

ULTRASONİK ENERJİNİN KONFEKSİYON SANAYİNDE KULLANIMI

ULTRASONIC ENERGY USAGE IN APPAREL INDUSTRY

Serkan BOZ
Ege Üniversitesi
Emel Akın Meslek Yüksekokulu
e-mail: serkan.boz@ege.edu.tr

M. Çetin ERDOĞAN
Ege Üniversitesi
Tekstil Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Hızla gelişen teknoloji imalat endüstrilerinde yeni yöntemlerin uygulama alanı bulmasını sağlamaktadır. Bu yöntemlerden bir tanesi de ultrasonik enerjinin konfeksiyon sanayiinde kullanılmasıdır. Bu çalışmada, ultrasonik enerji kullanarak çalışan kaynak (dikiş) makinelerinin çalışma prensipleri, oluşturulabilecek kaynak tipleri, kullanım alanları ve sağladıkları avantajlar sırasıyla incelenmiştir. Farklı kumaş tiplerinde, ultrasonik kaynak makinelerinde birleştirme işlemi gerçekleştiren yüzey elemanı değiştirildiği takdirde ortaya çıkacak kaynak (dikiş) mukavemet değişiklikleri araştırılmıştır. Bu araştırma sırasında ultrasonik birleştirme yöntemlerinden ikisine ait mukavemetleri ile klasik dikiş yöntemlerinden çift baskı dikiş mukavemeti ve kumaş kopma mukavemeti karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak işlem süresi, kopma dayanımı açısından ultrasonik kaynağın diğer birleştirme yöntemlerine göre daha avantajlı olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ultrasonik enerji, Ultrasonik kaynak, Ultrasonik dikiş, Dikiş makineleri, Dikiş mukavemeti.

ABSTRACT

New production methods in manufacturing industries are applied by rapidly developing technology. One of these methods is using ultrasonic energy in apparel industries. In this paper; the working principles of sewing machines that use ultrasonic energy, the sewing styles with this machines, using areas and the advantages of this machines will be mentioned alternately. Different fabric types were joined by using different types of roller surface. Using different rollers will bring out differences in sewing strength. The sewing strengths of different fabrics and different rollers are compared with each others, with (one of classical methods) lock stitch strengths and with fabric tensile strengths. As a result; ultrasonic welding has more advantages than the other joining methods in maintenances of process time and strength.

Key Words: Ultrasonic energy, Ultrasonic welding, Ultrasonic sewing, Sewing machines, Sewing strength.

Received: 11.07.2010

Accepted: 03.10.2010

1. GİRİŞ

Ultrasonik terimi sestten hızlı anlamına gelen ve insan kulağının işitemeyeceği düzeydeki sesleri ifaden eden bir terimdir. Ultrasonik ses dalgaları, insanların işitmeye başladıkları düzeyin üzerinde frekans değerine sahiptir. Ultrason; 20 kHz ile 10 MHz arasında değişen sonik spektrum aralığına sahiptir ve bu aralık 3 ana gruba ayrılmaktadır; düşük frekans-yüksek ultrasonik güç (20-100 kHz), yüksek frekans-orta ultrasonik güç (100 kHz-1 MHz), yüksek frekans-düşük ultrasonik güç (1-10 MHz). Sonokimiyada genelde 20 kHz ile 1 MHz arasındaki aralık kullanılırken, 1 MHz'in üzerindeki frekanslar genelde medikal alanda uygulama alanına sahiptir (1).

Dikim; tekstil yüzeylerinin, başka bir tekstil elementi olan iplikle, yeterli dayanım, esneklik ve estetik özellik-

leriyle birleştirilmesi işlemidir. Ancak dikim sırasında kesintili birleştirme ve delerek dikme söz konusudur. Kesintisiz birleştirme ve delikler olmaksızın dikme için diğer birleştirme yöntemlerinin kullanılması gereklidir. Isıyla, lazerle ve ultrasonla birleştirme işlemleri; birleştirilen termoplastik yüzeyin erimesi ve soğuması esasına dayanmaktadır (2).

Ultrasonik dikiş; otomotiv ve motosiklet sanayiinde, tıbbi ve hijyenik ürünlerde, spor giysileri ve malzemelerinde, iş giysileri ve koruyucu giysilerde, örtü ve paketlemede, iç giyimde, folyo, filtre ve teknik tekstillerde kullanım alanı bulmaktadır (3).

