

HAVACILIK ENDÜSTRİSİ İÇİN ALTERNATİF MALZEMELER: MANTAR KOMPOZİTLER

Mehmet Alper Sofuoğlu*

*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye

*asofuoglu@ogu.edu.tr

Özet – Mühendislik faaliyetleri, insanların kendilerini sürekli geliştirme arzusunu ifade eder. Modern mühendislik, sürekli geliştirme, performans ve verimlilik artışı, kalite iyileştirmesi gibi hedeflere odaklanmaktadır. Ancak, insan sağlığı, çevresel etkiler, tedarik kısıtlamaları gibi faktörler mühendislik süreçlerini etkiler. Yüksek teknoloji gerektiren sektörlerde alternatif malzemelerin kullanımı kaçınılmazdır. Mantar malzemeleri, havacılık sektöründe kullanılabilecek özelliklere sahiptir. Mantar kompozitleri, çevre dostu, ucuz ve kolayca üretilebilir olmaları nedeniyle, havacılık endüstrisinde sürdürülebilirliğin sağlanması için alternatif bir seçenek olarak kabul edilebilir. Mantar malzemeleri, hafiflik, yüksek mukavemet, darbe dayanımı, ısı yalıtım, yanmazlık, kolay işlenebilirlik ve yenilenebilirlik gibi özelliklerle havacılık endüstrisinde önemli bir avantaj sağlar. Bu çalışma, mantar malzemelerinin havacılık endüstrisindeki kullanımı hakkında temel bilgi sağlamaktadır ve gelecekte büyük katkılar sağlayabilecek bir fırsat olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler – Mantar Kompozitler, Havacılık Endüstrisi, Sürdürülebilirlik

I. GİRİŞ

Mühendislik faaliyetleri, insanoğlunun sonsuz bir şekilde kendisini geliştirme arzusunu ifade eder. Modern mühendislik, herhangi bir alanda gerçekleştirilen sürekli geliştirme, performans ve verimlilik artışı, kalite iyileştirmesi gibi hedefleri hedeflemekte ve bu hedeflere odaklanmaktadır. Ancak, bu hedeflerin yanı sıra, insan sağlığı, çevresel etkiler, tedarik kısıtlamaları gibi birçok faktör mühendislik süreçlerini etkileyebilir. Bu nedenle, mühendisler, bu kısıtlayıcı faktörlere uyum sağlamak için yeni tasarımlar, yöntemler ve malzemeler geliştirmek zorundadır.

Özellikle havacılık ve uzay sanayi gibi yüksek teknoloji gerektiren sektörlerde, yeni ve inovatif malzemelere olan ihtiyaç daha da artmaktadır. Geleneksel malzemelerin yetersiz kalması nedeniyle, alternatif malzemelerin kullanımı

kaçınılmaz hale gelmiştir. Mantar malzemeleri, yüzyıllardır şişe tıpası yapımında kullanılmaktadır ve özellikle havacılık sektöründe kullanılabilecek özelliklere sahiptir. Bu malzemelerin özellikleri, avantajları ve kullanım alanları hakkında yapılan araştırmalar, havacılık uygulamaları için önemli bir potansiyel ortaya koymuştur [1].

Mantar malzemelerinin hafifliği, yüksek mukavemeti, darbe dayanımı, ısı yalıtımı, yanmazlığı, kolay işlenebilirliği ve yenilenebilirliği gibi özellikleri, havacılık endüstrisinde önemli bir avantaj sağlamaktadır. Mantar kompozitleri, çevre dostu, ucuz ve kolayca üretilebilir olmaları nedeniyle, havacılık endüstrisinde sürdürülebilirliğin sağlanması için alternatif bir seçenek olarak kabul edilebilir [2].

Bu çalışma, mantar malzemelerinin ve kompozitlerinin özellikleri, kullanım alanları ve avantajları hakkında temel bir bilgi sunmaktadır. Bölüm 2’de mantar kompozitlerinden bahsedilmiştir. Bölüm 3’de mantar kompozitlerin havacılık/uzay uygulamaları tartışılmıştır. Mantar malzemelerinin havacılık endüstrisinde kullanımı, gelecekte havacılık sektörüne büyük katkılar sağlayabilecek bir fırsat olarak değerlendirilebilir.

II. MANTAR KOMPOZİTLER

Mantar kompozitleri, mantarın çeşitli yöntemlerle işlenmesi sonucu elde edilen, yapısal olarak bilinen kompozitlerle benzerlik gösteren malzemelerdir. Bu malzemelerin özellikleri, kompoziti oluşturan katmanların, malzemelerin özelliklerine ve derişimlerine, kompozit malzemenin bir araya geliş biçimine bağlıdır.

