



Becas colaboración curso 2021/2022

Fecha: 28 Mayo 2021

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia

Subcomisión de I+D+i

Propuesta del departamento *INGENIERÍA MECÁNICA Y DE MATERIALES*

Núm Proyecto: 2021/22/00017

Responsable

Denia Guzmán, Francisco David

E-mail

fdenia@mcm.upv.es

Ext.

76225

Título proyecto

Desarrollo e implementación de una metodología precisa y computacionalmente eficiente para la optimización acústica de filtros de partículas.

Valoración proyecto

4

Descripción proyecto

Se pretende desarrollar e implementar una metodología precisa y computacionalmente eficiente que permita la optimización, desde un punto de vista acústico, de filtros de partículas utilizados en automoción. Si bien este problema es susceptible de ser abordado mediante la combinación del método de elementos finitos 3D con algoritmos de optimización geométrica y topológica, el coste computacional asociado puede llegar a ser prohibitivo dado que, dependiendo del número de grados de libertad del problema, las simulaciones pueden requerir días o incluso semanas. Uno de los motivos fundamentales es la necesidad de aplicar el algoritmo (iterativo) de optimización cientos o miles de veces, lo cual a su vez implica la resolución del problema mediante elementos finitos 3D en cada una de las iteraciones. Para evitar estos inconvenientes en un problema de interés para el grupo de investigación en el que se enmarca este trabajo, se pretende desarrollar e implementar una metodología eficiente, precisa y de bajo coste computacional, con el objetivo de obtener la máxima atenuación sonora de filtros de partículas (PF-particulate filter en inglés) en los rangos de frecuencia de interés, habitualmente aquellos en los que el motor emite mayores niveles de ruido. Para ello, se combinarán de forma adecuada tres técnicas detalladas a continuación:

- 1- Ajuste modal analítico-numérico para la caracterización acústica del filtro de partículas.
- 2- Optimización basada en algoritmos genéticos, con un coste computacional en ocasiones considerable pero con mayores posibilidades de proporcionar óptimos globales.
- 3- Optimización mediante algoritmos basados en gradiente, más eficientes desde un punto de vista computacional pero con un mayor riesgo de converger a óptimos locales.

Mediante una adecuada integración de las tres técnicas descritas anteriormente, se obtendrá como resultado final una herramienta computacional con la que se llevará a cabo un estudio detallado para determinar los parámetros óptimos de diseño desde un punto de vista acústico (longitudes de conductos y cámaras, tipo de PF, presencia de hollín, número de Mach asociado a flujo medio, espesor de paredes permeables, etc.) en función del intervalo de frecuencias de interés.

Actividades a realizar por el alumno

- Revisión bibliográfica de modelos acústicos y técnicas de modelización y cálculo del comportamiento acústico de filtros de partículas diésel.
- Revisión bibliográfica de algoritmos de optimización genéticos y basados en gradiente.
- Puesta a punto de técnica de ajuste modal en filtros de partículas diésel.
- Resolución del problema de modos transversales de presión y frecuencias naturales. Implementación en



Becas colaboración curso 2021/2022

Fecha: 28 Mayo 2021

Matlab.

- Puesta a punto de metodologías de optimización. El alumno trabajará con el resto de investigadores en el desarrollo, implementación y aplicación de métodos de optimización basados en ajuste modal, algoritmos genéticos y basados en gradiente, con especial énfasis en el comportamiento acústico de filtros de partículas diésel.
- Una vez se hayan desarrollado e implementado los modelos y herramientas de simulación y optimización, se llevará a cabo un estudio detallado para la obtención de los parámetros óptimos de diseño (longitudes, tipo de DPF, presencia de hollín, número de Mach asociado a flujo medio, espesor de paredes permeables, etc.) en función del intervalo de frecuencias de interés.

Horario

10:00 a 14:00