kaynağı	SS	dF	MS	F_s	F_{tablo}	Hipotez
Örgü tipi	0,044	2	0,022	40,665	3,42	RED
Tekstüre metodu	0,046	1	0,046	84,124	4,28	RED
Örgü tipixTekstüre metodu	0,002	2	0,001	1,949	3,42	KABUL
Hata	0,010	18	5,456			
Toplam	0,102	23				

Varyans analizi sonucu incelendiğinde, çözgü yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde iplik tekstüre metodunun ve kullanılan örgü tipinin etkisinin istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

- Ho1: Tekstüre metodunun etkisi yoktur.
- Ha1: Tekstüre metodunun etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho2: Örgü tipinin etkisi yoktur.
- Ha2: Örgü tipinin etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi yoktur.

etkili olmadığı görülmüş ve orijinal hipotez kabul edilmiştir.

- Ha3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi vardır.

Çizelge 4.19. 450 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet SNK test sonucu

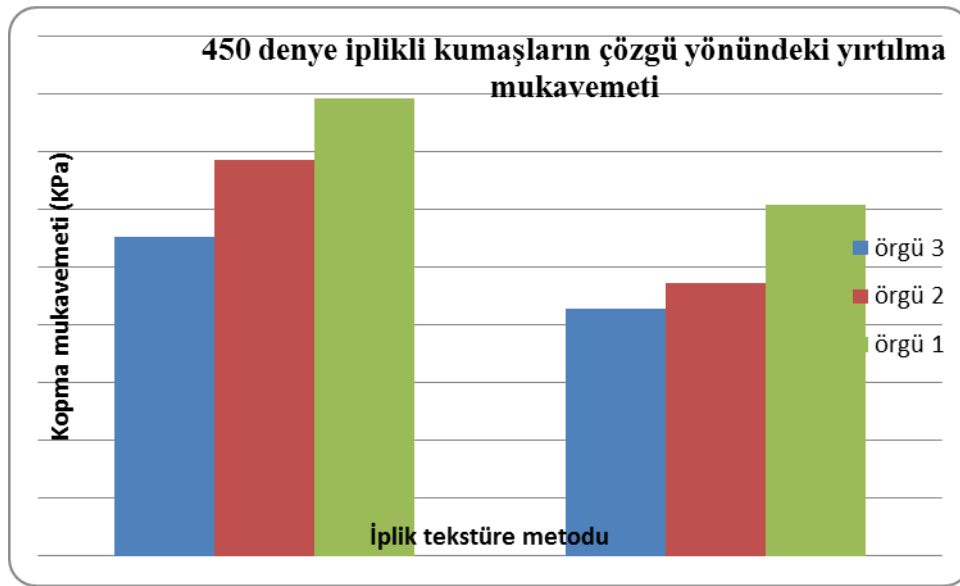
SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Örgü tipi	Örgü-1	0,350	8	A
Serbestlik derecesi: 18	Örgü-2	0,290	8	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05	Örgü-3	0,246	8	C

Örgü tipi ile ilgili yapılan SNK test sonuçlarına göre, çözgü yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde örgü-1, örgü-2 ve örgü-3 'ün farklı etkilerde bulunduğu görülmektedir. Ve örgü-1'nin çözgü yönündeki yırtılma mukavemetinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.20. 450 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet SNK test sonucu

SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Tekstüre metodu	Friksiyon tekstüre	0,339	12	A
Serbestlik derecesi: 18	Hava tekstüre	0,252	12	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05				

İplik tekstüre metodu ile ilgili yapılan SNK test sonuçlarına göre, çözgü yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde, hava tekstüre ve friksiyon tekstüre metodlarının farklı etkilerde bulunduğu görülmektedir. Ve friksiyon tekstüre metodu kullanılarak üretilen ipliklerin, çözgü yönündeki yırtılma mukavemetlerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.



