

Rail temperatures models validated with experimental measurements

MODELOS DE TEMPERATURAS PARA CARRIS VALIDADOS COM MEDIÇÕES EXPERIMENTAIS

Ary Vinicius N. Frigeri¹ | Manuel Minhoto² | Paulo A. G. Piloto³ | Dyorgge Alves Silva¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil, aryviniciusnf@gmail.com, dyorggeasilva@utfpr.edu.br

²Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, minhoto@ipb.pt

³LAETA-INEGI, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, ppiloto@ipb.pt

abstract

Rail temperature plays an important role when understanding and predicting thermal buckling. An energy balance model called CNU was used to simulate rail temperatures, validated with FEA analysis, and compared with experimental measurements. The model uses weather data and accounts for the solar position and shadow effect to improve temperature prediction. Furthermore, a python package is developed to solve the thermal lumped model including specific modifications on the model. The results from the simplified model and Finite Element Analysis (FEA) model are in good agreement. Compared with the collected data, the model reaches the value R^2 of 0.914.

Keywords: Rail Temperature / Finite Element Analysis / Prediction Models

resumo

A temperatura dos carris de via férrea desempenha um papel importante ao compreender e prever as instabilidades térmicas. Foi utilizado o modelo CNU, baseado no balanço de energia, para simular a temperatura dos carris, validado com a análise por elementos finitos (FEA) e comparado com medições experimentais. O modelo utiliza dados meteorológicos e considera a posição solar e o efeito de sombra para melhorar a previsão da temperatura. Além disso, foi desenvolvido um programa em python para resolver o modelo de capacitância térmico, incluindo modificações específicas no modelo. Os resultados do modelo simplificado e do modelo de elementos finitos (FEA) estão de acordo. O modelo atinge um valor R^2 de 0,914, quando comparado com os resultados experimentais.

Palavras-chave: Temperatura do Carril / Método dos Elementos Finitos / Modelo de Previsão