

شبیه سازی ترموسینیتیک مدل چندناحیه‌ای موتور اشتعال تراکمی مخلوط همگن با سوخت ترکیبی متان و دی‌متیل‌اتر

امید جهانیان^{۱*}، سید علی جزایری^۲، علی یوسف‌زاده^۳

jahanian@nit.ac.ir

jazayeri@kntu.ac.ir

a.yousefzadeh@stu.nit.ac.ir

^۱ استادیار دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل
^۲ دانشیار دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

چکیده

موتور اشتعال تراکمی مخلوط همگن (HCCI) طرحی کارآمد از موتورهای احتراق داخلی جهت کاهش مصرف سوخت و دود خروجی می‌باشد. هدف این کار بررسی مدل چندناحیه‌ای با سینیتیک مفصل شیمیایی موتور اشتعال تراکمی مخلوط همگن است تا به بررسی شرایط کاری این موتور در ترکیب مختلف از سوخت دی‌متیل‌اتر و متان پرداخته شود. مدل گسترش یافته با ۱۳ ناحیه و حل سینیتیک مفصل شیمیایی متان و دی‌متیل‌اتر، نشان از احتراق دو مرحله‌ای سوخت دی‌متیل‌اتر دارد. مقایسه با نتایج تجربی نشان‌دهنده پیش‌بینی مناسب زمان شروع احتراق و الگوی فشار نیز دارد. پنج ترکیب مختلف که از دی‌متیل‌اتر خالص تا متان خالص تغییر می‌کند، برای مطالعه اثر سوخت ترکیبی انتخاب شده است. بررسی نشان داده است که در یک شرایط اولیه، متان خالص محترق نشده اما افزودن دی‌متیل‌اتر واکنش را به سمت شکل‌گیری احتراق پیش می‌برد. تغییرات مقدار دی‌متیل‌اتر تغییرات چندانی در شروع احتراق ایجاد نمی‌کند اما به شدت قدرت خروجی را تغییر می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: موتور اشتعال تراکمی مخلوط همگن، مدل چندناحیه‌ای، دی‌متیل‌اتر، متان

Developing a Multizone Thermo-Kinetic Model to Investigate the Effects of Using DME-Methane Blend in an HCCI Engine

Omid Jahanian^{*1}, Seyed Ali Jazayeri, Ali Yousefzadeh

Assistant Professor Babol Noshirvani University of Technology, Babol, Iran
Associated Professor, K. N. Toosi University of Technology, Tehran, Iran
MSc Student of Babol Noshirvani University of Technology, Babol, Iran

O.jahanian@nit.ac.ir
jazayeri@kntu.ac.ir
a.yousefzadeh@stu.nit.ac.ir

Abstract

Homogenous Charge Compression Ignition (HCCI) is a promising concept for internal combustion engines to reduce fuel consumption and exhaust emissions. The main target of current study is developing a multizone thermo-kinetic model for HCCI engines in order to investigate the engine operation in different conditions and the effects of using DME-methane blended fuel on combustion characteristics. The developed 13-zone model includes detailed chemical kinetics of DME and methane combustion and clearly shows the two-stage heat release of DME. The comparisons with experimental data show the precision of the model in predicting SOC and pressure trend. Five different compositions varies from pure DME to pure methane is selected to study the effects of blended fuel composition. Results show that in an initial condition that pure methane would not ignite, adding DME would lead to a combustion phase. Changing the amount of added DME do not change SOC distinctly but strongly effects on engine output power.

Keywords: HCCI Engine, Multizone Model, DME, Methane