Şekil 4.10. 450 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet grafiği

4.2.2.3. 600 Denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemeti

Atkı çözgü ipliği olarak 600 denye Poliester hava tekstüre ve friksiyon tekstüre iplikler kullanılmış, 3 farklı örgü tipindeki numune kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet testleri 5 tekrarlı olarak yapılmıştır. mukavemet testleri 5 tekrarlı olarak yapılmıştır. Varyans analizi test sonuçları çizelge 4.21’de, SNK test sonuçları ise çizelge 4.22 ve çizelge 4.23’de gösterilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, iplik

tekstüre metodunun ve kullanılan örgü tipinin, çözgü yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Ve ayrıca, friksiyon tekstüre ipliklerin kullanılarak oluşturulmuş numune kumaşlarda mukavemet değerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.21. 600 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet varyans analizi sonucu

Varyans Kaynağı	SS	dF	MS	F_s	F_{tablo}	Hipotez
Örgü tipi	0,012	2	0,006	4,425	3,42	RED
Tekstüre metodu	1,013	1	1,013	4,702	4,28	RED
Örgü tipixTekstüre metodu	0,014	2	0,007	5,075	3,42	KABUL
Hata	0,025	18	0,001			
Toplam	0,052	23				

Varyans analizi sonucu incelendiğinde, atkı yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde iplik tekstüre metodunun ve kullanılan örgü tipinin etkisinin istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

- Ho1: Tekstüre metodunun etkisi yoktur.
- Ha1: Tekstüre metodunun etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho2: Örgü tipinin etkisi yoktur.
- Ha2: Örgü tipinin etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi yoktur.

etkili olmadığı görülmüş ve orijinal hipotez kabul edilmiştir.

- Ha3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi vardır.

Çizelge 4.22. 600 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet SNK test sonucu

SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Örgü tipi	Örgü-1	0,228	8	A
Serbestlik derecesi: 18	Örgü-2	0,271	8	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05	Örgü-3	0,219	8	A

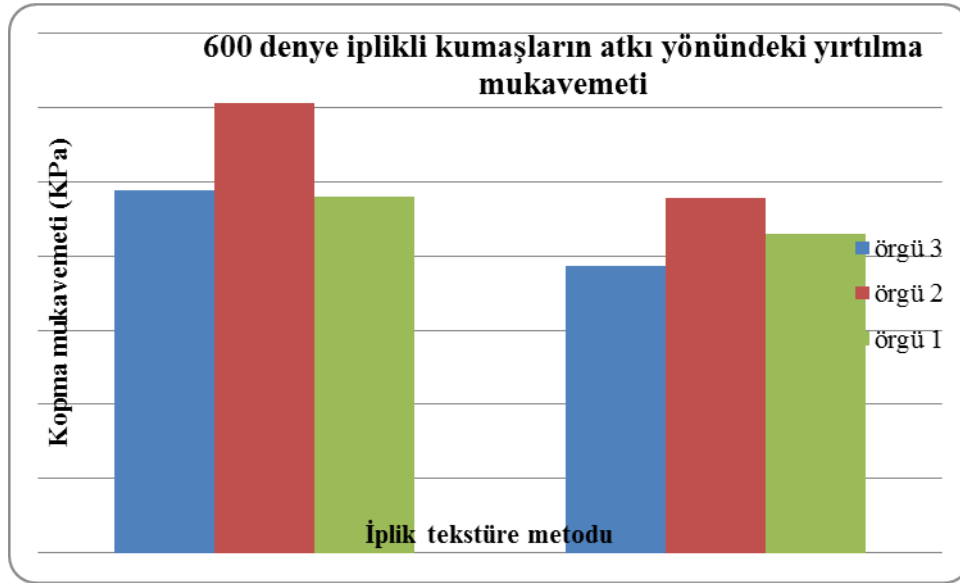
Örgü tipi ile ilgili yapılan SNK test sonuçlarına göre, atkı yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde örgü-1 ve örgü-3 'ün aynı etkilerde (A), örgü-2'nin ise farklı (B)

etkide bulunduğu görülmektedir. Ve örgü-2'nin atkı yönündeki yırtılma mukavemetinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.23. 600 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet SNK test sonucu

SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Tekstüre metodu	Friksiyon tekstüre	0,241	12	A
Serbestlik derecesi: 18	Hava tekstüre	0,237	12	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05				

İplik tekstüre metodu ile ilgili yapılan SNK test sonuçlarına göre, atkı yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde, hava tekstüre ve friksiyon tekstüre metodlarının farklı etkilerde bulunduğu görülmektedir. Ve friksiyon tekstüre metodu kullanılarak üretilen ipliklerin, atkı yönündeki yırtılma mukavemetlerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.



