

# PHÂN TÍCH THÍ NGHIỆM ĐẶC TÍNH DÒNG KHÍ BÊN TRONG THIẾT BỊ TẠO KHÍ TUẦN HOÀN LIÊN TỤC CỖ NHỎ ỨNG DỤNG LÀM CẢM BIẾN VẬN TỐC GÓC LƯU CHẤT

EXPERIMENTAL EVALUATION OF FLOW ATTRIBUTE INSIDE THE CIRCULATED FLOW GENERATION APPLIED FOR ANGULAR RATE SENSOR

Phan Thanh Hòa<sup>1,\*</sup>

## TÓM TẮT

Trong bài báo này, tác giả trình bày các phân tích thí nghiệm khả năng của vi thiết bị có thể tạo ra được đa dòng chảy dạng tia tuần hoàn trong một hệ kín. Dòng chảy trong vi thiết bị được kích hoạt bởi màng dao động PZT. Hoạt động của dòng chảy trong vi thiết bị được nghiên cứu bằng phần mềm nguồn mở OpenFOAM và được so sánh, đối chiếu với các kết quả thí nghiệm. Mỗi dòng chảy trong vi thiết bị được kiểm chứng bởi hai dây nhiệt điện trở ở các vị trí khác nhau đặt trong bốn buồng cảm biến đối xứng nhau. Kết quả thí nghiệm chứng minh rằng dòng khí được tạo ra thành công thông qua sự phân tích đặc tính thiết lập hay tức thời của dòng khí. Khả năng đo vận tốc quay của thiết bị cũng đã kiểm chứng bằng thí nghiệm cho thấy kết quả hoạt động tốt. Thiết bị ổn định, có kích thước tối thiểu và có thể làm cơ sở phát triển các cảm biến quán tính lưu chất nhiều bậc tự do.

**Từ khóa:** Dòng chảy dạng tia, đặc tính tức thời, cảm biến quán tính lưu chất nhiều bậc tự do.

## ABSTRACT

In this paper, the author presents experimental analysis of a miniature device that can generate multiple circulated jet flows. The device is actuated by a lead zirconate titanate (PZT) diaphragm. The flows in the device were studied using three-dimensional transient numerical simulation with the programmable open source OpenFOAM and was comparable to the experimental result. Each flow is verified by two hotwires mounted at two positions inside each consisting chamber. The experiment confirmed that the flow was successfully created through transient characteristic of flow analysis. Moreover, the capability of the device in measuring angular rate is also experimental test. The device is robust, is minimal in size, and can contribute to the development of multi-axis fluidic inertial sensors.

**Keywords:** Jet-flow, transient characteristics, multi-axis fluidic inertial sensors.

<sup>1</sup>Viên Công nghệ HaUI, Đại học Công nghiệp Hà Nội

\*Email: phanthanhhoa@hau.edu.vn

Ngày nhận bài: 08/01/2018

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 28/3/2018

Ngày chấp nhận đăng: 21/8/2018