

## بررسی روشهای اندازه گیری جریان های گردبادی داخل استوانه و مقایسه آنها در یک نمونه عملی

ابوالفضل محمدابراهیم<sup>۱</sup>، محمدبهشاد شفیعی<sup>۲\*</sup>، سیامک کاظم زاده حنانی<sup>۳</sup>

m\_ebrahim@ip-co.com  
behshad@sharif.edu  
hannani@sharif.edu

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری، دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف / کارشناس ارشد مرکز تحقیقات موتور ایران خودرو  
<sup>۲\*</sup> دانشیار، عضو هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف  
<sup>۳</sup> استاد، عضو هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف

### چکیده

در طراحی راهگاه ورودی جریان در موتورهای احتراق داخلی، علاوه بر ضریب جریان که رابطه مستقیم با بازده تنفسی موتور دارد، شدت جریان های گردبادی نیز که بر بازده احتراق تأثیرگذار است مورد توجه قرار می گیرد. یکی از روش های تجربی بررسی مقدار ضریب جریان و نسبت جریان گردبادی راهگاه ورودی، آزمون میز جریان است. در این مطالعه، در ابتدا دو روش اصلی اندازه گیری شدت جریان گردبادی معرفی شده و روابط حاکم بر آنها ارائه و مقایسه می گردد. در ادامه آزمون های تجربی با استفاده از این دو روش برای یک بستار نمونه انجام گرفته و نتایج آنها مورد بررسی و مقایسه قرار می گیرند. این دو روش که در مراکز تحقیقاتی مختلف مورد استفاده قرار می گیرند شامل اندازه گیری سرعت دورانی جریان گردبادی با استفاده از چرخ پارویی و اندازه گیری گشتاور اعمالی جریان گردبادی با استفاده از یک هندسه لانه زنبوری می باشد. با انجام این مقایسه، امکان بررسی و مقایسه اطلاعات ارائه شده توسط محققان مختلف که با یکی از روشهای مذکور انجام گرفته است، فراهم خواهد آمد. در ادامه می توان با انجام آزمون های بیشتر و با استفاده از ضرایب تصحیح مناسب، نتایج این دو روش را به یکدیگر تبدیل کرد. نتایج نشان می دهد که به علت ماهیت روش اندازه گیری، نسبت جریان گردبادی محاسبه شده با استفاده از چرخ پارویی اعداد کوچکتری را نتیجه می دهد.

**لیدواژه‌ها:** راهگاه ورودی، آزمون میز جریان، نسبت جریان گردبادی، چرخ پارویی، هندسه لانه زنبوری

## Investigation of the in-cylinder swirl flow measurement methods and comparison between them in an actual case

A. Mohammadebrahim<sup>1</sup>, M.B. Shafii<sup>2\*</sup>, S.K. Hannani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PhD Candidate, Mechanical Eng. Dep., Sharif Univ. of Tech. / Engine Research Center (IPCO)

<sup>2\*</sup>Associated Professor, Faculty of Mechanical Engineering Department, Sharif Univ. of Technology

<sup>3</sup> Professor, Faculty of Mechanical Engineering Department, Sharif University of Technology

m\_ebrahim@ip-co.com

behshad@sharif.edu

hannani@sharif.edu

### Abstract

In the design of the intake port of an internal combustion engine, investigation of the flow coefficient and the swirl ratio is important, simultaneously. They are effective on the volumetric efficiency and combustion efficiency, respectively. Steady flow testing of cylinder heads is one of the methods to measure the flow coefficient and the swirl ratio. In this study, at first, two different methods of swirl measurement are introduced and governing equations is presented. In the following, experimental tests with both two methods are performed on the cylinder head and the results of them are investigated. Swirl measurement consist measurement of the rotational speed of paddle wheel or the torque is applied to a honeycomb to take into account the swirl ratio. The paddle wheel mechanism gives lower measured swirl ratio.

**Keywords:** Intake port, Flowbench Test, Swirl Ratio, Paddle Wheel, Honeycomb