

Resum

El combustible Diesel està compost per centenars d'hidrocarburs, la presència i proporció dels quals varia depenent de l'origen del cru, del procés de refinat, dels requeriments legislatius, i de molts altres factors. Per a evitar les dificultats que produeix aquesta variabilitat i complexitat en la seua composició, en els estudis sistemàtics, els investigadors solen treballar amb combustibles de substitució, molt més senzills, però que reproduïxen les propietats químiques i físiques del gasoil. Els primers combustibles de substitució van estar formats per un sol component, com el n-heptà i el n-dodecà. Recentment s'han desenvolupat combustibles de substitució multi-components, que s'apliquen tant a estudis experimentals com de modelatge. L'aplicació sistemàtica de combustibles de substitució controlats amb precisió és una via prometedora per a millorar la comprensió de la combustió Dièsel, la seua eficiència, i les seues emissions i proporciona eines per a la recerca de sistemes de combustió nous i alternatius.

En aquesta tesi s'han emprat mètodes experimentals i de càlcul per a desenvolupar, estudiar i validar una llibreria de combustibles de substitució multi-components. El primer combustible de substitució es va dissenyar per a reproduir amb precisió les propietats físiques i químiques d'un gasoil amb índex de cetà 50 i un índex de sutge límit (TSI) de 31. El següent pas va ser crear una biblioteca de combustibles de substitució amb 18 combustibles que poden modificar independentment dues propietats clau del combustible: índex de cetà i TSI. En la biblioteca de combustibles l'índex de cetà va oscil·lar entre 35 i 60 amb tres nivells de TSI iguals a 17, 31 i 48 (baix, mitjà i alt rang). Els assajos segons la normativa ASTM van demostrar una bona coincidència amb les propietats del gasoil com a densitat, viscositat, poder calorífic i corbes de destil·lació.

Per a comprovar la validesa de la llibreria, es va realitzar un estudi experimental comparatiu sobre el procés de combustió, les emissions gasoses, sutge i partícules d'un gasoil i del seu combustible de substitució ajustat. L'estudi es va realitzar amb un motor monocilíndric Dièsel completament instrumentat i operant amb estratègies de combustió en premescla parcial (PPCI) i de baixa temperatura (LTC), a més de la combustió Dièsel convencional (CDC). Els paràmetres de la combustió com el retard a l'encès i l'alliberament de calor tant de baixa com d'alta temperatura es van aproximar molt bé. Les emissions de gasos, sutge i

partícules també van ser similars en variar el nivell d'EGR i la fase de la combustió.

La tesi demostra que es poden trobar combustibles de substitució perfectament representatius d'un gasoil corrent, sobre la base de mesclades apropiades de n-hexadecà, 2,2,4,4,6,8,8-heptamethylnonà, decahidronaftalé i 1-metilnaftaleno. Així mateix, es conclou que variant la proporció d'aquests quatre components es pot controlar independentment l'índex de cetà i l'índex de sutge límit, alhora que es mantenen les propietats físic-químiques i de combustió del gasoil. La llibreria de combustibles de substitució definida en aquesta tesi és una eina a la disposició dels investigadors per a aprofundir en el coneixement de la combustió Diesel i avançar en el disseny de sistemes futurs de combustió amb millor rendiment i menors emissions.