

## A nonlinear model of internal combustion engine using Simulink

H. Golkhandan<sup>1\*</sup>, M.R. Hojati<sup>2</sup>, F. Negini<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> Department of Mechanic Engineering, Fasa Branch, Islamic Azad University, Fasa, Iran

<sup>2</sup> Technical Vocational university of Iran

<sup>3</sup> MSc Student, Mechanical Engineering Department, Shahid Rajaei Teacher Training University

h.golkhandan@iaufasa.ac.ir

hojati.m.r@gmail.com

fardad27@yahoo.com

### Abstract

In this paper, a four cylinder spark ignition engine from throttle to crankshaft is modeled and simulated using Simulink MATLAB. The surveyed elements including throttle, intake manifold, mass flow rate, compression stroke combustion and torque generation are simulated and finally, an additional triggered subsystem that provides closed-loop engine speed control via a throttle actuator. The model can be adapted to represent various types of automotive engines with a limited amount of engine data. Preliminary validation results look very promising.

**Keywords:** internal combustion engine, nonlinear simulation, SIMULINK

## مدلسازی غیرخطی یک موتور احتراق داخلی با استفاده از سیمولینک متلب

حسین گل خندان<sup>۱\*</sup>، محمد رضا حجتی<sup>۲</sup>، فرداد نگینی<sup>۳</sup>

h.golkhandan@iaufasa.ac.ir

hojati.m.r@gmail.com

fardad27@yahoo.com

<sup>۱\*</sup> عضو هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا

<sup>۲</sup> مدرس دانشگاه فنی و حرفه ای فسا

<sup>۳</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک دانشگاه شهید رجایی

### چکیده

در این مقاله یک موتور چهار سیلندر احتراق داخلی اشتعال جرقه ای از دریچه گاز تا خروجی میل لنگ درماژول سیمولینک نرم افزار متلب مدل و شبیه سازی می شود. المانهای مورد تحلیل شامل دریچه گاز، منیفولد ورودی، دبی جرمی جریان ورودی به سیلندر، احتراق و گشتاور تولیدی شبیه سازی شده و در نهایت دور موتور با افزودن یک کنترلر با حلقه بسته PI به وسیله تغییر زاویه دریچه گاز، کنترل و اصلاح می گردد. از این مدل می توان جهت توصیف موتورهای مختلف با داده های محدود استفاده نمود.

**کلیدواژه‌ها:** موتور احتراق داخلی، شبیه سازی غیر خطی، سیمولینک