

Resum

La tècnica d'incandescència induïda per làser (LII) és una ferramenta de diagnòstic òptic que permet el mesurament directe de la concentració, grandària i distribució de partícules de sutja. Esta tècnica consistix en la detecció del senyal d'alta incandescència emesa per les partícules de sutja que al ser calfades per mitjà de l'ús polsos làseres altament energètics, augmenten la seua temperatura fins a aconseguir temperatures pròximes al punt de sublimació de la sutja (~ 4000 K) com a conseqüència de l'absorció d'energia i d'un complex balanç de calor i massa. L'objectiu d'esta Tesi Doctoral consistix a desenrotllar una metodologia experimental per a la mesura dels camps de concentració de sutja en flames Dièsel per mitjà de la tècnica d'incandescència induïda per làser.

El desenrotllament de la metodologia es compon de dos parts fonamentals. La primera d'elles se centra en la calibratge del senyal d'incandescència induïda per làser en un flama de difusió laminar en condicions atmosfèriques, utilitzant com a referència el mètode d'extinció de llum. Esta calibratge permet obtindre valors quantitius de la concentració de sutja. Conjuntament amb les mesures de LII, s'han obtingut mesures de la dispersió elàstica de Rayleigh (LES), la qual cosa ha permés el càlcul dels mapes de probabilitat, número i diàmetre relatiu de partícules. Per a este propòsit s'han hagut de desenrotllar diferents algorismes i correccions per mitjà de processat digital d'imatges. En esta investigació també s'ha fet ús d'un model teòric del senyal d'incandescència per a la correcta interpretació de les imatges en la cambra de combustió, conèixer les seues limitacions i proposar les correccions necessàries davall diferents condicions experimentals.

La segona part correspon a les mesures de concentracions de sutja en una flama turbulenta Dièsel. En este cas, s'ha utilitzat una instal·lació experimental que permet reproduir les condicions termodinàmiques d'un motor Dièsel. Per mitjà del seguiment estricte de la metodologia desenrotllada en la primera part, i amb les adaptacions i correccions corresponents a sistemes d'alta pressió com ho són els motors d'encesa per compressió, s'ha realitzat una sèrie d'estudis paramètrics a fi de caracteritzar els efectes en les variacions de la pressió d'injecció de combustible, propietats termodinàmiques de l'aire i diàmetre de tovera sobre els mapes de concentració de sutja. En l'anàlisi de resultats s'han utilitzat altres tècniques òptiques, a fi de comprendre els fenòmens que determinen els processos de formació i oxidació de sutja en flames turbulentes.