

İPLİKLER ARASI YAPIŞMA BAĞLARININ OLUŞUM VE KOPMA MEKANİZMALARININ ARAŞTIRILMASI

İbrahim ÜÇGÜL, Raşit AKSOY, Serap Gamze SERDAR*

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta, Türkiye

Anahtar Kelimeler

Yapıştırma
Yapıştırıcı
İplik
Çekme

Özet

Yapıştırma, tekstil ürünlerinin birleştirilmesinde diğer tekniklerle yeterli bağlantı sağlanamadığı durumlarda iyi bir alternatiftir. Yapıştırma yöntemiyle tekstil ürünü esnek bir şekilde birleştirilirken aynı zamanda çeşitli istenilen özelliklerin ürüne eklenmesi de mümkün hale gelmiştir.

Bu çalışmada kimyasal yapıştırıcı ile yapıştırılmış iplik numuneleri çekme ve ayrılma deneylerine tabi tutulmuştur. Bu deneyler ile iplik yapışma bağlantılarının dayanıklılığının tespiti amaçlanmıştır.

INVESTIGATION OF FORMING AND BREAKING MECHANISMS OF BONDED YARNS

Keywords

Bonding
Adhesive
Yarn
Tensile

Abstract

Adhesive bonding is a good alternative for joining textile fabrics which cannot be satisfactorily joined by other techniques. This has led to a demand for a flexible bonding technology with the possibility of incorporating additional functions into the textile product.

The aim of this study is to determine the tensile strength and breaking mechanisms of the yarn samples which joint by adhesive agents.

1. Giriş

Yapıştırıcı maddeler çeşitli yüzeyleri birbirine tutturmak için kullanılan değişik formlarda bulunabilen malzemelerdir. Kumaş yapıştırıcısı ise dikiş olmadan geçici ya da kalıcı olarak kumaş katmanlarını birbirine tutturmaya yarayan ürünlerin tümünü kapsar (İnternet-1, 2015). Tekstilde kullanılan ilk sentetik yapıştırıcı 19. yüzyılın sonlarına doğru geliştirilmiştir. Günümüzde tekstilde kullanılan modern yapıştırıcıların keşfi ise 20. yüzyılın ortalarında gerçekleşmiştir (Horrocks ve Anand, 2000).

Yapıştırma, tekstil ürünlerinin birleştirilmesinde diğer tekniklerle yeterli bağlantı sağlanamadığı durumlarda iyi bir alternatiftir. Yapıştırma yöntemiyle tekstil ürünü esnek bir şekilde birleştirilirken aynı zamanda çeşitli istenilen özelliklerin ürüne eklenmesi de mümkün hale gelmiştir (Jones ve Stylios, 2013). Tekstil sektöründe yapıştırıcı kullanımını yaygın

olmasına rağmen diğer sektörlerle kıyaslandığında nispeten daha az tüketim mevcuttur. Bu durum üretici firmaların tekstil sektörüne teşvikini kısıtlamaktadır. Bununla birlikte tekstil sektörünün ihtiyaçlarına cevap verecek geniş çeşitlilikte yapıştırıcı türleri bulunmaktadır (Packham, 2005).

Tekstil malzemesi ile yapıştırıcılar arasında bağlantıyı güçlendirmek yapışkanın veya kumaşların yapışma yeteneğinin artırılması ile mümkündür. Yapıştırma kalitesinin artırılması için yapışma mekanizmasının, yani yapıştırıcı ile tekstil malzemesi arasındaki ilişkinin, zayıf ve güçlü yanlarının bilinmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Tekstil malzemelerinin temelini farklı tür elyaflar içeren iplikler oluşturduğundan yapıştırma bağlantılarının araştırılmasında iplikler ile yapıştırıcılar arasında var olan ilişkilerin bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada kimyasal yapıştırıcı ile yapıştırılmış iplik numuneleri çekme ve ayrılma deneylerine tabi tutulmuştur.