Şekil 4.11. 600 denye kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemet grafiği

4.2.2.4. 600 Denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemeti

Atkı çözgü ipliği olarak 600 denye Poliester hava tekstüre ve friksiyon tekstüre iplikler kullanılmış, 3 farklı örgü tipindeki numune kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet testleri 5 tekrarlı olarak yapılmıştır. Varyans analizi test sonuçları çizelge

4.24'de, SNK test sonuçları ise çizelge 4.25 ve çizelge 4.26'da gösterilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, kullanılan örgü tipinin ve iplik tekstüre metodunun çözgü yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Friksiyon tekstüre ipliklerin kullanıldığı numune kumaşlarında daha yüksek mukavemete sahip olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.24. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet varyans analizi sonucu

Varyans Kaynağı	SS	dF	MS	F_s	F_{tablo}	Hipotez
Örgü tipi	0,016	2	0,008	17,072	3,42	RED
Tekstüre metodu	0,050	1	0,050	105,305	4,28	RED
Örgü tipixTekstüre metodu	0,002	2	0,001	2,576	3,42	KABUL
Hata	0,009	18	4,768			
Toplam	0,078	23				

Varyans analizi sonucu incelendiğinde, çözgü yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde iplik tekstüre metodunun ve kullanılan örgü tipinin etkisinin istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

- Ho1: Tekstüre metodunun etkisi yoktur.
- Ha1: Tekstüre metodunun etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho2: Örgü tipinin etkisi yoktur.
- Ha2: Örgü tipinin etkisi vardır.

etkili olduğu görülmüş ve alternatif hipotez kabul edilmiştir.

- Ho3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi yoktur.

etkili olmadığı görülmüş ve orijinal hipotez kabul edilmiştir.

- Ha3: Tekstüre metodu x örgü tipinin etkisi vardır.

Çizelge 4.25. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet SNK test sonucu

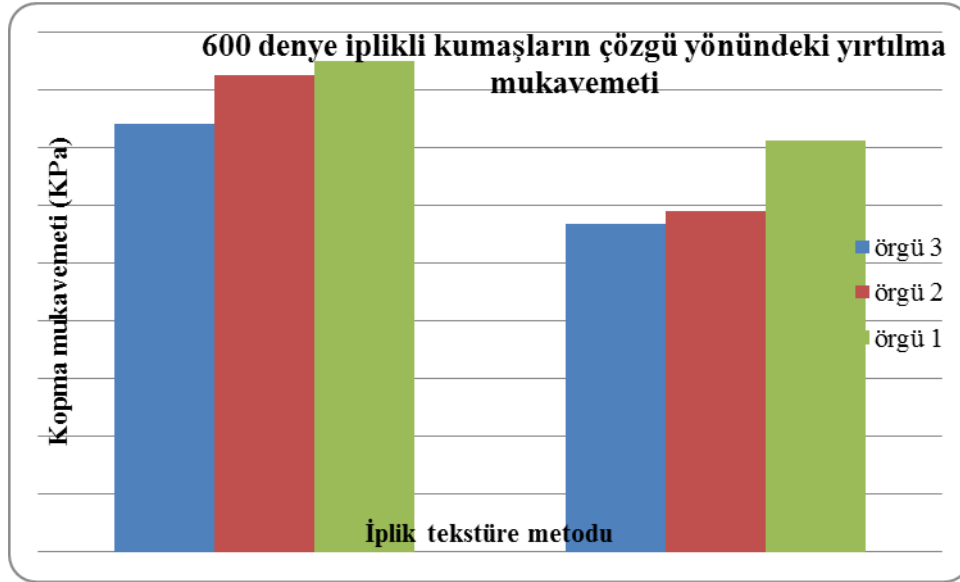
SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Örgü tipi	Örgü-1	0,391	8	A
Serbestlik derecesi: 18	Örgü-2	0,354	8	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05	Örgü-3	0,328	8	C

Örgü tipi ile ilgili yapılan SNK test sonuçlarına göre, çözgü yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde örgü-1, örgü-2 ve örgü-3'ün farklı etkilerde bulunduğu görülmektedir. Ve örgü-1'nin çözgü yönündeki yırtılma mukavemetinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.26. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet SNK test sonucu