2. ULTRASONİK DİKİŞ

Konfeksiyon endüstrisi ultrasonik enerjiyi çok çeşitli işlemlerde kullanır. Bu

teknolojinin kumaş ve lif yapıştırma (birleştirmede) ilk ana uygulaması 1970'lere dayanır. Günümüzde ise ultrasonik enerji tekstilleri, dokusuz yüzeyleri ve film yüzeylerini dikmek, kesmek, form vermek ve onları birçok endüstri dalının kullanabileceği hale veya son kullanıcıya uygun hale dönüştürmek için kullanılan önemli bir araçtır.

1970'lerde Branson firmasının ürettiği ultrasonik dikiş makinesi, iplik ve iğne kullanılmaksızın dikiş oluşturması nedeniyle devrim niteliği taşımaktadır.

Kuttruff 1991 yılında ultrasonik kaynak oluşum mekanizmasını incelemiştir. Benzer bir araştırma Abramov tarafından 1994'te yinelenmiştir. Abramov ve Kuttruff'a göre; ultrasonik titreşimler, yüzeye dik darbeler uygulamakta ve yüzeylerin birbirine periyodik, teğetsel

gerilim uygulamalarını sağlamaktadır. Mikro pürüzlü yüzeydeki kayda değer gerilim, plastik deformasyonunu ortaya çıkarmaktadır. Plastikleşen mikro pürüzlü yüzey, ses emiliminin artmasına ve istenilen sıcaklığın eldesine sebep olmaktadır. Bu nedenle bu noktalardaki sıcaklık, çığ gibi sürekli olarak artmaktadır (2).

Kuttruff'un 1994'te yaptığı araştırmada ultrasonik dikiş uygulamalarında materyal özellikleri incelenmiş ve materyal içeriği ve ultrasonik dikiş oluşum mekanizması konusunda bilgi verilmiştir. Kuttruff'a göre; ultrasonik kaynak, sentetik materyalleri birleştirmek ve sürekli, su geçirmez bir dikiş oluşturmak için ileri bir tekniktir. Kumaşlar %100 sentetik ya da %40'a kadar doğal lif içerikli olabilir.

Branson firmasının 1996'da yayınladığı teknik rapora göre; sentetik içeriği bulunmayan ya da %40'ın üzerinde doğal lif içeriği bulunan kumaşların arasına ısıyla aktifleşen bir materyal yerleştirilmelidir. Ultrasonik titreşim ve basınç; ısıyla aktifleşen materyalin erimesine ve kumaşların yapısındaki lifler arası boşluklara nüfuz etmesini sağlamaktadır (4).

Sentetik materyallerin birleştirme kabiliyetleri incelendiğinde en iyi birleşmenin polipropilen-polipropilen ve poliester-poliester içerikli kumaşlar arasında gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Son olarak 2000 yılında Shi ve Little tarafından yapılan çalışmada kaynak dayanımını etkileyen faktörler incelenmiş ayrıca optik liflerin kumaşlar arasına ultrasonik kaynakla yerleştirilmesine yönelik bir araştırma yapılmıştır. Shi ve Little'a göre; kaynak döngüsünün başlangıcında numunenin iç yüzeyindeki pürüzler, ısınmada etkilidir. Bu pürüzler daha sonra da ısının, ultrasonik horn ve örs etrafında dağıtılmasını sağlamaktadır. Isıl enerji iç yüzeydeki sıcaklığın artmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle polimer zincirlerinin yer değiştirmesi artmakta ve güçlü polimer zincirlerinin oluşması sağlanmaktadır. Titreşim yer değiştirdiğinde iç yüzey soğumakta ve uzun polimerler birbirine tutunmaktadır ve kaynak dikişiyle sonuçlanmaktadır (2).



Şekil 1. Yatay konumlandırılmış ve dairesel hareket eden horn (altta) (5)

Ultrasonik dikiş makineleri yapı itibarıyla klasik dikiş makinelerine benzer ancak üzerinde iğne ve iplik taşıyacak kısımlar bulunmaz. Birleştirme işlemi kumaşların birbirine bağlanması şeklinde gerçekleştiği için; en önemli görev "horn" ve "örs" adı verilen parçalara düşmektedir. Horn, ultrasonik enerji üreticisine bağlıdır. Yüksek frekanslı mekanik titreşim enerjisini odaklayarak kumaşlara iletir. Horn ve örs arasında sıkışan kumaşlar, yüksek frekanslı mekanik titreşim enerjisi nedeniyle birbirlerine sürtünerek ısı açığa çıkarır. Ortaya çıkan ısı sentetik içerikli kumaşın ya da yapıştırma malzemesinin erimesine sebep olur. Titreşime ve basınca maruz kalan kısımda erime sonucu yapışma gerçekleşir. Kumaş ilerleyip titreşim enerjisinden uzaklaştığında; ani bir ısı kaybıyla bu yapışma kalıcı bir hal alır ve ultrasonik dikiş elde edilmiş olur.

