

IIIn08-054

Caracterização dinâmica de elastômeros magneto reológicos pelo modelo kelvin voigt

Carvalho, H.L.(1); Paschoalini, A.T.(1); Fukushima, J.C.(1); Obata, D.S.(1); Almeida, F.C.(1);
(1) FEIS UNESP;

Elastômeros Magneto Reológicos (EMR) são materiais compósitos, que podem mudar suas propriedades viscoelásticas devido sua elevada magneto-sensibilidade em resposta a diferentes regimes de campo magnéticos externos. São comumente compostos de uma dispersão de partículas magnéticas em uma matriz sólida elastomérica, tais como Ferro Carbonila e Borracha de Silicone (SiFe), sendo uma composição consagrada pela literatura. A aplicação prática de materiais magneto reológicos (MR) demonstra grande potencial em diversas áreas, como é evidenciado pelo crescente número de patentes registradas nas duas últimas décadas, principalmente nas áreas de engenharia de controle e medicina, indicando o investimento em tecnologias inovadoras baseadas no uso desses materiais e sua relevância. Dentre os desafios no estudo desses compósitos, a caracterização quanto ao comportamento dinâmico apresenta-se entre os maiores, devido a necessidade de inovação também nos experimentos, sendo necessário recorrer à literatura e, muitas vezes, desenvolver ou adaptar soluções para ensaios viáveis que consigam exprimir toda a complexidade do comportamento do material. Neste trabalho é desenvolvido um dispositivo amortecedor de duas camadas com capacidade de controle de campo magnético externo aplicado, que é inserido em um sistema de um grau de liberdade com entrada em força harmônica e resposta em deslocamento. Ressalta-se que um dos parâmetros do sistema (entrada ou saída) deve ser controlado, o não controle dos parâmetros ocasiona resultados com regimes viscoelásticos arbitrários, dificultando a possível replicação do ensaio. Para a caracterização numérica das grandezas dinâmicas relacionadas ao comportamento viscoelástico inerente ao material, é necessário adotar um modelo físico-matemático, que deve ser capaz de recriar os resultados por simulações, existe uma vasta gama de modelos possíveis na literatura. Neste trabalho explorou-se o Modelo Kelvin Voigt, que oferece grande simplicidade de cálculo das grandezas, uma vez que discretiza o experimento como um sistema mola-amortecedor sem massa, gerando baixo custo computacional de cálculo. A partir do retro cálculo dos resultados simulados foi possível quantificar o erro médio 6,33% do modelo, reproduzindo os resultados de aquisição originais. As grandezas viscoelásticas de módulo de cisalhamento complexo e viscosidade complexa foram calculadas pelo modelo Kelvin Voigt. Foram varridas frequências de 5hz-60hz, com controle do parâmetro de entrada em força com amplitude de 3,55N e variação média de 2,19%. O campo magnético foi variado de 0T-0,5T com passo 0,1T. Foram gerados resultados que permitem conclusões sobre o comportamento do material no regime proposto, com variações percentuais entre os resultados de campo nulo e máximo de até 238.8% para o módulo de cisalhamento complexo, e 465.8% para a viscosidade complexa entre as frequências de 10hz-60hz, demonstrando potencial uso do material para controle de vibrações.