

Deniz Taşıtları İç Mekânlarına Özel Spacer (3d Sandwich) Döşemelik Kumaş Tasarımı

Vedat ÖZYAZGAN¹

Berkant SAVAŞ¹

Özet

SPACER kumaşlar özel yapıları sayesinde konvansiyonel tekstil yapıları tarafından karşılanamayacak özelliklere sahip tekstil yapılarıdır. İki ayrı tekstil yüzeyinin bir bağlantı ipliği veya tabakası ile bağlanması sonucu SPACER kumaşlar oluşturulur. Atkı ve çözgü örmeci ligiyle üretilebilen SPACER kumaşlar, farklı materyallerin kullanımına izin vermeleri, esnek bir ürün aralığına ve üç boyutlu yapıya sahip olmaları nedeniyle özel yat veya teknelere döşemelik kumaş kullanımına uygundur. Deniz taşıtlarında kullanılan en önemli unsur güvenlik ve dolayısıyla güç tutuşurluktur. Bunun dışında su iticilikte önemli bir özelliktir. Kullanılan malzemelerin hafif olmaları da çok önemlidir. Bu çalışmada SPACER kumaşların döşemelik olarak kullanılması ve geliştirilmesi araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Spacer Kumaş, İç Mekan, Deniz Taşıtları, Çözgü Örne*

¹İstanbul Aydın Üniversitesi Tekstil Mühendisliği

1.GİRİŞ

SPACER kumaşlar yapısı itibariyle ön ve arka iki tekstil yüzeyinin aralarının da bağ oluşturması şekilde birleşmesiyle oluşur. Teknolojik açıdan SPACER kumaşlar çok yeni değillerdir. Teknik tekstil alanındaki gelişmeler SPACER gibi teknik tekstil ürünü kumaşlara daha farklı alanlardaki ihtiyacı karşılayacak ortam şartlarına uygun ürünler elde edebilme fırsatları sunmaktadır. Yat ve gemi endüstrisi zaman içerisinde gelişerek sürekli büyüme göstermektedir. Bu büyüme yat ve gemi endüstrisinin arayışa girmesine daha farklı yararlı ve kaliteli ürün tedarik ihtiyacı getirmiştir. Üç boyutlu Spacer örgü kumaşlar özellikle son yıllarda büyük oranda geliştirilmiş ve gelecek için daha büyük önem taşıyan, üç boyutlu bir tekstil yapısı haline gelmiştir. Bu yeni yapıyı hem çözgülu hem de atkılı örme teknolojilerini kullanarak üretmek mümkündür. İşte bu aşamada teknik tekstil ürünlerinin yat ve gemi endüstrisine kazandırılması gerekmektedir. Yat ve gemi iç mekân ve panellerinde geç tutuşurluk, su iticilik gibi bitim işlemlerinden geçirek, SPACER kumaşında olan çok iyi basma dayanımı, yüksek hava geçirme özelliği ses absorblayabilme özelliklerini geliştirerek çok iyi bir döşemelik kumaş oluşturabiliriz. [1]

1.1.STANDART SPACER KUMAŞ ÖZELLİKLERİ

Spacer kumaşlar teknik tekstil ürünüdür. İhtiyaca göre istenilen iplikle üretilebilen kumaşlardır. 1,5 mm ile 60 mm arasında değişen kalınlıklarda Spacer kumaş üretimi mümkündür. Fakat bu aralık farklı türde makineler ile sağlanmaktadır. Spacer kumaşlar kullanım yerine göre elastik olarak da üretilebilir. Sandviç tekstillerin, farklı materyallerin kullanımına izin vermeleri, esnek bir ürün aralęında üretilmeleri, basma dayanımı, hava geçirgenliği ve üç boyutlu bir yapıya sahip olmaları en önemli özelliklerindedir Boşluklu yapısı sayesinde ısı yalıtımı ve ses yalıtımı iyi düzeydedir. Üzerine baskı yapılabilir. Modaya uygun desenler kolayca oluşturulabilir. Mükemmel basma dayanımı, hava geçirgenliği, esneme özelliği, yalıtım imkânı, eğilme performansı ve dökümlülük zikredilebilecek ilgi çekici özellikleridir. Cam elyafı ve monofilamentin de yer aldığı çok çeşitli iplikler kumaşın üretiminde kullanılabilir. Ön ve arka yüzünü birbirine bağlayan bölgede monofilament ipliklerin

kullanılması, kumaşın stabilitesini ve rijitliğini kalınlık yönünde arttırıcı etki sağlar. Bu yeni örme kumaşın en göze çarpan karakteristik özelliği arttırılabilir kalınlığıdır.

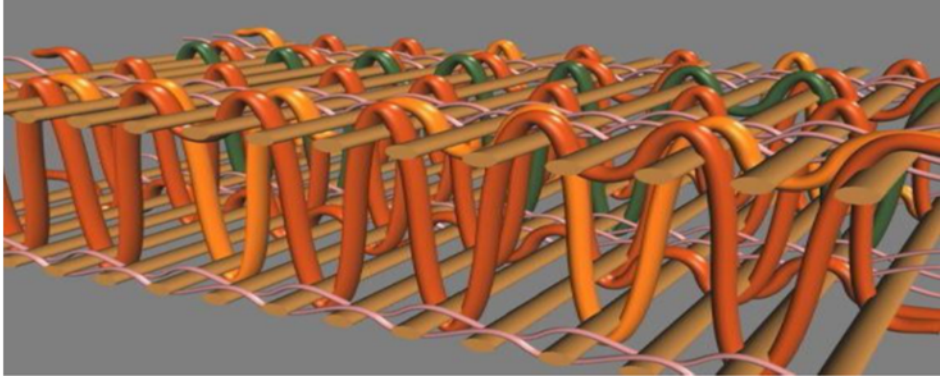
- Hava geçirgenliği ve nefes alabilirlik,
- Nem, ısı geçirgenliği ve absorpsiyonu,
- Çok iyi fizyolojik ve klimatik konfor,
- Sıkıştırılabilme dayanımı,
- Fonksiyonel materyallerle birleştirilme olanağı,
- İyi yüzey dayanımı,
- Hafif yapı ağırlığı,

Sandviç tekstiller özel uygulama alanları için farklı özelliklerin kazandırılması amacıyla fonksiyonel komponentlerle birleştirilebilmektedirler. Örneğin, boşluk tabakasına bir vatkanın dolgu maddesinin ilavesiyle multifonksiyonel bir nihai ürün elde edilmektedir. Buna ilaveten anti bakteriyel, güç tutuşur, anti statik multifilament, monofilament, eğrilmiş 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 kullanılabilir. [2]

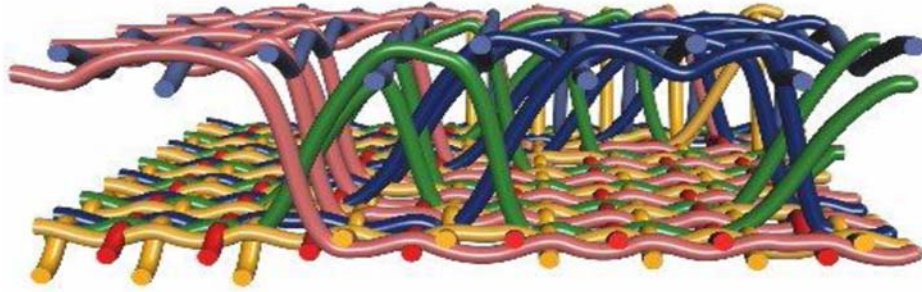
1.2. ÜRETİM YÖNTEMLERİ

1.2.1 Dokuma Teknolojisi

Sandviç tekstillerin dokuma tekniği ile üretimi havlı kumaş dokuma makinelerinde gerçekleştirilebilmektedir. Sandviç formunda kumaş eldesi için, bu makinelerdeki bıçak hareketi iptal edilmektedir. Makinedeki dış tekstil yüzeyi tek adımda sandviç formunda üretilebilmektedir. Sandviç formu, hav çözümlü ipliklerinin alt ve üst kumaş yüzeylerinin atkı iplikleri arasında birleştirilmesiyle elde edilmektedir.



