

مقایسه ضرایب مدل عددی اسپری تک راهه و چند راهه در محفظه احتراق موتور تزریق مستقیم بنزینی

حامد زمانی حقیقی^{۱*}، وحید حسینی^۲، حسین افشین^۳، لویجی الوکا^۴، مهدی بالو^۵

hzamani@mech.sharif.edu

vhosseini@sharif.edu

afshin@sharif.edu

l.allocca@im.cnr.it

m_baloo@ip-co.com

^{۱*} دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی شریف

^۲ عضو هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف

^۳ عضو هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف

^۴ محقق انستیتو موتوری ایتالیا

^۵ دانشجوی دکتری دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر-محقق مرکز تحقیقات موتور ایران خودرو

چکیده

در پژوهش حاضر اسپری چند-راهه موتور بنزینی پاشش مستقیم شبیه‌سازی شده است. داده‌های ورودی مورد نیاز شبیه‌سازی مثل نرخ جرمی جریان سوخت و زاویه مخروط اسپری از مطالعات تجربی گذشته اخذ شده است. برای مدل‌سازی فروپاشی اولیه از توزیع لاگ-نرمال اندازه اولیه قطرات با انحراف معیارهای متفاوت استفاده شده است. در مرحله اول، تنها یک جت از شش جت اسپری شبیه‌سازی شده و با تغییر انحراف معیار توزیع اندازه اولیه قطرات و ثوابت مدل فروپاشی صحنه‌گذاری شده است. سپس با ضرایب به دست آمده از شبیه‌سازی تک جت، هر شش جت اسپری به صورت همزمان شبیه‌سازی شده است. مقایسه نتایج شبیه‌سازی تک جت و چند جت نشان می‌دهد ضرایب به دست آمده و صحنه‌گذاری شده از شبیه‌سازی تک جت را نمی‌توان برای شبیه‌سازی چند جت استفاده کرد. زیرا در اسپری چند جت، تداخل جت‌های مجاور و همچنین درگ فشاری در رفتار جت‌های اسپری تاثیر دارد. در ادامه برای صحنه‌گذاری اسپری چند جت ضرایب جدیدی ارائه شده است.

کلیدواژه‌ها: موتور بنزینی پاشش مستقیم، اسپری تک جت، اسپری چند جت

Comparison of numerical model coefficients for simulation of single-hole and multi-hole injector of gasoline direct injection (GDI) engine

Hamed Zamani^{1*}, Vahid Hosseini², Hossein Afshin³, Luigi Allocca⁴, Mehdi Baloo⁵

^{1*} MSc Student, Mechanical Engineering Department, Sharif University of Technology

² Faculty of Mechanical Engineering Department, Sharif University of Technology

³ Faculty of Mechanical Engineering Department, Sharif University of Technology

⁴ Senior Researcher, Istituto Motori CNR, ITALY

⁵ Ph.D Student, Mechanical Engineering Department, Amirkabir University of Technology

hzamani@mech.sharif.edu

vhosseini@sharif.edu

afshin@sharif.edu

l.allocca@im.cnr.it

m_baloo@ip-co.com

Abstract

In the present study the fuel spray of a gasoline direct injected engine with multi-hole injector is simulated. Simulation inputs data, injection flow rate and spray cone angle are obtained from previous experimental studies. Log-normal distribution with different standard deviation is used for initial droplet size as the primary break-up model in order to reach the agreement between experimental and calculated spray tip penetration. As the first step, only one plume of spray injected into a quiescent air environment is simulated and validated by varying break-up model and standard deviation. Then, with coefficient obtained from the single jet simulation, all six spray jets are simulated based on the injector nozzles geometry. The comparison between single jet simulation and multi jet simulation shows that validated model coefficients for the single jet spray cannot be used for multi-jet spray simulation without significant modifications due to adjacent jet interaction and pressure drag. A set of new coefficients for the multi-jet spray is presented.

Keywords: Gasoline Direct Injection engine, single-jet spray, multi-jet spray