

SANDVIÇ TEKSTİLLER

SPACER FABRICS

Teks. Yüks. Müh. H. Diren MECİT ARMAKAN
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Sandviç tekstiller, iki dış yüzey ve bu iki dış yüzeyi birbirine bağlayan bir bağlantı tabakasından oluşan üç boyutlu yapıya sahip tekstil yapılarıdır. Sandviç tekstiller özel yapıları nedeniyle konvansiyonel tekstil yapıları tarafından karşılanamayacak spesifik özelliklere sahiptirler. Teknolojik açıdan sandviç tekstiller çok yeni olmamasına rağmen, son yıllarda özel tekstil yapılarına olan talepler, sandviç tekstillere olan ilgiyi arttırmıştır. Bu nedenle son birkaç yıl içerisinde sandviç tekstiller alanındaki araştırma ve geliştirmeler daha çekici hale gelmiştir. Sandviç tekstil konusundaki bu araştırmalar, farklı uygulama alanlarında kullanılabilecek farklı özelliklere sahip sandviç tekstillerin üretimine olanak sağlamıştır. Sandviç tekstiller, dokuma, atkı örme ve çözümlü örme teknikleriyle üretilmektedir ancak en yaygın olarak çözümlü örme tekniği kullanılmaktadır. Sandviç tekstiller, farklı materyallerin kullanımına izin vermeleri, esnek bir ürün aralığına ve üç boyutlu bir yapıya sahip olmaları nedeniyle otomotiv tekstilleri, medikal tekstiller, jeotekstiller, spor giysileri, iç ve dış giysiler, koruyucu tekstiller ve kompozitler gibi birçok alanda kullanılabilmektedirler. Bu makalede sandviç tekstillerin tanımı, üretim yöntemleri, özellikleri ve kullanım alanları ile ilgili detaylı bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sandviç tekstiller (spacer fabrics), özellikleri, üretim yöntemleri, kullanım alanları

ABSTRACT

Spacer fabrics have three dimensional structure comprising of two outer surfaces and a connection layer which combines two outer surfaces. Due to their special construction spacer fabrics show different properties which can not be met by conventional textiles. Despite spacer fabrics are not quite new from technologic point of view; demands for special textile structures turn considerations to spacer fabrics in recent years. Therefore during last few years investigations and developments on spacer fabrics become more attractive. These innovative researches make it possible to produce spacer fabrics with different properties which can be used a wide range of applications. Spacer fabrics can be produced through weaving, weft knitting and warp knitting processes. However warp knitting technology is the most commonly known and applied technology for the production of spacer fabrics. The three dimensional construction and the possibility of using a variety of different materials make spacer fabrics ideal for functional applications such as automotive textiles, medical textiles, geotextiles, sportswear, apparel products, protective textiles and composites. In this article, detailed information about definition, production methods, properties and application areas of spacer fabrics is given.

Key Words: Spacer fabrics, properties, production methods, application areas

1. GİRİŞ

Sandviç tekstiller, iki dış yüzey ve bu iki dış yüzeyi birbirine bağlayan bir bağlantı tabakasından oluşan üç boyutlu yapıya sahip tekstil yapılarıdır. Teknolojik açıdan sandviç tekstiller çok yeni olmamakla birlikte, son yıllarda teknik tekstiller alanındaki gelişmelere paralel olarak bu yapılara olan talep artmıştır. Son yıllarda sandviç tekstiller alanındaki araştırma ve geliştirmeler daha çekici hale gelmiş, araştırmalar farklı uygulama alanlarında kullanılabilecek farklı özelliklere sahip sandviç tekstillerin üretimine olanak sağlamıştır.

Sandviç tekstiller özel yapıları nedeniyle konvansiyonel tekstil yapıları tarafından karşılanamayacak spesifik özellikler göstermekte ve bu sayede farklı

alanlarda kullanılabilmektedirler. Üç boyutlu yapıları ve çok çeşitli materyallerin yapılarında kullanılabilmesi sandviç tekstilleri fonksiyonel uygulamalar için ideal hale getirmektedir. Sandviç tekstiller, dokuma, atkı örme ve çözümlü örme teknikleriyle üretilmektedir. Ancak çözümlü örme tekniği sandviç tekstillerin üretimi için en yaygın olarak bilinen ve kullanılan tekniktir. Üretim teknolojisi bir çok olanaklar sunmakta ve kullanım alanına göre kullanıma hazır tekstil yapılarının üretimini mümkün kılmaktadır. Bu nedenle sandviç tekstiller kısa zamanda spor ve koruma giysilerinde kullanılan yapıların yerine, kompozitlerde ve filtrelerde temel yapı birimi olarak ve medikal alanda kullanılmaya başlanmıştır (1,2).

2. GENEL TANIMLAMA

Sandviç tekstiller üzerine çalışan bazı araştırmacılar bu tekstil yapılarını tanımlamışlar ve özelliklerini araştırmışlardır. Ancak, araştırmacılar tarafından sandviç tekstiller için kullanılan tanımlamaların birçoğu tüm sandviç tekstil tiplerini değil, sadece çözümlü örme sandviç tekstil yapılarını tanımlamaktadır.

Sandviç tekstiller genel olarak aşağıda belirtildiği şekilde tanımlanmaktadır:

“Sandviç tekstiller üç boyutlu iplik ve üç boyutlu tekstil mimarisine sahip olan özel bir üç boyutlu tekstil tipidir”

Tanımlamada kullanılan **iplik mimaris** terimi, ipliklerin tekstil düzeyindeki yerleşimini ifade etmektedir. Üç veya

daha fazla iplik sistemi veya temel iplik oryantasyonu, koordinat ekseninin her bir düzleminde ve birbirlerine göre dik açılı olacak şekilde yer alıyorsa, bu durumda iplik mimarisi üç boyutlu olarak tanımlanmaktadır (3).

Tekstil mimarisi tekstil yapısının geometrisini ifade etmektedir. Tekstil mimarisi, iplik sistemi sayısından ve buna bağlı olarak oluşturulan iplik mimarisinden bağımsız olmak üzere, tekstil içerisinde bir hacim oluşturulması ve/veya bulunması durumunda üç boyutludur (4,5).