* ilgili yazar: d1340124504@stud.sdu.edu.tr

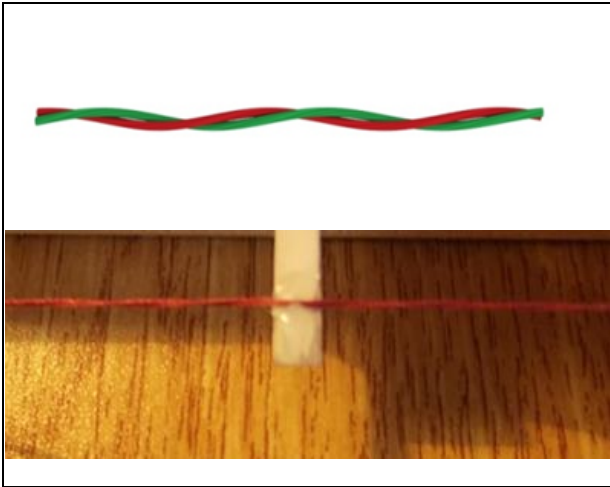
2. Materyal ve Yöntem

İplik numunesi olarak Nm 120 %100 PES dikiş ipliği, Nm 24 %100 pamuk dikiş ipliği ve Nm 40 %100 pamuk ipliği kullanılmıştır. Yapıştırma için ise polivinil klorür esaslı Gütermann HT2 adlı yapıştırıcı kullanılmıştır. Bu güçlü yapıştırıcı, kuru temizlemeye ve yıkamaya dayanıklıdır ve su geçirmez bağ oluşturur. Şekil 1'de kullanılan yapıştırıcı ve deney seti verilmiştir.



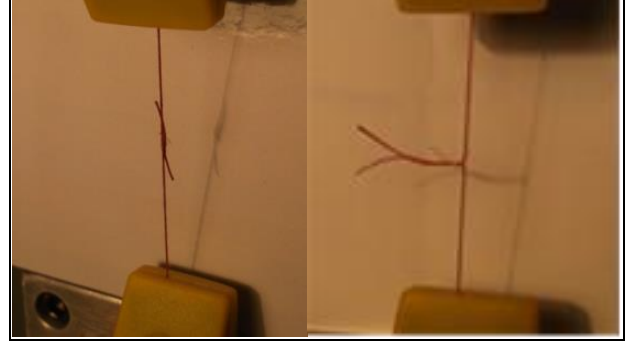
Şekil 1. Deneylerde kullanılan yapıştırıcı (üstte) ve deney seti (altta)

Deney numuneleri iplikleri birbirine sararak elde edilmiştir. Şekil 2'de numunelerin hazırlanış şekli verilmiştir. Büküm açısı küçük olduğundan büküm yapıştırma parametrelerini etkilememektedir. Yapılan çok sayılı denemeler ipliklerin birbirine sıkı tutulmasını sağlamak için numuneye üç ila beş adet büküm verilmesinin yeterli olduğu görülmüştür. Her numuneden üçer adet hazırlanmıştır.



Şekil 2. İplik numunelerinin hazırlanması; ipliklerin birbirine sarılması (üstte) ve yapıştırma işlemi (altta)

Deney setinin çalışma prensibi bir ucundan sabitlenmiş ipliğin diğer ucundan hareketli çene vasıtasıyla çekilmesi şeklindedir. Bu işlem esnasında uygulanan kuvvet ölçülürken aynı zamanda numune üzerindeki değişiklikleri gözlemlemek için deney video olarak kaydedilebilmektedir. Şekil 3'te çenelere yerleştirilmiş iplik numuneleri görülmektedir.