Mantar kompozitler, diğer kompozit malzemelere benzer şekilde birçok avantaj sunarlar. Özellikle mantarın sahip olduğu hafiflik, ısı ve ses yalıtımı, darbe sönümleme gibi özellikler, yapıların performansını arttırmak için son derece faydalıdır. Bu nedenle, mantar kompozitler, özellikle inşaat, mobilya ve ambalaj sektörlerinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır [3].

Mantarın kompozit halinde kullanımının en önemli avantajlarından biri, diğer malzemelerle birlikte kullanıldığında yapının yük altındaki performansını iyileştirmesi ve bu sayede ürünün kullanım alanının genişlemesidir. Ayrıca, mantar kompozitlerin çevre dostu olması ve geri dönüşümlü olması da, günümüzde çevre koruma bilinci yüksek olan tüketiciler tarafından tercih edilmesini sağlamaktadır.

Sonuç olarak, mantar kompozitlerin özellikleri ve avantajları, yapı sektörüne farklı bir bakış açısı getirmektedir. Mantar kompozitler, diğer kompozit malzemelerle kıyaslandığında daha çevre dostu ve geri dönüşümlü olduğu için, günümüzde daha sık tercih edilmektedir. Bu malzemelerin kullanımı, gelecekte daha da yaygınlaşacağına işaret etmektedir [4].

Mantar kompozit malzemeler, belirli fiziksel ve mekanik özelliklerin elde edilmesi amacıyla farklı yöntemlerle üretilir. Bu yöntemler, mantar malzemenin işlenme şekline ve kompozit yapının bir araya getirilme şekline bağlı olarak değişebilir. Genel olarak, mantar kompozit malzemeleri iki şekilde sınıflandırılabilir: Mantar malzemenin işlenme şekline göre (öğütülmüş, parçalanmış ve preslenmiş) ve kompozit yapının bir araya getirilme şekline göre (sandviç, çok katmanlı ve yapıştırma) [5].

Mantar kompozit malzemelerin sınıflandırılması süreci, diğer kompozit malzemelerin sınıflandırılmasında olduğu gibi bazı noktalarda belirsiz kalmaktadır. Bu nedenle, ürünün uygulama alanı, istenen fiziksel ve mekanik özellikler ve imalat süreci gibi faktörlere odaklanmak, sınıflandırmanın yerine daha faydalı olabilir.

Mantar kompozit malzemelerin üretiminde, öncelikle kompozit yapının mantar katmanı veya katmanları üretilir. Hasat edilen mantar malzemesi öğütülür veya parçalanır ve ardından bir yapıştırıcı matris veya pres yardımıyla tekrar birleştirilir. Böylece, mantar kısmı elde edilir. Sonrasında, dayanımı, sünekliği veya diğer istenen özellikleri sağlamak için harici katmanlar, elde edilen mantar katmanı veya katmanları ile birleştirilerek çeşitli yapılar oluşturulur.

Sandviç yapılar, genellikle dayanımı arttırmak için farklı malzemeler kullanılarak alttan ve üstten sıkıştırılmış bir mantar malzeme katmanından oluşur. Çok katmanlı yapılar ise sandviç yapılarına benzer şekilde oluşturulur ancak çok sayıda malzeme katmanı kullanılır. Bu yöntemlerle farklı özelliklere sahip mantar kompozit malzemeler üretilir. Isı ve ses yalıtımı için duvarlarda üretilen sandviç yapı bir kompozit uygulaması Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Isı/ses yalıtımı için kullanılan sandviç yapılı bir mantar kompozit malzeme [6]

Mantar malzemenin düşük dayanım özelliği, dayanımı yüksek ek katmanlar kullanılarak giderilebilir. Bu sayede oldukça hafif, yüksek dayanımlı, esnek ve darbe dayanımı yüksek yapılar elde edilebilir. Ancak, kompozit yapının genel özellikleri mantar malzemenin özelliklerine yakın olacaktır.

III. MANTAR KOMPOZİTLERİN HAVACILIK/UZAY UYGULAMALARI

Mantarın özellikleri, özellikle havacılık ve uzay sanayi alanlarında kullanım için son derece uygun hale getirmiştir. Mantar kompozitlerin özellikleri, imal edildikleri malzeme özelliklerine bağlı olarak değişebilir. Ancak, mantar kompozitlerin üretilmesi ve kullanımı, aranan özelliklere sahip ürünlerin elde edilmesine olanak tanır. Bu özellikler, özellikle düşük yüklere maruz kalan ve yüksek sıcaklık veya titreşim yalıtımı, darbe sönümlenme, hafiflik, sızdırmazlık gibi özelliklerin arandığı uygulamalarda çok önemlidir. Mantar kompozitlerin havacılık ve uzay sanayiindeki kullanımı, yıllar içinde çeşitlenmiştir ve devam eden çalışmalarla daha farklı alanlara da evrilmiştir.

