

Simulación en Aspen de la combustión de mezclas diesel-biodiesel

Aspen Simulation of Diesel-Biodiesel Blends Combustion

Pérez-Sánchez Armando

Instituto de Ingeniería
Universidad Autónoma de Baja California
Correo: armand_perez@hotmail.es

Coronado-Ortega Marcos Alberto

Instituto de Ingeniería
Universidad Autónoma de Baja California
Correo: coronado.marcos@gmail.com

Montero-Alpírez Gisela

Instituto de Ingeniería
Universidad Autónoma de Baja California
Correo: gmontero@uabc.edu.mx

García-González Conrado

Academia de Química y Bioquímica
Instituto Tecnológico de Mexicali
Correo: cnrdgarcia@gmail.com

Ayala-Bautista Ramón

Instituto de Ingeniería
Universidad Autónoma de Baja California
Correo: iq.ramonayala@gmail.com

Campbell- Ramírez Héctor Enrique

Instituto de Ingeniería
Universidad Autónoma de Baja California
Correo: hcampbellr@gmail.com

Información del artículo: recibido: junio de 2013, aceptado: octubre de 2013

Resumen

El biodiesel es un combustible producido mediante la transesterificación de aceites vegetales o grasas animales, que en la actualidad está adquiriendo mayor atención como sustituto del diesel. Representa una oportunidad para disminuir las emisiones de CO₂, SO₂, CO, HC, HAP y MP, además de contribuir a la diversificación de combustibles en la matriz energética de México. En el presente trabajo se muestran los resultados de la simulación de un proceso de combustión, tomando como referencia las especificaciones de un motor KUBOTA D600-B, que opera con mezclas diesel-biodiesel en diversas proporciones. Las propiedades fisicoquímicas de los compuestos y las condiciones de operación de equipos se desarrollaron utilizando el simulador Aspen® como información complementaria. Se consideraron los principales aspectos de las condiciones de operación del motor tales como: relación diesel-biodiesel, mezcla aire/combustible, temperatura de los gases de combustión y carga térmica. Las especificaciones fisicoquímicas del diesel se tomaron de los reportes de PEMEX y SENER. Los ésteres metílicos correspondientes a la transesterificación de los ácidos grasos que conforman el aceite de higuera fueron considerados como moléculas representativas del biodiesel y obtenidos a partir de un análisis cromatográfico. Los resultados obtenidos incluyen las emisiones de CO₂, vapor de agua, eficiencia de combustión, potencia y poder calorífico inferior (PCI) de los combustibles.

Descriptor:

- Aspen
- biodiesel
- combustión
- emisiones
- energía renovable
- simulación

Abstract

Biodiesel is a fuel produced by transesterification of vegetable oils or animal fats, which currently is gaining attention as a diesel substitute. It represents an opportunity to reduce CO₂, SO₂, CO, HC, PAH and PM emissions and contributes to the diversification of fuels in Mexico's energetic matrix. The results of the simulation of the combustion process are presented in this paper with reference to an engine specification KUBOTA D600-B, operated with diesel-biodiesel blends. The physicochemical properties of the compounds and the operating conditions of equipment were developed using the simulator Aspen® and supplementary information. The main aspects of the engine working conditions were considered such as diesel-biodiesel ratio, air/fuel mixture, temperature of the combustion gases and heat load. Diesel physicochemical specifications were taken from reports of PEMEX and SENER. Methyl esters corresponding to the transesterification of fatty acids that comprise castor oil were regarded as representative molecules of biodiesel obtained from chromatographic analysis. The results include CO₂, water vapor, combustion efficiency, power and lower calorific value of fuels.

Keywords:

- Aspen
- biodiesel
- combustion
- emissions
- renewable energy
- simulation

Introducción

En los últimos años la producción y consumo de biodiesel a nivel internacional, ha adquirido un mayor auge como resultado del encarecimiento del petróleo y sus derivados, los altos índices de emisiones contaminantes, así como la necesidad de impulsar el compromiso con el desarrollo sustentable. La importancia del biodiesel se ha señalado en obras recientes (Graboski y McCormick, 1998; Canacki, 2007; Lin *et al.*, 2006; Rakopoulos *et al.*, 2006; Altin *et al.*, 2001; Iscan y Aydin, 2012), como un combustible alternativo para el motor diesel. El biodiesel es una mezcla de ésteres metílicos de ácidos grasos que se obtiene de fuentes renovables, como aceites vegetales o grasas animales, a través de un proceso de transesterificación. Esta reacción puede ser catalizada por álcalis, ácidos (Canacki y Gerpen, 1999; Vyas *et al.*, 2010) o enzimas (Nielsen *et al.*, 2008). Se han realizado varios estudios utilizando diferentes aceites como materia prima, distintos alcoholes, al igual que una variedad de catalizadores, incluyendo catalizadores homogéneos como el hidróxido de sodio, hidróxido de potasio y ácido sulfúrico, y catalizadores heterogéneos como las lipasas (Nielsen *et al.*, 2008; Boey *et al.*, 2009; Refaat, 2011).

La razón principal por la cual es necesario llevar a cabo este proceso de conversión, de aceites a biodiesel, es reducir su viscosidad, obteniendo propiedades similares a las del diesel. Entre las ventajas principales del biodiesel destacan su origen renovable, biodegradabilidad, menores emisiones de CO₂ y en ocasiones emisiones nulas de SO_x. Además, presenta buenas características lubricantes y tiene un punto de inflamación su-

perior al del diesel. Por otra parte, se puede encontrar en la literatura la mención de algunos problemas técnicos relacionados con su uso, por ejemplo, el aumento de emisiones de NO_x, problemas de desempeño como: torque, potencia, consumo específico de combustible y corrosión en el sistema de combustión. Las propiedades que presentan la mayor variación entre biodiesel y diesel son: la densidad, el número de cetano, el poder calorífico y, en mayor proporción, la viscosidad del combustible (Lin *et al.*, 2006; Rakopoulos, 2006; Scarpa y Guerci, 1982). Diferentes estudios en el tema, explican la variación de los parámetros de desempeño, por la presencia de oxígeno en la composición del combustible, la cual incide en la disminución del poder calorífico y con este, la disponibilidad de energía. Sin embargo, se encuentra que el biodiesel producido a partir de diferentes fuentes (algodón, soya, palma, girasol, etcétera) (Altin *et al.*, 2001; Iscan y Aydin, 2012), no presenta cambios significativos en su poder calorífico.

El propósito de un motor de combustión interna es la producción de energía mecánica a partir de la energía química almacenada en el combustible. En los motores de combustión interna, la energía se libera mediante el encendido y la oxidación del combustible dentro del motor, a diferencia de los de combustión externa, por ejemplo, un horno industrial o una caldera. El fluido de trabajo cambia su composición química después de la combustión y es el encargado de transferir el trabajo al pistón, y este último al resto de los componentes de la cadena cinemática, hasta llegar finalmente a las ruedas impulsoras del movimiento.

En el presente trabajo, se tomaron una serie de consideraciones relevantes para simular la etapa del proce-

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/274844>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/274844>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)