

Resum

En l'actualitat, els desenvolupaments al camp dels motors de combustió interna alternatius estàn principalment dirigits a l'augment de l'eficiència energètica i a la reducció de les emissions contaminants. La consecució d'aquest últim objectiu, marcat per les normatives que limiten les emissions contaminants, ha forçat la instal·lació progressiva de sistemes de post-tractament de gasos d'escapament. Atenent a l'emissió de partícules, el filtre de partícules dièsel s'ha convertit en un element indispensable i completament estandaritzat en les línies d'escapament dels motors Diesel.

Tradicionalment, els sistemes de post-tractament es troben localitzats en les línies d'escapament aigües a baix la turbina de sobrealimentació. Açò limita el nivell tèrmic als sistemes de post-tractament, afectant a l'eficiència de conversió del DOC després de l'arrancada del motor o en condicions de baixa càrrega, així com a la capacitat de regeneració passiva del DPF. A més a més, a mesura que es produïx l'acumulació de sutge en aquest, el consum del motor es veu perjudicat. A fi de contribuir a mitigar estes respostes, es proposa la ubicació del sistema de post-tractament, en concret DOC i DPF, aigües dalt de la turbina. Per aquest motiu, l'objectiu principal de la present tesi doctoral ha sigut l'avaluació de les interaccions del sistema de post-tractament en configuració pre-turbo amb el motor Diesel.

Per a aconseguir aquest objectiu es fa necessari l'ús combinat de tècniques de modelatge i experimentals. Respecte a la primera d'elles, s'ha pres com a base un model d'acció d'ones que permet el càlcul de la resposta del motor en funció de la ubicació del sistema de post-tractament. Per a l'ús fiable del model amb la ubicació pre-turbo del sistema de post-tractament, es necessària la correcta predicció de la temperatura al llarg del DPF tant en condicions estacionàries com transitòries, així com tindre en compte en el càlcul de diferents nivells d'acumulació de sutge. Per aquesta raó, part important del treball ha estat dirigit a la millora del model de filtres de partícules dièsel de flux de paret prèviament desenvolupat en aspectes bàsics, realitzant aportacions en aspectes com ara la predicció del comportament tèrmic i la pèrdua de pressió en condicions d'acumulació de sutge.

Amb la fi de confirmar els resultats aportats pel model, s'ha realitzat una avaluació experimental de la configuració pre-turbo del sistema de post-tratament en un motor Diesel turbosobrealimentat. Aquest treball ha permès analitzar les prestacions del motor en condicions d'operació estacionària i transitòria així com quantificar els efectes de la ubicació del sistema de post-tratament sobre les emissions contaminants, l'eficiència de filtrat i la capacitat de regeneració passiva del DPF o l'eficiència de conversió del DOC.

Fruit d'aquests treballs s'ha obtingut una avaluació rigorosa dels efectes que sobre el motor té la instal·lació dels sistemes de post-tratament en configuració pre-turbo, confirmant els avantatges que ofereix aquesta arquitectura de la línia d'escapament i descrivint solucions per a les debilitats que puguen presentar-se.