Örsler, hornlara göre tam zıt yönde konumlandırılırlar. Dikiş sırasında oluşturan desen genellikle örs yüzeyindeki dişler vasıtasıyla kumaşa iletilir. Bazı makinelerde ise örs yüzeyleri düz bir satıhtan ibaret olup desen, horna bağlı olan silindire (rollerler) üzerine yerleştirilmiştir.

TANIMLAR	
	BASİT DİKİŞ MODELİ
	AYRI İLERLEYEN ÜÇLÜ DİKİŞ MODELİ
	DÜZ ÇİZGİLİ ÇİFT DİKİŞ MODELİ
	NOKTALI DİKİŞ MODELİ
	ZİGZAG MODELİ 1/4" GENİŞLİK
	ZİGZAG MODELİ 1/8" GENİŞLİK
	ZİGZAG DALGALI MODELİ 1/4" GENİŞLİK
	ZİGZAG DALGALI MODELİ 1/8" GENİŞLİK
	HALAT MODELİ
	YILAN GİBİ KIVRILAN MODEL 1/4" GENİŞLİK
	YILAN GİBİ KIVRILAN MODEL 1/8" GENİŞLİK
	ORTA ERKEK DİŞLİ MODELİ 1/4" GENİŞLİK
	ORTA ERKEK DİŞLİ MODELİ 1/8" GENİŞLİK
	ORTA BAYAN DİŞLİ MODELİ 1/4" GENİŞLİK
	ORTA BAYAN DİŞLİ MODELİ 1/8" GENİŞLİK
	ÇİZGİ 1/4" GENİŞLİK
	ÇİZGİ 1/8" GENİŞLİK
	DÜZ DİKİM 1/16" GENİŞLİK
	ÇİÇEK MODELİ
	YAPRAK MODELİ

Şekil 2. Roller desen örnekleri (6)

Ultrasonik dikişin oluşumu sırasında iki farklı parametre karşımıza çıkmaktadır. Bunlar

- Birleştirilecek materyalin özellikleri
- Birleştirme sırasında makinede kullanılan ayarlardır.

Bu iki faktörün alt başlıkları optimum hale getirilmediği takdirde yapılan işlem sonunda birleşme gerçekleşmeyebilmekte, birleşme işlemi düşük mukavemetle sonlanabilmekte ya da materyal hataları (örneğin: eriyip inceme) ortaya çıkabilmektedir (2).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada uygulamalar; SMS (Spunbond/Meltblown/Spunbond) ve spunbond olmak üzere iki farklı kumaş tipi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Uygulamalarda bu iki kumaş tipinin seçilme nedenleri;

- Ultrasonik dikişin yaygın olarak uygulandığı ameliyat önlükleri, galoş-

lar, cerrahi maskeler ve bonelerin hammaddesi olarak kullanılmaları ve

- Bu kumaşların içeriğinin ultrasonik dikiş kabiliyetleri yüksek olan polipropilen ve polyester esaslı olmalarıdır.

Uygulamalar sırasında kumaş gramajının dikiş dayanımına etkisini göz ardı etmek amacıyla kumaş gramajları (50 g/m²) sabit tutulmuştur.

Ultrasonik dikiş uygulamaları "Pfaff 8310 Seamsonic" ultrasonik dikiş makinesinde yapılmıştır.

Yapılan kaynağın birim uzunlukta kapsadığı birleştirme alanı; kullanılan roller modeliyle (roller üzerindeki dişlerin yüzey alanıyla) ilgilidir. Bu sebeple yüzey alanları farklılık gösteren 2 tip roller kullanılmıştır.

Çift baskı dikişi uygulamaları ise yarı otomatik "Dürkopf Adler" çift baskı dikiş makinesinde yapılmıştır. Çift baskı dikiş uygulamaları için 150

dtex*2 spun polyester "Oltalı" marka dikiş ipliği kullanılmıştır.

