

KARMA MALZEMELER

Nushan ERDEM*

Günümüzde çok gelişmiş olan bu malzemeleri, aslında insanoğlu binlerce yıldan beri kullanmaktadır. Çamur içine gömülen saman çöpleri ile yapılan kerpiç, bir karma malzemedir. Ok yayı yapılırken üst üste konulan, özellikleri ve lif yönleri farklı ağaç levhalar karma bir malzeme oluştururlar.

Bugün uçak endüstrisinde % 30'a varan oranlarda kullanılan karma malzemelere örnek olarak, çeşitli polimerler (plastikler) içerisine gömülmüş karbon lifleri, alüminyum içerisine dizilmiş boron lifleri veya 1000°C üzerindeki sıcaklıklarda çalışan ve nikel-alüminyum alaşımı içerisine oluşturulmuş nikel-niobiyum levhaları ile kuvvetlendirilen malzemeler gösterilebilir.

Dikkat edilecek olursa, kerpiç dahil karma malzemelerin hepsi, nispeten yumuşak ve sünek bir malzemeye, daha sert ve dayanıklı, çoğunlukla lif şeklinde bir diğer malzemenin katılmasıyla elde edilmiştir. Karma malzemeler, genellikle çamura samanın, polimere karbon liflerinin katılmasında olduğu gibi, malzemeler ayrı ayrı hazırlandıktan sonra bir araya getirilerek yapılırlar. Bir diğer tür karma malzeme ise sıvı haldeki bir alaşım katılaşıırken oluşan fazların, yani yapı elemanlarının birisi içine diğerinin kendiliğinden dizilmesiyle elde edilmektedir. Bu ikinci tür, yani, liflerin metal ana kütle içinde, katılma sırasında kendiliğinden oluştuğu ve dizildiği malzemelere in-situ karma malzemeler adı verilir.

In-situ karma malzemeler, kontrollü bir katılaştırma sonunda kendiliğinden oluşmakta olup, çok üstün yüksek sıcaklık özelliklerine sahiptir. Klasik yüksek sıcaklık malzemeleri yüksek sıcaklıkta çalışırken, iç yapıda bir süre sonra zararlı yeni fazlar (farklı yapıda kırılğan tanecikler) ortaya çıkmaktadır. Yaşlanma denilen bu olay, malzemelerin ömürlerini ve dayanabilecek-

Kimi yerde kompoze ya da kompozit malzemeler diye de bilinen Karma malzemeler, farklı özelliklerde birkaç tür malzemeden oluşurlar.

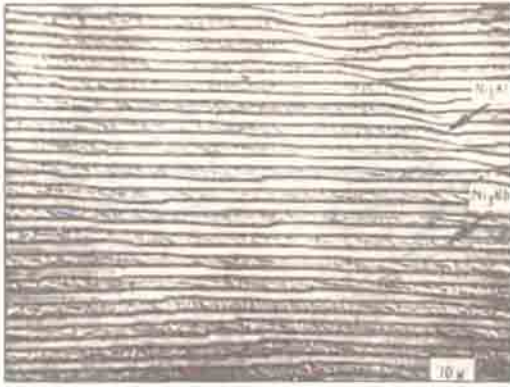
leri sıcaklıkları sınırlar.

Bilim adamları, klasik yüksek sıcaklık malzemelerinin ömürlerini arttırmak için, önce bu malzemeleri bir yönde katılaştırarak, yüksek ge-



Ni,Al-Ni,Nb öteklik karma malzemesinden yönlendirilecek katılaştırılmış türbin kanadı prototipi. (Ok yönü, katılma ve oluşan tanelerin yönünü göstermektedir.)

* TÜBİTAK - MBEAE Malzeme Araştırma Bölümü, Araştırma Asistanı



Ni, Al-Ni, Nb ötektik karma malzemesi enine kesitinde levhalı yapı görünümü

Ni, Al-Ni, Nb ötektik karma malzemesi boyuna kesitinde levhalı yapı görünümü

rilmelere maruz kalan tane sınırlarını azaltmak yönüne gitmişlerdir. Daha sonraları 1960'ların başında, ötektik yapıya sahip malzemeler bir yönde katılaştırılırken, katılma sırasında oluşan liflerin çok üstün mekanik özellikleri olduğu görülmüştür. 1961'de Pratt and Whitney uçak fabri-

kası laboratuvarlarında elde edilen bir malzemede krom liflerinin yapısal kusurlara sahip olmadıkları, bu nedenle normal krom metalinden 1000 defa daha dayanıklı oldukları anlaşılmıştır. Bu malzemelerin bir üstün tarafı da zamanla klasik malzemelerin yaşlandırma zararlı taneciklerinin bu malzemelerde görülmemesidir.

Dayanıklı ve yaşlanmama gibi özellikler, dikkatleri hemen bu malzemeler üzerine çekmiş ve in-situ karma malzemeler son on yılların en önemli araştırma konularından biri olmuştur.

Bugün uçak türbinlerinde kullanılan Ni, Al-Ni, Nb in-situ karma malzemeleri, klasik malzemelerden 100°C daha yukarı sıcaklıklarda 50 defa daha uzun süre çalışabilmektedir.

Ülkemizde uçak endüstrisi kurma girişimlerinin başlamasıyla birlikte TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü'nde in-situ karma malzemeler üzerindeki çalışmalar yoğunlaştırılmış, bugün Ni, Al-Ni, Nb türü karmaların katılaştırılması ve şekillendirilmesi yolunda önemli adımlar atılmıştır.

Yakın gelecekte girilecek uçak endüstrisinin gerektirdiği modern teknolojiler, ancak üniversiteler ve araştırma enstitülerinin bu tür çabaları oranında ülkemize maaledehikdir. ■

● Greyfurt özü, şimdiye kadar izole edilen en güçlü aromatik özellikli doğal madde olarak kabul ediliyor.

Geçtiğimiz yıl Cenevre'deki bir laboratuvarında İsviçreli üç kimyacı, 80 litre greyfurt suyunu distile ederek sonuçta yaklaşık 8 gram kadar meyve özü (1 - parametan, 8 töl) elde ettiler.

Bir Alman dergisi olan Bild der Wissenschaft'a göre elde edilen greyfurt özü melekülleri, Dünya aromatik potansiyeli rekoruna sahipler: Öyle ki; bu meyve özünün, 1 gramının yalnızca 10 milyonda biri kadarı bile, 1 tondan fazla su içinde çözüldüğünde koku verebiliyor.

Matematikle ifade edebiliyorsanız, bilginiz doyurucudur.

W. Thomson Baron KELVIN