

ÖZET/ABSTRACT

Bu çalışmada matris malzemesi olarak Al6061 alaşımı, geleneksel takviye elemanlarından SiC ve Al₂O₃ ve atık takviye malzemesi olarak ise kiremit üretimi yapan fabrikalardan toplanarak bilyalı değirmende öğütülüp toz haline getirilmiş kiremitler kullanılmıştır. Takviye malzemeleri kullanılarak tekli, ikili ve üçlü hibrit kompozitler üretilmiştir. Daha sonra elek analizi yapılarak çalışmada kullanacağımız 22-59µm toz boyutuna sahip olan tozlar elde edilmiştir. Ayrıca 22-59µm toz boyutuna sahip olan SiC ve Al₂O₃ seramikleri de piyasadan temin edilmiştir. Kompozitler, sıvı hal üretim yöntemlerinden olan iki kademeli karıştırmalı döküm yöntemi kullanılarak üretilmiştir. Bu yöntemde öncelikle Al6061 alaşımını 700°C sıcaklığına çıkartılmış daha sonra alaşımın sıcaklığı 600°C ye düşürülerek bu sıcaklıkta yarı katı halde olan alaşıma önceden 250°C ye ısıtılmış olan takviye elemanları eklenmiş ve elle karıştırılmıştır. Daha sonra alaşım süper ısıtmaya tabii tutularak alaşımın sıcaklığı 800 °C ye çıkartılmış ve bu sıcaklıkta 250 dev/dk. hızında alaşım mekanik olarak 10 dakika süre ile karıştırılmıştır. Karıştırma işlemi sırasında inert gaz olarak azot gazı kullanılmış ve bu sayede ortamdaki oksijenin uzaklaştırılması sağlanmıştır. Daha sonra 300mm uzunluğunda ve 30mm çapındaki metal kalıplara döküm yapılarak kompozitler üretilmiştir. Üretilen kompozitlerin mikro yapıları taramalı elektron mikroskopu ile görüntülenerek incelenmiş ve EDS analizleri alınmıştır. Porozite miktarları Arşimet prensibi ile hesaplanmış, sertlikleri ise Brinell sertlik ölçüm yöntemi ile belirlenmiştir. Üretilen kompozitlerin aşınma miktarları pin-on disk yöntemi ile kuru sürtünmeli aşınma testleri yapılarak belirlenmiştir. Bu yöntemde kayma mesafesi 100m olacak şekilde sabit tutulmuş ve 1N, 3N ve 5N değişik yük değerleri için kütle kaybı miktarları 0,0001 hassasiyete sahip hassas terazide ölçülerek belirlenmiştir. Takviye elemanlarının kompozitin porozite miktarına etkisi değerlendirildiğinde, en yüksek porozite miktarlarına kiremit tozunda ikinci sırada Al₂O₃ en düşük değerde ise SiC'ün olduğu gözlemlenmiştir, bu sıralamanın seçtiğimiz matris ile takviyelerinin yoğunluk farkından dolayı olduğu düşünülmektedir. Takviye malzemesi oranı artırıldıkça porozite miktarında artış olduğu görülmüştür. Porozite miktarlarını düşürmek için magnezyum elementini takviye malzemeleri ile kullanarak daha iyi sonuçlar elde edilebileceği öngörülmektedir. Kiremit tozu, SiC ve Al₂O₃ kadar sertliği arttırmamasına rağmen matrise ilave edilen kiremit tozu kompozitin sertliğinde artışa sebep olmuştur. Kiremit tozunun ikili ve üçlü hibrit kompozitlerin sertliğini arttırmak için kullanılabilir bir takviye malzemesi olduğu öngörülmektedir. Kiremit tozu takviyesi kompozitte kütle kaybının azalmasına etki etmiştir. Takviye oranlarımız arttıkça kompozitimizin kütle kaybı azalmaktadır.

In this study, Al6061 alloy was used as matrix material, SiC and Al₂O₃ as traditional reinforcing elements, and tiles as waste reinforcement material were collected from tile mills and ground tiles were used. Single, double and triple hybrid composites were produced using reinforcing materials. We then used the sieve analysis to obtain powders with a powder size of 22-59µm. SiC and Al₂O₃ ceramics with a powder size of 22-59µm were also supplied from the market. The composites were produced using a two-stage blended casting process, which is a liquid-phase production process. In this method, the Al6061 alloy is first heated to 700°C, then the alloy temperature is lowered to 600°C and the alloy, which is semi-solid at this temperature, is preheated to 250°C and added by hand. The alloy was then superheated and the temperature of the alloy was increased to 800 °C and at this temperature 250 rpm. The alloy was mechanically mixed for 10 minutes at speed. Nitrogen gas was used as the inert gas during the mixing process and the oxygen in the environment was removed. Composites were then produced by casting metal molds with a length of 300 mm and a diameter of 30 mm. The microstructures of the composites produced were examined by scanning electron microscopy and EDS analyzes were taken. Porosity amounts were calculated with Archimedes principle and hardnesses were determined by Brinell hardness measurement method. The wear amounts of the composites produced were determined by dry friction abrasion tests using the pin-on-disk method. In this method, the slip distance is fixed to be 100 m and the bulk container quantities for different load values of 1N, 3N and 5N are measured on a precision scale with a sensitivity of 0.0001. Three specimens were produced from each sample and the porosity, hardness and abrasion tests were repeated 3 times, making the work more reliable. The specimens were subjected to a tensile test to determine the weft reinforcement ratios to be used in the study, and when the results obtained were examined, the yield stress and the maximum tensile stress at which the micro cracks occurred in the composite were observed when the weight ratio of reinforcement of the composite exceeded 11%. The decrease in the amount of unit elongation of the composite was achieved at a higher rate than the yield stress and the maximum tensile stress. This means that the hybrid composites produced do not exceed 11% by weight of reinforcement. The specimens were subjected to a tensile test to determine the weft reinforcement ratios to be used in the study, and when the results obtained were examined, the yield stress and the maximum tensile stress at which the micro cracks occurred in the composite were observed when the weight ratio of reinforcement of the composite exceeded 11%. The decrease in the amount of unit elongation of the composite was achieved at a higher rate than the yield stress and the maximum tensile stress. This means that the hybrid composites produced do not exceed 11% by weight of reinforcement. Even though the tile dust did not increase the hardness as much as SiC and Al₂O₃, matrise added tile increased the hardness of the dust composite. It is envisaged that the tile doubled and triple hybrid composite can be used as a reinforcing material which can be used to increase the hardness. The tile dross reinforced composite has reduced the mass loss, and as the reinforcement ratios increase, the mass loss of the composites decreases.