TRABALHOS SUGERIDOS PELOS PROFESSORES DA MECATRÔNICA

Parte II

Sérgio Frascino Müller de Almeida

Professor Colaborador

E-mail: sergio.frascino@gmail.com

Sala: MS21 | Telefone: 3091-5765

Temas

1. Otimização de carga de flambagem para placas de material compósito retangulares com orifício central

Placas com orifícios sujeitas à flambagem são comuns em estruturas aeronáuticas. Por exemplo, janelas são orifícios elípticos no painel da fuselagem que precisa resistir à flambagem por cisalhamento que aparece em função da torção da fuselagem. Outro exemplo, são aberturas circulares ou elípticas na asa para inspeção ou injeção de combustível. Nesse caso, a flambagem ocorre por compressão. Em ambos os casos, essas aberturas são reforçadas em seu contorno para satisfazer requisitos de flambagem e de resistência.

Com o uso crescente de materiais compósitos em estruturas aeronáuticas, esta proposta visa projetar uma estrutura ótima para resistir à flambagem por compressão e/ou cisalhamento. Serão consideradas aberturas elípticas e circulares e placas retangulares com diferentes razões de aspecto (razão entre comprimento e largura). As variáveis de projeto serão as orientações da camada usando restrições de manufatura.

2. Projeto de dispositivo automatizado de deposição de fibra de carbono em uma superfície arbitrária.

O uso de otimização topológica para otimização de ângulos de camadas de materiais compósitos em geral leva a soluções de difícil interpretação e implementação prática. Materiais compósitos reforçados por fibra de carbono exigem a continuidade das fibras para não degradar a resistência e rigidez. Em geral, a solução ótima por otimização topológica respeita apenas aproximadamente essa restrição de manufatura. Uma outra restrição ocorre ao depositar uma fita de carbono/epóxi com um certo raio de curvatura. Na parte de dentro da curvatura a tendência é de ocorrer enrugamento. O raio mínimo de curvatura para camadas de carbono/epóxi convencionais de compósitos é de pelo menos 0,5 m o que torna inviável a manufatura de várias configurações; notadamente ao redor de orifícios.

O objetivo desta proposta é usar uma fibra de carbono seca com espessura de cerca de 4 mm. A fibra de carbono deve ser impregnada com resina epóxi e depositada por um robô sobre uma superfície arbitrária ao longo de uma dada trajetória. Portanto, será necessário projetar e fabricar um sistema de impregnação da fibra para se obter uma proporção adequada entre fibra e resina e um sistema de deposição da fibra pelo robô na posição e orientação resultantes do projeto otimizado.

3. Projeto de estruturas automotivas de compósitos levando em conta restrições de manufatura.

Com o uso crescente de automóveis elétricos e híbridos o uso de materiais compósitos está aumentando bastante na indústria automotiva por conta da necessidade de redução de peso em função do peso da bateria. Além dessa tendência irreversível, automóveis de competição usam extensivamente compósitos para aumento de desempenho.

Em função dessa necessidade, esta proposta visa projetar e definir o processo de manufatura de um chassi em carbono/epóxi típico de automóveis para a competição Mini Baja da SAE.