Dikiş ve kumaş kopma mukavemeti testleri sabit çekme hızlı "Llyod" marka CRE tipi çekme cihazıyla yapılmıştır.

3.2. Yöntem

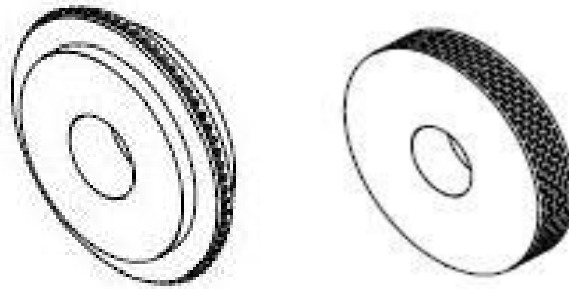
Spunbond ve SMS kumaşlardan standartlar ölçüsünde kesilmiş 10'ar numune

- Roller 1 ile ultrasonik dikiş,
- Roller 2 ile ultrasonik dikiş ve
- Çift baskı dikişi uygulamalarına tabi tutulmuştur.

Burada elde edilen dikiş numunelerine dikiş kopma mukavemeti testleri uygulanmıştır. Bunun yanı sıra dikiş işlemine tabi tutulmamış kumaş numuneleri üzerinde de kumaş kopma mukavemeti testleri yapılmıştır(8). Dikiş kopma mukavemetleri birbirleriyle ve kumaş kopma mukavemetleriyle karşılaştırılmış, karşılıklı avantaj ve dezavantajlar ortaya konmuştur.



Şekil 3. Pfaff 8310 seamsonic ultrasonik dikiş makinesi (7)



Şekil 4. Roller 1 ve Roller 2 (7)

3.2.1 Ultrasonik Dikiş Uygulamaları

Yapılan kaynağın birim uzunlukta kapasitesi birleştirme alanı; kullanılan roller modeliyle (roller üzerindeki dişlerin yüzey alanıyla) ilgilidir. Çalışmamızda diğer parametreler sabit tutulmak kaydıyla iki farklı roller modeli kullanılmış ve bu rollerlerle oluşturulan dikişlerin dayanımları ölçülerek karşılaştırmaları yapılmıştır.

1 cm birim uzunluktaki kaynak alanı, yaklaşık olarak;

- Roller 1'de 7mm²,
- Roller 2'de 60 mm²'dir.

3.2.2. Çift Baskı Dikişi Uygulamaları

Ultrasonik dikişle çift baskı dikişi mukavemetleri arasında karşılaştırma yapmak amacıyla aynı kumaşlardan kesilmiş numuneler çift baskı dikişle de birleştirilmiştir. Birleştirme işlemi "Dürkopf Adler" yarı otomatik çift baskı dikiş makinesinde 90 Nm krom iğne kullanılarak, "Oltal" marka 150 dtex*2

spun polyester dikiş ipliğiyle, 3,7 ilmek/cm dikiş adımıyla (3 mm dikiş boyu) gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Şerit Metoduna Göre Dikiş Mukavemeti Tayini

Çift baskı dikiş mukavemet testleri kesilmiş şerit metoduna göre (9) "Llyod" marka CRE tipi çekme cihazıyla yapılmıştır. Cihazın çekme hızı, 100 mm/dak; çeneler arası mesafe: 20 cm olarak sabitlenmiştir.

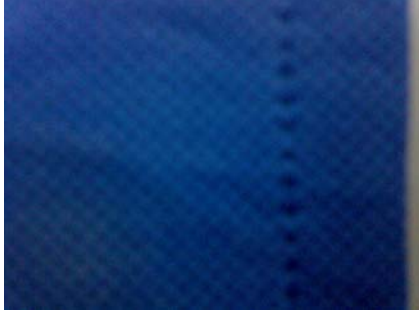
Standartta göre; kumaş örneklerinden numune hazırlanıyorsa 350 mm uzunluğunda en az 700 mm genişliğinde kumaş örneği kesilir. Örnek uzun kenar boyunca ikiye katlanır, taraflar arasında belirlenen dikiş özelliklerinde dikilir ve belirli dikiş payı verilerek kesilir. Dikilmiş numuneden 100 mm genişliğinde 5 test numunesi hazırlanır. Numune genişliği 50 mm olacak şekilde test numunelerinin 4 tarafından 25 mm

uzunluğunda dikişten 10 mm mesafede kalan parçalar çıkarılır (9)(9 TS 1619-1 EN ISO 13935-1).

