

# TỐI ƯU HÓA THIẾT BỊ PHANH DẦU TỪ TRƯỜNG ĐA CỰC TỪ SỬ DỤNG NHIỀU LỚP DẦU

## OPTIMIZATION DESIGN FOR MULTIPOLE MAGNETO-RHEOLOGICAL BRAKE USING MULTILAYER

Nguyễn Anh Ngọc<sup>1\*</sup>, Lê Văn Anh<sup>1</sup>, Lê Hồng Quân<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

\*E-mail: ngocbk46@gmail.com

Ngày nhận bài: 25/11/2016

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 20/02/2017

Ngày chấp nhận đăng: 28/02/2017

**TÓM TẮT** Bài báo này đề cập tới vấn đề tối ưu hóa thiết kế cũng như phân tích từ của thiết bị phanh dầu từ trường (phanh MR) đa cực từ mới sử dụng nhiều lớp dầu từ trường (dầu MR). Phanh MR là một loại thiết bị phanh sử dụng vật liệu thông minh là dầu MR có thể cung cấp mô men cản với độ trễ thấp và có thể điều khiển được một cách dễ dàng và nhanh chóng. Để tăng mô men phanh mà không cần tăng thể tích quá nhiều, một thiết bị phanh MR đa cực từ với nhiều lớp dầu MR được thiết kế và đánh giá trong nghiên cứu này. Mô men phanh cực đại của phanh MR phụ thuộc rất nhiều vào độ lớn của cường độ từ trường đi qua các lớp dầu MR theo phương pháp tuyến. Bên cạnh đó, kích thước hình học của các cơ cấu trong thiết bị phanh MR cũng ảnh hưởng không nhỏ tới mô men phanh. Do đó, để hoàn thiện thiết kế các thông số trên được đưa vào làm biến chạy trong chương trình tối ưu hóa với mục tiêu là mô men phanh lớn nhất. Để so sánh các thiết bị phanh khác nhau cùng loại cũng như cùng kích thước thì hệ số tỉ lệ giữa mô men phanh cực đại và thể tích (TVR) là khá phù hợp. Kết quả mô phỏng cho thấy, mô men phanh cực đại tăng đáng kể so với các thiết bị phanh đã thiết kế. Thêm nữa, hệ số TVR của thiết bị phanh mới cũng vượt trội hơn so với các thiết bị phanh MR trước.

**Từ khóa:** Phanh dầu từ trường, Dầu từ trường, Phanh đa cực từ nhiều lớp.

**ABSTRACT** This paper presents the optimization design and magnetic analysis of a new multi-pole magneto-rheological brake (MR brake) with multiple fluid layers. MR brake is a device using the MR fluid, a kind of smart material, to provide fast and controllable resistant torque. The maximum torque of MR brake depends upon the magnetic field strength perpendicular with MRF layer. Besides, the dimensions of parts structured MR brake also affect braking torque majorly. Consequently, to complete the structure design of multipole MR brake the mentioned factors were set as subject of optimal function with the objective of maximum braking torque. In comparison between different kind and size of MR brake devices fairly, the torque-to-volume ratio (TVR) is used. The simulation results showed that the braking torque of the new design of proposed multipole multilayer MR brake was increased significantly. Moreover, the TVR is also higher than the previous design of MR brakes.

**Keywords:** Magnetorheological Brake, Magnetorheological Fluid, Multipole Multilayer Brake.