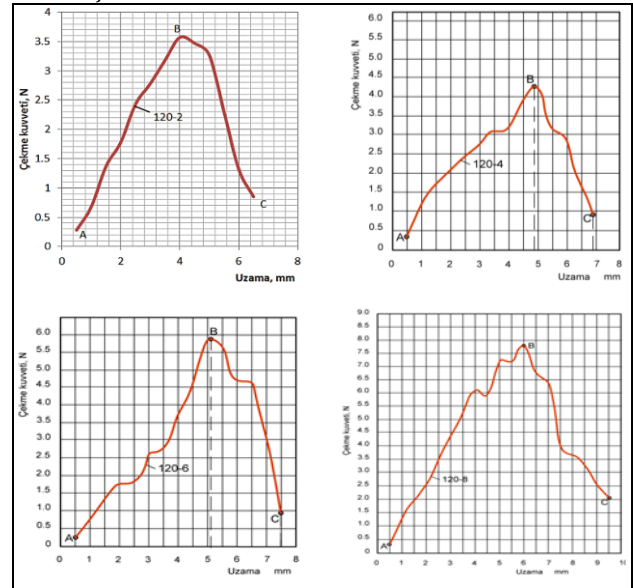


Şekil 3. İplik numunelerinin çekme (sol) ve ayrılma (sağ) deneyleri

Çalışmada Nm 120 %PES dikiş ipliğinden hazırlanmış numuneler 2-4-6-8 mm uzunlukta yapıştırılarak çekme testlerine ve Nm 120 %PES, Nm 40 %100 Pamuk ve Nm 24 %100 pamuk dikiş ipliklerinden hazırlanmış numuneler 8 mm uzunlukta yapıştırılarak ayrılma testlerine tabi tutulmuşlar.

3. Araştırma Bulguları

Birbirine 2, 4, 6 ve 8 mm uzunlukta yapıştırılmış Nm 120 %100 PES dikiş ipliğinin çekme testi sonucu elde edilen uzama ve çekme kuvveti değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Şekil 4'te Nm 120 polyester ipliğinin 2-4-6 ve 8 mm (Tablo 1) yapıştırılarak test edilmesi ile elde edilen çekme kuvveti - uzama diyagramları verilmiştir.



Şekil 4. 2, 4, 6 ve 8 mm uzunlukta yapıştırılmış 120 numara %100 polyester dikiş ipliklerinin uzama-çekme kuvveti diyagramları

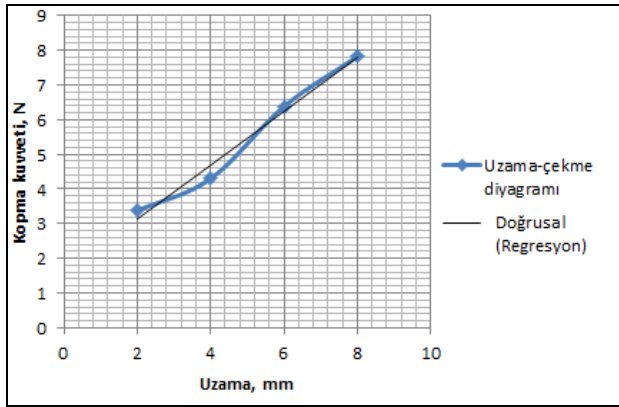
Tablo 1. Nm 120 %100 PES 2-4-6 ve 8mm yapışma uzunluğu olan dikiş İpliklerin ortalama çekme deney sonuçları

Deneyler		Uzama, mm																		
		0.5	1	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5
Çekme kuvveti, N	2mm	0,28	0,68	1,37	1,78	2,43	2,78	3,18	3,57	3,47	3,27	2,30	1,32							
	4mm	0,37	1,27	1,70	2,07	2,43	2,77	3,12	3,22	3,80	4,30	3,27	2,90	1,78	0,93					
	6mm	0,25	0,85	1,43	1,92	1,98	2,82	3,03	4,10	4,93	6,38	5,97	5,08	4,93	3,25	1,03				
	8mm	0,32	1,28	2,07	2,60	3,55	4,38	5,30	6,08	5,93	7,20	7,20	7,82	6,80	6,37	3,95	3,72	3,30	2,57	2,05

Diyagramların analizi ipliklerin yapışma uzunluğunun değişmesi ile uzama-çekme kuvveti ilişkisinin değişmez kaldığını, çekme kuvvetinin ise arttığını göstermektedir. Sonuçlara dayanılarak çizilen yapışma uzunluğu-kopma kuvveti diyagramı şekil 5'te verilmiştir. Diyagramın analizi uzama-çekme kuvveti arasında lineer bağlantı olduğunu söylemeye imkan verir. Yapışma uzunluğu 2 mm'in üzerinde olan bağlantılarda doğrusal regresyon denklemi

$$y = 1.6 + 0.775x$$

olarak belirlendi.

