

RESUMEN DE LA TESIS DOCTORAL

Análisis y modelado de la fenomenología ondulatoria asociada al diseño de barreras acústicas basadas en conjuntos de dispersores aislados. Homologación de dispositivos

por

D. Sergio Castiñeira Ibáñez

Departamento de Física Aplicada

Universitat Politècnica de València. Septiembre 2014

Una de las soluciones para el control del ruido ambiental en la fase de transmisión viene dada por la utilización de barreras acústicas. En los últimos años, la posibilidad de manipular el sonido a través de estructuras periódicas motivó la idea de utilizar estos medios como una alternativa a las barreras acústicas clásicas. Estos sistemas presentan una propiedad interesante que permite su uso como barreras acústicas: la existencia de rangos de frecuencias en las que el sonido no se transmite a través de la estructura, debido a la difracción Bragg, es decir, a un proceso de dispersión múltiple relacionado con la periodicidad del sistema. Sin embargo, debido a las características de este fenómeno de interferencias, su uso exclusivo no es suficiente para garantizar la existencia de altas atenuaciones sonoras en amplios rangos de frecuencia. Dos han sido las líneas de investigación clásicas seguidas en la literatura para aumentar la capacidad de atenuación de estos sistemas: (i) introducir nuevos mecanismos de control de la transmisión acústica en los dispersores y (ii) introducir nuevos ordenamientos de dispersores para maximizar la difracción Bragg. En este trabajo se muestra la realización y caracterización acústica de dos prototipos de barrera acústica basados en sistemas de dispersores según las dos líneas de investigación expuestas, una en la que se han añadido los mecanismos de absorción y resonancia a los centros dispersores, y otra que además añade ordenamientos fractales. El objetivo de ambos prototipos es su uso como dispositivo real de reducción de ruido de tráfico. Ambas barreras han sido analizadas, patentadas y homologadas para su puesta en el mercado.

Por otro lado se presenta un modelo teórico de diseño por superposición de pantallas basadas en sistemas periódicos que analiza por separado cada uno de los fenómenos involucrados en la propagación acústica a través de la barrera, siguiendo el principio de tuneado. Este principio considera que cada fenómeno acústico actúa de forma independiente sin afectar a los otros. El modelo de superposición propuesto, desarrollado mediante el método de elementos finitos, constituye un modelo integral ya que permite, de una manera muy sencilla, transformar un modelo en tres dimensiones en la suma de dos modelos bidimensionales, reduciendo de esta manera el coste computacional. Asimismo, permite elegir qué fenómenos acústicos se quieren considerar en el diseño de estas pantallas, añadiendo una importante carga tecnológica y de diseño al campo de las pantallas acústicas.