Özellikle uzay araçları için, mantar malzeme grubu ısı yalıtımı amaçlı kaplama olarak yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca, uçak gövdeleri ve diğer havacılık parçaları için de mantar malzemelerinin kullanımı için çeşitli projeler yapılmış ve halen devam etmektedir (Şekil 2). Bu projeler arasında AEROCORK ve ECOCORK projeleri öne çıkmaktadır. Mantar malzemelerin önemli kullanım alanlarından biri uzaya gönderilen kapsüllerdir (Şekil 3). Aynı

zamanda uzay araçlarında yüksek sıcaklığa ulaşan itki sistemleri ve yakıt tanklarında ısı yalıtımı için kullanılmaktadır. Mantar kompozitlerin mühendislik kullanımı, havacılık ve uzay sanayindeki teknolojik ilerlemelerle birlikte gelişerek, gelecekte de önemli bir yer tutmaya devam edecektir [7-13].



Şekil 2. Uçağın kanatlarında kullanılan mantar kompozit malzeme [7]



Şekil 3. Mars iniş kapsülü dış yüzeyinde mantar kaplama [13]

IV. SONUÇLAR

Mantar, doğal bir malzeme olması nedeniyle çevre dostu ve sürdürülebilir bir seçenektir. Ayrıca, yüksek izolasyon özellikleriyle birlikte hafif ve esnek olması, birçok sektörde kullanımı için avantaj sağlamaktadır. Endüstriyel ürünler arasında şişe tıpası ve ayakkabı tabanlığı gibi ürünler yıllarca mantardan üretilirken, günümüzde bu malzemenin kullanımı zamanla azalmıştır. Ancak, mantarın sahip olduğu fiziksel ve mekanik özellikleri, özellikle kompozit yapılar için uygun olduğundan havacılık sektöründe kullanımı artmaktadır. Mantar kompozitlerin havacılık sektöründe kullanımı henüz yaygın değil olsa da, devam eden projeler,

araştırmalar ve çalışmalar bu alanda yeni gelişmelerin mümkün olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, mantar malzemenin alternatif kullanım alanları araştırılmaktadır ve gelecekte daha fazla sektörde kullanılması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Karade SR., 2003. An Investigation of Cork Cement Composites. PhD Thesis. BCUC. Brunel University, UK.
- [2]]Duarte AP., Bordado JC. ,2015. Cork – A Renewable Raw Material: Forecast of Industrial Potential and Development Priorities. *Frontiers in Materials*. 2: 2
- [3] Gibson LJ., 2016. Cork: Structure, Properties, Applications. *Arnoldia*, 74(1), 23-27.
- [4] URL <<https://www.labmanager.com/news/put-a-cork-in-it-material-now-shows-promise-in-new-applications-includng-aircraft-and-energy-16773/>>, Lab Manager, alındığı tarih: 23.01.2023.
- [5] Gil L., 2009. Cork Composites: A Review. *Materials*, 2, 776-789.
- [6] URL <https://spduk.co.uk/products/257_insulation-cork-board-1000-mm-x-500-mm-20-mm-thick-15-sheets-7-5m2/>, SPD UK, alındığı tarih: 23.01.2023.
- [7] URL <<https://www.reuters.com/article/us-portugal-cork-idCATRE6103HM20100201/>>, Reuters, alındığı tarih: 23.01.2023.
- [8] URL <<https://newatlas.com/aerocork-sustainable-aircraft-materials/15649/>>, New Atlas, alındığı tarih: 23.01.2023.
- [9] URL <<https://ecocork.ogu.edu.tr/Sayfa/Index/7/about-ecocork>>, ecoCORK Project, alındığı tarih: 23.01.2023.
- [10] URL <<https://www.edn.com/slideshow-flying-cork/>>, EDN, alındığı tarih: 23.01.2023.
- [11] [URL <https://amorimcorkcomposites.com/media/1095/brochura-aerospace_en_digital.pdf>, ecoCORK Project, alındığı tarih: 23.01.2023.
- [12] URL <<https://www.uu.edu/dept/physics/scienceguys/2003Mar.cfm/>>, Union University, alındığı tarih: 23.01.2023.
- [13] URL<<https://amorimcorkcomposites.com/en/about-us/news/cork-on-mission-to-mars/>>, Corticiera Amorim, alındığı tarih: 23.01.2023.