

PROJETO DE POSTES MONOCOQUE E SEMI-MONOCOQUE EM MATERIAIS COMPOSTOS

MONOCOQUE AND SEMI-MONOCOQUE DESIGN OF COMPOSITE POLES

Plínio Ricardo dos Santos¹; Carlos Alberto Cimini Junior²

- ¹. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Estruturas da Universidade Federal de Minas Gerais; plinioricardosantos@hotmail.com.
- ². Professor do Departamento de Engenharia de Estruturas da Universidade Federal de Minas Gerais; cimini@ufmg.br.

Resumo. Os postes têm importante finalidade na distribuição de energia elétrica. Outros setores como de telefonia e internet também utilizam esse meio para levar seus serviços às casas. Atualmente, os postes são constituídos de madeira, concreto armado, e aço. No entanto, estes materiais estão sujeitos a problemas, como rápida degradação da madeira, grande peso e difícil posicionamento para os postes de concreto armado e corrosão nos aços. Algumas alternativas são adotadas para minimizar esses problemas, como tratamento da madeira, otimização das estruturas de concreto e proteção da superfície dos aços. Outra alternativa é buscar novos tipos de materiais que supram todos os requisitos dos postes. Os materiais compostos, como os polímeros reforçados por fibras de vidro (PRFV), têm grandes vantagens por serem resistentes, leves e isolantes. As estruturas monocoque e semi-monocoque, muito utilizadas em fuselagens de aeronaves, permitem a redução na massa final, o que combinado com o uso de materiais compostos geram estruturas ainda mais leves (no caso dos postes, até sete vezes mais leves). Neste trabalho serão analisadas várias configurações de estruturas monocoques e semi-monocoques, com uso de enrijecedores longitudinais e anéis transversais, em diferentes combinações. O método das diferenças finitas será usado para o cálculo das flechas máximas, a fim de avaliar a rigidez adequada. As flambagens globais e locais também serão avaliadas. O software comercial de elementos finitos Abaqus® também será usado a fim de verificar os resultados. Por fim, pretende-se gerar um software de fácil interface com o usuário, para dimensionamentos de postes em material composto.

Palavras-chave: Postes; Materiais Compostos; PRFV; Monocoque; Semi-monocoque.

Abstract. Poles has important applications for distribution electrical energy. Other sectors such as telephony and internet also use this means to bring their services to homes. Currently, the poles are made by wood, reinforced concrete, and steel. However, these materials are subject to problems such as rapid wood degradation, high weight and difficult positioning for reinforced concrete poles and corrosion in steels. Some alternatives are adopted to minimize these problems, such as wood treatment, optimization of concrete structures and protection of steel surfaces. Another alternative is the use of new types of materials to supply all design requirements. Composite materials, such as glass fiber-reinforced polymer (GFRP), have great advantages because they are resistant, light and insulating. Monocoque and semi-monocoque structures, commonly used in aircraft fuselages, allow reduction in final mass, which combined with the use of composite materials generate even lighter structures (in the case of poles, up to seven times lighter). In this work, monocoque and semi-monocoque structures configurations will be analyzed, using longitudinal stiffeners and transverse rings, in different combinations. The finite difference method will be used for the calculation of the maximum displacement for the purpose of to evaluate adequate stiffness. Global and local buckling will also be evaluated. Abaqus® commercial finite element software will be also used to verify the results. Finally, it is intended to generate a software for composite material pole design.

Keywords: Poles; Composite Materials; GFRP; Monocoque; Semi-monocoque.