

Uso de técnicas avanzadas de simulación numérica para el estudio y mejora de procesos de fabricación de perfiles de acero

Alpha Verónica Pernía Espinoza

RESUMEN

Este trabajo es producto del proyecto europeo 'TESTRA' (Temperature and Straightness in Sections and Rail Straightening Processes, RFS-CR-03012), donde se ha estudiado la relación entre la temperatura y curvatura de perfiles de acero durante sus procesos de fabricación con respecto a las tensiones residuales y curvatura final de los mismos. El estudio se ha realizado en vigas estructurales del tipo 'I' y 'H' y en el rail ranurado Ri60, utilizado en el transporte urbano. El objetivo principal de este trabajo ha sido el modelado y simulación mediante Elementos Finitos (EF) de dos procesos secuenciales muy importantes en la fabricación de perfiles de acero: el enfriamiento y el enderezamiento. Estos procesos son comunes a la mayoría de las industrias dedicadas a la fabricación de productos largos de acero. El proyecto ha contado con la participación de institutos de investigación (BFI-Alemania) y de empresas productoras de perfiles de acero (PTG-Alemania y VA-Austria). Gracias a la participación de estas entidades fue posible contar con datos y resultados experimentales de vital importancia para la calibración y validación de los modelos creados con EF. Las tensiones residuales son las tensiones que quedan atrapadas en un objeto cuando no se aplica ninguna carga externa. Numerosos estudios teóricos y prácticos han destacado la influencia de las tensiones residuales en las características en servicio de los perfiles de acero (reducción de la capacidad de carga de las vigas estructurales y propagación de grietas en raíles de trenes, por mencionar algunos de los efectos). A través del modelado de estos procesos mediante EF se pretende contar con una herramienta flexible de análisis de la formación de dichas tensiones residuales, alternativa a la obtención de estas tensiones de forma experimental pues, ésta resulta complicada y con un consumo de tiempo apreciable. Además del análisis de los procesos mencionados mediante el modelado por EF, se ha planteado una metodología basada en algoritmos genéticos para mejorar el proceso de enderezamiento. A través de esta metodología se pretende encontrar los valores de la deflexión de los rodillos más adecuados que garanticen unas tensiones residuales mínimas y una curvatura final del perfil también mínima, sinónimos de calidad.