ÇOK KATMANLI DOKUMA KARBON-EPOKSİ KOMPOZİT MALZEMELERDE TEK EKSENLİ GERİLME ALTINDA HASAR BAŞLAMA VE YAYILMA ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI*

Mehmet KARAHAN
Uludağ Üniversitesi Teknik Bilimler M.Y.O.
Tekstil Programı Görükle Bursa-Türkiye

ÖZET

Tekstil kompozitlerinde hasar ve mekanik özellikler, tekstil yapısı ile yakından ilgilidir. Bu makale, çok katmanlı 2x2 dimi karbon dokuma kompozitlerin, tek eksenli gerilim altında mekanik özelliklerini ve hasar başlama ve yayılma özelliklerini araştırmaktadır. Hasar araştırmaları, akustik emisyon kayıtları, tüm yüzeyli gerinim ölçümleri, x-ray ve optik mikroskop gözlemleri ile yapılmıştır. Testlerin sonucunda kompozitlerin mekanik özellikleri ve hasar başlama gerinim değerleri tespit edilmiştir. Çözgü doğrultusunda hasarın 0.2-0.3% gerinim düzeyinde başlayıp yayıldığı gözlenmiştir. Mikroskopik gözlemler hasarın, ipliklerin dokuma kumaş yapısında kıvrım aldıkları ve birbirleri ile kesiştikleri kısımlarda başladığını ve yayıldığını göstermiştir. Tüm yüzeyli gerinim ölçümleri ise, hasarın başlamasına neden olan gerilim konsanstrasyon bölgelerinin tekstil yapısına bağlı olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Tekstil Kompozitleri, Mekanik Özellikler, Hasar Özellikleri, Akustik Emisyon, Tüm Yüzeyli Gerinim Ölçümü.

AN INVESTIGATION OF DAMAGE INITIATION AND PROGRESSION PROPERTIES IN MULTI-LAYER WOVEN CARBON-EPOXY COMPOSITE MATERIALS IN UNI-AXIAL TENSION

ABSTRACT

Damage and mechanical properties in textile composites are closely connected with the textile reinforcement's internal structure. This paper reports and discusses a study of the mechanical behavior and damage of a 2x2 twill woven carbon/epoxy composite resulting from uni-axial tension in the warp direction. A damage investigation was performed by using acoustic emission, full-field strain optical measurements, as well as X-ray and optical microscopy. As a result of the tests, the mechanical properties and strain values of the composite's damage threshold were determined. Damage initiation when loaded in the warp direction occurred between 0.2-0.3% of the applied strain. Microscopic examination showed that damage or cracks initiated where the yarn was crimped and at interactions between the warp and fill yarns. Full-field strain measurements highlight the relation between the strain concentrations that are linked with the damage initiation and the reinforcement structure.

Key Words: Textile Composites, Mechanical Properties, Damage Properties, Acoustic Emission, Full Field Strain Measurement

* Bu çalışma 16-18 Mayıs 2010 tarihleri arasında İstanbul'da düzenlenen IV. Uluslararası Teknik Tekstiller Kongresinde sözlü olarak sunulmuştur.