Şekil 1 Spacer Kumaş Dokuma [4]



Şekil 2 Spacer Kumaş Dokuma [4]

Dokuma sandviç tekstiller, tek adımda bir kaç atkı ve çözgü sisteminden özel konstrüksiyonlarda üretilmekte ve üretilen iki tekstil yüzeyi bağlayıcı çözgü veya atkı iplikleriyle birbirlerine belirli bir mesafede tutulmaktadır. 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 bez ayağı veya dimi 2/2 kullanılmaktadır. Hav dokusunun alt ve üst doku ile bağlantısı W veya V bağlantı ile yapılmaktadır. Dokuma tekniği ile kalınlıkları 10 mm ile 100 mm arasında değişebilen sandviç tekstillerin üretimi sağlanabilmektedir. Ayrıca her iki dış yüzeyi düz bir yapıya sahip olan sandviç tekstiller de üretilebilmektedir.

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 üretilebilmektedir. 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 yalıtım malzemelerinde ve cerrahi implantlarda kullanılmaktadır.

1.2.2.Örme Teknolojisi

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

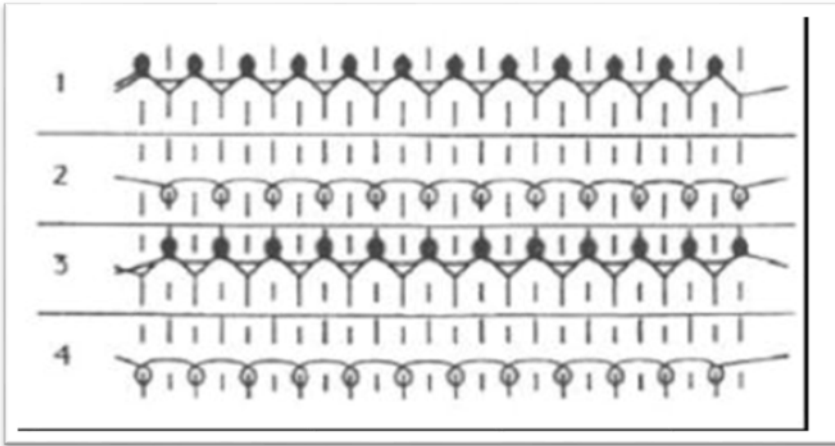
1.2.2.1.Atkılı Örme Teknolojisi

Sandviç tekstiller, düz veya yuvarlak örme makinelerinde üretilebilmektedirler. 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.

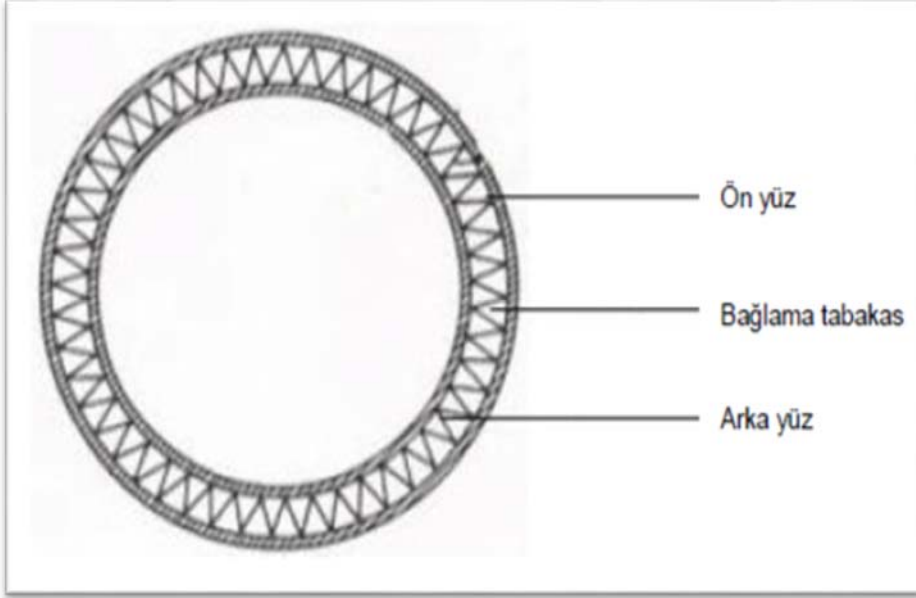
1.2.2.1.1.Yuvarlak Örme Teknolojisi

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 kullanılması ile gerçekleştirilmektedir. Bu teknikle 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. 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. Yuvarlak örme makinelerinde sert monofilamentler kullanıldığında ipliklerin iğnelere 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. Sandviç tekstiller mekanik veya elektronik jakarlı yuvarlak örme makinelerinde üretilmektedir. 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 1,5mm ile 5,5mm arasında değişmektedir. [3]



Şekil 3 Kapak İğnelerinde Vanize İle İlmek Oluşturulurken Silindir İğnelerinde Askı İle Sandviç Tekstil Üretimi



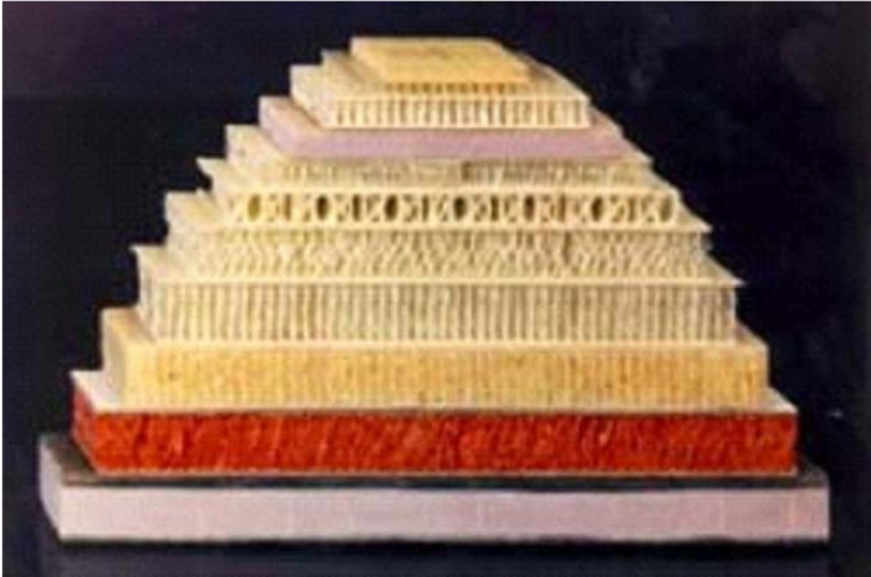
Şekil 4 Yuvarlak Örme Makinesinde Üretilen Sandviç Tekstil Yapısı [5]

Ancak bu makinelerin üretim hızının düşük olmasından dolayı günümüze kadar bu makinede sandviç yüzey üretimiyle ilgili bir çalışma yapılmamıştır. 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.

1.2.2.1.2.Düz Örme Teknolojisi

Sandviç tekstiller çift yataklı düz örme makinelerinde farklı modifikasyonlar ve ayarlarla üretilebilmektedir. 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 ribana makineleri) düz örme makinelerinde 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. 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. İşlemin esasını, iki dış yüzeyin iki iğne yatağında örülmesi ve genellikle belirli bir noktada dış yüzeylerin üretiminin durdurulması ve seçilmiş iğnelerde 1x1 ribana konstrüksiyonuna sahip olan bağlantı tabakalarının üretilmesi oluşturmaktadır.

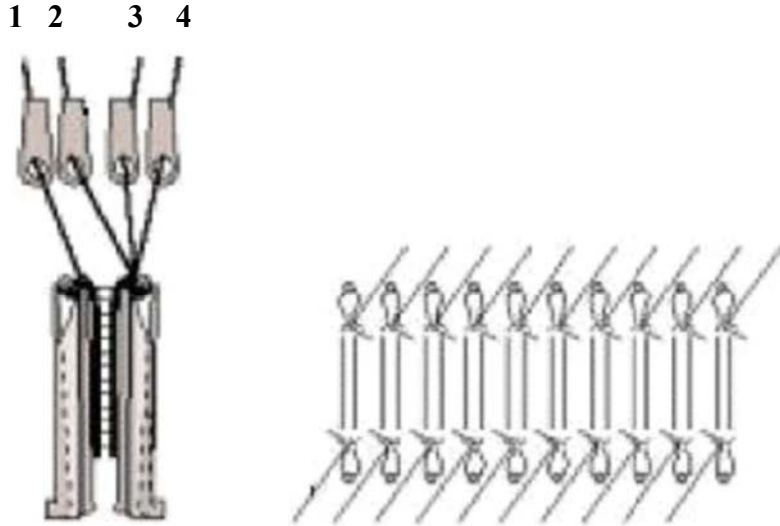


Şekil 5 Spacer Kumaş Örnekleri

1.2.2.2.Çözümlü Örne Teknolojisi

Çözümlü örne teknolojisi sandviç tekstillerin üretimi için en yaygın olarak kullanılan tekniktir. Çözümlü örne tekniğiyle üretilmiş olan sandviç tekstillerin fiziksel ve fizyolojik özellikleri, klasik dokuma veya örne kumaşlara göre oldukça geniş bir aralığa sahiptir. Çözümlü örne sandviç tekstiller çift iğne raylı Raschel makinelerinde üretilmektedir. Bu sistemle örne 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 tahar işlemlerinin kombinasyonu ile sağlanmaktadır.

