

Resumen

El objetivo de la presente Tesis es desarrollar modelos para el estudio de fenómenos de muy alta frecuencia asociados a la dinámica acoplada de un vehículo ferroviario con la vía. A través de estos modelos, esta Tesis pretende abordar el fenómeno de los chirridos como un caso particular de ruido de rodadura en condiciones de curva cerrada.

La interacción rueda/carril es la fuente predominante de ruido en las operaciones ferroviarias. El contacto es el responsable del acoplamiento entre la rueda y el carril a través de un área muy pequeña caracterizada por una dinámica fuertemente no lineal y no estacionaria. El problema de contacto rueda/carril se estudia mediante la teoría variacional de Kalker y la caída local del coeficiente de fricción se introduce por medio de una regularización de la ley de Coulomb, que muestra que su influencia sobre las curvas de fluencia se puede despreciar. Como consecuencia, el coeficiente de fricción se considera constante.

La flexibilidad se introduce en las subestructuras ferroviarias a través del método de los Elementos Finitos (EF) para cubrir el rango de las altas frecuencias. La Tesis adopta un modelo de eje montado rotatorio que toma ventaja computacional de su axisimetría. También desarrolla un modelo de carril flexible y cíclico que fija la fuerza de contacto en un punto espacial de la malla mediante el método de los Elementos Móviles (EM). Se utiliza un enfoque modal para reducir significativamente el número de grados de libertad del problema global; las ecuaciones de movimiento resultantes en coordenadas modales se desacoplan mediante una técnica de diagonalización para aumentar la velocidad computacional del integrador temporal.

Las simulaciones en condiciones de curva en el dominio del tiempo se llevan a cabo en condiciones de fricción constante con el objetivo de estudiar si el modelo de interacción propuesto puede reproducir las características del chirrido en curva para diferentes radios de curva y coeficientes de fricción.

Palabras clave: interacción dinámica tren/vía, eje montado rotatorio, vía cíclica, contacto rueda/carril, caída de fricción, regularización de la ley de Coulomb, método de los Elementos Móviles, técnicas de desacoplamiento, chirrido en curva.