

TẠP CHÍ



ISSN 2615 - 9910 (bản in)
ISSN 2815 - 5505 (online)

CƠ KHÍ

VIỆT NAM

VIETNAM MECHANICAL ENGINEERING JOURNAL

CƠ QUAN CỦA TỔNG HỘI CƠ KHÍ VIỆT NAM

• <http://cokhivietnam.vn> / tapchicokhi.com.vn



ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

TRƯỜNG CƠ KHÍ

HỘI NGHỊ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC, LẦN THỨ XVII



Số 321, tháng 11 năm 2024

Tạp chí Cơ khí Việt Nam số đặc biệt, phát hành ngày 05 tháng 11 năm 2024

THỂ LỆ VỀ CÔNG BỐ CÔNG TRÌNH KHOA HỌC VÀ ĐĂNG BÀI BÁO KHOA HỌC TRÊN TẠP CHÍ CƠ KHÍ VIỆT NAM

1. Khái quát về Tạp chí Cơ khí Việt Nam:

Tạp chí Cơ khí Việt Nam là cơ quan báo chí thực hiện ngôn luận - lý luận của Tổng hội Cơ khí Việt Nam, đồng thời là tiếng nói, kênh thông tin chính thống của ngành Cơ khí Việt Nam. Tạp chí cũng còn là diễn đàn nghiên cứu khoa học của các nhà quản lý-khoa học-chuyên gia-nghiên cứu sinh, học viên cao học, ... trên cả nước, do đó đã được *Bộ Khoa học và Công nghệ cấp ISSN 2615 - 9910 (mã số chuẩn quốc tế đối với xuất bản phẩm nhiều kỳ) và Hội đồng Chức danh Giáo sư Nhà nước công nhận tính điểm công trình khoa học-bài báo khoa học.*

Tạp chí Cơ khí Việt Nam có nhiệm vụ tuyên truyền, phổ biến chủ trương chính sách của Đảng, pháp luật của Nhà nước và định hướng phát triển, hoạt động của ngành Cơ khí Việt Nam; công bố công trình khoa học, kết quả nghiên cứu và chuyển giao công nghệ, chuyên đề khoa học và công nghệ có hàm lượng khoa học và giá trị thực tiễn cao của nhà quản lý-khoa học-chuyên gia, giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên cao học, ... trong ngành Cơ khí và liên quan đến lĩnh vực Cơ khí. Ngoài ra, Tạp chí cũng còn là nơi công bố những phát minh, sáng chế, kết quả, thành tích, điển hình tiên tiến trong hoạt động nghiên cứu khoa học, quản lý, đào tạo và sản xuất, kinh doanh lĩnh vực Cơ khí ở trong và ngoài nước tới đồng bào bạn đọc.

2. Việc công bố công trình khoa học/ đăng bài báo khoa học trong ngành Cơ khí và liên quan đến lĩnh vực Cơ khí trên Tạp chí Cơ khí Việt Nam:

Tạp chí Cơ khí Việt Nam nhận công bố công trình khoa học/ đăng bài báo khoa học trong ngành Cơ khí và liên quan đến lĩnh vực Cơ khí của nhà quản lý-khoa học-chuyên gia-nghiên cứu sinh, học viên cao học, ... trên Tạp chí Cơ khí Việt Nam (bản in giấy), gồm: ¹Cơ khí Chế tạo máy, ²Cơ khí Quốc phòng, ³Cơ khí Giao thông, ⁴Cơ khí Nông-lâm nghiệp, ⁵Cơ khí Xây dựng, ⁶Cơ khí Thủy sản, ⁷Cơ khí Địa chất, ⁸Cơ khí Hóa chất, ⁹Cơ khí Bảo quản chế biến nông lâm thủy sản, ¹⁰Cơ khí Động cơ đốt trong, ¹¹Cơ khí Ô tô - Máy kéo, ¹²Cơ khí Máy thủy khí, ¹³Cơ khí Công nghệ nhiệt lạnh, ¹⁴Cơ khí máy năng lượng, ¹⁵Cơ khí Công nghệ dệt, ¹⁶Cơ khí Công nghệ cắt may, ¹⁷Cơ khí Cơ-điện tử, ¹⁸Cơ khí Kỹ thuật hệ thống công nghiệp, ¹⁹Cơ khí đào tạo nguồn nhân lực và nghiên cứu chuyển giao.