SNK TEST SONUÇLARI	Durum	Ortalama	Deney sayısı	Fark
Faktör: Tekstüre metodu	Friksiyon tekstüre	0,403	12	A
Serbestlik derecesi: 18	Hava tekstüre	0,312	12	B
Anlamlılık seviyesi: 0,05				

İplik tekstüre metodu ile ilgili yapılan SNK test sonuçlarına göre, çözgü yönündeki yırtılma mukavemeti üzerinde, hava tekstüre ve friksiyon tekstüre metodlarının farklı etkilerde bulunduğu görülmektedir. Ve friksiyon tekstüre metodu kullanılarak üretilen ipliklerin, çözgü yönündeki yırtılma mukavemetlerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.



Şekil 4.12. 600 denye kumaşların çözgü yönündeki yırtılma mukavemet grafiği

4.3. Işık haslığı test sonuçları

Işık haslığı ölçümü yapılan numune kumaşlara, Xenotest ölçüm cihazı kullanılarak, Xenon ışık kaynağı altında ISO 105B02 standartına uygun olarak test yapılmıştır. Numune kumaşlar ortalama olarak 900 saat süreyle teste tabi tutulmuştur. Kumaşlar, 8 adet farklı yünlü kumaş numunesinin bulunduğu mavi skala ile birlikte test cihazına konulmuştur. Test sırasında, yünlü mavi skalada meydana gelen solma miktarı gri skalaya göre, ışık haslığı ölçülen numune kumaşlardaki solma miktarı ise mavi skalaya göre değerlendirilmiştir. Mavi skala değerlendirme aralığı 1-8, gri skala değerlendirme aralığı ise 1-5 arasındadır. Test, yünlü mavi skaladaki 7. yünlü numunedeki solma derecesinin gri skalaya göre 4 değerine ulaşması ile sonlandırılmıştır. Test sonlandırıldığında da test edilen numune kumaşlarının solma derecesi de mavi skaladaki yünlü referans numunesine göre değerlendirilmiştir. Tüm solma değerlendirme kontrolleri ışık kabininde D-65 ışığı altında yapılmış ve numunelerin ışık haslığı belirlenmiştir. Mavi skaladaki 7. yünlü referans kumaş numunesi solduğunda, yapılan kontrolde teste tabi tutulan kumaş numunelerinin hiç birinde solma tespit edilmemiştir. Ve test sonucu 7+ olarak değerlendirilmiştir. Bu test sonuçlarına bakılarak farklı denye ve farklı örgü yapılarına ve farklı tekstüre metoduna sahip iplik yapıları ile oluşturulan kumaşların ışık haslığı test sonuçlarının aynı çıktığı görülmüştür. Bu sonuçlara dayanılarak, ışık haslığında, örgü yapısı, iplik numarası ve iplik tekstüre metodunun önemli bir etkisi olmadığı söylenebilir. Ayrıca bu test sonuçlarına ve literatürdeki çalışma sonuçlarına bakılarak da, ışık haslığı üzerine etkili olan faktörün daha çok kullanılan boyarmadde olduğu söylenebilir. Kumaşların değerlendirme sonuçları ise çizelge 4.27'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.27. Işık haslığı test sonuçları

Örgü Tipi	İplik Numarası	İplik Tekstüre Metodu	Test Metodu	Sonuç
Örgü-1	450 denye	Hava tekstüre	ISO 105B02	7+
Örgü-2	450 denye	Hava tekstüre		7+
Örgü-3	450 denye	Hava tekstüre		7+
Örgü-1	450 denye	Friksiyon tekstüre		7+
Örgü-2	450 denye	Friksiyon tekstüre		7+
Örgü-3	450 denye	Friksiyon tekstüre		7+
Örgü-1	600 denye	Hava tekstüre		7+
Örgü-2	600 denye	Hava tekstüre		7+
Örgü-3	600 denye	Hava tekstüre		7+
Örgü-1	600 denye	Friksiyon tekstüre		7+
Örgü-2	600 denye	Friksiyon tekstüre		7+
Örgü-3	600 denye	Friksiyon tekstüre		7+

