

Resum

L'objectiu principal d'esta Tesi és el desenvolupament, disseny i implementació d'un sistema experimental que permeta obtindre la caracterització acústica de silenciadors i altres elements de la línia d'escapament de motors de combustió en presència de flux mig.

Per això, en primer lloc, s'ha fet un estudi teòric de les equacions que governen el fenomen acústic en conductes amb presència de flux mig. També s'ha dut a terme una revisió dels models que habitualment es troben en la literatura per a la caracterització de superfícies perforades i materials absorbents. A continuació, s'han estudiat els diferents índexs que representen la resposta acústica de silenciadors d'escapament i s'ha seleccionat com més convenient l'índex de pèrdues de transmissió.

A través del model d'ona plana s'ha introduït la representació matricial que proporciona la caracterització acústica dels dispositius presents en la línia d'escapament. Tal representació permet obtindre la caracterització acústica de la línia d'escapament completa per multiplicació de les matrius que representen cada element.

A causa de la limitació en freqüència de la teoria unidimensional, es presenta el mètode d'elements finits per a la resolució numèrica de l'equació d'ones convectiva clàssica que governa el fenomen acústic. S'ha particularitzat per a geometries amb simetria de revolució com són els prototips assajats. També s'ha abordat l'aplicació de distintes condicions de contorn per a forçar una condició de velocitat acústica determinada, la modelització d'una superfície perforada o d'un extrem final anecoic. La solució numèrica obtinguda per mitjà del mètode d'elements finits s'ha empleat per a comparar les mesures experimentals.

A més, s'ha dut a terme un estudi detallat de les tècniques experimentals habitualment empleades en la mesura de paràmetres acústics i s'ha fet una valoració de cada una d'elles indicant la seua idoneïtat per a l'aplicació en presència de flux mig, analitzant avantatges i inconvenients. De l'anàlisi dut a terme s'ha determinat que la tècnica més interessant és el mètode dels dos micròfons. Tal tècnica porta associats aspectes que suposen una dificultat per a la seua implementació en presència de flux mig, en concret, la necessitat de disposar d'un final anecoic per a l'obtenció directa de l'índex de pèrdues de transmissió i l'excés de temps necessari per a obtindre el mateix paràmetre per mitjà de dos assajos independents.

La tècnica experimental desenvolupada, basada en el mètode dels dos micròfons, permet dur a terme els dos assajos independents necessaris de forma simultània eliminant la necessitat de disposar d'un final anecoic i reduint considerablement el temps d'assaig. Este avantatge està especialment indicat amb presència de flux mig pel fet que les variables ambientals poden canviar amb rapidesa.

Finalment, s'ha implementat el dispositiu experimental dissenyat i s'ha dotat la línia de la instrumentació necessària per a la mesura de paràmetres ambientals i el registre de senyals acústics. La validació de la tècnica desenvolupada s'ha dut a terme basant-se en l'obtenció dels pols de la matriu de transferència d'un conducte de secció uniforme, disponibles en la bibliografia, amb distints valors de flux mig. S'ha obtingut l'índex de pèrdues de transmissió per a distintes tipologies de silenciadors d'escapament, aconseguint en tots els casos resultats satisfactoris.

Paraules clau: mesura experimental, l'índex de pèrdues de transmissió, silenciador d'escapament, flux mig, excitació simultània, elements finits