3. Thể lệ về công bố công trình khoa học/ đăng bài báo khoa học trong ngành Cơ khí và liên quan đến lĩnh vực Cơ khí trên Tạp chí Cơ khí Việt Nam. Do đó, công trình khoa học/ bài báo khoa học khi được đăng trên Tạp chí Cơ khí Việt Nam phải đảm bảo các yêu cầu, như sau:

3.1. Yêu cầu chung: Công trình khoa học/ bài báo khoa học đăng trên Tạp chí Cơ khí Việt Nam phải là kết quả nghiên cứu gốc; bài báo tổng quan hoặc bài viết thông tin khoa học (*short communications*).

3.2. Bản thảo: Bài báo đăng trên Tạp chí Cơ khí Việt Nam, gồm có các phần:

1. Tên bài báo (bằng tiếng Việt và bằng tiếng Anh).

2. Tên tác giả, đồng tác giả (kèm theo ghi chú về chức danh khoa học, học hàm, học vị, tên cơ quan công tác, email).

3. Tóm tắt bài báo bằng tiếng Việt và tiếng Anh không quá 350 từ (bao gồm có từ khóa tiếng Việt và tiếng Anh, đối với cụm từ khóa có khoảng 5 - 15 từ khóa).

4. Đặt vấn đề.

5. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu.

6. Kết quả và thảo luận (có thể tách thành 2 phần riêng biệt: Kết quả, Thảo luận).

7. Kết luận.

8. Tài liệu tham khảo (trích dẫn theo đúng quy định bài báo quốc tế).

Bản thảo được soạn trên máy vi tính, sử dụng Unicode, kiểu chữ Time New Roman, cỡ chữ 14, trên giấy A4 - một mặt, chế độ dẫn dòng: "1.5 lines spacing", căn lề trái phải mỗi bên: 3 cm, căn lề trên dưới: 2,5 cm, chế độ lề: "justified". Dung lượng mỗi bài báo khoảng 1.600-2.500 từ. Các đồ thị, hình và ảnh cần trình bày rõ ràng.

Các thuật ngữ khoa học nếu chưa được Việt hóa thì ưu tiên dùng nguyên bản tiếng Anh. Các ký hiệu viết tắt cần phải giải thích khi xuất hiện lần đầu.

Thứ tự bảng và hình được đánh số theo trình tự trong bài, không đánh theo thứ tự đề mục. Không được viết tắt các tiêu mục, tên bảng, hình vẽ. Tên bảng được ghi bên trên bảng, tên hình vẽ được ghi bên dưới hình. Chú thích in nghiêng.

Chỉ có những tài liệu được trích dẫn thực sự trong nội dung bài viết mới đưa vào phần tài liệu tham khảo. Tài liệu tham khảo được sắp xếp theo thứ tự trích dẫn (tài liệu tiếng nước ngoài được sắp xếp theo họ của tác giả, tài liệu tiếng Việt sắp xếp theo tên tác giả) và theo trình tự: tên tác giả, năm xuất bản trong ngoặc đơn (...), tên sách, tên nhà xuất bản, nơi xuất bản (đối với sách), hoặc tên bài báo, tên tạp chí, tập, số (đối với bài báo), trang đầu và trang cuối của tài liệu. Đối với những tài liệu không có tác giả thì xếp theo chữ cái của từ đầu tiên của cơ quan ban hành tài liệu. Trong bản thảo, ở những nội dung tác giả đã tham khảo hoặc sử dụng kết quả nghiên cứu từ các tài liệu khoa học khác, cần đánh dấu bằng số (đặt trong dấu [...]) - là số thứ tự của tài liệu xếp trong danh mục các tài liệu tham khảo. Tài liệu tham khảo cần ghi theo ngôn ngữ gốc, không phiên âm, không dịch.