1,2,3,4: Yatırım rayları

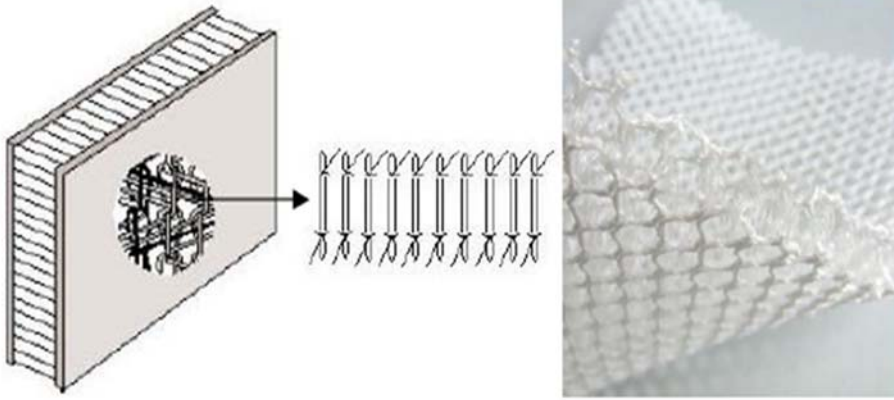


Şekil 6 Çift İğne Raylı Raschel Makinelerinde Çözümlü Örne Sandviç Tekstil Üretiminin Prensibi Gösterilmektedir. [6]

1.ve 4. yatırım rayları sandviç tekstildeki dış yüzeylerin üretimi için kullanılmakta ve istenilen dış yüzey desenine göre taharlanmaktadır. Her bir yatırım rayında farklı tahar kullanımıyla farklı yüzey konstrüksiyonları

elde edilebilmektedir. 1. yatırım rayı sadece 1. İğne rayına, 4. yatırım rayı sadece 2. İğne 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 kullanılabilir. Bu prensiple üretilen çözümlü örme sandviç tekstillerin konstrüksiyonu ve bir örnek Şekil-7 de gösterilmektedir.



Şekil 7 Çözümlü Örme Sandviç Tekstil Konstrüksiyonu

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-8’de gösterilmektedir. [5]



Şekil 8 Çözümlü Örme Sandviç Örme Tekstillere Örnek [6]

1.3. DENİZ TAŞITLARINDA KULLANILAN DÖŞEMELİK KUMAŞLARDA ARANAN ÖZELLİKLER

Deniz taşıtlarında kullanılan tekstillerde en önemli unsur güvenlik ve dolayısıyla güç tutuşurluktur. Kullanılan malzemelerin hafif olmaları da çok önemlidir. Deniz taşıtlarında cam, polyester ve aramid kompozitleri çok kullanılmaktadır. Kompozitler hem ağırlığı azaltma, hem de darbe dayanımı açısından avantaj sağlamaktadırlar.

Yolcu gemilerinde kullanılan tüm döşemeliklerin, otellerde kullanılan tekstil malzemelerinde aranan kullanım özelliklerine sahip olmalarının yanında, deniz suyu ve ışık haslıklarının belli bir standardın altına düşmemesi gerekmektedir. Ayrıca yolcu gemilerindeki halıların, gürültü ve titreşim izolasyonu sağlamaları ve anti statik özellikte olmaları da istenmektedir.

İç aksesuarlar estetik olarak alıcıları etkilemektedirler. Her bir uygulama farklı kumaş özellikleri gerektirmektedir. Ancak genel olarak iç döşemeliklerde kullanılacak ürünlerin sahip olması gereken özellikler: Performans (mukavemet, kir iticilik, güç tutuşurluk, haslık özellikleri), yumuşaklık, tutum, estetik, desenlendirme ve tasarım esnekliği, boyanabilirlik, kalıba sokulabilirlik ve kullanım yerine göre %5-200 arasında esneme kabiliyeti olarak sıralanabilmektedir. [2]

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Deniz Taşıtlarında Kullanılmak Üzere Geliştirilen Spacer Kumaş İçin Makine Seçimi

Spacer kumaş üretimi konusunda firmalar çeşitli özelliklerde makineler çıkarıştır. Yuvarlak örme makinelerinde üretilen kumaşlar ve Raschel makinelerinde üretilen kumaşlar arasında ciddi farklar bulunmakla beraber en verimli marinalarda bunlardır. Yuvarlak örme makineleri nispeten Raschel makineleri karşısında ucuz olsalar da yuvarlak örme makinelerinde oluşabilecek birçok sorun Raschel makinelerinde oluşmamaktadır. Üretim kapasitelerinin de yuvarlak örmede 24 saatlik çalışmalarda 50 ile 60 metre arasındayken çözümlü örme makinelerinde 80 metre ile 100 metre arasındadır bu yüzden çözümlü örme makineleri Spacer kumaş üretiminde en uygun yöntemdir.

Makine seçimi özellikle çok önemlidir. Bunun nedeni ürün çok yeni geliştirildiği için piyasa şartlarında kalifiye personel sıkıntısı çıkabilmektedir bu yüzden yıllardır Spacer kumaş üzerine çalışan Spacer kumaşlara özel Raschel makine seri çıkartan KARL MAYER markalı makineler en uygun seçim olacaktır. Karl Mayer firması aynı zamanda Spacer kumaşların geliştirilmesine destek veren bir firmadır. Üretilecek kumaş için **RD 6 / 1,5 -9 veya RD 6/3-15 veya RD 7/3-15 (EL)** kodlu makineler Spacer kumaş ön yüzey desenine göre seçilebilir. Bu makineler 6 veya 7 raporlu 4 iplik klavuzlu makinelerdir. Raporu uzun olan desenlerde yüksek raporlu makineler kullanılır. Genellikle desen bir bilgisayar vasıtasıyla Karl Mayer firmasının geliştirmiş olduğu desen programı kullanılarak diskete aktarılır. Kumaş en ve ilmek boyunu dökümlülüğünü etkileyen en önemli etken iğneler arası mesafe yani incelikdir. Geliştirdiğimiz kumaş eni ilmek boyu ve yüzey deseni gibi faktörler makinenin inceliğini belirlemede en büyük etkeni oluştururlar. Geliştirilen kumaşa en uygun incelik 1 inch te 20 iğne olarak belirlenmiştir.

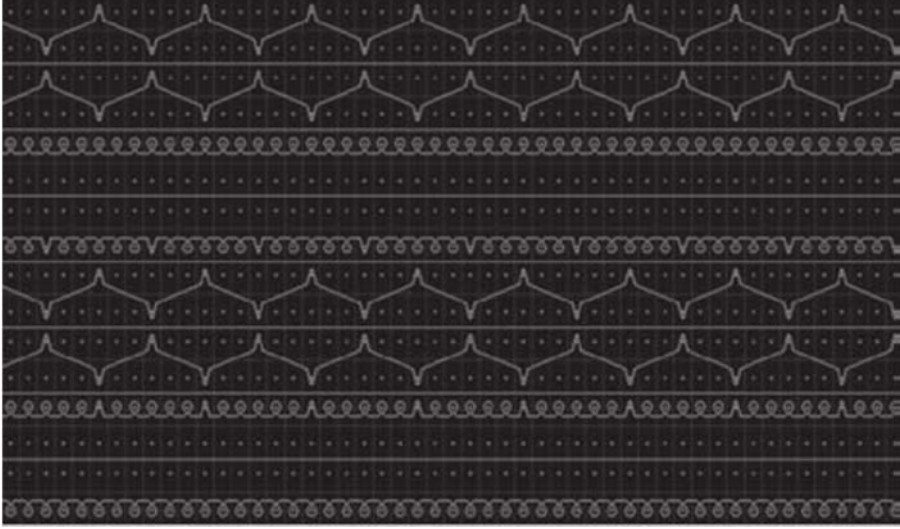


Şekil 9 Çözümlü Örme Makinesi [7]

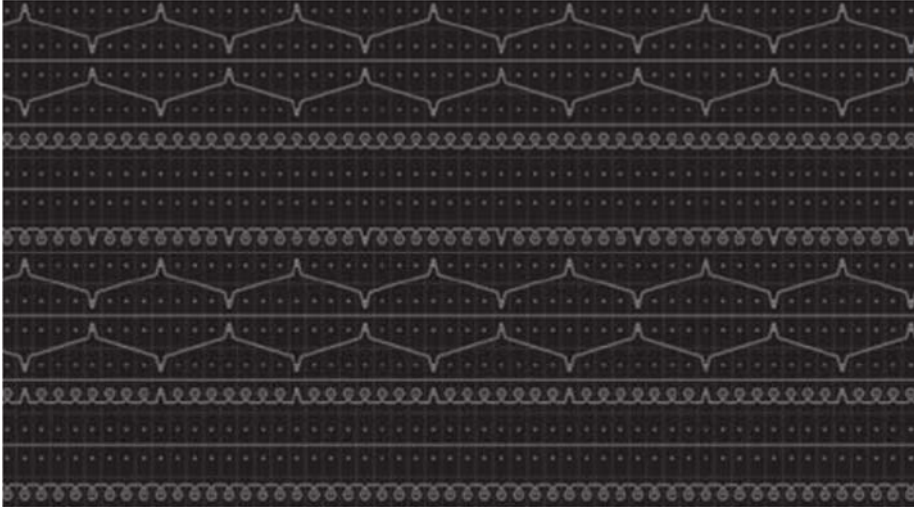
2.2. Deniz Taşıtlarında Kullanılmak Üzere Geliştirilen Spacer Kumaş Üretimi İçin Desen Belirlenmesi

Spacer kumaşlar desen geliştirilmesi sırasında 3 farklı Spacer kumaş deseni incelenmiş özellik ses absorblama yeteneği araştırılmıştır. Diğer özelliklerin geliştirilmesi de bu çalışmanın devamı olarak yapılacaktır. Spacer kumaşların akustik özellikleri incelenirken 6 farklı desende Spacer kumaş üretilmiş ve bu desenlere ayrı ayrı test edilmiştir. Bu desenler şekillerde belirlenmiştir. Ön ve arka kumaş yüzlerinde askı ve ilmek kombinasyonları kullanılmıştır. Kumaş yapılarında askı ilmekleri belli bir düzen dâhilinde yerleştirilmiştir. I numaralı kumaşın ön ve arka yüzünde her beş ilmekte bir askı ilmeği kullanılırken, II numaralı kumaşta yedi ilmekte bir ve III numaralı kumaşta ön bir ilmekte bir askı ilmeği kullanılmıştır. Ayrıca ara bağlayıcı ipliğin bir sırada bağlantı yapma düzeni de değiştirilmiştir. I numaralı kumaştan III numaralı kumaşa doğru gidildikçe bağlantı noktası sayısı azalmaktadır. I numaralı kumaşta ara bağlayıcı iplik üç ilmekte bir bağlantı yaparken, II numaralı kumaşta dört ilmekte bir ve III numaralı kumaşta altı ilmekte bir bağlantı yapmaktadır.

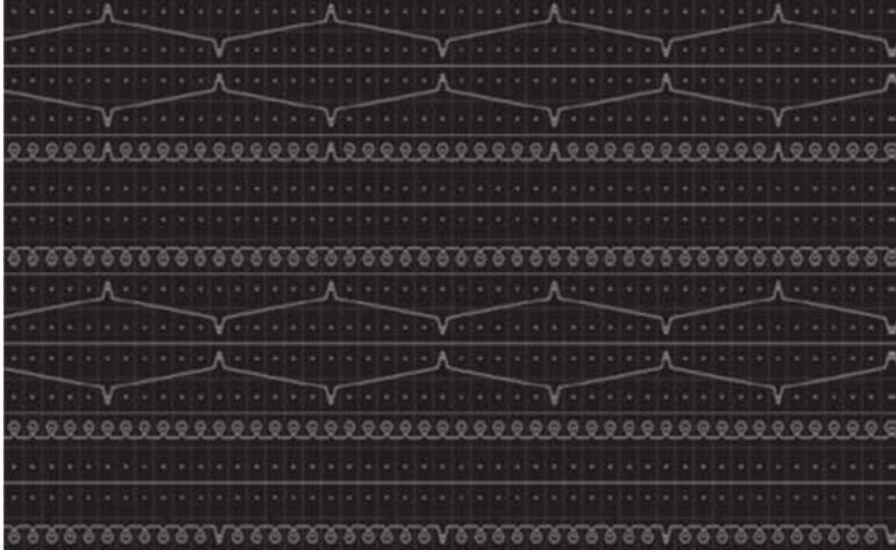
I.I., II.I ve III.I numaralı kumaşlarda; I, II ve III numaralı kumaşlardan farklı olarak süprem olan sıralar mini-jakar olarak tasarlanmıştır. Kumaş kodlaması kumaş örgü raporu detaylarına göre yapılmıştır. I mini-jakar örgüyü temsil etmektedir.



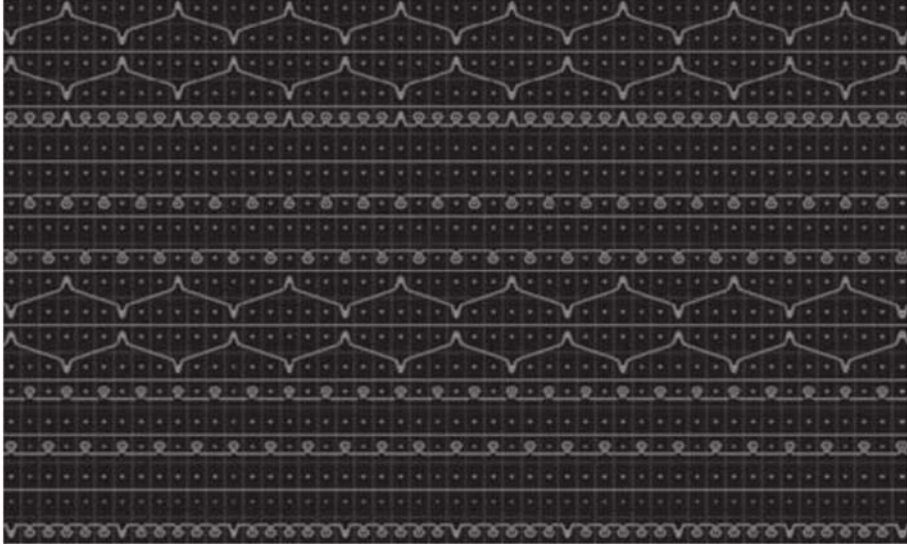
Şekil 10 1 Numaralı Kumaşın Örgü Raporu



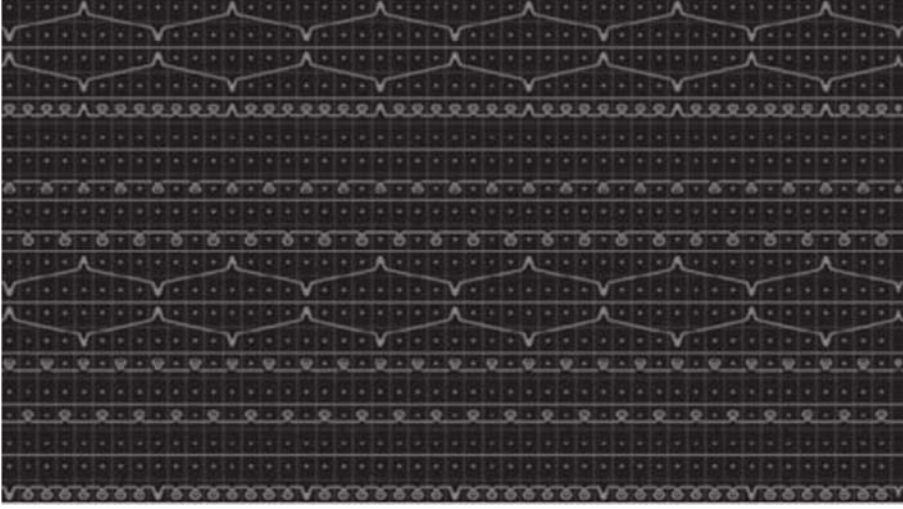
Şekil 11 2 Numaralı Kumaşın Örgü Raporu



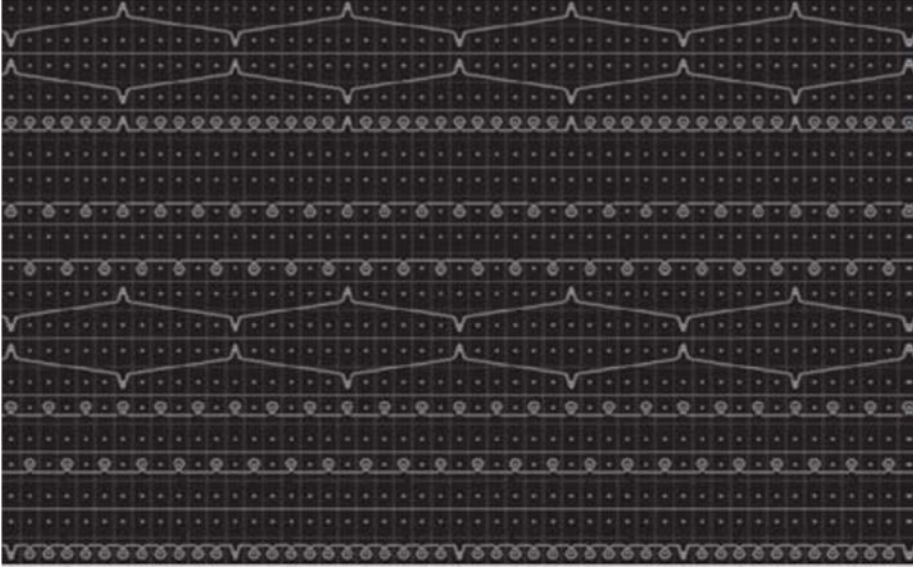
Şekil 12 3 Numaralı Kumaşın Örgü Raporu



Şekil 13 1 Ve I Numaralı Kumaşın Örgü Rapor



Şekil 14 2 Ve I Numaralı Kumaşın Örgü Raporu

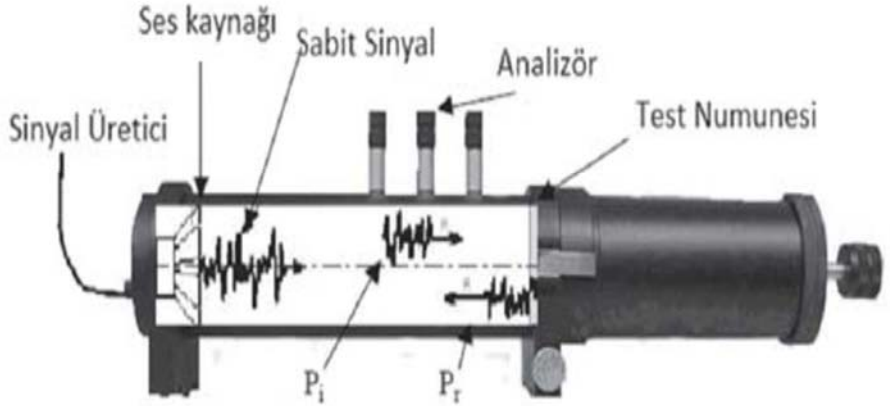


Şekil 15 3 Ve I Numaralı Kumaşın Örgü Raporu

2.3. UYGULANAN TESTLER

2.3.1. Kumaş Ses Yutma Kat Sayısının Ölçümü

Örme boşluklu (spacer) kumaşların ses yutum katsayısı değerini tespit etmek için; ISO 10534-2 çift mikrofonsuz empedans tüp metodu kullanılmıştır. Çift mikrofonsuz empedans tüp metodu; empedans tüpüne takılmış iki mikrofonsuz arasındaki ses basınç farkının ölçümüne dayanmaktadır. Empedans tüp yöntemi ile ses yutma katsayısını belirlemek için kullanılan standart düzen Sinyal Üretici (BeatFrequencyOscillator) ile oluşturulan sesin Empedans Tüp Aparatına (StandingWaveApparatus) verilmesi, malzemenin gösterdiği davranışın PC tarafından incelenmesi ve sinyal üreticinin Frekans ölçer (Thurbly&ThandarType TF830 Universal Counter) ile değerinin ayarlanmasıdır. Empedans tüp yöntemi ile küçük boyuttaki numunelerin yutum katsayısı, yansıma katsayısı, yüzey empedansı ve yüzey admitansı belirlenebilmektedir.



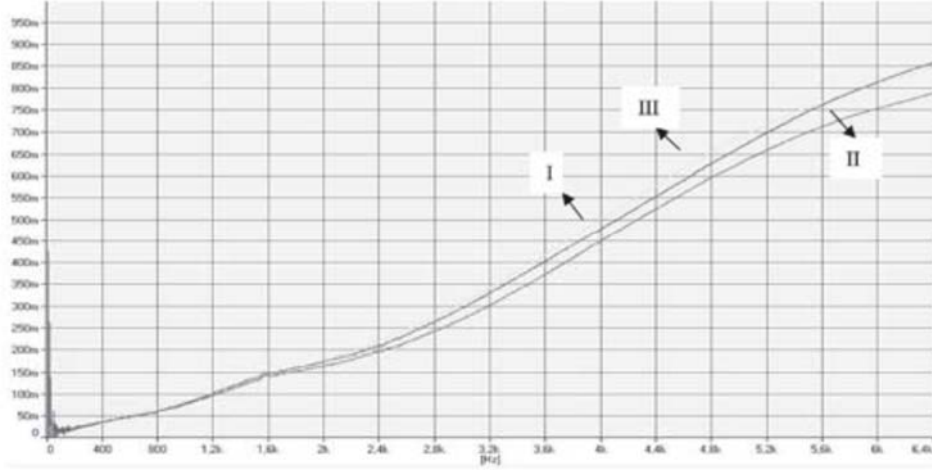
Şekil 16 Çift-Mikrofon Empedans Tüp Metodunun Kavramsal Çizimi

Empedans tüp yöntemi ile 50 Hz ile 6.4 kHz frekans aralıklarında malzemelerin ses yutum katsayıları değerleri ölçülmektedir. Düşük frekanslardaki (50 Hz ile 1.6 kHz arasındaki) ses yutum özelliğini ölçmek

için büyük tüp kullanılmaktadır. Büyük tüpte ölçüm yapabilmek için 100mm çapında numuneler hazırlanmaktadır. 1.6 kHz ile 6.4 kHz frekans aralığındaki ses yutum katsayısını ölçmek için ise küçük tüp kullanılmaktadır. Küçük tüpte ölçüm yapabilmek için 29 mm çapında numuneler hazırlanmaktadır. Ses yutma katsayısı testi kumaşın rastgele bölgelerinden alınmış 3'er adet örnek numuneye uygulanmıştır. Çift mikrofon empedans tüp yöntemi ölçüm düzeneği gösterilmiştir



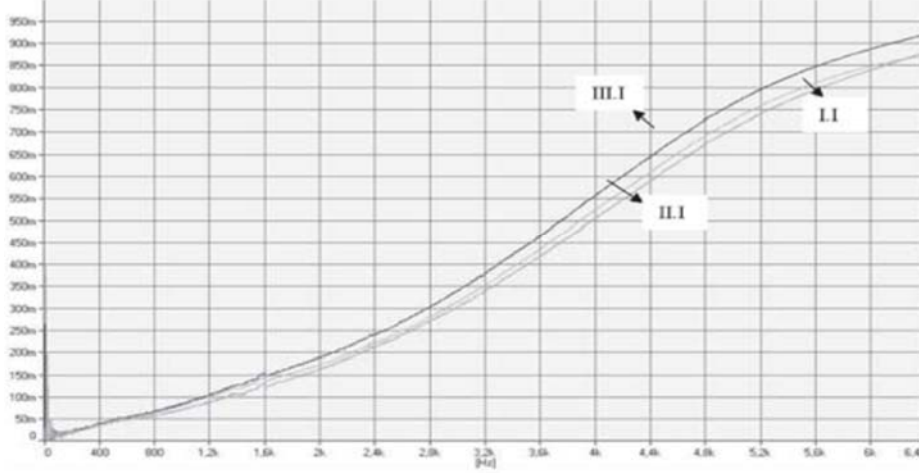
Şekil 17 Çift Mikrofon Empedans Tüp Yöntemi Ölçüm Düzeneği
Tablo 1: I, II Ve III Numaralı Kumaşların Ses Yutum Katsayısı Değerlerinin Karşılaştırılması



I, II ve III numaralı kumaşların ses yutum katsayısı değerleri karşılaştırıldığında I ve II numaralı kumaşlara kıyasla en yüksek ses yutum özelliğini III numaralı kumaş göstermiştir (tablo-1). III numaralı kumaşta askı ilmeklerinin sayısı daha azdır ve ara bağlayıcı iplik daha seyrek aralıklarla bağlantı yapmaktadır. Ara bağlayıcı ipliğin daha seyrek aralıklarla bağlantı yapması ve askı ilmeklerinin sıklığının daha az olması, gözenek boyutunun çıplak gözle dahi fark edilebilir oranda daha küçük olmasını sağlamıştır. Ara bağlantının daha az noktada bağlantı yapmış olması; kumaş yüzeyleri arasında kalan hava boşluğunu da (airgap) arttırmıştır. I, II ve III numaralı kumaşların sıklıkları ve yoğunlukları yaklaşık olarak aynı çıkmıştır. Bu yüzden, yoğunluk farkının kumaş ses yutum özelliği üzerindeki etkisi belirgin bir şekilde görülememektedir.

Tablo-4 de görüldüğü gibi ara bağlayıcı ipliğin daha seyrek aralıklarla bağlantı yapması ve askı ilmeklerinin sıklığının daha az olması kumaş toplam kalınlığında artış sağlamaktadır ve bunun sonucu olarak kumaş ses yutum katsayısı değeri artış göstermektedir.

Tablo 2: I, II Ve III Numaralı Kumaşların Ses Yutum Katsayısı Değerlerinin Karşılaştırılması

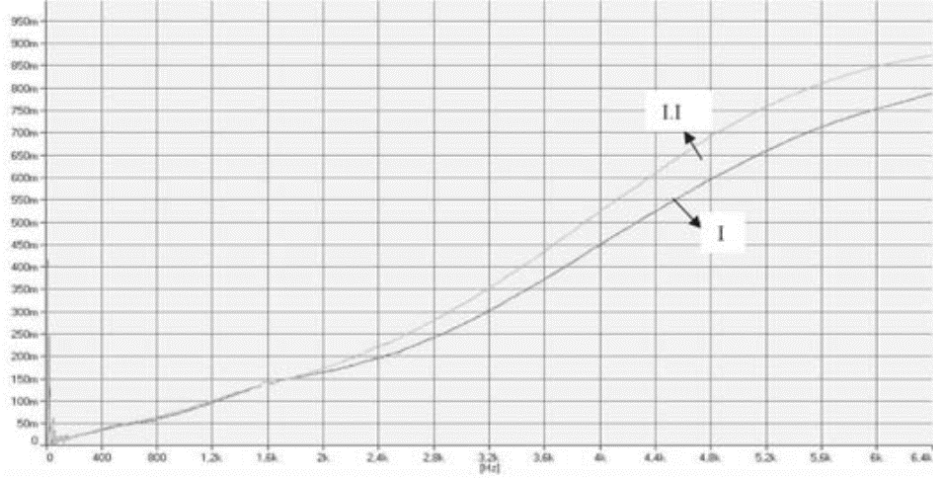


(I.II. III) I.I, II.I ve III.I numaralı kumaşların ses yutum katsayısı değerlerinin karşılaştırılması (I.I, II.I, III.I) I, II ve III numaralı kumaşların ses yutum katsayısı değerleri karşılaştırıldığında I ve II numaralı kumaşlara kıyasla en yüksek ses yutum özelliğini III numaralı kumaş göstermiştir (tablo-1). III numaralı kumaşta askı ilmeklerinin sayısı daha azdır ve ara bağlayıcı iplik daha seyrek aralıklarla bağlantı yapmaktadır.

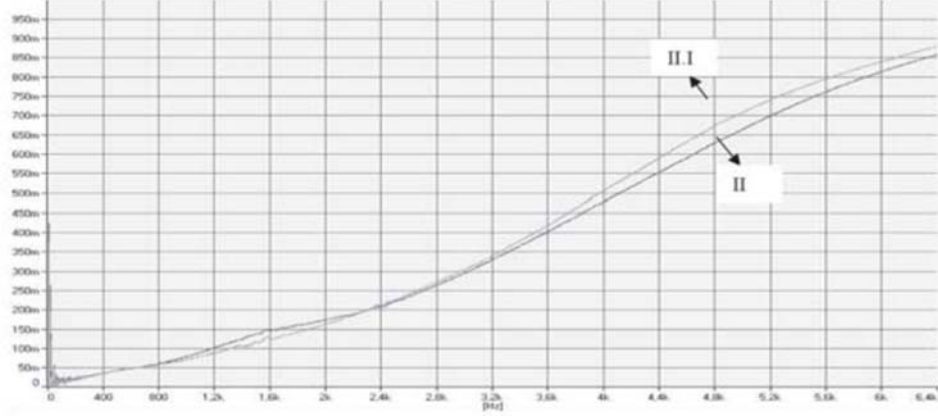
Ara bağlayıcı ipliğin daha seyrek aralıklarla bağlantı yapması ve askı ilmeklerinin sıklığının daha az olması, gözenekboyutunun çıplak gözle dahi farkedilebilir oranda dahaküçük olmasını sağlamıştır. Ara bağlantının daha az noktada bağlantı yapmış olması; kumaş yüzeyleri arasında kalan hava boşluğunu da (airgap) arttırmıştır. I, II ve III numaralı kumaşların sıklıkları ve yoğunlukları yaklaşık olarak aynı çıkmıştır. Bu yüzden, yoğunluk farkının kumaş ses yutum özelliği üzerindeki etkisi belirgin bir şekilde görülememektedir. Tablo-2 de görüldüğü gibi ara bağlayıcı ipliğin daha seyrek aralıklarla bağlantı yapması ve askı ilmeklerinin sıklığının daha az olması kumaş toplam kalınlığında artış sağlamaktadır ve bunun sonucu olarak kumaş ses yutum katsayısı değeri artış göstermektedir. Tablo 3,4 ve 5 kumaş arka yüzey kalınlığının ses yutum katsayısı değeri üzerindeki etkisini göstermektedir. I.I, II.I ve III.I numaralı kumaşlarda; I,

II ve III numaralı kumaşlardan farklı olarak süprem olan sıralar minijakar olarak tasarlanmıştır ve yüzeydeki kumaşın kalınlığı arttırılmıştır (Tablo 3,4,5). Kumaş kalınlığının ses yutum katsayısı değeri üzerindeki etkisini analiz etmek için I-I.I, II-II.I ve III-III.I numaralı kumaşların ses yutum katsayısı değerleri karşılaştırılmıştır. Kumaş ses yutum özelliğinin kalınlıkla doğru orantılı olarak iyileştiği görülmüştür. Kalınlık artışının kumaşın ses yutum özelliğine etkisi 2kHz'den daha yüksek frekanslarda belirginleşmiştir.

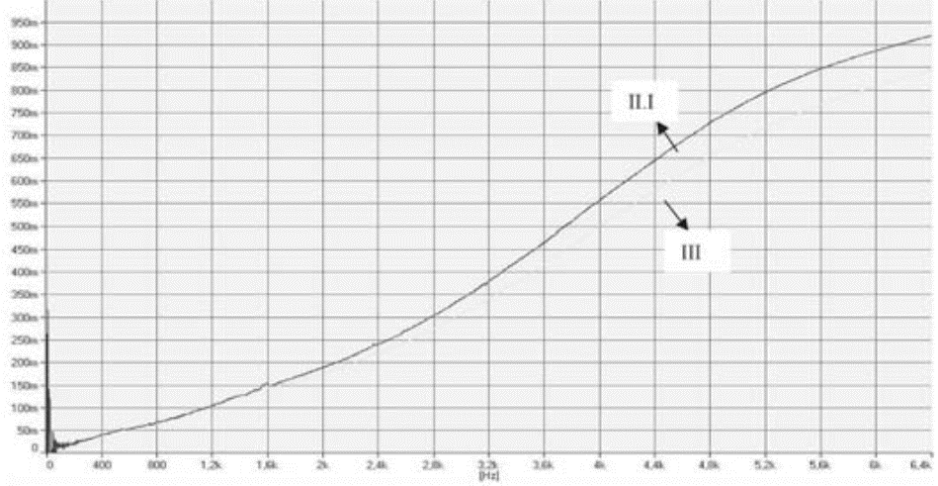
Tablo 3: I Ve I.I Numaralı Kumaşların Ses Yutum Katsayısı Değerlerinin Karşılaştırılması (I, I.I)



Tablo 4: II Ve II.I Numaralı Kumaşların Ses Yutum Katsayısı Değerlerinin Karşılaştırılması (II, II.I)



Tablo 5: Tablo-7III Ve III.I Numaralı Kumaşların Ses Yutum Katsayısı Değerlerinin Karşılaştırılması (III, III.I)



2.3.2.Kumaş Kalınlık Tespiti

Kumaş kalınlıklarının tespiti için BS 2544 standardına göre ölçüm yapan James H. Heal marka kalınlık ölçüm cihazı kullanılmıştır. Ölçümler için makine basıncı 5 g/cm olarak ayarlanmıştır. Her bir grup için 5 ölçüm

yapılmış ve bunların ortalama değeri kumaşın kalınlığı olarak kaydedilmiştir.

2.3.3.Kumaş Yoğunluk Tespiti

Ts251 standardı baz alınarak kumaşlar 100 cm lik dairesel bir alanda kesilen numunelerin hassas terazide tartılmasıyla kumaşın g/m olarak gramaj değerleri elde edilmiştir. Elde edilen değer 100 ile bölünür. Birim alandaki ağırlık (M birimi: g/cm) elde edilir.

2.3.3.Kumaş Su İticilik Testi

Kumaşın yağmurlama yöntemi ile yüzeyde su adsorblaması, dayanımının ölçülmesi ve yüzey ıslanmasının saptanması. Burada kumaş yüzeyi suyu itme, yani hidrofobluk yeteneği ölçülür. Federal standart 191, on bir farklı su geçirmezlik testi sunmaktadır. Su geçirmezlik kumaşlara uygulanan tüm nem ve su testlerinde kullanılan bir terimdir. Bu testlerden sekizi su geçirgenlik testlerinin farklı türleridir, üçü ise su absorpsiyonu içindir.

TS' de su geçirmezlik için dört test mevcuttur; TS 243, TS 257, TS 258, TS 259. su geçirmezlik için en yaygın ve kolay test, Schopper su geçirmezlik testidir. Burada elde edilen değerler mm su basıncıdır.

Numuneler test edilecek kumaşın kat izi veya kırışıklık olmayan muhtelif yerlerinden 180mm² ebadında en az 3 adet olacak şekilde alınırlar. Standart atmosfer şartlarında en az 24 saat kondüsyonlanırlar. Numuneler test cihazının 150mm çaplı iç içe geçebilen iki çemberi arasına gerdirilir. Kumaş yüzü su püskürtme cihazına bakacak şekilde 450°lik açı ile tespit çerçevesi yerleştirilir.

Kumaşın çözgü istikameti uygun akış yönüne paralel olmalıdır. Kasnağın merkezi püskürtme başlığının merkezi ile aynı hizada ve aralarında 150mm mesafe bulunacak şekilde olmalıdır. Bu durumda püskürtme başlığının hunisine 20C veya 27C sıcaklıkta 250ml damıtık veya tamamen de iyonize olmuş su dökülür. Duşun su püskürtmesi bittikten sonra tespit çerçevesi kumaşın su ile temas eden yüzeyi zemine bakacak şekilde sert

bir cisme iki kere çarptırılarak silkelenir. Kumaş tespit çerçevesinden çıkarılmadan ıslanma derecesinin tayini için yüzey görünümüne bakılarak değerlendirme dereceleri veya fotoğraflarla mukayese edilir.

Buna göre aşağıdaki değerlendirmelerden birisi kabul edilir:

Islanma derecesi

1. Yüzeyin tamamen ıslanması
2. Yüzeyin yarısı ıslanmış
3. Yüzeyin birbirinden ayrı küçük alanlarda ıslanma var
4. Yüzeyde ıslanma yok ancak kumaş yüzeyi üzerinde su damlacıkları var
5. Yüzeyde ıslanma ve damlacıkların deney numunesi yüzünde tutunma durumu yok

2.3.4. Kumaş Güç Tutuşurluk Testi

Türkiye de güç tutuşurluk ile ilgili herhangi bir yasa olmamasına rağmen, Amerika'ya, İngiltere'ye satılan bazı tekstil materyallerinde güç tutuşurluk uygulamaları zorunlu tutulmaktadır. İhracatın % 80 nini Avrupa, UK, USA yapan tekstil üreticileri farklı ülkelerde uygulamada olan yangın güvenliği düzenlemelerini ,test metotlarını veya standartlarını bilmesi gerekmektedir. Amerika'da yangın güvenliği düzenlemelerine göre çocuk giysileri dahi 16 CFR 1615 (0- 6 yaş) ve 16 CFR 1616 (7- 14 yaş) güç tutuşurluk testlerinden geçmelidir. İngiltere'de çocuk gece kıyafetleri BS 5772 test standartından geçmelidir.

Tablo 6: Güç Tutuşurluk Test Standartları

Kullanım Alanı	UK	Fransa	Almanya	Avrupa	Türkiye
Döşemelik	BS 5852 P1/2	NEP 92-503	DIN 66084 DIN 54342	EN 102/1 EN 102/2	95/28/AT (EC) ISO 6925 BS 6307 BS 4790 EN ISO 6941 TS 5569
Yataklık	BS 6807	NEP 92-503	CFR 16/1632	ENS 97/1 ENS 97/2	95/28/AT (EC)
Duvar Kağıdı	BS 476	NEP 92-503	DIN 4102		
İş Kıyafetleri	BS 6249		DIN 661083	EN 367 EN 532	95/28/AT (EC) ASTM D-1230

Yakma testleri ile, kolay tutuşma, alev yayılma boyu ve oranı, açığa çıkan ısının miktarı, için için yanma, yanma ürünlerinin miktarı ve zehirliliği ölçülmektedir. Fakat bu testlerde bulunan ölçüm sonuçları, tutuşturma kaynağının özelliklerine, kumaşın ve tutuşturma kaynağının yerleşimine ve çevresel koşullara bağlıdır. Tutuşma kolaylığı testi standart bir tutuşturma kaynağının bir kumaşa, kumaşın tutuşması için temas ettirilmesi gereken süreyle ters orantılı bir (nicelik) olarak tanımlanmaktadır. Testte kumaşların tutuştuğu alevli ya da alevsiz (ışınmayla)andaki ısı akısı bulunmaktadır. Tutuşma zamanını etkileyen, parametreler arasında, örneğin hazırlanması (kondisyonlama), açısı, tutuşma noktası, kumaş ağırlığı ve eğer termoplastik ise çekerek alevden uzaklaşması sayılabilmektedir. Alev yayılma testlerinde, test örneğinin alevden zarar görmüş olan alanı ya da uzunluğu belirlenmektedir. Bu testin yanık versiyonlarında, testlerde kullanılan test örneği boyutları birbirinden çok farklıdır. Ancak; bu test sonuçlarını etkilemektedir. Çünkü alev yayılımı genelde, kumaşın alev yayılmasına paralel doğrultudaki boyunun artmasıyla artmaktadır. Alev yayılımı testleri, en çok 450°C eğik, dik ve yatay yerleştirilmiş örneklerde uygulanmaktadır. Yatay pozisyonda oldukça yavaş yanan akrilik ve asetat lifleri dışındaki liflerde, kumaş yerleşim açısı sonuçları çok fazla etkilememektedir. 45°C eğik yakma testlerinde, DIN 54332, 45°C açıyla yerleştirilmiş olan test örneği belirli bir süre, alt kenarında standart bek alevine maruz bırakılmaktadır. Deney sonunda, bek çekildikten sonra alevli yanma süresi, için için yanma süresi, belirli bir uzunluğa kadar yanması için geçen süre gibi veriler belirlenip değerlendirme yapılmaktadır.

Dikey yakma testleri, (DIN53906, DIN54336, B SEN 532:1995), eğik ve yatay yakma testlerine göre geçilmesi daha zor olan testlerdir. Eğik yakma testindeki gibi belirli bir süre bek alevi etkisinde tutulmaktadır. Yanma boyu, alevli yanma süresi, için için yanma süresi ölçülmektedir. Sınırlayıcı oksijen indeksi (Limiting Oxygen Index:LOI) daha önce de değinildiği gibi, materyalin yanmasını desteklemesi için gerekli en az oksijen konsantrasyonudur. Test, oksijen-azot atmosferinde dikey yerleştirilmiş bir örneği hidrojen aleviyle en üst kenarından tutuşturarak yapılmaktadır.

Kumaşlar üstten alta doğru yanmaktadır. Kumaş yandığında, oksijen ve azot akımları, örnek yavaş ve kararlı bir şekilde tamamıyla yanana kadar ayarlanmaktadır. Sonuçlar tutarlı bir hal alana kadar test tekrarlanmaktadır. Havadaki oksijen oranı yaklaşık %21 olduğu için %21'den küçük LOI değerine sahip materyaller havada kolaylıkla yanmaktayken %21'den büyük olanların yanmak için ek oksijene ihtiyaçları olmaktadır.

3.SONUÇ

Deniz taşıtları endüstrisi sürekli gelişmektedir. Bu gelişmeler, deniz taşıtlarında kullanılan tekstillerinde geliştirilmesini sağlamıştır. Yapılan piyasa araştırmalarında bu alana özel bir tekstil ürünü bulunamamıştır. Geleneksel olarak kullanılan döşemelik kumaşlar kullanılmaktadır. Bu da istenen özellikleri karşılamamaktadır. Döşemelik kumaşlara ince halde sünger ile lamine yapıp tekne iç mekân paneli üretilmekte olduğu saptanmıştır. Bu ürünlerin tam olarak istekleri karşılayamadığı ve bu tarz ürünlerin piyasada yaygın olarak kullanıldığı saptanmıştır. Tüm bu durumlar incelediğinde deniz taşıtları iç döşemelerinde kullanılmak üzere geliştirilen kumaşlar büyük bir piyasaya hitap etmektedir. Spacer kumaşlarda bu kumaşların yerini alabilecek muazzam özelliklere sahiptir. Geliştirilen bu kumaşın deniz taşıtları endüstrisine büyük katkıları olacağını düşünülmektedir. Bu ürünlerin kullanılması piyasada rekabeti ve bununla birlikte piyasa hacminin de büyümesi öngörülmektedir.

Spacer kumaş üretiminde gerekli incelemeler ve piyasa isteklerini karşılayacak ürün üretmek için üstün özelliklere sahip lif bulmamız ya da bu lifin özel olarak üretilmesi gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında renk haslığının piyasada bilinen bir lif oluşu yüksek mukavemeti sürtünme mukavemetinin yüksek oluşu bitim işlemlerinin kolay oluşu gibi faktörler yüzünden polyester iplik kullanımı uygundur.

Tanımlanan ve açıklanan özellikler ışığında örme yapısında göz önünde bulundurarak 150 denier kalınlıkta ve 70 denier kalınlıkta polyester iplik ve yükseklik oluşturmak için kullanılan bağlantı ipliğinin de 70 denier

kalınlıkta polyamid tabanlı monofilamet iplik olması bu tekstil ürünü için uygundur. Polyester iplikler çekim sırasında işlem görerek su iticilik ve geç tutuşurluk özelliği kazandırarak bitim sonrası yüksek kalitede ürün üretimi sağlanabilir.

Spacer kumaşların desen seçiminde görsel duruşunun yanında, teknik tekstil ihtiyacının karşılanması da beklenir. Bu bakımdan bakıldığında yapılan araştırmalar üründeki hava boşluklarının artmasıyla ses ve ısı yalıtım özelliği artış göstermektedir. Kumaşta hava boşluklarının azaltılması veya çoğaltılması ancak iki örme yüzey arasındaki boşluk ile olur. Bu aralık ne kadar fazlalaşırsa kumaş daha kalın olacaktır ve yalıtım özelliği artacaktır.

Başka bir yönden bakıldığında, Spacer kumaşlar karakteristik olarak ön ve arka yüzeyi bağlayan bağlantı ipliği yani monofilament ipliğinin bağlantı yapma sayısı artıçça basma dayanımı yani basınç azaltma özelliği artmaktadır.

Spacer kumaşın döşemelik kumaş olarak kullanılacağı için ve yeterli ısı ve ses yalıtımın sağlanması için iki örme yüzey arasındaki boşluk 4 mm olmalıdır. Yüksek basma dayanımı istenildiği için her ilmekte bir bağlantı yapılır.

Geliştirilen Spacer kumaş polyester ve polyamid liflerinden oluşmuştur. Döşemelik kumaş olarak geliştirildiğinden sürtünme kuvvetlerine maruz kalacaktır. Zirkonyum parafin emülsiyonları su iticiliğinin yanında, parafin mekanik olarak gözenekleri azda olsa tıkadığı için, az miktarda su geçirmezlik efekti verir. Ancak, silikon ve florokarbon, % 100 su itici özellikte etki gösteren maddelerdir.

Son yıllarda florokarbondaki gelişmeler ile bunların su ve kir itici etkilerinde de mükemmel sonuçlar alınmıştır. Silikonlular ile bunları karşılaştırırsak; florokarbonlar çok etkili, yıkamaya çok dayanıklı, çok pahalı, tuşe normal veya serttir. Silikonlu ise; etkili pahalı fakat tuşe

yumuşaktır. Yağ asidi-krom klorür bileşiği, askeri giysilerin su iticilik bitim işlemlerinde kullanılır. İçinde krom bulunduğu için çevreyi kirletmesi açısından sakıncalıdır.

Ayrıca; krom, yeşil nüans verdiğiinden beyaz kumaşları boyar ve başta açık renkle olmak üzere, boyalı ve baskılı mamullerin nüanslarını kötü etkiler. Günümüzde en fazla kullanılan su iticilik maddeleri, silikonlar ve florokarbonlardır. Her ikisi de fulardan da empregnasyondan sonra kondense işlemi gerektirir. Bu ise, ayrı ve pahalı bir işlem getirir. Silikon ve florokarbona göre zirkonyum parafin emülsiyonları çok ucuzdur. Pahalılık sırası aşağıdaki gibidir.

Florokarbon> Silikon > zirkonyum parafin

Deniz taşıtlarında kullanılan tekstillerin olası bir ıslanmaya karşı su iticilik özelliği olması gerekmektedir. Bu özellik, özellikle döşemelik olarak kullanılacak Spacer kumaşlarda olması gereken özelliktir. Bu kadar özel şartlarda uygun yöntem silikonlu su iticilik apresi yapılmasıdır. Doğal yapısını bozmayacak ve yumuşaklığını kaybetmeden su iticilik özelliği kazandırmanın muhakkak en iyi yoludur.

KAYNAKÇA

- [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] Fuchs, H., “3D automotive textiles – a comparative evaluation”, 42nd International Man-Made Fibres Congress, Automotive Textiles, Dornbirn, 2003
- [4] www.scotweave.com
- [5] USPTO (2004).Decorative Faced Multi-Layer Weft Knit Spacer Fabric, Method and Articles Made Therefrom. US Patent Application. 0097151.

- [6] Stockmann, P., Molter, M., 2001, Auf die Kettenwirktechnologie bauen, Kettenwirkpraxis 4/2001.
- [7] Karl Mayer Teknik Broşürü, “The Karl Mayer guide to technical textiles”, 2000

TEŞEKKÜR

MEDOKSA MEDİKAL DOKUMA SAN ve TİC. LTD. ŞTİ. Genel Müdürü Sayın KADİR SAVAŞ’a yardımlarından dolayı teşekkür ederiz.

