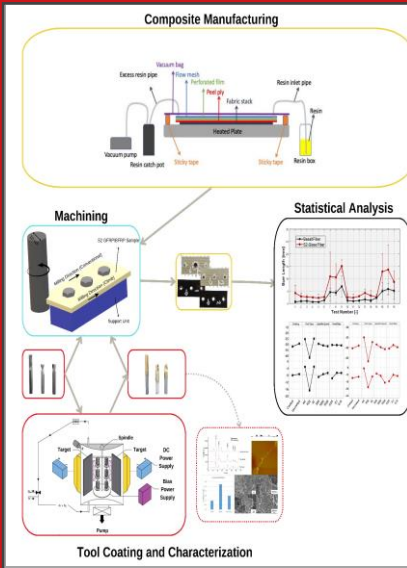


Ahmed Çağrı  
Sayın



ahmedcagri.sayin@gmail.com

0009-0008-8666-7995



Thesis Advisor

Sinan  
Kesriklioğlu

Sinan.kesriklioglu@agu.edu.tr

Experimental Investigation and Optimization of  
Cutting Parameters to Minimize the Burr Formation

Abstract

Composite materials have a wide range of application areas due to their high mechanical properties, low density and versatility. Milling is an important process for the composite materials to shape them according to the needs of the application area. Burrs are often created during the milling process and result in rejection of parts in the desired usage area. This study focuses on the experimental and statistical analysis of the burrs during the milling process of S2-Glass Fiber Reinforced Plastics (S2-GFRP) and Basalt Fiber Reinforced Plastics (BFRP) composites. Damages occurring during the milling process were analyzed to evaluate the mechanical performance and surface quality of composite materials. Surface quality is determined by the area and length of the burrs that were produced during the milling operations. Optimum processing parameters have been determined to ensure minimum burr area and burr length. It is determined that there are multiple optimum parameters according to the processed material and cutting direction. Burr area and burr length are measured with image analysis. The total area of burrs is calculated, and the longest burr in each sample is measured. The effect of tool material, tool coating, spindle speed and feed rate on burr area and burr length is observed. Based on the experimental results, it was determined that the tool material is the only parameter that consistently affects burr area and burr length. The data obtained aims to ensure the more reliable and efficient use of these materials in engineering applications and makes significant contributions to sustainable production processes.

**keywords** S2-Glass Composite, Precision Milling, Coating, Image Analysis,

Özet

Kompozit malzemeler yüksek mekanik özellikleri, düşük yoğunlukları ve çok yönlülükleri nedeniyle geniş bir uygulama alanına sahiptir. Frezeleme, kompozit malzemelerin uygulama alanının ihtiyaçlarına göre şekillendirilmesinde önemli bir işlemdir. Çapaklar genellikle frezeleme işlemi sırasında oluşur ve parçaların istenilen kullanım alanında reddedilmesine neden olur. Bu çalışma, S2-Cam Elyaf Takviyeli Plastik (S2-GFRP) ve Bazalt Elyaf Takviyeli Plastik (BFRP) kompozitlerin frezeleme işlemi sırasında oluşan çapakların deneysel ve istatistiksel analizine odaklanmaktadır. Kompozit malzemelerin mekanik performansını ve yüzey kalitesini değerlendirmek için frezeleme işlemi sırasında meydana gelen hasarlar analiz edildi. Yüzey kalitesi, frezeleme işlemleri sırasında oluşan çapakların alanı ve uzunluğuna göre belirlendi. Minimum çapak alanı ve çapak uzunluğunu sağlamak için optimum işleme parametreleri belirlendi. İşlenen malzemeye ve kesme yönüne göre birden fazla optimum parametrenin olduğu gözlemlendi. Çapak alanı ve çapak uzunluğu görüntü analizi ile ölçüldü. Çapakların toplam alanı hesaplandı ve her numunedeki en uzun çapak ölçülerek kayıt altına alındı. Takım malzemesi, takım kaplaması, takım devri ve ilerleme hızının çapak alanı ve çapak uzunluğu üzerindeki etkisi gözlemlendi. Deney sonuçlarına göre, takım malzemesinin, çapak alanı ve freze uzunluğunu tutarlı olarak etkileyen tek parametre olduğu belirlenmiştir. Elde edilen veriler, bu malzemelerin mühendislik uygulamalarında daha güvenilir ve verimli kullanılmasının sağlanmasını amaçlamıştır ve sürdürülebilir üretim süreçlerine önemli katkılar sağlaması beklenmektedir.

**anahtar kelime** S2-Cam Kompozit, Hassas Frezeleme, Kaplama, Görüntü Analizi, Sürdürülebilir İmalat