3.3. Gửi hoặc nộp bài: Bản thảo gồm 2 bản in và 1 bản điện tử. Khi đăng ký nộp bài, các tác giả có thể đề xuất 2 phản biện. Việc chọn các phản biện chuyên môn phù hợp thuộc quyền của Hội đồng Biên tập Tạp chí Cơ khí Việt Nam.

3.4. Phản biện: Sau khi nhận bài viết gửi đăng đúng với Thể thức quy định của Tạp chí Cơ khí Việt Nam, Hội đồng Biên tập sẽ gửi bài viết cho các phản biện.

Những bài viết được chấp nhận đăng, các tác giả sẽ nhận được thư phản hồi của Hội đồng Biên tập với thời gian sửa chữa được yêu cầu tùy theo chất lượng của bài viết. Bản sửa chữa lần cuối của tác giả sẽ được coi là bản gốc.

Bản thảo có thể nộp trực tiếp hoặc gửi qua E-mail của Tạp chí.

Quý tác giả muốn biết thêm thông tin, xin vui lòng liên hệ với **TÒA SOẠN TẠP CHÍ CƠ KHÍ VIỆT NAM**

Địa chỉ: Số 4 Phạm Văn Đồng (trong Viện Nghiên cứu Cơ khí), Mai Dịch, Cầu Giấy, Hà Nội

Điện thoại: (024) 37 920 650 - 0982 254 465 / 0985 696 263

Email: Tockvn.bbkh@gmail.com * **Website:** cokhivietnam.vn / tapchicokhi.com.vn

ISSN 2615 - 9910 (bản in), ISSN 2815 - 5505 (online)

TẠP CHÍ CƠ KHÍ VIỆT NAM, Số đặc biệt, tháng 11 năm 2024
cokhivietnam.vn / tapchicokhi.com.vn

TỔNG BIÊN TẬP
HÀ DUY KHÁNH

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
ĐẶNG VĂN LONG

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP
TS. **ĐỖ HỮU HẢO** (Chủ tịch)
GS,TSKH. **BÀNH TIẾN LONG** (P. Chủ tịch)
KS. **TẠ QUANG MAI** (P. Chủ tịch)
TSKH. **PHAN XUÂN DŨNG**
PGS,TS. **HÀ MINH HÙNG**
PGS,TS. **TRƯỜNG VIỆT ANH**
GS,TS. **ĐINH VĂN CHIẾN**
GS,TSKH. **PHẠM VĂN LANG**
GS,TS. **CHU VĂN ĐẠT**
PGS,TS. **TRẦN VĨNH HƯNG**
PGS,TS. **ĐÀO QUANG KẾ**
PGS,TS. **NGUYỄN VĂN BẦY**
PGS,TS. **ĐÀO DUY TRUNG**
PGS,TS. **LÊ THU QUÝ**
PGS,TS. **BÙI TRUNG THÀNH**
PGS,TS. **LÊ VĂN ĐIỂM**
GS,TS. **LÊ ANH TUẤN**
GS,TS. **NGUYỄN HỮU LỘC**
PGS,TS. **DƯƠNG VĂN TÀI**
TS. **PHAN ĐĂNG PHONG**
TS. **TẠ NGỌC HẢI**
PGS,TS. **TRẦN NGỌC HIỀN**
PGS,TS. **TRƯỜNG HOÀNH SƠN**
TS. **HỒ TRẦN ANH NGỌC**

THIẾT KẾ MỸ THUẬT
NGÂN GIANG

*Tap chí Cơ khí Việt Nam:
- In tại Công ty Cổ phần In Khoa học Công nghệ Hà Nội
- Khuôn khổ 20,5cm x 28,5cm
- 492 trang
Tap chí Cơ khí Việt Nam số đặc biệt phục vụ
Hội nghị Khoa học và Công nghệ Cơ khí - Động lực
Lần thứ XVII



ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
TRƯỜNG CƠ KHÍ

HỘI NGHỊ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ **CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC, LẦN THỨ XVII**



Số 321, tháng 11 năm 2024
Tap chí Cơ khí Việt Nam số đặc biệt, phát hành ngày 05 tháng 11 năm 2024

TÒA SOẠN TẠP CHÍ CƠ KHÍ VIỆT NAM

Số 4 Phạm Văn Đồng (trong Viện Nghiên cứu Cơ khí), P. Mai Dịch, Cầu Giấy, Hà Nội
Điện thoại: (024) 3792 0650 **Hotline:** 0982 254 465 - 0985 696 263
Email: tckvietnam@gmail.com
Website: cokhivietnam.vn / tapchicokhi.com.vn

* * *

Giấy phép hoạt động Tap chí in và Tap chí Điện tử của Bộ Thông tin và Truyền thông
Số 378/GP-BTTTT, ngày 22 tháng 6 năm 2021

Văn bản số 1504/CBC-QLBC về việc xuất bản Tap chí Cơ khí Việt Nam số đặc biệt,
ngày 31 tháng 10 năm 2024 của Cục Báo chí, Bộ Thông tin và Truyền thông

Văn phòng đại diện:

1. Tại TP. Hồ Chí Minh:

- PGS,TS. **Bùi Trung Thành**
Phòng T4.0, Nhà T, Trường Đại học Công nghiệp
TP. Hồ Chí Minh
Số 12 Nguyễn Văn Bào, phường 4, quận Gò Vấp,
TP. Hồ Chí Minh
Điện thoại: 0913 921 407
Email: tckc.tphcm@gmail.com

- GS,TS. **Nguyễn Hữu Lộc**
Phòng 205, Nhà B11, Trường Đại học Bách khoa,
Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh,
số 268 Lý Thường Kiệt, phường 14, Quận 10,
TP. Hồ Chí Minh.
Điện thoại: 0913 603 264
Email: nhloc@hcmut.edu.vn

2. Tại tỉnh Quảng Ninh:

- TS. **Hoàng Minh Thuận**
Trường Cao đẳng Công nghiệp và Xây dựng,
Liên Phường, Phường Đông, Uông Bí, Quảng Ninh
Điện thoại: 0904 116 189
Email: minhthuan.tckvn@gmail.com

3. Tại Thái Nguyên:

- GS,TS. **Vũ Ngọc Pi**
Số 234 Phú Xá, TP. Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên
Điện thoại: 0974 905 578
Email: vungocpi@tnut.edu.vn

Phóng viên thường trú:

1. Tại Hải Phòng:

- Lê Thế Hiệp
Điện thoại: 0913 063 747
Email: daidienteck@gmail.com

BAN TỔ CHỨC HỘI NGHỊ

TT	Họ và tên	Chức vụ/đơn vị	Nhiệm vụ
1	PGS,TS. Trương Hoàng Sơn	Hiệu trưởng Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Trưởng ban Tổ chức
2	GS,TSKH. Phạm Văn Lang	Chủ tịch Câu lạc bộ Cơ khí – Động lực	Đồng Trưởng ban Tổ chức
3	GS,TS. Vũ Đức Lập	Phó Chủ tịch Câu lạc bộ Cơ khí – Động lực	Phó Trưởng ban Tổ chức
4	PGS,TS. Phạm Văn Sáng	Phó Hiệu trưởng Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Phó Trưởng ban Tổ chức
5	GS,TS. Lê Anh Tuấn	Thường trực Câu lạc bộ Cơ khí – Động lực, Chủ tịch Hội đồng Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
6	PGS,TS. Nguyễn Trung Kiên	Thường trực Câu lạc bộ Cơ khí – Động lực, Viện trưởng Viện Cơ khí – Động lực, Học viện Kỹ thuật Quân sự	Ủy viên
7	PGS,TS. Lê Văn Diễm	Thường trực Câu lạc bộ Cơ khí – Động lực, Trưởng Khoa Máy tàu biển, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam	Ủy viên
8	TS. Bùi Việt Đức	Thường trực Câu lạc bộ Cơ khí – Động lực, Viện trưởng Viện Phát triển Công nghệ cơ điện, Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Ủy viên
9	PGS,TS. Trần Ngọc Hiền	Thường trực Câu lạc bộ Cơ khí – Động lực, Trưởng khoa Cơ khí, Trường Đại học Giao thông Vận tải	Ủy viên
10	PGS,TS. Nguyễn Việt Dũng	Phó Hiệu trưởng Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
11	PGS,TS. Hoàng Hồng Hải	Phó Hiệu trưởng Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
12	PGS,TS. Trương Việt Anh	Trưởng Ban KH&CN, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
13	PGS,TS. Khổng Vũ Quảng	Trưởng khoa Cơ khí – Động lực, Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
14	TS. Trịnh Minh Hoàng	Phó Trưởng khoa Cơ khí – Động lực, Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
15	PGS,TS. Vũ Đình Quý	Phó Trưởng khoa Cơ khí – Động lực, Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
16	PGS,TS. Phạm Hữu Tuyền	Giám đốc TT NC các nguồn ĐL và Phương tiện TH, Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
17	PGS,TS. Trần Đăng Quốc	Trưởng VP Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
18	PGS,TS. Nguyễn Thùy Dương	Phó Trưởng VP Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
19	GS,TS. Vũ Toàn Thắng	Trưởng Khoa CĐT, Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
20	PGS,TS. Bùi Tuấn Anh	Trưởng Khoa CK CTM, Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
21	TS. Lê Đức Dũng	Trưởng Khoa NLN, Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
22	PGS,TS. Phạm Đức An	Phó Trưởng Khoa CĐT, Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
23	PGS,TS. Vũ Thanh Tùng	Phó Trưởng Khoa CK CTM, Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
24	TS. Nguyễn Kiên Trung	Phó Trưởng khoa CK CTM, Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên
25	TS. Nguyễn Thái Tất Hoàn	Giám đốc CTĐT Kỹ thuật Cơ điện tử, Trường Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội	Ủy viên

DANH SÁCH
NHÀ KHOA HỌC THAM GIA PHẢN BIỆN KHOA HỌC CÁC BÀI BÁO
KHOA HỌC ĐĂNG TẢI TRÊN TẠP CHÍ CƠ KHÍ VIỆT NAM,
SỐ ĐẶC BIỆT, THÁNG 11 NĂM 2024

TT	HỌC HÀM, HỌC VỊ; HỌ VÀ TÊN	ĐƠN VỊ CÔNG TÁC
1	PGS,TS. Bùi Tuấn Anh	Đại học Bách khoa Hà Nội
2	PGS,TS. Đàm Hoàng Phúc	
3	PGS,TS. Dương Ngọc Khánh	
4	PGS,TS. Hồ Hữu Hải	
5	TS. Lê Đức Dũng	
6	PGS,TS. Lê Quang	
7	PGS,TS. Lê Thanh Tùng	
8	PGS,TS. Lê Trung Kiên	
9	PGS,TS. Lương Ngọc Lợi	
10	PGS,TS. Ngô Văn Hệ	
11	PGS,TS. Nguyễn Quang Hoàng	
12	PGS,TS. Nguyễn Thành Hùng	
13	PGS,TS. Nguyễn Thế Lương	
14	PGS,TS. Nguyễn Thị Thu	
15	PGS,TS. Nguyễn Trọng Hoan	
16	PGS,TS. Trần Đăng Quốc	
17	PGS,TS. Trần Thị Thu Hương	
18	PGS,TS. Vũ Đình Quý	
19	TS. Đinh Công Trường	
20	TS. Đinh Hồng Bộ	
21	TS. