

## بررسی اثرات تغییر زمان‌بندی سوپاپ ورودی بر پارامترهای سیالاتی جریان درون منیفولد ورودی موتور احتراق داخلی

محمد رسول مروتیان<sup>۱</sup>، وحید حسینی<sup>۲\*</sup>

m\_r\_morovatiyan@yahoo.com  
vhosseini@sharif.edu

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، قوای محرکه خودرو، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی شریف  
<sup>۲\*</sup> عضو هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی شریف

### چکیده

بررسی رفتارهای سه بعدی جریان‌های درون موتور احتراق داخلی همواره جزء یکی از علاقه‌مندی‌های طراحان موتور بوده است. امروزه طراحان با استفاده از تحلیل‌های پویایی سیالات محاسباتی، این رفتارها را قبل از ساخت یک موتور، در حالت نزدیک به واقعیت، مورد ارزیابی قرار می‌دهند تا در جهت رفع ایرادات طراحی‌های خود گام بردارند. منیفولد ورودی موتور، به دلیل اینکه هوای مورد نیاز فرآیند احتراق درون استوانه را فراهم می‌کند، از اهمیت بالایی در طراحی هر موتور برخوردار است و به همین دلیل نیازمند تحلیل پویایی سیالاتی می‌باشد. در این مقاله، منیفولد ورودی هوا در موتور خودروی ملی تیبا با استفاده از یک تحلیل پویایی سیالاتی سه بعدی و گذرا برای چندین حالت خاص از کارکرد موتور و همچنین حالتی خاص از تغییر زمان‌بندی سوپاپ ورودی (زودتر باز شدن سوپاپ ورودی)، مدل‌سازی شده است. در این مدل‌سازی به منظور بررسی دقیق رفتار سیال در نواحی مختلف منیفولد ورودی، فرآیند احتراق و همچنین رفتار سوپاپ به طور جداگانه شبیه‌سازی و به مدل اضافه شده‌اند. بررسی اثرات حالت خاص زودتر باز شدن سوپاپ بر روی پارامترهای سیالاتی عملکردی موتور در منیفولد ورودی، برای اولین بار در ایران، به صورت سه بعدی و برای این موتور ملی انجام شده است. نتایج شبیه‌سازی با نتایج تجربی شرکت سازنده و نمودارهای مرجع، صحت‌سنجی شده و تطابق خوبی بین آن‌ها برقرار است. نتایج نشان می‌دهد زودتر باز شدن سوپاپ هوا باعث افزایش راندمان حجمی در دورهای بالا موتور می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** منیفولد ورودی موتور احتراق داخلی، انتقال گاز، موتور iVVT، شبیه‌سازی پویایی سیالات محاسباتی، رفتار سه بعدی جریان سیال

## Development of a 3D CFD model to analyze gas exchange process in an iVVT engine opens cycle

Mohammad R. Morovatiyan<sup>1</sup>, Vahid Hosseini<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>MSc student, Department of Mechanical Engineering, Sharif University of Technology  
<sup>2\*</sup>Assistant professor, Department of Mechanical Engineering, Sharif University of Technology

m\_r\_morovatiyan@yahoo.com  
vhosseini@sharif.edu

### Abstract

A 3-D CFD model was developed to study effects of early intake valve opening on the flow field characteristics in the intake manifold of a domestically-produced spark-ignited gasoline 1.5 liter, 4-cylinders engine, TIBA (manufactured by MEGA motor Co.). The performance of the model was validated against experimental results of the engine obtained from the flow bench of the company. Investigation of EIVO/EIVC strategies has been done first time in Iran with 3D simulation for the National Engine. The results of implementing these strategies on valve events show that the average of intake manifold pressure has direct relation with the amount of throttle opening. Also the average of intake manifold pressure has reverse relation with engine speed. In addition, with considering of early intake valve opening (EIVO) and early intake valve closing (EIVC), the volumetric efficiency will be increased in higher engine speed.

**Keywords:** Intake Manifold of internal combustion engine, Gas Exchange Process, iVVT Engine, CFD simulation