

اثر مدل‌سازی توربولانس داخل سیلندر بر پیش‌بینی مقدار نفوذ فواره سوخت گازی در پاشش مستقیم

علی میرمحمدی^{۱*}، فتح‌اله امی^۲، سیدمصطفی میرسلیم^۳

Airmohammadi@srttu.edu
Fommi@modares.ac.ir
mirsalim@csr.ir

^۱ استادیار دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، لویزان خیابان شهید محسن شعبانلو
^۲ دانشیار دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، تقاطع جلال آل‌احمد و چمران
^۳ استادیار دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، خیابان حافظ، ۴۲۴

چکیده

هدف این مقاله شبیه‌سازی پاشش مستقیم گاز است. برنامه اصلی KIVA-3V برای پاشش سوخت‌های گازی اصلاح گردید. پاشش گاز متان در اتاق احتراق حجم ثابت با برنامه اصلاح شده شبیه‌سازی شد. همچنین الگوی اغتشاشی $k-\varepsilon$ غیرخطی به برنامه KIVA-3V اضافه گردید. نتایج حاصل از شبیه‌سازی با استفاده از الگوی خطی برنامه اصلی و الگوی غیرخطی اضافه شده برای اتاق احتراق حجم ثابت با پاشش مستقیم گاز متان مقایسه گردید. نتایج نشان داد که در الگوی غیرخطی جریان اغتشاشی داخل محفظه دقیق‌تر پیش‌بینی شده، اختلاط بیشتر شده و مقدار نفوذ فواره نسبت به الگوی خطی کمتر شد که به مقدار نفوذ در نتایج تجربی نزدیک‌تر است. هرچند زمان رایانه‌ای محاسبه در الگوی غیرخطی ۱۲/۶ درصد افزایش یافت، الگوی غیرخطی در شبیه‌سازی پاشش گاز، کارآمدی بیشتری دارد زیرا در پاشش گاز به حل معادلات اضافی متعلق به پاشش مایع نیاز نیست.

کلیدواژه‌ها: برنامه KIVA-3V، پاشش مستقیم گاز، الگوی اغتشاشی، $k-\varepsilon$ غیرخطی

Incylinder turbulence modeling effect on Gas fuel spray penetration in direct injection

A. Mirmohammadi^{1*}, F.Ommi², S.M. Mirsalim³

¹ Faculty of Mechanical Engineering Department, Shahid Rajaei Teacher Training University

² Faculty of Mechanical Engineering Department, Tarbiat Modares University of Technology

³ Faculty of Mechanical Engineering Department, Amirkabir University of Technology

Airmohammadi@srttu.edu

Fommi@modares.ac.ir

mirsalim@csr.ir

Abstract

Simulation of gas direct injection is the purpose of this paper. The main KIVA-3V code was modified for gaseous fuel injection. Methane gas direct injection in constant volume combustion chamber was simulated using modified KIVA-3V code. Then Nonlinear $k-\varepsilon$ turbulence model was added to KIVA-3V code. It was compared Simulation results of Methane gas direct injection in constant volume combustion chamber using linear and nonlinear $k-\varepsilon$ turbulence model. Results show that in cylinder turbulent flow has been predicted accurately with nonlinear model towards linear model and it has more mixing and short spray penetration. Although computing time increased using nonlinear model by 12.6 percent, but it is useful in gas injection simulation because it is not need extra equation solve that must be in liquid injection.

Keywords: KIVA-3V Code, Gas Direct Injection, Turbulence model, Nonlinear $k-\varepsilon$ model