Ultrasonik dikiş için hâlihazırda uygulanan başka bir standart bulunmadığı için çift baskı dikiş mukavemet test yöntemi ultrasonik dikiş için de aynen uygulanmıştır. Standart dâhilinde her deney için 5 tekrar yeterli iken, yeni bir yöntemin uygulanıyor olması sebebiyle her deney için minimum 10 tekrar uygulanmıştır ve tespit edilen kumaş ve dikiş dayanımları bulgularda sunulmuştur.

4. BULGULAR

Bu bölümde Spunbond ve SMS kumaşlara uygulanan kumaş ve çift baskı dikiş ve her iki rollerle yapılan ultrasonik dikiş kopma mukavemet testlerine ait sonuçlar Newton cinsinden verilmiş ve bu sonuçlar birbirleriyle ilişkilendirilmiştir.



Şekil 5. Roller 1 ile oluşturulmuş dikiş örneği



Şekil 6. Roller 2 ile oluşturulmuş dikiş örneği

Tablo 1. Uygulama sırasında elde edilen kumaş ve dikiş mukavemet değerleri

DENEY NO	KUMAŞ MUKAVEMETİ		ÇİFT BASKI DİKİŞİ MUKAVEMETİ	
	SMS	SPUNBOND	SMS	SPUNBOND
1	90,41	107,20	28,99	27,85
2	99,56	96,13	26,70	25,94
3	87,74	102,60	30,90	24,41
4	77,06	96,13	28,23	26,70
5	80,87	98,04	30,14	29,37
6	90,79	83,54	26,32	28,99
7	77,06	91,93	26,70	30,14
8	104,10	94,60	29,75	32,42
9	82,02	93,84	29,75	27,08
10	89,26	104,10	32,42	26,32
DENEY NO	ROLLER1 ULTRASONİK DİKİŞ MUKAVEMETİ		ROLLER2 ULTRASONİK DİKİŞ MUKAVEMETİ	
	SMS	SPUNBOND	SMS	SPUNBOND
1	26,32	43,49	49,59	55,69
2	32,42	42,72	53,02	55,69
3	30,52	34,71	51,88	51,12
4	31,66	44,63	50,35	56,08
5	35,10	40,82	48,45	61,04
6	35,86	49,59	34,71	55,31
7	35,10	42,34	37,38	59,51
8	33,95	46,16	39,67	51,50
9	31,66	40,05	34,71	59,89
10	32,42	32,81	48,07	65,61

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Deney sonuçlarına ait ortalamalar alınmış ve gruplar arası farklılıkların değerlendirilmesi istatistiksel programla yapılmıştır. SMS ve spunbond kumaşa ait ortalama mukavemet değerleri Tablo 2'de sunulmuştur.

Ortalama mukavemet değerleri incelendiğinde SMS'e ait kumaş kopma mukavemetinin Spunbond'a ait mukavemet değerlerinden fazla olduğu görülmektedir. Çift baskı dikişi mukavemet testlerinde kopuşların tamamı dikiş ipliği kopuşu şeklinde gerçekleştiği için her iki kumaşta mukavemet değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Dolayısıyla çift baskı dikişinde; dikiş mukavemetini, kumaş mukavemetinden daha ziyade dikiş ipliği mukavemetinin etkilediği söylenebilir.

Birleştirme tiplerinin mukavemet değerlerine etkisini incelemek amacıyla ista-

tistiksel programla tek yönlü varyans analizi gerçekleştirilmiştir. Bu değerlendirme ile elde edilen p değerleri, değişimin önemlilik düzeyini belirlemede kullanılmıştır. $p > \alpha$ (0,05) olması durumunda değişim önemli değildir ve ihmal edilebilmektedir (10).

Elde edilen sonuçlar Tablo 3. ve 4.'te yer almaktadır. Bu sonuçlara göre hem SMS hem de Spunbond kumaşlarda mukavemet değerlerinin sırasıyla çift baskı dikişi, Roller 1 ile oluşturulan ve Roller 2 ile oluşturulan ultrasonik kaynak şeklinde, istatistiksel olarak önemli seviyede arttığı tespit edilmiştir ($p = .000$). Ultrasonik kaynak numunelerine ait kopma mukavemeti değerlerinin kumaş kopma mukavemeti değerlerine paralellik göstermesi ve çift baskı dikişi numunelerine göre daha yüksek olması, birleştirme sırasında kumaş dışında bir birleştirme elementi (iplik) kullanılmamasından kaynaklanmaktadır.

Roller 2 ile yapılan ultrasonik kaynak numunelerinde roller 1 ile yapılan ultrasonik kaynaklara göre daha fazla yüzey birleştirildiği için kopma mukavemeti değeri de önemli seviyede artış göstermekte ve kumaş kopma mukavemeti değerinin yarısından fazla bir değere ulaşmaktadır.

Bu sonuçlara göre Spunbond ve SMS kumaşlarda ultrasonik kaynağın çift baskı dikişine göre daha dayanıklı olduğu görülmektedir. Birim uzunlukta birleştirme alanının artırılması ultrasonik kaynak mukavemetini de kendi içinde artırmaktadır.

Ultrasonik kaynak yöntemi 1970'li yılların başından beri kullanılmaktadır. Bu yöntem amorf, yarı-kristalin, kristalin plastiklere uygulanabilmesi, kaynak süresinin kısa ve düşük maliyet ile temiz kaynak yapılabilmesi nedeniyle geniş uygulama alanına sahiptir. Ultrasonik kaynak termoplastik malzemelerin birleştirilmesi için endüstrilerde

Tablo 2. Ortalama mukavemet değerleri

ORTALAMA MUKAVEMET DEĞERLERİ (N)	SMS	SPUNBOND
KUMAŞ KOPMA MUKAVEMETİ	87,89	96,81
ÇİFT BASKI DİKİŞİ MUKAVEMETİ	28,99	27,92
ULTRASONİK KAYNAK MUKAVEMETİ ROLLER1	32,50	41,73
ULTRASONİK KAYNAK MUKAVEMETİ ROLLER2	44,78	57,14

Tablo 3. SMS kumaşa ait tek yönlü varyans analiz sonuçları

Mukavemet Ölçüm Grupları	N	$\alpha = .05$ değerine göre oluşturulmuş alt gruplar		
		1	2	3
Çift baskı dikişi	10	28,9900		
Ultrasonik kaynak roller 1	10	32,5010		
Ultrasonik kaynak roller 2	10		44,7830	
Kumaş kopma mukavemeti	10			87,8870
Önemlilik		0,2030	1,0000	1,0000

Tablo 4. Spunbond kumaşa ait tek yönlü varyans analiz sonuçları

Mukavemet Ölçüm Grupları	N	$\alpha = .05$ değerine göre oluşturulmuş alt gruplar			
		1	2	3	4
Çift baskı dikişi	10	27,9220			
Ultrasonik kaynak roller 1	10		41,7320		
Ultrasonik kaynak roller 2	10			57,1440	
Kumaş kopma mukavemeti	10				96,8110
Önemlilik		1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

tercih edilen bir metot haline gelmiştir Ultrasonik kaynak yöntemi termoplastik ya da termoplastik olmayan materyallerin termoplastik materyaller ile birleştirilmesinde kullanılır. Bu işlem ısı ya da diğer birleştirme metodlarına göre daha hızlı ve daha sağlam bir alternatiftir (11).

Ultrasonik kaynak metoduyla;

- Yüksek oranda termoplastik içeren yapraklar, tabakalar, dokusuz yüzeyler ve tekstiller yapıştırılabilir (dikilebilir).
- Pürüzsüz, düzgün kaynak oluşturabilme kabiliyeti dolayısı ile yüksek konforlu iç çamaşırları, gecelikler dikilebilir.
- Standart veya müşteri isteğine göre imal edilen örs tekerlekleri ile pürüzsüz ve düzgün kaynaklar elde etme imkanı sağlar.
- İşlem esnasında duman veya koku oluşumu söz konusu değildir.
- Düşük enerji tüketimi söz konusudur.
- İğne, iplik v.b. malzeme kullanımı yoktur.
- Gaz veya su geçirmez kaynaklar elde edilir (kullanılan materyale ve rollere bağlı olarak) Yukarıda sayılan avan-

tajlar arasında üretim verimliliği açısından en önemli unsur iğne ve ipliğin kullanılmamasıdır. İğne ve ipliğin kullanılmaması; iğne kırılması ve iplik kopuşu nedeniyle oluşan kayıp zamanların da ortadan kalmasını sağlamaktadır. Mukavemetleri bakımından da karşılaştırma yapıldığında ultrasonik kaynağın klasik dikiş yöntemlerine göre daha dayanıklı olduğu görülmektedir.