3. ÜRETİM YÖNTEMLERİ

Sandviç tekstiller, dokuma, çözümlü örme ve atkı örme gibi yöntemlerle üretilmektedir. Ancak çözümlü örme tekniği üç boyutlu sandviç tekstillerin üretimi için en yaygın kullanılan ve farklı olanaklar sunan teknolojidir. Sandviç tekstil yapılarının üretim yöntemleri ve üretilen sandviç tekstil yapıları aşağıda incelenmiştir.

3.1. Dokuma teknolojisi

Sandviç tekstiller, dokuma makinelerinde üretilmektedir. Sandviç tekstillerin dokuma tekniği ile üretimi havlı kumaş dokuma makinelerinde gerçekleştirilebilmektedir. Sandviç formunda kumaş eldesi için bu makinelerdeki

bıçak hareketi iptal edilmektedir. Makinede iki dış tekstil yüzeyi tek adımda sandviç formunda üretilmektedir. Sandviç formu, hav çözümlü ipliklerinin alt ve üst kumaş yüzeylerinin atkı iplikleri arasında birleştirilmesiyle elde edilmektedir. Şekil 1'de dokuma sandviç tekstil yapısı gösterilmektedir.

Dokuma sandviç tekstiller, tek adımda bir kaç atkı ve çözümlü sisteminden özel konstrüksiyonlarda üretilmekte ve üretilen iki tekstil yüzeyi bağlayıcı çözümlü veya atkı iplikleriyle birbirlerine belirli bir mesafede tutulmaktadır. İki yüzey arasındaki dikey ipliklerin uzunluğu, konstrüksiyonu ve yapısı bu nedenle sandviç tekstilin mukavemetini ve sertliğini belirlemektedir (7). Dokuma sandviç tekstil yapısı ve dokuma sandviç tekstil kompoziti Şekil 2'de gösterilmektedir.

Sandviç tekstillerin üretiminde kullanılan makinelerde ağızlık açımı, armürlü veya jakarlı sistemler ile yapılmaktadır. Dokuma yöntemi ile sandviç yüzey üretilirken alt ve üst doku olarak daha çok bezayağı veya dimi 2/2 kullanılmaktadır. Hav dokusunun alt ve üst doku ile bağlantısı W veya V bağlantı ile yapılmaktadır (9).

Dokuma tekniği ile kalınlıkları 10 mm ile 100 mm arasında değişebilen sandviç tekstillerin üretimi sağlanabilmekte-

dir. Ayrıca her iki dış yüzeyi düz bir yapıya sahip olan sandviç tekstiller de üretilmektedir. Dokuma teknolojisi, ara boşluk tabakası fonksiyonel komponentlerle (örn. köpük) doldurulmuş sandviç tekstil yapılarının üretimine izin verdiği gibi rijit sandviç tekstil yapıları ve şekillendirilmiş komponentler de bu teknoloji ile üretilmektedir. Dokuma tekniği ile sandviç tekstil üretim yöntemi, yüksek verimlilik ve farklı monofilament ipliklerin kullanımı avantajlarından dolayı uygulamada kullanım alanı bulmaktadır. Dokuma sandviç tekstiller, otomobil içi komponentlerinde, ses izolasyonu malzemelerinde ve cerrahi implantlarda kullanılmaktadır (7).

3.2. Örme teknolojisi

Atkı ve çözümlü örme yöntemlerinin her ikisi de sandviç tekstillerin üretimi için kullanılmaktadır. Ancak, çözümlü örme tekniği ile daha stabil ve çok yönlü yapılar üretilbildiği için, çözümlü örme sandviç tekstiller daha yaygın kullanım alanı bulmuşlardır.

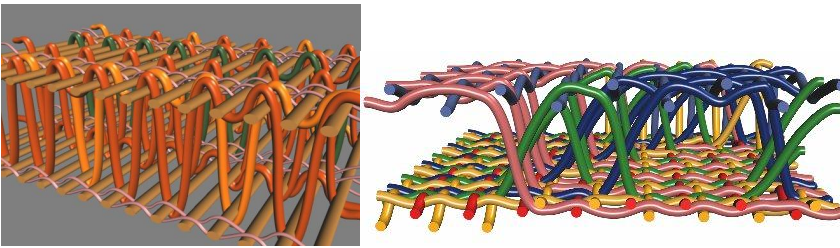
3.2.1. Atkı örme teknolojisi

Sandviç tekstiller, düz veya yuvarlak örme makinelerinde üretilmektedirler. Sandviç tekstillerin atkı örme makinelerinde üretimi için ayrı yataklarda bulunan iki iğne grubu gerekmektedir. Konvansiyonel örme makinelerinde sandviç tekstillerin üretimi için ilave donanımlara ve farklı makine ayarlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

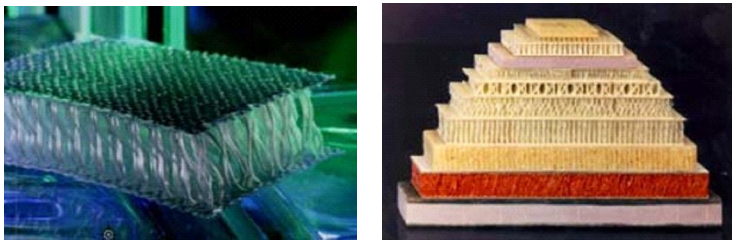
3.2.1.1. Düz örme makinelerinde sandviç tekstil üretimi

Sandviç tekstiller çift yataklı düz örme makinelerinde farklı modifikasyonlar ve ayarlarla üretilmektedir. Düz örme makinelerinde birbirine bir grup bağlama ipliğiyle bağlanan iki tekstil yüzeyinden oluşan sandviç tekstillerin üretimi sağlanabilmektedir. Ayrıca birbirlerine örme tekstil yüzeyleriyle bağlanan sandviç tekstillerin üretimi de mümkündür.