SONUÇLAR

Otomotiv koltuk döşemelik kumaşı olarak oluşturulan numunelere yapılan aşınma dayanımı, kopma ve yırtılma mukavemeti ve ışık haslığı deney sonuçlarına göre; kullanılan ipliğin kalınlığının artmasının, kopma ve yırtılma mukavemetini hem atkı hem de çözgü yönünde arttırdığı görülmüştür. Aynı örgü yapısındaki kumaşların kopma mukavemeti, aynı yöndeki iplik mukavemetinin toplam değeriyle ilişkilidir. Kumaş mukavemeti doğrudan iplik mukavemeti ile ilgili olduğundan, kumaşı oluşturun ipliklerin mukavemeti arttıka kumaş mukavemeti de buna bağlı olarak artmaktadır. Bir kumaşa çözgü veya atkı doğrultusunda bir yük uygulandığında, kumaşı oluşturan atkı ya da çözgü iplikleri bu uygulanan yüke karşı bir direnç kuvveti göstermektedir. Ve kullanılan ipliklerin kalınlığı artıka, uygulanan yüke karşı gösterdikleri direnç kuvveti artmakta ve bu şekilde dayanımı artan kumaşın hem atkı hem de çözgü yönündeki kopma mukavemetlerinin de arttığı görülmektedir. Numunelerde yapılan test sonuçları incelendiğinde, atkı yönündeki kopma mukavemeti üzerinde, iplik tekstüre metodunun, kullanılan örgü yapısının ve bu iki faktörün etkileşiminin etkili olduğu görülmüştür. Çözgü yönündeki kopma mukavemet değeri üzerinde ise, iplik tekstüre metodunun ve kullanılan örgü yapısının etkili olduğu görülmüştür. Sonuçlara göre friksiyon tekstüre metodu ile üretilen ipliklerle oluşturulan numune kumaşların, hem atkı hem de çözgü yönündeki kopma mukavemet değerleri, hava tekstüre ipliklerle oluşturulan kumaşlara göre daha yüksek çıkmıştır. Çözgü yönündeki kopma mukavemet değerlerine göre, örgü-1 ile oluşturulan kumaş yapıları en yüksek mukavemet değerini verirken, atkı yönündeki kopma mukavemet değerlerine göre en yüksek değeri örgü-3 ile oluşturulmuş kumaş yapıları göstermiştir.

Kumaşta yırtılma sırasında iplikler tek tek ya da gruplar oluşturacak biçimde kopmaktadır. Bu nedenle yırtılmada tek ipliklerin mukavemeti önemlidir. Yırtılma mukavemeti kumaşın yapısı ile ilgili olup, kümelenmiş iplikler gerilimi paylaşarak yüksek yırtılma mukavemeti gösterirken ipliklerin bir arada fonksiyon göstermelerini engelleyen yapılar kumaş yırtılma mukavemetini düşürmektedir. Yırtılma mukavemeti test sonuçlarında, hem atkı hem de çözgü yönündeki mukavemet değerleri üzerinde, kullanılan ipliğin tekstüre metodunun ve kullanılan örgü tipinin etkili olduğu

görülmüştür. Hava tekstüre yöntemi ile üretilmiş ipliklerden oluşturulan numune kumaşların atkı ve çözgü yönündeki yırtılma mukavemet değerlerinin, friksiyon tekstüre metodu ile üretilen ipliklerle oluşturulan kumaş yapılarının mukavemet değerlerine göre daha düşük olduğu görülmüştür.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde bağlantı sayısı az olan kumaşlarda yapılan performans testlerinde, yırtılma direncinin daha fazla olduğunu görülmektedir. Numune kumaşların atkı yönündeki yırtılma mukavemeti sonuçlarında, örgü-2 'nin en yüksek değerleri vermiştir. Bu örgü yapısındaki çözgü yönündeki bağlantı sayısının diğer iki örgü yapısına göre daha az olması nedeniyle bu sonucun görüldüğü söylenebilir. Çözgü yönündeki yırtılma mukavemet test sonuçlarına göre ise, en yüksek değer örgü-1'e ait olduğu görülmektedir.

