

MCoMac17-002

Avaliação tribológica do polietileno de ultra alta massa molar contendo óxido de grafeno reduzido: aspectos estruturais e mecânicos

Oliveira, P.N.(1); Viana, M.S.M.(1); Amurin, L.G.(1); Penagos, J.J.(2); Silva, G.G.(3); Rezende, D.B.(3);

(1) CTNano/UFGM; (2) ITV-MI; (3) UFGM;

O polietileno de ultra alta massa molar (UHMWPE) é um polímero de engenharia de alto desempenho, reconhecido por suas notáveis propriedades de resistência ao impacto e ao desgaste abrasivo. A incorporação de nanomateriais de carbono, como o óxido de grafeno reduzido (rGO), em concentrações baixas, tem demonstrado potencial de otimização das propriedades de matrizes poliméricas. Este trabalho apresenta uma análise sistemática do desempenho tribológico do UHMWPE e nanocompósito contendo rGO na concentração de 0,25% m/m, para aplicações em ambientes desafiadores, tais como, revestimento de chutes de transferência de minério de ferro e silos de alimentação. O objetivo principal foi correlacionar as estruturas morfológicas, propriedades mecânicas e desempenho tribológico do polímero nanoestruturado. A metodologia de processamento do UHMWPE e do nanocompósito foi descrita no trabalho de Amurin e colaboradores. Foram realizados ensaios de Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC), dureza Shore D, resistência ao impacto (Charpy) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Além disso, a resistência à abrasão foi medida empregando tribômetro do tipo roda de borracha, em diferentes níveis de severidade. As análises morfológicas revelaram aprimoramento da estrutura da matriz polimérica com a presença do rGO, evidenciadas por imagens de MEV que destacaram a formação da fase cristalina lamelar de longo alcance e bem ordenada, com microfibras entre as fases. Os resultados de DSC indicaram um aumento no grau de cristalinidade do nanocompósito em comparação ao UHMWPE não aditivado. A morfologia alcançada com a presença do rGO resultou em uma melhoria no comportamento mecânico, com elevação de 11% na resistência ao impacto e um aumento de 38% na dureza Shore D se comparados ao UHMWPE não aditivado. Ademais, por meio de imagens de MEV das superfícies de fratura do ensaio de impacto, ficou evidenciado um aumento da resistência à propagação de trincas. Nos ensaios tribológicos, o nanocompósito polimérico demonstrou desempenho superior, apresentando uma perda volumétrica de até 37% menor em comparação com o UHMWPE não aditivado. Esses resultados destacam o potencial do nanocompósito de UHMWPE/rGO para aplicações em condições extremas, em que a resistência ao desgaste e à fratura são essenciais.