

VALIAÇÃO TEÓRICO-EXPERIMENTAL DE VIGAS DE MADEIRA APOIADAS EM FUNDAÇÃO ELÁSTICA

Rodrigo Oliveira Vitor (rodrigoovitor@hotmail.com) - UFMG; **Edgar V Mantilla Carrasco** (mantilla@dees.ufmg.br) - UFMG

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo a verificação experimental do problema estrutural-geotécnico envolvendo vigas com restrições de contato impostas por uma fundação elástica (base elástica) do tipo Winkler. Apenas o problema de contato bilateral é considerado para esse tipo de sistema de suporte (estrutura-base elástica). O atrito entre os corpos não é considerado na análise numérica. A modelagem numérica desses problemas de contato é feita através do módulo estrutural da plataforma ANSYS, sendo a viga discretizada usando o elemento de barra convencional; para a base elástica é adotado o elemento de mola com rigidez à translação. Para a análise experimental foi utilizada vigas de pinus ellioti e fundação formada por placas de material reciclado com baixo módulo de elasticidade. A elástica da viga foi registrada com a utilização de 5 transdutores de deslocamento. O carregamento foi aplicado com velocidade constante até atingir deformações consideráveis. Os resultados indicam uma boa aproximação com a teoria.

Palavras-chave: Análise experimental, vigas de madeira, fundação elástica

THEORETICAL-EXPERIMENTAL EVALUATION OF WOOD BEAMS BASED ON ELASTIC FOUNDATION

ABSTRACT: This work aims at experimental verification of structural and geotechnical problems involving beams with coupling constraints imposed by an elastic foundation (base elastic) of the Winkler type. Only the bilateral contact problem is considered for this type of support system (structure-based elastic). The friction between the bodies is not considered in numerical analysis. The numerical modeling of contact problems is carried out via the ANSYS structural platform, where the beam is discretized using the conventional bar element, for the elastic base is adopted the spring element with stiffness translation. For the experimental analysis was used pinus ellioti beams and foundation formed by plates of recycled material with low modulus of elasticity. The measure of elasticity of the beam was performed with the use of 5 displacement transducers. The loading was applied with constant speed up to considerable strain. The results indicate a good approximation to the theory.

Keywords: Experimental analysis, wooden beams, elastic foundation.

1. Introdução

Estruturas da fundação, pavimentos, tubulações enterradas, arcos (ou anéis e cascas cilíndricas) de sustentação de túneis e os pilares total ou parcialmente enterrados são exemplos de sistemas de suportes na engenharia civil onde é comum encontrar-se peças em contato com vínculos que oferecem reações em todas as direções (contato bilateral) ou em certas direções (contato unilateral). O problema particular de vigas em contato com uma base elástica tem atraído a atenção de pesquisadores (Kerr, 1964; Weitsman, 1970, 1971; Kameswara Rao, 1974; Choros e Adams, 1979).

Convém destacar que embora os primeiros estudos sobre este assunto considerassem principalmente o solo como meio de suporte para a viga, foi concluído posteriormente que existiam outras situações onde as suposições de Winkler eram mais rigorosamente satisfeitas; como exemplos podem destacar os seguintes problemas: a) Trilho de estradas de ferro suportado por dormentes que, devido à pequena distância que guardam entre si em relação ao comprimento total do trilho, podem ser considerados como apoio elástico contínuo; b) Estacas verticais submetidas a cargas horizontais em seu topo; o terreno em contato com o fuste das estacas será o apoio elástico; c) Grelha-Malha de vigas, que é bastante encontrada em construções de edifícios e pontes.

Enquanto a teoria de viga sobre base elástica pode ser seguramente válida para as aplicações destacadas acima, sua aplicação para solos de fundação deve ser considerada apenas como uma aproximação prática. Isto pode ser explicado pela impossibilidade de se representar exatamente as propriedades físicas do solo por simples relações matemáticas como assumidas por Winkler. Entretanto, existem algumas hipóteses que podem ser usadas como suporte na aplicação desta teoria quando o solo é o meio no qual a viga está apoiada, ou seja: a) Sob certas condições é incontestável a elasticidade do solo; b) A fundação deforma apenas ao longo da parte diretamente sob a carga.

Esta segunda hipótese tem sido considerada verdadeira para uma grande variedade de solos desde o experimento clássico de Flopp's (1922). Assim, se são levados em consideração estes pontos, existe forte razão para acreditar que a teoria de Winkler pode em alguns casos representar com maior exatidão as condições reais do solo existente na fundação do que algumas análises mais complicadas desenvolvida em anos recentes.

Devido principalmente à sua grande aplicação prática em problemas da Engenharia Estrutural foi estudado o comportamento de uma viga apoiada em todo o seu comprimento sobre uma base elástica continua sujeita a um carregamento distribuído simetricamente, (figura 1).

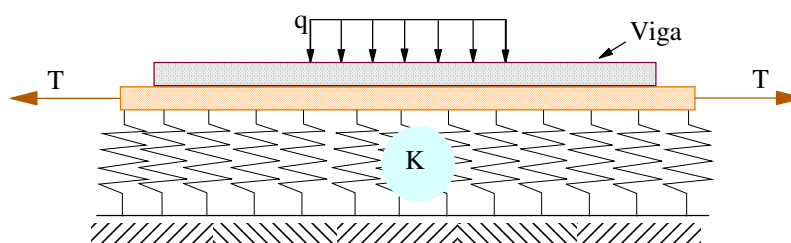


Figura 1. Carregamento sob a viga.

Os resultados para este problema físico real são obtidos através de uma análise experimental, um modelo discreto, ou numérico, proposto e analisado pelo método dos elementos finitos usando a plataforma ANSYS (2007). Os resultados extraídos deste modelo discreto e