Aşınma dayanımı için yapılan test sonuçlarına göre, kullanılan yüzeyin özellikleri yani dokuma örgü tipinin özellikleri (kısa yada uzun atlamaya sahip olması) önemli olduğu görülmektedir. Örgü yapısındaki değişiklikler aşınma dayanımı sonuçlarını doğrudan değiştirmektedir. Uzun atlama yapan ipliklerin bulunduğu örgü yapısında, iplik kopuşu daha çabuk görülmekte ve kumaşın aşınma dayanımı daha düşük olmaktadır. Buna karşın daha kısa atlamalar yapan ipliklerin yüzeyde bulunduğu örgü yapıları aşınma dayanımı yönünden daha yüksek değerler vermektedir. Aşınma dayanımı sonuçlarında, diğer örgü yapılarına göre daha kısa atlama yapan ipliklere sahip olan örgü-1 yapısıyla oluşturulan kumaş numunelerinin aşınma dayanımı sonuçlarının, daha uzun atlama yapan diğer iki örgü yapısına sahip kumaşlara göre daha iyi olduğu görülmüştür. Bu Yapılan test sonuçlarına dayanarak, seçilmiş faktörler arasından, sadece örgü yapısının aşınma dayanımı üzerinde doğrudan etkili olduğu söylenebilir.

Işık haslığı açısından sonuçlar incelendiğinde ise, kumaşı oluşturan iplik ve kullanılan örgü yapısı özelliklerinin ışık haslığı üzerinde etkili olmadığı, bu değerlerin daha çok kullanılan boyarmadde grubuna bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Buna bağlı olarak kumaşın ışık etkisindeki solma derecesi değişmekte ve dayanımı artıp azalmaktadır. Yapılan ışık haslığı test sonuçlarında tüm numune kumaşlar, kullanılan iplik tekstüre metodundan, iplik numarasından ve kullanılan örgü yapısından bağımsız olarak aynı

dayanımı göstermiştir. Bu sonuçlardan hareketle, kumaşların ışık haslığı değerinin bu faktörlere bağlı olarak değişmediği söylenebilir.

Tüm bu sonuçlara göre, kumaş yapısında kullanılan, ipliklerin numarası, kullanılan örgü yapısı ve kullanılan ipliğin tekstüre metoduna bağlı olarak, oluşturulan kumaş yapılarının mukavemet değerleri (kopma ve yırtılma mukavemeti) değişmektedir. Ayrıca yine aşınma dayanımı üzerinde en etkili olan özelliğin kullanılan örgü tipi olduğu söylenebilir. Uzun atlamalı örgülerde dayanımın düşük, daha kısa atlamalı örgü yapılarında ise dayanımın daha yüksek olması, aşınma dayanımı üzerinde örgü yapısının doğrudan etkili olduğunu göstermektedir. Işık haslığı için en önemli etken ise kullanılan boyarmadde grubu olup, diğer değişkenlerin etkilerinin anlamlı olmadığı söylenebilir.

Sonuç olarak, otomotiv döşemelik kumaş üretiminde, kumaş yapısını oluştururken, seçilecek ipliğin üretim metodu, ipliğin yapısı, iplik numarası ve kullanılacak örgü yapısı, kumaşlardan beklenen performans değerlerinin sağlanabilmesinde çok önemlidir. Kumaşların beklenen kopma ve yırtılma mukavemet değerlerini sağlayabilmesi için, iplik özellikleri ve kullanılan örgü tipinin seçimi önemli olmaktadır. Yine bu kumaşlarda, aşınma dayanımı için, uygun örgü yapısının kullanımı, beklenen performans değerlerinin sağlanabilmesinde önemli olmaktadır. Işık haslığı için ise, istenen kriterlerin sağlanmasında, uygun boyarmadde grubunun kullanımı etkili olacaktır.

KAYNAKLAR

Allen, N., Kellar, M. 1980. Photochemistry of Dyed and Pigmented Polymers. Applied Science Publishers, USA, 284 pp.

Anonim. 2008. Dokuma Kumaşlarda Kopma Mukavemeti ve Uzaması Tayini. Çukurova Üniversitesi Mühendislik – Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü Yayınları, ADANA, 1-8 s.

Demir, A., Öktem, T., Seventek, N. 2008. Reaktif Boyalı Pamuklu Materyallerinin Işık Haslığına UV Absorplayıcıların Etkisi. *Tekstil ve Konfeksiyon.*, 3: 211-220.