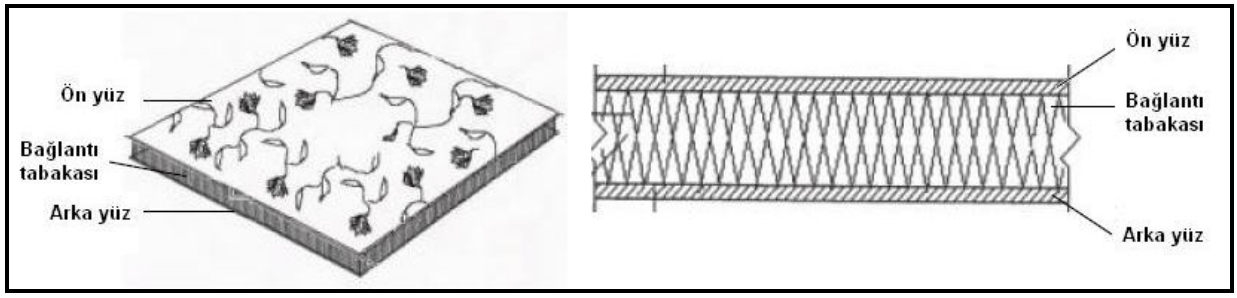
Sandviç tekstiller çift yataklı (1x1 rib makineleri) düz örme makinelerinde



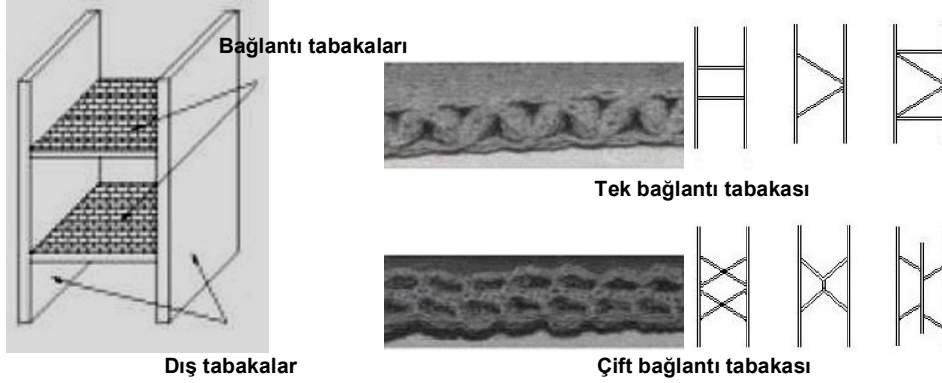
Şekil 1. Dokuma sandviç kumaş yapısı (6)



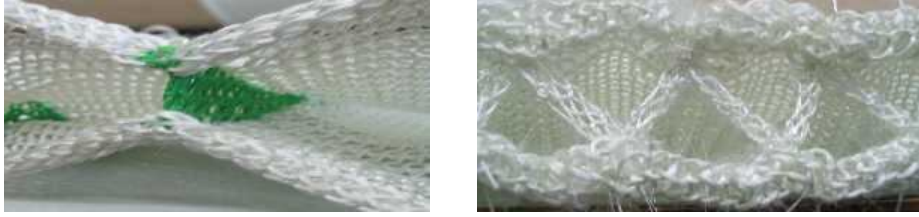
Şekil 2. Dokuma sandviç tekstil yapısı ve dokuma sandviç tekstil kompoziti (8)



Şekil 3. V yataklı düz örme makinesinde üretilen jakar desenli sandviç tekstil görüntüleri (10)



Şekil 4. Atkı örme sandviç tekstil yapıları ve farklı bağlama tabakaları tipleri (11,12)



Şekil 5: Atkı örme sandviç tekstil örnekleri (13)

üretilebilmektedir. Sandviç kumaş içerisindeki iki dış yüzey makinenin ön ve arka yataklarında üretilmekte ve genellikle monofilamentlerden seçilen bağlama iplikleri iki tekstil yüzeyini birbirine bağlayarak belirli mesafede tutmaktadır. Bağlama iplikleri iki tekstil yüzeyi arasında hareket etmekte ve bu yüzeyleri birbirlerine bağlanmaktadır (askı yapısında). Düz örme tekniği ile sandviç tekstil üretimi teknik olarak gerçekleştirilmesi zor bir işlemdir ve monofilamentlerin iğne kafalarından çıkmasını önlemek için üretim esnasında dikkatli olunmalıdır. Üretimleri düşük olmasına rağmen, düz örme tekniği özel uygulamalar için uygun bir alternatif sunmaktadır (7).

Düz örme makinelerinde sandviç tekstil üretimi, kumaş kalınlığının iki iğne

yatağı arasındaki mesafeye bağlı olması nedeniyle sınırlıdır. İki iğne yatağı arasındaki mesafe sabit olduğundan iki yüzey arasındaki mesafe ancak 2-10 mm arasında değişebilmektedir. Şekil 3'te V yataklı düz örme makinelerinde üretilen sandviç tekstil yüzeyi için bir örnek verilmiştir. Örnekte jakarla desenlendirilmiş iki ayrı kumaş yüzeyi askılarla birbirine bağlanmıştır (10).

Birbirlerine örme yapılarıyla bağlanan iki tekstil yüzeyinden oluşan sandviç tekstil yapılarının üretimi de düz örme makinelerinde sağlanmaktadır. İşlemin esasını, iki dış yüzeyin iki iğne yatağında örülmesi ve genellikle belirli bir noktada dış yüzeylerin üretiminin durdurulması ve seçilmiş iğnelerde 1x1 rib konstrüksiyonuna sahip olan bağlantı tabakalarının üretilmesi oluşturmaktadır.

Seçilmiş iğneler yalnızca bağlantı tabakasının üretimi için kullanılabilir gibi dış yüzeylerin üretimi için de kullanılabilir.

Bu yapılarda kullanılan bağlantı tabakaları: tek veya çift bağlantı tabakası olarak üretilebilmektedir. Tek bağlantı tabakası sadece bir iğne yatağında (jersey) veya her iki iğne yatağında (rib, interlok) ve dış yüzeylere bağlı olarak dik veya eğimli olarak üretilebilmektedir. Çift bağlantı tabakasının üretimi için iki dış yüzey ayrı olarak örülmekte ve belirli bir noktada bir rib sırasıyla birbirine bağlanmaktadır. Bu aşamada, dış yüzeylerde belirli miktarda sıra üretilmesi durumunda bağlantı tabakası "X" şeklinde olmaktadır (11). İki kumaş tabakasıyla birbirine bağlanan atkı örme sandviç kumaş kons-

trüksiyonları, farklı tipteki bağlantı tabakaları ve düz örme sandviç tekstil örnekleri Şekil 4 ve Şekil 5'te gösterilmektedir.

Bu metodun kullanılmasıyla, herhangi bir modifikasyona gerek kalmaksızın 20 mm'ye varan kalınlıklarda sandviç kumaşların üretimi sağlanabilmektedir. Ancak 20 mm'den kalın kumaşlar, dış yüzey için kullanılan iğnelerden iplik kaçması nedeniyle sadece bazı ilave modifikasyonlarla üretilebilmektedir. Buna ilave olarak, farklı bağlantı tabakası uzunluğuna ve şekline sahip veya farklı dış yüzey yapısında sandviç

tekstiller bazı makine düzenlemeleri ile üretilebilmektedir (14).

3.2.1.2. Yuvarlak örme makinelerinde sandviç tekstil üretimi

Silindir ve kapakta iğne yatakları bulunan yuvarlak örme makinelerinde sandviç tekstillerin üretimi gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca jakarlı yuvarlak örme makineleri ile farklı desenlerde sandviç tekstiller üretilebilmektedir.

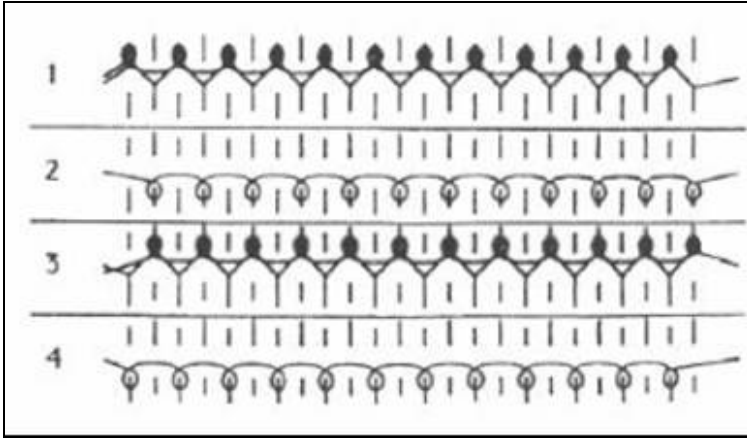
Yuvarlak örme makinelerinde sandviç tekstillerin üretimi iki birbirinden bağımsız kumaşı birbirine bağlayan bir grup ilmek kombinasyonlarının kulla-

nılması ile gerçekleştirilmektedir. Bu teknikte üretimde, kumaş yüzeyinde görünen bir sıra için; silindir iğneleri, kapak iğneleri ve iki yüzeyi birbirine bağlamak için olmak üzere en az 3 farklı iplik gerekmektedir. İki kumaş yüzeyi arasındaki mesafe, iki zemin kumaş arasına yerleştirilen bağlama ipliğinin miktarını belirleyen kapak yüksekliğinin ayarlanması ile değiştirilmektedir. (10,15)

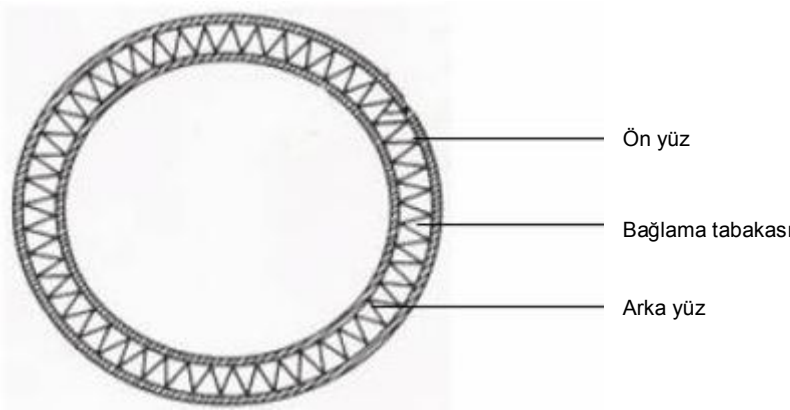
Sandviç tekstillerin silindir kapak makinelerinde üretimi iki yöntem ile gerçekleştirilebilmektedir. İlk yöntemde silindir ve kapaktaki kısa ve uzun iğnelerde sırasıyla ilmek oluşturularak sandviç tekstildeki iki dış yüzey üretilmekte, silindir ve kapaktaki kısa ve uzun iğnelerde sırasıyla askı yapılmasıyla iki yüzey birbirine bağlanmaktadır. İkinci yöntemde ise kısa ve uzun kapak iğnelerinde sırasıyla ilmek oluşumu vanize tekniği ile gerçekleştirilirken, kısa ve uzun silindir iğnelerinde sırasıyla ilmek oluşturulmaktadır. Bağlama ipliği kapak iğnelerinde ilmek oluşturmakta, silindir iğnelerinde askı yapmaktadır (Şekil 6) (10,16).

Yuvarlak örme makinelerinde sert monofilamentler kullanıldığında ipliklerin iğnelerden kaçma olasılığı bulunmaktadır. Bunu önlemek için örme kumaş, örme prosesi sırasında gerilim altında tutulmalıdır. Tüp kumaşın kumaş sarımı esnasında çarpılmaya uğramasını önlemek için sarım silindirlerindeki baskı kuvvetlerinin çok iyi ayarlanması gerekmektedir (7).

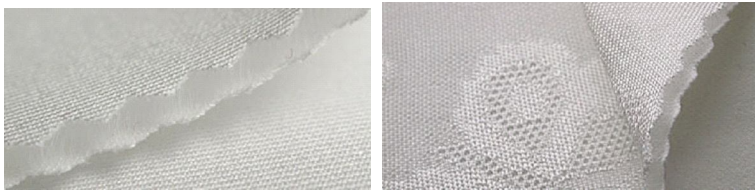
Sandviç tekstiller mekanik veya elektronik jakarlı yuvarlak örme makinelerinde üretilebilmektedir. Bağlama ipliklerinin yerleşim açısı ve iki tekstil yüzeyi arasındaki yükseklik yuvarlak örme makinesindeki kapak yüksekliğinin ayarlanması ile belirlenmektedir. Bu yöntemle üretilen yuvarlak örme sandviç tekstillerin kalınlıkları 1,5 mm ile 5,5 mm arasında değişmektedir. Yuvarlak örme sandviç tekstiller halihazırda olarak yatak kaplama materyalleri olarak kullanılmaktadırlar. Bu tekstil yapıları ayrıca geri dönüşümlü koltuk kaplamaları, ortopedik tekstiller,



Şekil 6. Kapak iğnelerinde vanize ile ilmek oluşturulurken silindir iğnelerinde askı ile sandviç tekstil üretimi (10, 16)



Şekil 7. Yuvarlak örme makinesinde üretilen sandviç tekstil yapısı (10)



Şekil 8. Jakar desenli yuvarlak örme sandviç tekstiller (17)

koruma giysileri ve spor giysilerde kullanılabilmektedirler (17). Şekil 8'de yuvarlak örme sandviç tekstillere ait iki örnek gösterilmiştir.

Çift yataklı haroşa makinelerinde de sandviç kumaş üretimi gerçekleştirilebilmektedir. Ancak bu makinelerin üretim hızının düşük olmasından dolayı günümüze kadar bu makinede sandviç yüzey üretimiyle ilgili bir çalışma yapılmamıştır (10).

Atkı örme tekniği ile sandviç tekstil üretimi kısmen uygulama alanı bulmuştur. Atkı örme makinelerindeki makine parametrelerinin ayarlanmasıyla farklı kalınlıklarda sandviç tekstil yapıları üretilmektedir. Düz örme makinelerinde düşük üretim hızlarında çalışılırken, yuvarlak örme makinelerinde yüksek verimlilikte çalışılabilmektedir. Ancak yuvarlak örme makinelerindeki kumaş sarım işlemi, kumaş çarpılması olasılığı nedeniyle bir problem teşkil etmektedir (7).

3.2.2. Çözgü örme teknolojisi

Çözgü örme teknolojisi sandviç tekstillerin üretimi için en yaygın olarak

kullanılan tekniktir. Çözgü örme tekniğiyle üretilmiş olan sandviç tekstillerin fiziksel ve fizyolojik özellikleri, klasik dokuma veya örme kumaşlara göre oldukça geniş bir aralığa sahiptir (18).

Çözgü örme sandviç tekstiller çift iğne raylı Raschel makinelerinde üretilmektedir. Bu sistemle örme prosesi, makinedeki her iki iğne rayında iki ayrı kumaşın üretilmesi ve bu iki kumaşın uygun bağlama iplikleri sistemiyle birbirine bağlanması esasına dayanmaktadır. Kumaş yüzeylerinin üretimi makinenin ön ve arka iğne raylarında gerçekleşmektedir. Temel yüzeylerin konstrüksiyonu mamul üründen beklenen özelliklere göre seçilmekte ve yatırım ve tahar işlemlerinin kombinasyonu ile sağlanmaktadır.

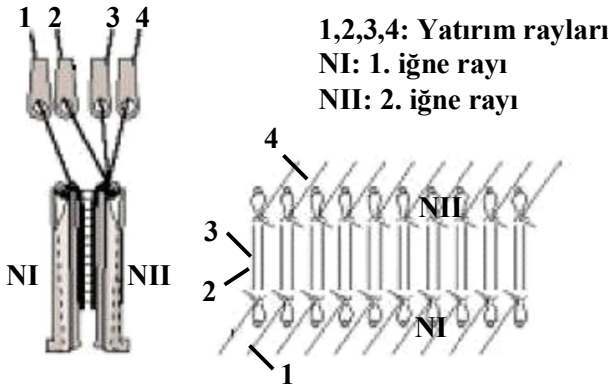
Çift iğne raylı Raschel makinelerinde çözgü örme sandviç tekstil üretiminin prensibi Şekil 9'da gösterilmektedir. 1. ve 4. yatırım rayları sandviç tekstildeki dış yüzeylerin üretimi için kullanılmakta ve istenilen dış yüzey desenine göre taharlanmaktadır. Her bir yatırım ra-

yında farklı tahar kullanımıyla farklı yüzey konstrüksiyonları elde edilebilmektedir. 1. yatırım rayı sadece 1. iğne rayına, 4. yatırım rayı sadece 2. iğne rayına yatırım yapmaktayken 2. ve 3. yatırım rayları her iki iğne rayına yatırım yapmaktadır. 2. ve 3. yatırım raylarının her iki iğne rayına yatırım yapmasıyla bağlama iplikleri iki temel kumaş yüzeyini birleştirmektedir. Mamulün özelliklerine ve mamulden beklenen taleplere göre minimum dört yatırım rayı kullanılmaktadır. Genel olarak ise 5 ile 7 yatırım rayı kullanılabilmektedir (1). Bu prensiple üretilen çözgü örme sandviç tekstillerin konstrüksiyonu ve bir örnek Şekil 10'da gösterilmektedir.

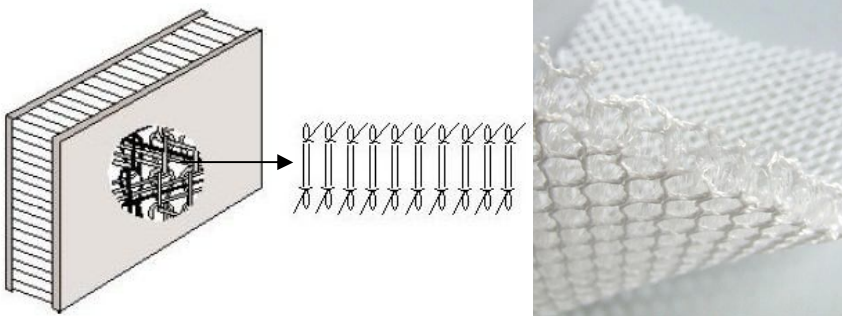
Sandviç tekstilin temel yüzeyleri farklı veya aynı, sıkı veya gevşek, düz veya desenli yapıda olabilmektedir. Her iki yüzey veya sadece bir yüzey açık yapıda veya her iki yüzey farklı gözenek büyüklüklerine sahip olarak üretilebilmektedir (1). Temel kumaş konstrüksiyonları nihai ürünün kullanım alanına bağlı olarak seçilmektedir. Örneğin, medikal bandajlarda kullanılan sandviç tekstil yapıları mamulün nefes alabilirliğinin geliştirilebilmesi için açık yapıya sahip olmalıdır. Bu açık yapı temel yüzeyleri oluşturan ipliklerin desen ve taharlarının istenilen özelliklere göre ayarlanmasıyla sağlanmaktadır.

