

MATERIAL VISCOELÁSTICO VOLTADO PARA O CONTROLE DE VIBRAÇÃO

Jéssica Reis Pereira⁽¹⁾; Fernanda Costa Cândido⁽²⁾; Gabriella da Silva Santos⁽³⁾; Lucas dos Santos Consoli⁽⁴⁾; Adriana Amaro Diacenco⁽⁵⁾

¹ Estudante de Engenharia de Produção; Centro Universitário de Itajubá–FEPI ; jessica_pereira06@hotmail.com

² Estudante de Engenharia de Produção; Centro Universitário de Itajubá – FEPI; fernanda_ccosta@outlook.com

³ Estudante de Engenharia de Produção; Centro Universitário de Itajubá – FEPI; gabriellasmsg@hotmail.com

⁴ Estudante de Engenharia de Produção; Centro Universitário de Itajubá – FEPI ; lucas_consoli6@hotmail.com

RESUMO

No presente trabalho é abordado a temática do Material Compósito voltado para o controle de vibração. Com a crescente evolução tecnológica surgiu a necessidade de substituição de estruturas antigas por novas estruturas e peças mais leves e resistentes, estas, possuem reduzido nível de amortecimento se fazendo necessária a aplicabilidade de mecanismos dissipativos adicionais, como a aplicação de material compósito e/ou aplicação de simples elementos viscoelásticos discretos colocados em pontos de ligação da estrutura. Os materiais viscoelásticos absorvem a energia do sistema e dissipam em forma de calor e, porém possuem massa elevada e reduzida resistência mecânica, conseqüentemente, esses materiais são aplicados em seu destino final por meio de tratamentos superficiais e/ou mecanismos discretos devido a sua eficiência estrutural reduzida.

Palavras-chave: Evolução, Tecnologia, Compósitos, Viscoelástico e amortecimento.

INTRODUÇÃO

Devido à evolução constante e crescente da tecnologia, dá-se a necessidade da construção de estruturas cada vez mais eficientes no mercado. Tais estruturas envolvem novas formas, pela utilização e desenvolvimento de matérias mais leves e resistentes, que virão a ocupar o lugar de antigas estruturas, como as estruturas que utilizam ligações rebitadas e aparafusadas. Esses novos materiais inseridos no mercado, devido ao seu reduzido nível de

amortecimento, muitas vezes sofrem danos irreversíveis (Moreira, 2004).

A capacidade de amortecimento de uma estrutura deve dissipar a energia de vibração introduzida, pois se a vibração se mantiver contínua, provocará além de danos irreversíveis a estrutura, a redução de sua vida útil e a diminuição do nível de segurança da mesma. A energia da vibração dos componentes mecânicos e estruturais presentes na estrutura, induzida por ações de forças externas como, por exemplo, a ação de ventos e marés e até mesmo o ruído do

ambiente, quando não dissipadas eficientemente, causa fadiga e até mesmo falhas prematuras na estrutura. Os efeitos do problema em questão podem ser sentidos em um simples braço de leitura de um disco rígido até um painel de fuselagem de avião (Moreira, 2004). O problema de atenuação dos níveis de vibração e ruído em máquinas e estruturas está frequentemente presente em vários ramos da atividade produtiva. (Diacenco, 2010)

Uma solução para compensar essa reduzida capacidade de amortecimento da estrutura é desenvolver mecanismos dissipativos adicionais, como aplicação de materiais compósitos na estrutura, e/ou, aplicação de simples elementos viscoelásticos discretos colocados em pontos de ligação da estrutura (adaptado. Moreira, 2004).

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada no trabalho constituiu-se de uma revisão bibliográfica com base em artigos e livros especializados para embasar os conceitos deste estudo.

Este trabalho tem como base estudos qualitativos, o qual é definido por Godoy (1995, p. 62-63) "como tendo a preocupação fundamental o estudo e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo dirigido no decorrer da pesquisa possibilitou o conhecimento e entendimento dos materiais viscoelásticos. Esses elementos apresentam suma importância e sua aplicação é dada em diversas áreas. São utilizados como isoladores ou base anti-vibração devido a sua capacidade de absorver a energia vibratória e dissipá-la em forma de calor. Devido a sua elevada massa e resistência mecânica reduzida, sua capacidade de amortecimento resulta da integração em sua estrutura formada por materiais eficientes como;

alumínio, aço e compósito de carbono sob forma de tratamento dissipado.

