

KARBON ELYAF TEKNOLOJİSİ VE KALIPÇILIK UYGULAMALARI

İdris Karagöz¹, İsmail Kalkan², Gökhan Timaç², Murat Şahin², Atilla Baytemür²

¹ *Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Polimer Malzeme Mühendisliği, Yalova, TURKEY*

² *Yalova Üniversitesi, Altınova Meslek Yüksekokulu, Yalova, TURKEY*

idris.karagoz@yalova.edu.tr

ORCID:0000-0002-2644-8511

ÖZET

Bir ileri teknoloji ürünü olan karbon fiberler, sahip olduğu düşük yoğunluk, düşük sürtünme katsayısı, düşük yorulma, asit, alkali ve çözücülere karşı yüksek direnç göstermesi gibi temel özellikleri nedeniyle zorlu şartlarda çalışan yüksek performanslı kompozit malzemelerin üretiminde 1980' li yıllardan itibaren yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. İleri teknolojiye ihtiyaç duyulan nükleer sanayi ve havacılık karbon fiberin yoğun kullanım alanlarının başında gelmektedir. Günümüzde nüklüer, havacılık ve uzay sanayinden, otomotiv, makine, denizcilik, elektrik-elektronik, rüzgâr enerjisi, petrokimya ve medikal sektörüne kadar çok farklı sektörlerde karbon fiber kullanılmaktadır. Karbon fiberler, binlerce yıldır kullanılan pamuk veya keten gibi doğal selülozik liflerden kazara elde edilmiştir. 1878' de Thomas Edison, önce pamuk liflerini daha sonra ise bambuyu akkor lamba filamentleri olarak kullanmaya çalışmıştır. 1950'li yılların sonunda, tekstil formundaki sentetik selülozun karbonizasyonu ile elde edilen karbon fiberlerin yüksek sıcaklıktaki roket teknolojilerindeki uygulamalarıyla karbon fiberlere olan ilgi yeniden artmaya başlamıştır. Yüksek karbon verimi ve selüloza göre daha ekonomik olan PAN temelli yüksek performanslı karbon fiberlerin üretim tekniklerinin gelişmesi ve ticari olarak üretilmesi 1960' lı yılların sonunda başlamıştır. 1970 ve 1980' li yıllarda karbon fiber takviyeli kompozitler nükleer ve havacılık sanayi için geliştirilerek kullanılmıştır. Karbon fiberlerin basma dayanımı, inorganik fiberlere göre düşük, polimerik fiberlerden ise daha yüksektir. Karbon fiberin üretiminde hammadde olarak selüloz, poliakrilonitril (PAN) ve katran/zift yaygın olarak kullanılmaktadır. Selüloz yapısının sahip olduğu glikoz tipi bağ nedeniyle, sürekli/uzun zincir oluşumu mümkün değil ve buna bağlı olarak düşük karbon verimine sahiptir. PAN' dan üretimde, karbondan ibaret zincir yapısı nedeniyle yüksek karbon verimi ve yüksek mekanik özellikler elde edilmekte

ancak polimerin yüksek çapraz bağ oluşturma eğilimi grafitleşmeyi zorlaştırmaktadır. Bu çalışmada karbon fiberin sahip olduğu özellikler, üretim yöntemleri, uygulama alanları ve geçmişte yapılan bazı çalışmalar incelenerek, gelecek için karbon fiber uygulamalarının yaygınlaşacağı alanlardan karbon fiber kalıpcılık uygulamasındaki kullanımı belirlenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Karbon Elyaf, Teknoloji, Kalıp, PAN, Otomotiv*

CARBON FIBER TECHNOLOGY AND MOLDING APPLICATIONS

ABSTRACT

Carbon fibers, an advanced technology product, have been used intensively since the 1980s in the production of high-performance composite materials operating under harsh conditions due to their basic properties such as low density, low friction coefficient, low fatigue, high resistance to acid, alkali and solvents. Nuclear industry and aviation, where advanced technology is needed, is one of the most intensive use areas of carbon fiber. Today, carbon is used in many different sectors, from nuclear, aerospace industry, automotive, machinery, marine, electrical-electronics, wind energy, petrochemical and medical industries. Carbon fibers have been accidentally obtained from natural cellulosic fibers such as cotton or linen that have been used for thousands of years. In 1878, Thomas Edison tried to use cotton fibers first and then bamboo as an incandescent lamp filament. At the end of the 1950s, interest in carbon fibers started to increase again with the application of carbon fibers obtained by carbonization of synthetic cellulose in textile form in high temperature rocket technologies. The development of production techniques and commercial production of PAN-based high-performance carbon fibers, which are more economical than cellulose with high carbon efficiency, started at the end of the 1960s. In the 1970s and 1980s, carbon fiber reinforced composites were developed and used for the nuclear and aviation industry. The compression strength of carbon fibers is lower than inorganic fibers, but higher than polymeric fibers. Cellulose, polyacrylonitrile (PAN) and tar/pitch are widely used as raw materials in the production of carbon fiber. Due to the glucose type bond that the cellulose structure has, continuous / long chain formation is not possible and consequently it has low carbon yield. In production from PAN, high carbon yield and high mechanical properties are obtained due to its chain structure consisting of carbon, but the high tendency of the polymer to form cross-link makes graphitization difficult. In this study, the properties of carbon fiber,

production methods, application areas and some previous studies are examined, and it is aimed to determine the use of carbon fiber molding application, which is one of the areas where carbon fiber applications will become widespread for the future.

Keywords: *Carbon Fiber, Technology, Mold, PAN, Automotive*