Esteves, M.F., Fonte, A.P., Fernandes, F.M. 2004. Comparative Study on Pilling Resistance Standart Methods. World Textile Conference - 4th AUTEX Conference, June 22-24, 2004, Roubaix.

Fung, W. 2000. Textiles in Transportain Tecnicall Textiles. Handbook of technical textiles press, USA, 490-522 pp.

Galbraith, R.L. 1975. Surfaces Characteristics Fibres and Textiles. Abrasion of Textile Surfaces, M.J. Schick, Marcel Dekker Inc.,New York, USA, 213-221 pp.

Göksel, F., Güçer, Ş. 2007. Oto Döşemelik Kumaşlarda Doku Özelliklerinin Aşınma Dayanımına Etkisinin Araştırılması. III. Uluslar arası Teknik Tekstiller Kongresi, 1-2 Aralık 2007, İstanbul.

Gündüz, T. 1997. Spektrofotometrik Analizler, İnrümentall Analiz, Bilge Yayınları, Ankara, 607-608 s.

Kadem, F.D., Oğulata, R.T. 2009. Boyalı İpliklerden Üretilen Farklı Konstrüksiyonlardaki Pamuklu Kumaşlarda Kumaş Yırılma Mukavemetinin Regresyon Analizi. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 2: 97-101.

Kalebek, N.A., Babaarslan, O. 2009. Spunbond ve Su-Jeti Yöntemleri ile Üretilmiş Dokunmamış Kumaşların Sürtünme ve Yumuşaklık Davranışlarının İncelenmesi. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 2:102-110.

Mazzuchetti, M, Claudia, W. 2005. Study of The Enzyme Treatments Effect on The Pilling Behaviour of Knitted Wool Fabrics. *AUTEX Research Journal*, 5: 324-327.

Norman s, A., Edge, M. 1992. Types of Processes, Fundamentals of Polymer Degradation and Stabilisation. Springer Inc., USA, 85 pp.

Özgül, N., Özçelik, G. 2006. Kumaşlarda Yırılma Mukavemeti Test Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Çalışma. *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 3:174-179.

Toprakkaya, D., Orhan, M., Güneşoğlu, C. 2002. Poliester Esaslı Farklı Yapıdaki Otomotiv Koltuk Döşeme Kumaş Özelliklerinin Karşılaştırılması. OTEKON'02 Otomotiv Teknolojileri Kongresi, 24-26 Haziran 2002, Bursa.

TS EN ISO 12947-1/2. 1998. Martindale Metodu İle Kumaşlardaki Aşındırma Dayanımının Tayini.

Ünal, P.G., Taşkın, C. 2007. % 100 Poliester Kumaşlarda Dokunun ve Sıklıkların Kopma Mukavemetine Etkisi. *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 2:115-118.

Yakartepe, M. 2005. Konfeksiyon Teknolojisi. **Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi yayınları**, Ankara, 118 s.

Yücel, Ö. 2007. Dikiş ipliği ve Kumaş Özelliklerinin Dikiş Randımanına Etkisi. *KSU Journal of Science and Engineering*,10: 36-41.

Balçı, H. 2006. Akıllı (fonksiyonel) Tekstiller, Seçilmiş Kumaşlarda Antibakteriyel Apre ve Performans Özellikleri, *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği anabilim Dalı, Adana.

Booth, J.E. 1984. Principles of Textile Testing. Butterworth-Heinemann Inc.,England, 120-132 pp.

Bulut,Y., Sülar,V. 2007. Kaplama veya Laminasyon Teknikleri ile Üretilen Kumaşların Genel Özellikleri ve Performans Testleri, *Tekstil ve Mühendis Dergisi*, 15:70-71

Türker, E. 2006. Computer Aided Design of the Woven Fabrics Constructions, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*,2:110-114.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Olcay Tok
Doğum Yeri ve Tarihi : 09.01.1979 Diyarbakır
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)
Lise : Nuri Erbak Lisesi, 1996
Lisans : Uludağ Üniversitesi Tekstil Müh., 2005
Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi Tekstil Müh., 2011

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Zorlu Tekstil 2005-devam

İletişim (e-posta) : olcay_tok@yahoo.com

Yayınları :