Temel yüzeylerin birbirine bağlanmasını sağlayan ve "bağlama iplikleri" olarak adlandırılan iplik sistemleri genellikle monofilamentlerden seçilmektedir. Sandviç tekstil yapısından beklenen özelliklere bağlı olarak genellikle stabil ve basıncı tolere edebilecek materyaller bağlama ipliği olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, eğrilmiş iplikler ve multifilament iplikler de bağlama iplikleri olarak kullanılabilmektedir. Bağlama ipliklerinin özellikleri sandviç tekstilin özelliklerini etkilemektedir. Bu nedenle kullanılacak olan bağlama iplikleri nihai üründen beklenen özelliklere göre seçilmelidir.

Farklı özelliklere sahip çözgü örme sandviç tekstillerin üretimi için çift iğne raylı Raschel makineleri atkı ve çözgü



Şekil 9. Çift iğne raylı Raschel makinelerinde sandviç kumaş üretimi prensibi (19)



Şekil 10. Çözgü örme sandviç tekstil konstrüksiyonu (19,20)

ilavesi sistemleriyle modifiye edilmiştir. Bu sistemlerin makineye ilavesiyle, kompozitlerde kullanılacak ızgara yapısına sahip sandviç tekstil yapılarının geliştirilmesi sağlanmıştır (5).

Çift iğne raylı Raschel makinelerinde kalınlıkları 1,5 mm ile 160 mm arasında değişen sandviç tekstillerin üretimi sağlanabilmektedir. Sandviç tekstilin kalınlığı iki iğne rayı arasındaki mesafenin istenilen sandviç tekstil kalınlığına göre ayarlanmasıyla sağlanmaktadır. 20 mm kalınlığına kadar sandviç tekstiller Raschel makinesinde herhangi bir modifikasyona gerek kalmaksızın üretilebilmektedir. Ancak, 20 mm'den daha fazla kalınlığa sahip olan ve "High Distance (Çok Kalın) çözümlü örme sandviç tekstiller" olarak adlandırılan sandviç tekstillerin üretimi için Raschel makineleri modifiye edilmesi gerekmektedir (5). Ayrıca Raschel makinelerinde nihai ürüne göre makine üzerinde şekillendirilmiş sandviç tekstillerin üretimi de mümkündür. Makine üzerinde şekillendirilmiş çözümlü örme sandviç tekstiller için iki örnek Şekil 11'de gösterilmektedir.

Çözümlü örme teknolojisi ile materyal seçimi, farklı kalınlık aralığı ve her iki kumaş yüzeyindeki desen olanakları geniş çapta değiştirilebilmektedir. Bu avantajlarından dolayı, farklı uygulamalarda kullanılan çözümlü örme sandviç tekstiller talep edilen özelliklere sahip olarak üretilebilmektedir.

Genel olarak çözümlü örme sandviç tekstillerin kullanım alanları iç giysilikten, takviye malzemesine kadar uzanan geniş bir aralıkta değişebilmektedir. Yapılarındaki iki dış yüzey arasındaki boşluk tabakası nedeniyle iyi bir fizyolojik konfor sağlamaktadırlar ve bu nedenle medikal alanda daha şimdiden bir çok uygulama alanı bulmuşlardır. Buna ilave olarak iki tekstil yüzeyi

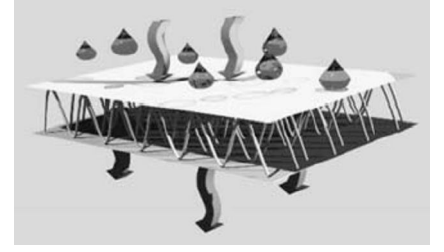
arasındaki bağlama iplikleri nedeniyle, sürekli bir yük dayanımı göstermekte ve bu nedenle sıkıştırılabilme dayanımı gerektiren özel uygulamalarda kullanılabilirler. Özellikle bu özellikleri nedeniyle teknik uygulama alanlarında önem kazanmaya başlamışlardır. (22).

4. SANDVIÇ TEKSTİLLERİN ÖZELLİKLERİ

Sandviç tekstiller, üç boyutlu yapıları nedeniyle klasik tekstiller tarafından karşılanamayan özellikler gösterirler. Bu tekstil yapılarının spesifik özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Hava geçirgenliği ve nefes alabilirlik,
- Nem, ısı geçirgenliği ve absorpsiyonu,
- Çok iyi fizyolojik ve iklimik konfor
- Sıkıştırılabilme dayanımı,
- Fonksiyonel materyallerle birleştirilme olanağı
- İyi yüzey dayanımı
- Hafif yapı ağırlığı (7,18,23).

Sandviç tekstiller yapılarındaki boşluk tabakası nedeniyle iyi bir hava geçirgenliğine ve nefes alabilirliğe sahiptir. Bu özellikleri nedeniyle birçok uygulamada köpüklerin yerine kullanılabilirler. Sandviç tekstil yapısındaki boşluk tabakası ısı, nem ve hava transportuna izin vermektedir. Bu özellik, özellikle medikal uygulamalarda kullanılan tekstil yapılarında aranan bir özelliktir. Sentetik monofilamentlerin kullanılmasıyla bu özellik geliştirilebilmektedir. Sandviç tekstil yapısındaki boşluk tabakasında bulunan bağlama ipliklerinin sayısı, sandviç tekstil kalınlığı ve bağlama ipliklerinin özellikleri, sandviç tekstillerin hava geçirgenliği ve ısı ve nem iletimi özelliklerini etkilemektedir (2). Şekil 12'de sandviç tekstillerin hava ve nem geçirgenliği mekanizması gösterilmektedir.