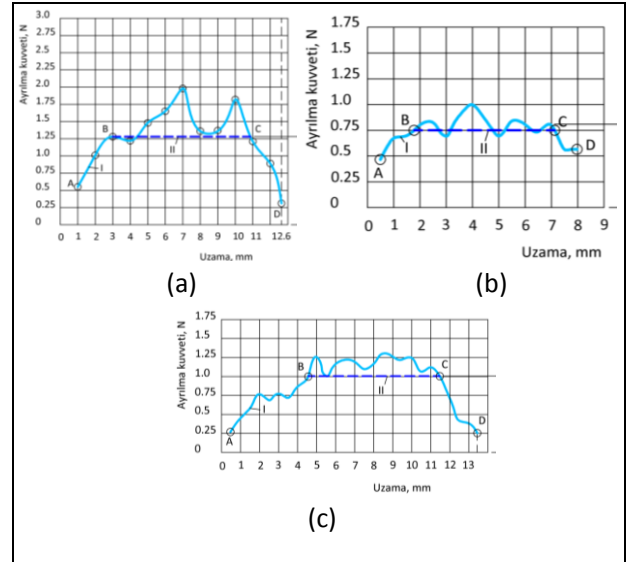


Şekil 5. Yapışma uzunluğu-kopma kuvveti diyagramları

Yapışma uzunluğu 2 mm olduğunda ortalama kopma kuvveti 3.57N'a eşit olduğu halde, uzunluk 8 mm'e vardığında ortalama kopma kuvveti 7.82N'a eşit alınmıştır. Yapışma uzunluğu değişim oranının 4'e eşit olmasına karşın, kopma kuvveti değişim oranının 2.2'ye eşit alınması tekstil malzemelerinin yapışma özelliklerinin diğer malzemelere göre farklılık göstermesi ile açıklana bilir. Diyagramlardan elde edilen bir diğer sonuç yapışkan katında kopma gerçekleşmesine rağmen ipliklerin ayrılması gerçekleşmiyor ve ipliklerin uzaması devam ediyor. Bunun nedeni yapışkan içerisine nüfuz etmiş iplik tüyleridir.

Önemli sayılacak başka bir sonuç ise kopma uzaması artımının diğer göstergelere göre daha az değişim göstermesidir. Analizler değişim oranının 1.3'ü geçmediğini ortaya koydu. Kopma uzaması kavramı tutaçlar arasında kalan ipliğin toplam uzamasını ifade eder. Yapışma uzunluğu tutaçlar arası uzaklıktan çok küçük olduğundan onun uzamasını ihmal etmek mümkündür. Bundan dolayı uzama iplik yapısına bağlı olarak değişim gösterir ve yapışma uzunluğundan bağımsızdır.

Tablo 2'te birbirine 8 mm uzunluğunda yapıştırılmış 24 ve 40 numaralı %100 pamuk ipliği ve 120 numaralı %100 polyester için ayrılma testi ortalama sonuçları, Şekil 6'da ise bu sonuçlara göre çizilmiş uzama-ayrılma kuvveti diyagramları verilmiştir.



