

Termal bariyer kaplama (TBC) sistemleri yaygın olarak gaz türbin bileşenlerinde ısı izolasyonu amacıyla kullanılmaktadır. TBC sistemlerinin özelliklerinin geliştirilmesi için birçok yöntem ve yeni malzeme geliştirilmektedir. Soğuk gaz dinamik sprey (CGDS), yoğun ve oksitsiz metalik kaplamaların üretimine olanak sağlayan, gelecek vaat eden bir kaplama tekniğidir. Elektron ışını ile fiziksel buhar biriktirme (EB-PVD) tekniği ise kolonsal yapı TBC'lerin üretimine olanak sağlaması sebebiyle servis koşullarında yüksek performans sağlayan bir kaplama tekniğidir. Üst kaplamada geleneksel olarak kullanılan itriya ile stabilize edilmiş zirkonya (YSZ) artık hedeflenen servis koşulları için uygun olmadığından son yıllarda nadir toprak elementlerinin zirkonatları YSZ'ye alternatif olarak denenmektedir. Bu çalışmada, nikel esaslı süper alaşım Inconel 718 altlık malzeme üzerine, yüksek hız oksit yakıt (HVOF) ve CGDS teknikleri kullanılarak CoNiCrAlY içerikli tozlar püskürtülerek bağ kaplamaların üretimi gerçekleştirilmiştir. Bağ kaplamaların üzerine ise EB-PVD tekniği kullanılarak YSZ, Gd₂Zr₂O₇ (GZ) ve YSZ/GZ üst kaplama malzemesi olarak biriktirilmiştir. Üretilen TBC'ler vakum ısı işlemine tabi tutulduktan sonra, 1000 °C ve 1100 °C'lerde 8, 24, 50 ve 100 saat izotermal oksidasyon testlerine ve 1150 °C bekletme sıcaklığında fırın termal çevrim testlerine tabi tutulmuşlardır. Testlerin öncesinde ve sonrasında TBC'ler mikroyapısal olarak incelenmişlerdir. Oksidasyon ve termal çevrim testleri esnasında bağ kaplama ile üst kaplama arayüzeyinde oluşan termal olarak büyüyen oksit (TGO) tabakasının davranışı ve termal çevrim sonrası meydana gelen hasarlar birbirleriyle kıyaslanarak ve tartışılarak açıklamalar yapılmıştır.

Thermal barrier coating (TBC) systems are widely used for thermal insulation in gas turbine components. A number of methods and new materials are being developed to improve the properties of TBC systems. Cold gas dynamic spray (CGDS) is a promising coating technique that allows the production of dense and non-oxidized metallic coatings. Electron beam physical vapor deposition (EB-PVD) technique is a coating technique that provides high performance in service conditions because it allows the production of columnar structured TBCs. Since Yttria-stabilized zirconia (YSZ), traditionally used in the top coat, is no longer suitable for targeted service conditions, in recent years zirconates of rare earths have been tested as an alternative to YSZ. In this study, the production of bond coatings was carried out on nickel-based superalloy Inconel 718 substrate material by spraying CoNiCrAlY-containing powders using high velocity oxy-fuel (HVOF) and CGDS techniques. YSZ, Gd₂Zr₂O₇ (GZ) and YSZ/GZ top coating materials were deposited onto the bond coatings using EB-PVD technique. After being subjected to vacuum heat treatment, the produced TBCs were subjected to isothermal oxidation tests at 1000 °C and 1100 °C for 8, 24, 50 and 100 hours and to furnace thermal cycling tests at 1150 °C dwell temperature. Before and after tests, TBCs were examined as microstructural. During the oxidation and thermal cycle tests, the behavior of the thermally grown oxide (TGO) layer at the interface between the bond and top coat and, the damages that occurred at the end of the thermal cycle tests was discussed comparatively with each other.