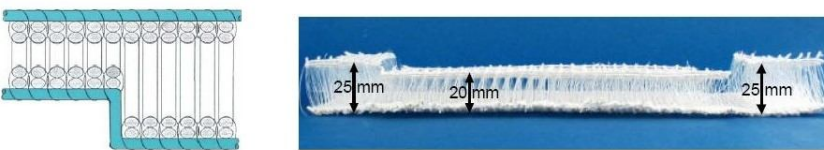
Şekil 12. Sandviç tekstillerin hava ve nem geçirgenliği mekanizması (19)

Sandviç tekstiller, hava, nem ve ısı transportu ve geçirgenliği özelliklerinin kombinasyonu nedeniyle iyi bir fizyolojik konfor sağlamaktadır. Ayrıca sıkıştırılabilme dayanımı özelliği de, bu karakteristiğini geliştirmektedir. Tüm bu özellikleri sandviç tekstillere bir mikroklima efekti sağlamaktadır. Bu özellikleri sayesinde sandviç tekstiller spor giysilerinde, yataklarda ve medikal alanda kullanılabilirler.

Sıkıştırılabilme dayanımı sandviç tekstillerin temel özelliklerinden bir tanesidir. Sandviç tekstillerin sıkıştırılabilme dayanımı yapılarındaki bağlama ipliklerinden kaynaklanmaktadır. Bu dayanımları sayesinde, baskıya karşı stabillerdir. Sürekli yük altında kalabilmekte ve kuvvet kaldırıldığında tekrar eski kalınlıklarına dönebilmektedirler (18,23).

Sandviç tekstiller özel uygulama alanları için farklı özelliklerin kazandırılması amacıyla fonksiyonel komponentlerle birleştirilebilmektedirler. Örneğin, boşluk tabakasına bir vatkanın veya dolgu maddesinin ilavesiyle multifonksiyonel bir nihai ürün elde edilmektedir. Buna ilaveten antibakteriyel, güç tutuşur veya antistatik multifilament, monofilament veya eğrilmüş iplikler gibi teknik liflerin veya özel materyallerin kullanımıyla farklı özelliklere sahip sandviç tekstiller elde edilebilmektedir. Bu esneklik nedeniyle, multifonksiyonel yapılar gerektiren teknik uygulamalarda sandviç tekstiller kullanılabilirler (7).

Sandviç tekstiller, çözümlü örme yüzeyleri nedeniyle iyi bir yüzey dayanımına sahiptirler. Çözümlü örme yüzey yapısı, diğer materyallere göre daha iyi bir stabiliteye sahiptir. Bu özellik, özellikle döşemelik kumaşlar için gereklidir.



Şekil 11. Online şekillendirilmiş çözümlü örme sandviç tekstillere örnekler (21)

Sandviç tekstiller hafif yapıları nedeniyle teknik uygulamalar için avantajlar sunmaktadır. Özellikle takviye malzemesi olarak klasik takviye malzemelerine göre birçok uygulamada oldukça düşük ağırlık sağlamaktadırlar.

Yukarıda bahsedilen özelliklerinin yanı sıra sandviç tekstiller, yapılarında elastan kullanılması durumunda iyi bir elastik davranış sergilemektedirler. Birçok durumda sentetik iplikler kullanıldığı için kolay bakım özelliğine sahiptirler ve geri dönüştürülebilirler.

5. SANDVIÇ TEKSTİLLERİN KULLANIM ALANLARI

Sandviç tekstiller, farklı materyallerin kullanımına izin vermeleri, esnek bir ürün aralığına ve üç boyutlu bir yapıya sahip olmaları nedeniyle birçok kullanım alanına sahiptirler. Özellikle farklı tasarım olanakları ve geniş bir desen aralığına sahip olmaları bu tekstillerin yeni kullanım alanları bulmalarına yardımcı olmaktadır. Ayrıca, reçine terbiyesi, kaplama ve laminasyon gibi farklı bitim işlemlerinin uygulanması ile bu tekstillerin yapıları özel teknik uygulama alanları için optimize edilebilmektedir (7). Bu tekstil yapılarının tek adımda üretim prosesleri maliyetleri düşürmektedir. Ayrıca bir takım alanlarda daha şimdiden klasik tekstillerin yerine kullanılmaya başlamışlardır.

Sandviç tekstiller giyim sektöründe iç giyim komponentleri olarak, örneğin sutyenler ve yüzme giysileri için vatka olarak veya dış giysiliklerde izolasyon materyali olarak ve ayrıca spor giysilerde, korselerde ve ayakkabılarda kullanılabilmektedirler (24,25). Nefes alabilir yapıları, giyim konforu ve yıkanma dayanımları nedeniyle köpük ve köpük kompozitlerin yerini almaya başlamışlardır.

Sandviç tekstiller medikal alanda bandaj ve tedavi edici malzeme olarak, yatak yarasını önlemek için hastane yataklarında ve tekerlekli sandalye kaplamalarında kullanılmaktadır. Özellikle hava geçirgenliği ve ısı-nem aktarma özellikleri deri dostu, nefes alabilir bir yapı sağlamaktadır. Bu avantaj-

larına bağlı olarak sandviç tekstiller, tedavi edici malzemeler gibi medikal tekstiller için gerekli olan fizyolojik konfor sağlamaktadırlar (2).

Sandviç tekstiller koruyucu tekstillerde, örneğin güç tutuşur giysilerde astar olarak veya güç tutuşur yatak olarak kullanılabilmektedir. Yüksek ısı dayanımına sahip ipliklerin kullanılması veya güç tutuşur bitim işlemlerinin uygulaması ile bu tekstillere güç tutuşur bir yapı kazandırılabilir (2).

Sandviç tekstillerin önemli bir diğer uygulama alanı otomobil tekstilleridir. Bunlar, araba koltukları için döşemeliklerde, kaplama uygulamalarında, araba içi yer döşemelerinde kullanılabilmektedirler (7). Özellikle araba koltuklarında kullanılan yapılarda sıkıştırılabilme dayanımı gerekmektedir. Diğer bir gerekli özellik ise kaplama materyali arasından iyi bir hava sirkülasyonunun sağlanmasıdır. Her iki özellik de sandviç tekstiller tarafından sağlanmaktadır.

