

SIMULACIÓN CON ABAQUS DE SISTEMAS CON INTERACCIÓN CABLE-POLEA. APLICACIÓN AL TRANSPORTE VERTICAL

Javier Orús jorus@ita.es

Instituto Tecnológico de Aragón (ITA), María de Luna,8 Zaragoza. www.ita.es

RESUMEN

En la industria del transporte son habituales las máquinas que utilizan cables, poleas y tambores como componentes del sistema de tracción. Ascensores, grúas de todo tipo, telesillas, teleféricos, funiculares y blondines son algunos de los ejemplos más relevantes.

A causa de la elevada flexibilidad de los cables, este tipo de transportes son susceptibles de sufrir problemas de vibración tanto axial como transversal, que se traducen en problemas de estabilidad, de transmisión de cargas dinámicas a la estructura soporte y, en los casos de transporte de pasajeros, de falta de confort.

La utilización de la simulación dinámica en la fase de diseño no es sencilla y habitualmente es necesario aplicar modelos muy simplificados y específicos para cada diseño. Los principales factores en los que radica la dificultad de la simulación son la flexibilidad axial y transversal de los cables, la variación de su longitud y su masa (en los casos con tambores y cabestrantes), la variación de la posición de la carga y la fricción y el deslizamiento en las poleas y tambores. Debido a estas dificultades, los softwares genéricos de simulación de mecanismos requieren de una importante intervención del usuario para la generación de subrutinas y para la discretización de los cables, resultando una simulación costosa tanto en el preproceso como en el cálculo (elevado número de grados de libertad).

Los elementos existentes en ABAQUS (conectores y “truss”), así como sus capacidades para la modelización de contactos, permiten la simulación dinámica detallada de este tipo de sistemas, teniendo en cuenta todos los factores previamente citados. Además, ABAQUS permite la consideración directa de la flexibilidad de la estructura soporte y el cálculo de tensiones en la misma.

La principal problemática de la simulación es el establecimiento del contacto entre polea y cable. Para abordarla, se aplica una metodología con dos fases:

- *Una primera en ABAQUS/Standard, en la que se parte de la malla indeformada del cable, el cual se precarga y se arrolla en los distintos tambores, poleas tractoras o poleas de desvío.*
- *Una segunda en ABAQUS/Explicit en la cual se importa la malla deformada y tensionada de la primera fase, se estabiliza y se realiza la simulación dinámica del sistema.*

En el presente artículo se presentan dos aplicaciones de esta metodología: un ascensor convencional (con 5 cables movidos por una polea tractora) y una grúa para soportar y desplazar una plataforma para mantenimiento de fachadas (con 4 cables movidos por un tambor y 9 poleas de desvío).