

Pengaruh temperatur firing terhadap karakteristik komposit matriks keramik C/Al produk directed metal oxidation (dimox) = Effect of firing temperature on characteristics of C / Al ceramic matrix composites produced by directed metal oxidation (dimox)

Danang Christian G., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20245641&lokasi=lokal>

Abstrak

Saat ini sedang dikembangkan material komposit matriks keramik (CMCs) yang memiliki sifat tahan terhadap temperatur tinggi dan stabilitas kimia yang tinggi. Pembuatan CMCs menggunakan proses DIMOX yang dikembangkan berdasarkan reaksi logam cair dengan oksidan (biasanya berupa gas) sehingga leburan logam akan menginfiltrasi prabentuk. Dalam proses pembentukan CMCs, ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas produk CMCs antara lain : interface antara matriks dan penguat, interdiffusion bonding, kemampuan pembasahan, dan wetting agents. Parameter yang mempengaruhi kualitas produk CMCs C / Al yaitu temperatur firing, waktu tahan, dan atmosfer dapur. Tujuan dari penelitian ini yaitu mempelajari proses pembuatan CMCs C / Al melalui proses DIMOX dan mendapatkan temperatur firing optimum terkait dengan karakterisasi CMCs. Temperatur firing yang digunakan yaitu: 900_C, 1000_C, 1100_C, 1200_C dan 1300_C. Waktu proses yang digunakan adalah 24 jam untuk setiap temperaturnya. Karakterisasi terhadap produk CMCs ini dilakukan dengan melakukan pengujian prosentase porositas, kekerasan, keausan, densitas, pengamatan struktur mikro material komposit C /Al dengan menggunakan mikroskop optik dan SEM serta pengujian komposisi kimia. Blok Al menginfiltrasi prabentuk grafit secara optimum pada temperatur 1100_C dan waktu tahan 24 jam. Nilai densitas maksimum yaitu sebesar 3,17 gram / cm³ diperoleh pada produk CMCs hasil firing pada temperatur 1100_C. Porositas pada produk CMCs C / Al memiliki kecenderungan meningkat seiring peningkatan temperatur. Porositas terendah pada produk CMCs C / Al pada temperatur firing 1100_C yaitu sebesar 6,15 %. Nilai kekerasan tertinggi produk CMCs C /Al adalah pada temperatur firing 1300_C yaitu sebesar 1829 VHN. Semakin tinggi nilai kekerasannya, maka material tersebut memiliki ketahanan aus yang tinggi. Pada kondisi tersebut diperoleh laju keausan terendah yaitu sebesar 1,94 x 10⁻⁶ mm₃ / mm. Partikel grafit tersebar merata dan ditemui adanya Al, spinel (MgAl₂O₄), dan Al₂O₃. Berdasarkan analisa EDS, ada 3 (tiga) fasa dalam sistem komposit yang terbentuk yaitu C / Al, Al₂O₃ / Al, dan C / Al₂O₃.

Nowadays, it is being developed a ceramics matrix composites (CMCs) which have high temperature resistance and high chemical stability. The process to develop CMCs is DIMOX. It is based on molten metal reaction with oxidant (usually in gas form), so that the molten can infiltrate the pre-form. In the making process of CMCs, there are some factors that influence the quality of the CMCs, such as interface between matrix and reinforcement, interdiffusion bonding, wettability and wetting agent. The main variable which affects the quality of the CMCs are firing temperature, holding time, and the atmosphere of the furnace. This research is to study the effects of firing temperature on production of C / Al Ceramic Matrix Composites (CMCs) and characterization of this materials produced by Directed Metal Oxidation (DIMOX). The firing temperature used are varied from 900_C to 1300_C with holding time for 24 hours respectively. The characterizations of composites are examined such as density, porosity, hardness, wear and microstructure analysis. The result shows that graphite preform has been infiltrated by Al liquid optimally at

1100°C for 24 hours. At this condition, the highest density that can be obtained is 3,17 g/cm³, while the porosity tends to increase with the increment of firing temperature. The lowest porosity in C / Al CMCs that can be achieved at 1100 °C is 6,15 %. The highest hardness that can be obtained at firing temperature 1300 °C for 24 hours is 1829 VHN. The materials will have higher value of hardness, thus the materials have good wear resistant. The lowest wear rate that can be obtained at firing temperature 1300 °C for 24 hours is $1,94 \times 10^{-6}$ mm³ / mm. Distribution of graphite particles spread over C / Al composites product and around graphite particles can be found Al, spinel (MgAl₂O₄), and Al₂O₃. Based on EDS analysis, there are three phase in systems of CMCs product, that are obtained such as C / Al, Al₂O₃ / Al, and C / Al₂O₃.