Ultrasonik kaynakla birleştirme sırasında hatayla karşılaşıldığı takdirde (parçalar yanlış birleştirildiğinde) parçalar telef olarak ayrılmaktadır. Klasik dikiş yöntemlerinde oluşan hatalarda ise ipliklerin sökölüp birleştirme işleminin yeniden yapılması sağlanabilmektedir, parçaların telefe ayrılması gerekmemektedir. Ancak ultrasonik kaynak yalnızca termoplastik parçalarda kullanıldığı için telefe ayrılan parçaların geri dönüşüm metodlarıyla tekrardan hammaddeye dönüştürülebilmeleri mümkündür.

Makinelerin çalışma hızı dikkate alındığında ultrasonik kaynak makinesinin maksimum hızının 20 m/dk olduğu, çift baskı dikişi makinesinin ise maksimum hızının (3 mm dikiş adımı ve 5000 d/dk maksimum devir hızıyla) 15 m/dk olduğu görülmektedir. Bu verilere göre

üretim süresi bakımından da ultrasonik kaynak yönteminin çift baskı dikişi yöntemine göre daha avantajlı olduğu görülmektedir.

Konfeksiyon sanayiinde ultrasonik kaynak yönteminin kullanımı henüz çok yaygın olmadığı için ultrasonik kaynak makinelerinin üretimi sınırlıdır. Üretimin sınırlı olması makine maliyetlerini artırır da iğne ve iplik kullanılmaması nedeniyle zaman tasarrufu sağlamaları konfeksiyon üretim maliyetini düşürmektedir.

Termoplastiklerin kullanımındaki artış ve alternatif birleştirme yöntemi arayışları ultrasonik kaynağın kullanımını artırmaya devam edecektir.

Genel olarak diyebilirizki; ultrasonik kaynak makineleri termoplastik lif içeriği yüksek olan materyaller için vazgeçilmez birer birleştirme araçlarıdır. Çok çeşitli roller modelleri sayesinde farklı desen alternatifleri sunulabilmektedir. Bu çalışmada iki farklı kumaş tipinde farklı roller tipleriyle oluşturulan ultrasonik kaynakların ve çift baskı dikişinin birbiriyle karşılaştırılması yapılmıştır. Sonuç olarak işlem süresi ve kopma dayanımı bakımından ultrasonik kaynağın oldukça avantajlı olduğu görülmektedir.

KAYAKLAR / REFERENCES

1. <http://www.fb-chemie.uni-rostock.de>, Erişim tarihi: 2005.
2. Shi W.; Little T., 2000, "Ultrasonic Joining of Textile Materials", *International Journal of Clothing Science and Technology*, Vol. 12 No. 5, pp. 331-350.
3. <http://www.pfaff-konfeksiyon.com.tr/urun.asp?tip=2>, Erişim tarihi: 2008.
4. *Technical Report From Branson Ultrasonic Corp.*, 1996.
5. *Sonobond Ultrasonik Kaynak Makinesi Katalogları*, 2007.
6. *Branson Ultrasonik Dikiş Makinesi Katalogları*, 2007.
7. *Pfaff 8310 Ultrasonik Dikiş Makinesi Kullanım Kılavuzu*, 2007.
8. Türk Standartları Enstitüsü, "TS EN ISO 13934-1 Şerit Metoduna Göre Kumaş Mukavemeti Tayini"
9. Türk Standartları Enstitüsü, "TS 1619-1 EN ISO 13935-1 Şerit Metoduna Göre Dikiş Mukavemeti Tayini"
10. Ergün M., 1995, "Bilimsel Araştırmalarda Bilgisayarla İstatistik Uygulamaları: SPSS for Windows", Ocak Yayınevi, Ankara, s: 107-109.
11. <http://www.baysonic.com.tr/tr/files/c2.html>, Erişim tarihi: 2008

Bu araştırma, Bilim Kurulumuz tarafından incelendikten sonra, oylama ile saptanan iki hakemin görüşüne sunulmuştur. Her iki hakem yaptıkları incelemeler sonucunda araştırmanın bilimselliği ve sunumu olarak "Hakem Onaylı Araştırma" vasfıyla yayımlanabileceğine karar vermişlerdir.