**Dünya Otomotiv Piyasası Hakkında**

2015'te neredeyse 4 milyar pound boyutuna ulaşan kompozit pazarı kaportadan araç içinde kullanılan malzemelere kadar hafif araç üretimindeki tüm uygulamalarda kullanılan tüm malzemelerin kütlece yaklaşık yüzde 1'ine tekabül etmektedir. Her ne kadar kompozit malzemelerin pazar payı nispeten düşükse de, yasal çerçevenin katılaşan şartları ve tüketici taleplerindeki değişimler otomotiv karoserinde kompozit malzemelerin kullanımına yönelik fırsatlar doğurmakta ve tedarikçiler de bu fırsatları değerlendirebilmek için yoğun bir biçimde çalışmaktadır.

Monoblok Gövde Kütlesi İçindeki Oranı

1995 Yılı Yumuşak Çelik 99% Yüksek Mukavemetli Çelik 1%

2005 Yılı Yumuşak Çelik 85% Yüksek Mukavemetli Çelik 15%

2015 Yılı Yumuşak Çelik 40% Yüksek Mukavemetli Çelik 57% Alüminyum 2% Kompozit 1%

Sektöre ilişkin tahminler gelecek birkaç yıllık dönemde otomotiv alanında kompozit malzemeler açısından yüzde 6 ila 9 oranında yıllık büyüme rakamları öngörmektedir. Bu tahminlerin altında yatansa üreticilerin yakıt ekonomisi ve güvenlik alanındaki şartları yakalayabilmesinde karbon fiber kompozit malzemelerin oynayabileceği roldür. Ancak bu büyüme tahminleri sektörün maliyet, çevrim süresi ve ürünün ekonomik ömrü sonundaki durumuyla ilgili bir dizi şartı yerine getirebilme yeteneğine bağlı olacak ve bu bağlamda malzeme ve işleme teknolojilerinde ilerlemelere ihtiyaç duyulacaktır.

Otomotiv sanayindeki en büyük büyüme potansiyeli kompozit malzemelerin bugün yalnızca küçük bir paya sahip olduğu karoser uygulamalarında yatmaktadır.

Otomobil üreticileri tüketicilere çekici ve sürüş keyfi yüksek araçlar sunarken bir yandan da yakıt ekonomisi ve güvenlik alanındaki yasal gerekleri de yerine getirebilme çabaları ekseninde hafif malzemelere olan talepleri artmaktadır.

Dayanıklı çelik ve alüminyum üreticilerin araç ağırlığını azaltmaya yönelik maliyet açısından etkin arayışlara girdiği bir ortamda pazar payı kazanmıştır. Çeliğe nazaran daha pahalı olmasına rağmen alüminyum geride kalan on yıllık dönemde üreticilerin aracı hafifletmek için bedel ödemeye hazır oluşundan ötürü araç şasi ve karoserinde neredeyse yüzde 10'luk bir pazar payına ulaşarak yaygın kullanım gören bir malzeme halini almıştır.

Araçları daha da hafifletmeye çalışan üreticiler çelik veya alüminyuma kıyasla katbekat pahalı olmasına karşın karbon fiber kullanımını denemeye de başlamışlardır. Bu alanda en dikkate şayan örnekler BMW'de görülmektedir. BMW, her ikisi de yoğun bir biçimce CFRP karoser kullanılan i3 ve i8 elektrikli ve hibrit araçlarının üretimi öncesinde karbon fiber tedarikçisi SGL ile bir ortaklığa gitmiştir. Özellikle i3 kompozit malzeme kullanımı alanında çığır açmış ve BMW'nin yılda 30.000 araç üretim rakamına ulaştığı bir tabloda süper-otomobillerin alışılmış fiyatlarından çok daha aşağıda bir rakamla satılabilir olmuştur. i3 platformu tek başına yılda 10 milyon pound kadar CFRP kullanmakta ve bu bağlamda sektör açısından önemli bir zafere işaret etmektedir.

Üretim teknolojisini ve yüksek üretim hacmini karşılayabilecek bir tedarik zincirini geliştirmek için i3 platformunu kullandıktan sonra BMW sektörün en gelişmiş karoser yapısını 2016'da 7 serisine getirmiştir. BMW 2016'da 7 serisi ile CFRP ve metallerin bir karmasına yer verilen otomotiv sektörünün en gelişmiş karoser yapısını ortaya koymuştur. Kendine has yapı CFRP'yi metallerle bir arada kullanarak pahalı kompozit malzemeleri araca maliyet ve performans açısından en çok faydayı sağlayacakları yerlerde değerlendirmektedir.

Her ne kadar ağırlık açısından CFRP'nin 7 serisinin yalnızca yüzde 3'ünü oluşturduğu görülebilse de, malzemenin aracı 40 kilogram daha hafifleterek programın yakıt ekonomisi hedeflerine ulaşmayı mümkün kıldığı söylenebilir. Karbon fiberin yüksek maliyetinden ötürü geleceğin hafif otomobillerini yaparken malzemeyi düşünerek (ve alışılmış otomotiv materyalleriyle birlikte) kullanmak gerektiği öngörülmektedir.

Termoset CFRP başlıca üç nedenden ötürü otomotiv karoseri pazarında ciddi bir pay elde edebilmekte zorlanmaktadır: parça maliyeti, çevrim süresi, ve parçanın ömrünü tamamladığındaki durumu. Ancak bu alanların her birinde ciddi çabalar sarf edilmekte olup önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Yine de sektörde geniş kapsamlı bir kullanım için bazı şartların yerine getirilmesi gerekmektedir. Öncelikle karbon fiberin maliyetinin bugünkü düzeyinin en az yarıya inmesinin gerektiği düşünülmektedir. Buna ek olarak bir dakikanın altında çevrim süreleri elde edilmelidir. Son olarak malzeme yaşam döngüsünün sonunda tam olarak geri dönüşüme uygun olmalıdır.

Dolayısıyla termoplastik reçine ile uyumlu düşük maliyetli karbon fiberlerin geliştirilmesi için ciddi miktarda araştırma yapılmaktadır; zira bu materyallerin işlem hızı ve geri dönüşüm avantajları dikkat çekicidir. Düşük maliyetli termoplastik CFRP sistemlerinin epoksi ile sağlanabilen mekanik ve fiziksel özellikleri sağlayabilmesi durumunda başarıya ulaşabilmesi mümkün olacaktır. Bu ise o kadar kolay bir iş değildir. Ancak bu çabaların sonucu otomotiv sektöründe karbon fiber kompozit malzemelerin gelecekteki büyüme potansiyelini belirleyecektir.

Yasal çerçevedeki değişimlerden ötürü içinde bulunduğumuz on yıllık dönem belki son 40 yılda seri üretimdeki otomobillerde yeni bir malzemenin kullanımıyla ilgili en büyük fırsata sahne olacaktır.

Kompozit malzemeler elbetteki faydalı olacak ve gelecek birkaç yıllık dönemde güçlü yıllık büyüme görülmesi beklenecektir. Kısa vadede ise termoset reçinelerin karoser uygulamalarında büyüme görmesi muhtemeldir. Daha uzun vadede yüksek büyüme beklentilerini tam olarak karşılayabilmek için gerek kompozit malzemelerde gerekse bunların işlenmesi alanında önemli teknik sorunların aşılması gerekecek ve termoplastik kompozit malzemeler bu açıdan önemli bir rol oynayacaktır.

Not: Yukarıdaki yazı Composites Manufacturing Dergisinin Ocak-Şubat 2017 sayısında yer alan bir makale’nin çevirisidir.