Os tratamentos viscoelásticos são um método eficiente de combinar as propriedades de materiais distintos; encontram-se subdivididos em superficiais e integrados os quais são resultantes da aplicação de uma camada de material viscoelástico em uma estrutura. Estes tratamentos possuem 3 configurações, conseqüentemente cada uma possuindo determinadas características sendo mais favoráveis em suas aplicações.

1. Tratamento Superficial

1.1 Tratamento Superficial sem restrição: Consiste na aplicação de uma camada de material viscoelástico sobre a superfície da estrutura. Possui baixo custo e fácil aplicação, porém apresentam baixa eficiência e introduzem grandes alterações de rigidez e massa devido às elevadas espessuras das camadas dissipativas e a rigidez não significativa do material viscoelástico utilizado (MOREIRA, 2004).

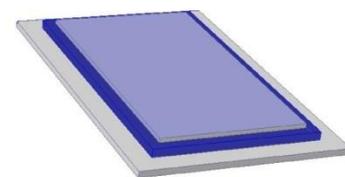


Figura 1: Tratamento superficial sem restrição

1.2 Tratamento Superficial com restrição: Neste tratamento é aplicada uma fina camada de restrição sobre a camada viscoelástica. A camada de restrição provoca na camada viscoelástica uma deformação de corte significativa, permitindo o desenvolvimento de tratamentos

mais eficientes e simultaneamente pouco espessos. Esta tem como funções principais restringir a face superior da camada de material viscoelástico e ainda proteger a camada viscoelástica. Este tipo de tratamentos são igualmente fáceis de aplicar, encontrando-se soluções no mercado já prontas a aplicar constituídas pelo filme de polímero dissipativo e por uma camada de restrição normalmente em alumínio ou aço inoxidável (COELHO,2011).

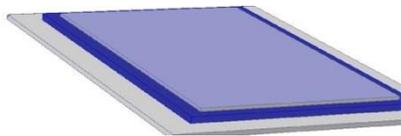


Figura 2: Tratamento superficial com restrição

2 Tratamento Integrado

O Tratamento Integrado é realizado pela aplicação direta na matéria prima durante a fabricação, devido a isto o tratamento visco elástico possui grande eficiência.

A aplicação eficiente destes materiais está limitada a uma gama bem definida de frequência e de temperatura, existindo uma relação bem definida entre a distribuição do módulo de ganho, que traduz a capacidade de armazenamento de energia de deformação do material, e do factor de perda, que representa a sua capacidade de dissipação [...]A caracterização das propriedades dos materiais viscoelásticos e a sua dependência com a frequência e com a temperatura constitui,

assim, uma das etapas cruciais no processo de projecto e de optimização de tratamentos passivos com materiais viscoelásticos. (COELHO, 2011, p.24).

CONCLUSÕES

Após o estudo realizado acima é possível observar que os materiais viscoelásticos são de suma importância em várias áreas de atuação, tais como, setor automobilístico, aeronáutico e construção civil.

Os materiais viscoelásticos absorvem a energia do sistema e dissipam em forma de calor e, porém possuem massa elevada e reduzida resistência mecânica, conseqüentemente, esses materiais são aplicados em seu destino final por meio de tratamentos superficiais e/ou mecanismos discretos devido a sua eficiência estrutural reduzida. Estes tratamentos superficiais foram apresentados indicando suas vantagens e desvantagens.

O tratamento superficial sem restrição é bem empregado em isolamento de material acústico e térmico. O tratamento superficial com restrição é o mais comum e encontram-se no mercado com facilidade. O tratamento integrado diferencia-se dos outros por não possuir função corretiva e serem aplicados diretamente na fase produtiva.

Visto que seus tratamentos são aplicados em diversas áreas, é possível perceber que o material viscoelástico entra no mercado cada vez mais forte e necessário.

REFERÊNCIAS

DIACENCO, A. A. Modelagem por elementos finitos de materiais compósitos estruturais incorporando material viscoelástico para o controle passivo de vibração e ruído.

(Dissertação de Mestrado em Materiais para Engenharia). Itajubá: Universidade Federal de Itajubá, 2010.

MOREIRA, R. A. S. Modelação e Análise de Tratamentos Viscoelásticos Multi-Camada para Controlo passivo de vibrações. (Dissertação de doutorado em Engenharia Mecânica). Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2004.

COELHO, J. M. F. M. Controle Passivo de Vibrações de uma Serra Circular por Aplicação de Tratamentos Viscoelásticos: Modelação e análise. (Dissertação do MIEM). Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2011.