

Tema Propusa

Program: Energie - FP7; EUREKA; EUROSTARS

Titlu: PILOT TECHNOLOGY AND INSTALLATION TO OBTAIN A DIESEL FUEL REFORMULATED BY CATALYTIC TREATMENT OF NON-ADDITIVE DIESEL OIL WITH HYDROGEN ENRICHED GAS

Cuvinte cheie: re-formulated diesel fuel, hydrogenation, hydro-cracking, Hydrogen Rich Gas

Institution: SC Rokura Aplicatii Industriale srl
Persoana de contact: dr. ing. Cristian Petcu
Adresa: Strada Rahmaninov, nr.46-48, RO-0210199
Localitate / Tara: Bucuresti / Romania
Telefon: + 40212068100
Fax: + 400212310303
Adresa email: cristian.petcu@rokura.ro
Pagina web: www.rai.com.ro

Cautam: Partners / Coordinator
Domeniu de cercetare: Hydrogen Chemistry
Tipul institutiei: SME / University / Technology Transfer Centre
Expertiza: Catalysts for Hydrogenation and Hydro-cracking

Abstract:

Pornind de la ideea ca principala modalitate de a creste puterea calorica a unui combustibil lichid este aceea de a creste concentratia masica a hidrogenului la nivel molecular, Rokura Aplicatii Industriale SRL (RAI) a dezvoltat dupa o munca de cercetare intensa, o tehnologie de laborator pentru tratarea combustibililor lichizi, in conditii normale de stare. Acest proiect se bazeaza pe rezultatele experimentale preliminare obtinute de RAI in perioada 2004-2006 (www.rai.com.ro). Gazul imbogatit cu hidrogen obtinut prin aceasta tehnologie este un amestec de H₂, O₂ si alti compusi H-O. Analiza chimica a compozitiei gazului a indicat ca hidrogenul este predominant. Caracteristicile fizico-chimice sunt: culoare: incolor; stare: gaz, masa moleculara: 12.0kg/kmol; densitate: 0.503kg/m³; limita de aprindere: inferioara – 7.3...8.7%, superioara – 100% (ASTM E681); autoaprindere: 597°C ...610°C (ASTM E659). Principalele rezultate obtinute pana in prezent indica urmatoarele: gazul imbogatit cu hidrogen este usor de fabricat si de folosit la temperatura si presiune normala; utilizarea combustibilului lichid imbogatit la temperature si presiune normala se face in conditii de siguranta si stabilitate. Reactivitatea particulara a componentelor gazului imbogatit cu hidrogen s-a dovedit a asigura posibilitatea de a imbogati combustibilii lichizi conventionali si de a imbunatati proprietatile lor de combustie. Conexiunile initiale din lanturile moleculare sunt desfacute si refacute, aceste schimbari dovedindu-se stabile in timp, chiar si pe perioade indelungate. Determinarile au fost facute pe standuri specializate, pe motoare non-euro romanesti cu ardere interna, putandu-se evidentia reducerea emisiilor poluante fara a fi

necesara modificarea sistemului de injectie/carburatorului. Analiza facuta asupra combustibililor lichizi imbogatiti cu hidrogen a indicat o crestere a raportului (H/C) (saturatia legaturilor duble, rupturi de catena), simultan cu cresterea continutului masic de hidrogen cu pana la 10%. Experimentele au fost conduse in conditii de reactie soft (temperature pana la 55°C si presiunea relative de 1 bar). Principala caracteristica a combustibililor lichizi este aceea ca au in compozitie fractionate pe diferite grupuri de hidrocarburi care se distileaza la temperature diferite. Pentru motoarele diesel, compozitia fractionata influenteaza viteza de vaporizare a pizaturilor si autoaprinderea. O caracteristica importanta a combustibilului lichid este numarul cetanic ce caracterizeaza usurinta autoaprinderii. Numarul cetanic este invers proportional cu continutul de hidrocarburi aromatice, numarul cetanic crescand odata cu continutul alchemic. A doua principala caracteristica este puterea calorica reprezentata de caldura eliberata in exterior prin arderea completa a unei unitati, in conditii normale de stare. La arderea combustibilului intr-un motor cu ardere interna, analiza gazelor evacuate in atmosfera evidentiaza emisia de particule materiale. Pe baza analizei cromatografice a particulelor evacuate din motorul diesel se observa ca 40% din continutul total este reprezentat de carbon, in timp ce 30% este reprezentat de hidrocarburile rezultate din combustibil si ulei. Restul este reprezentat de compusi ai sulfului si alti compusi derivati din arderea combustibilului si uleiului de ungere. Astfel reducerea emisiilor de particule este strans legata de reducerea consumului de ulei si de continutul de sulf al combustibilului. Un efect favorabil al reducerii emisiilor de particule este de asemenea obtinut prin reducerea continutului de hidrocarburi aromatice. Astfel ca, asa numiti combustibili Diesel "reformulati" sunt din ce in ce mai des folositi. De obicei se considera ca un combustibil Diesel "reformulate" are un numar cetanic (CC) superior combustibililor clasici. Una din metodele de obtinere a combustibililor "reformulati" este cresterea raportului atomic H/C. Experimentele au demonstrat ca raportul mare intre numarul de atomi de H si numarul de atomi de C, H/C, la nivel molecular, obtinut prin marirea continutului de C_nH_{2n+2} , conduce la cresterea numarului cetanic, dar cu o diminuare minora a emisiilor. Un combustibil Diesel ideal reformulat este acela al carui raport H/C este in jurul valorii de 0.5, raport care ar duce la scaderea emisiilor, avand simultan un CC intre 55 si 80. Acest proiect va fi privit din doua puncte de vedere tehnologice a reformularii prin tratament catalitic a dieselului fara aditivi imbogatit cu hidrogen: varianta de tratare continua cu hidrogen intr-o singura faza, asemanator cu experimentele facute deja in laboratorul existent si o versiune de tratare in doua etape a combustibilului diesel fara aditivi. Cea de-a doua versiune pentru care sunt concentrate toate eforturile de cercetare, implica o schema tehnologica originala, bazata pe doua etape de tratare prin imbogatire cu hidrogen: o etapa de hidrogenare catalitica si o etapa de hidrocracare catalitica a unor parti din hidrocarburile obtinute in faza de hidrogenare catalitica. Dupa separarea produselor rezultate din hidrogenarea catalitica, la etapa de desulfurizare a combustibilului, este obtinuta purificarea prin recuperarea gazului de hidrogen. Hidrocarburile obtinute in faza de hidrogenare sunt trecute printr-o coloana de fractionare, de unde componentele fractionare corespunzatoare combustibilului diesel Euro 5 sunt evacuate, resturile fiind reciclate in fazele de hidrocracare si hidrogenare. Procesul continua pana cand intreaga cantitate de combustibil ajunge la parametrii necesari pentru diesel Euro5: • densitate la 15°C ... 0.83kg/dm³; • Numar cetanic >61; • Continut de sulf <10ppm; • continut de hidrocarburi poliaromatice <0.2%.