Sandviç tekstillerin; üç boyutlu yapıları, yapılarında teknik liflerin kullanılması olanakları, çok yönlü tekstil yapısının elde edilmesi için özel terbiye işlemlerinin uygulaması gibi spesifik özellikleri bu tekstil yapılarını teknik uygulamalar için oldukça ilgi çekici hale getirmektedir. Sandviç tekstiller, transport ve jeotekstillerde kullanılmakta ve filtre sistemlerinde ve hafif duvar yapılarında kullanıldıklarında var olan ürünlere göre farklı alternatifler sunmaktadırlar (22). Bunlar hali hazırda kompozit yapılarında (sandviç yapılarda), T kesitler için hammadde olarak ve ağlarda kullanılmaktadırlar. Ayrıca, konteynirlarda, tanklarda, botlarda ve uçaklarda kullanılmaktadırlar (25).

Sandviç tekstiller beton takviyelendirilmesinde kullanılabilmektedirler. Sandviç tekstiller, özellikle üçüncü bir boyutta takviye sağlamaları ve iki takviye yüzeyini birbirinden istenen mesafede tutmaları nedeniyle beton takviye malzemesi olarak farklı avantajlar sunmaktadır (5).

6. SONUÇ

Sandviç tekstiller özellikle son yıllarda tekstil endüstrisinde yaşanan gelişmelerle birlikte daha yoğun bir araştırma konusu haline gelmiştir. Sandviç tekstillerin üç boyutlu yapısı, sağladıkları konfor özellikleri ve tek adımda üretim prosesleri gibi avantajları bunların konvansiyonel giysilerden kompozitlere kadar uzanan farklı kullanım alanlarında uygulanmasını sağlamaktadır.

Teknolojideki gelişmelerle birlikte sandviç tekstil yapılarının üretiminde karşılaşılan problemler giderilmekte ve yeni sistemler geliştirilmektedir. Gelecekte sandviç tekstillerin günümüzde kullanım alanı bulan fakat çeşitli dezavantajları bulunan malzemelerin yerine kullanılmalarının artacağı, yeni alanlarda kullanım alanı bulacağı ve bu alandaki araştırmaların büyük önem kazanacağı açıktır.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Karl Mayer Teknik Broşürü, "Warp knitted spacer fabrics-their production and applications", 1995
2. Heide, M., "Spacer fabrics: trends, Kettenwirk-praxis", 1, p.45-48, 2001
3. Buesgen, W. A., "Neue Verfahren zur Herstellung von dreidimensionalen Textilien für den Einsatz in Faserverbundwerkstoffen", Aachen, Techn. Hochsch., Dissertation, 1993
4. Roye, A.; Stueve, J.; Gries Th., "Definition for the differentiation of 2D- and 3D- textiles – Part 1: production in one-step-processes", Technical Textiles 48, No. 3, p. 15-18, 2005
5. Mecit, H., D., "Beton Uygulamalarında Kullanılan Üç Boyutlu Çözgü Örne Sandviç Tekstiller için Bir Karakterizasyon Metodunun Geliştirilmesi ve Tanımlanması", Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ocak 2006
6. www.scotweave.com
7. Fuchs, H., "3D automotive textiles – a comparative evaluation", 42nd International Man-Made Fibres Congress, Automotive Textiles, Dornbirn, 2003
8. http://www.mtm.kuleuven.ac.be/Research/C2/poly/phds_old/02_hj/phd_hj.html

9. Manley, S., "The development of woven velours for the transportation market", Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, Vol. 3, No. 4, p.1-14, 2004
10. Bruer, M., Powell, N., Smith, G., "Three-Dimensionally Knit Spacer Fabrics: A Review of Production Techniques and Applications", Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, Vol. 4, No.4, p. 1-29, 2005
11. Araujo, M., Figueiro, R., Hong, H., "Modelling and simulation of the mechanical behavior of weft knitted fabrics for technical applications, Part IV: 3D FEA model with a mesh of tetrahedric elements", AUTEX Research Journal, No. 2, 2004
12. Araujo, M., Hong, H., Figueiro, R., Ciobanu, O., Ciobanu, L., "Developments in weft knitting textiles", AUTEX Conference 1, Minho, p. 253-262, 2001
13. Unal, A., "Flat knitted "spacer fabrics" from hybrid yarns or sandwich structures", DFG SFB 639 Subproject A3, 2003, http://www.tu-dresden.de/mw/ilk/sfb639/tp_a3_en.html
14. Ciobanu, L., "Developments on knitted sandwich fabrics with complex shapes", AUTEX Conference 1, Minho, p. 270-276, 2001
15. Anand, S., "Recent Advances in Knitting Technology and Knitted Structures for Technical Textiles Applications", Proceedings of ISTEK 2003 Conference, 22&23 May, Isparta, Turkey, pp. 96—113, 2003
16. Anand, S., "Spacers-At the Technical Frontier", Knitting International, 110 (1305), pp. 38-41, 2003
17. <http://www.terrot.de/aktuelles/en/archiv/04-05.asp>
18. Heide, M., Moehring, U., "3D effects: Pressure relief, microclimate, support", Kettenwirk-praxis, 1, p. 20-22, 2003
19. Karl Mayer Teknik Broşürü, "The Karl Mayer guide to technical textiles", 2000
20. http://dafa.en.alibaba.com/product/50046215/50210585/Nylon_Mesh/Spacer_Mesh/showimg.html
21. Roye, A.; Gries, Th., "Three dimensional and online-shaped textile production with double needle bar Rachel machines and weft insertion for concrete applications", ACI Spring Convention New York, 2005
22. Heide, M.; Moehring, U.; Klobes, U.; Piehler, E.; Rotsch, C., "Optimization of compressional resilience in spacer fabrics", Kettenwirk-praxis, 1, p.21-22, 2005
23. Heide, M., "Spacer fabrics for medical applications", Kettenwirk-praxis, 4, p. 51-56, 1998
24. Lehmann, W., "Elastic, moulded spacer fabrics", Kettenwirk-praxis, 3, p. 49-50, 1994
25. Liba Teknik Broşürleri, "Double needle bar Rachel machines DG 506, 507, DK 506", 2000, www.liba.de.

İYİ YETİŞMİŞ TEKSTİL TEKNIKLERİ Mİ ARIYORSUNUZ?

İplik - Dokuma - Örme
Tekstil Terbiyesi - Boya - Basma
Kalite Kontrol
ve Konfeksiyon

ÇÖZÜM: MERKEZİMİZİN KARIYER SERVİSİNİ ARAMAKTIR

Tel - Fax: (0232) - 342 27 95