

## توسعه مدل کنترل پذیر موتور احتراق داخلی در شرایط دور آرام

ساسان بنارضا<sup>۱\*</sup>، مجید شالچیان<sup>۲</sup>

s.banarezaie@aut.ac.ir

shalchian@aut.ac.ir

<sup>۱\*</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی برق دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

<sup>۲</sup> عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی برق دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

### چکیده

هدف از این مقاله ارائه یک مدل پارامتری از موتور احتراق داخلی در شرایط دور آرام می باشد. این مدل سیگنال فرمان دریچه هوا را به عنوان ورودی از واحد کنترل الکترونیکی خودرو دریافت می کند و دور موتور متناظر با آن را محاسبه می کند. با توجه به توسعه مدل موتور به صورت پارامتری، امکان کالیبراسیون آن برای مدل سازی عملکرد موتورهای مختلف احتراق داخلی بنزینی وجودی دارد. از آن جایی که رفتار موتورهای احتراق داخلی وابسته به پارامترهای متغیر با زمان است مدل سازی آن امری پیچیده می باشد. از طرفی در کاربردهای صنعتی مدلی مورد نیاز است که در عین سادگی و کنترل پذیری بتواند رفتار سیستم را به طور مطلوب مدل کند.

ارزیابی رفتار مدل، با استفاده از داده های موتور سمند 1761 CC انجام شده است. برای این منظور سیگنال فرمان دریچه هوای کنارگذر توسط واحد کنترل الکترونیکی مرجع، در حالت دور آرام هم به موتور واقعی و هم به مدل اعمال می شود و سیگنال های خروجی موتور واقعی با نتایج حاصل از شبیه سازی مقایسه می شود. فلوی هوای ورودی به سیلندر و دور موتور پارامترهایی هستند که برای مقایسه استفاده شده اند. مقایسه مقادیر اندازه گیری شده و شبیه سازی نشان می دهد که مدل ارائه شده می تواند توصیف مناسبی از رفتار سیستم واقعی ارائه نماید.

**کلیدواژه ها:** مدل کنترل پذیر، موتور احتراق داخلی، دور موتور، دور آرام

## Development of a controllable model for internal combustion engine within idle speed state

Sasan Banarezaie<sup>1\*</sup>, Majid Shalchian<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>MSc Student, Electrical Engineering Department, Amirkabir University of Technology

<sup>2</sup> Faculty of Electrical Engineering Department, Amirkabir University of Technology

s.banarezaie@aut.ac.ir

shalchian@aut.ac.ir

### Abstract

In this paper a parametric model for the internal combustion engine in the idle speed state has been introduced. In this model air valve command signal is used as an input and engine speed is the output. The model is intended to be parametric which could be calibrated for variety of internal combustion engines. Modelling of the engine is a complicated task because behavior of the engine depends on time varying physical parameters. On the other hand, industrial applications require a simple and controllable model that could be handled with reasonable effort.

In order to evaluate the behavior of the model, Samand 1761 cc engine data has been used within the idle state. For this purpose, electronic control unit sends idle air valve command to both engine model and the real engine. Then engine output signals including engine speed and mass air flow rate have been logged and compared to the model's simulation results. These results confirm that the model can provide a satisfactory description of the engine behavior.

**Keywords:** controllable model, internal combustion engine, engine speed, idle speed state