Şekil 6. 8 mm uzunlukta yapıştırılmış iplikler için düzenlenmiş ortalama ayrılma kuvveti diyagramları: a - 24 numara; b - 40 numara; c - 120 numara

24 numara iplikte uzama 3mm'e ulaştığında ayrılma kuvveti sıfırdan 1.2N'a kadar yükselmekte ve sonrasında yapıştırma uzunluğuna eşit bir uzama

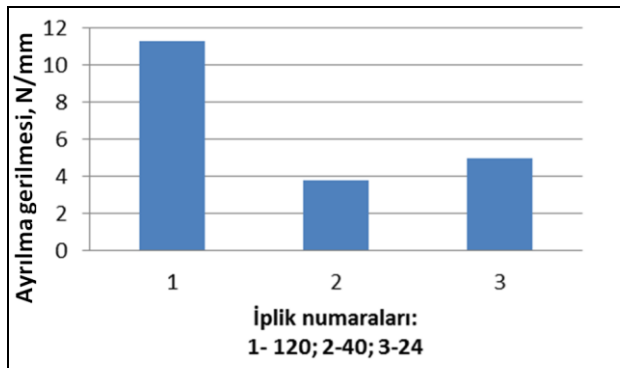
süresinde bu değer üzerinde kalmaya devam etmektedir. Bu değer ayrılma kuvveti olarak kabul edilir.

40 numara %100 pamuk dikiş ipliği için deneylerden elde edilmiş sonuçlara göre ayrılma kuvvetinin ortalama değeri 0.76 N'a eşittir. Bu 24 numara %100 pamuk dikiş ipliği için alınmış değerden 1.66 kez azdır. 24 numara iplik çapının 40 numara iplikten 1.66 kez fazla olması ayrılma kuvvetinin iplik çapı ile doğru orantılı olduğunu söylemeye imkân verir. 120 numara %100 polyester dikiş ipliği 40 numara pamuk

ipliğinden 3 kez ince olmasına karşın ortalama ayrılma kuvvetinin 1.3 kez fazla olduğu görülmüştür. Bunun temel nedeni polyesterlerin yüksek derecede yapışma özelliğine sahip olmasıdır. Şekil 6'da numune ipliklerin iplik numarasına göre birim uzunluğa etki eden ayrılma gerilmesi diyagramları verilmiştir. Polyester ipliklerinde birim uzunluğa isabet eden ayrılma gerilmesi değerinin (11.3 N/mm) pamuk ipliklerinin (3.8 ve 4.98 N/mm) çok üzerinde olduğunu görülmektedir. Bu sonuç sentetik ipliklerin yapışma yeteneğinin yüksek olduğunun ispatıdır.

Tablo 2. Nm 24-40 %100 pamuk ipliği, Nm 120 %100 PES ipliği ortalama ayrılma deneyi sonuçları

Deneyler	Uzama, mm																											
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13	13.5	
Çekme kuvveti, N	Nm24																											
	Nm40																											
	Nm120																											



Şekil 7. İplik numarası - ayrılma gerilmesi diyagramı

4. Sonuç ve Tartışma

Elde edilen deney sonuçlarına göre düzenlenmiş diyagramlara göre uzama belli bir değere ulaştığında yapışkan katında kopma olmasına rağmen ipliklerin ayrılması gerçekleşmemiş ve uzama devam etmiştir. Bunun nedeni yapışkan içerisine nüfuz etmiş iplik tüyleridir. Ayrıca uzamanın yapışma uzunluğundan bağımsız, iplik yapısına bağlı olarak değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Komisyonunca kabul edilen 3112-D-1-12 numaralı araştırma projesi kapsamında desteklenmiştir.

Conflict Of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

Kaynaklar

Horrocks, A.R, Anand, S.C., 2000. Handbook of Technical Textiles, Woodhead Publishing Limited, ISBN: 1-85573-385-4, 184-185.

İnternet-1, <http://www.wisegeek.com/what-is-fabric-adhesive.htm>, Erişim tarihi: 07.04.2012

Jones, I., Stylios, G.K., 2013. Joining Textiles, Woodhead Publishing, ISBN: 978-1-84569-627-6

Packham, D.E., 2005. Handbook of Adhesion, John Wiley & Sons Ltd., ISBN: 0-471-80874-1, 36-37.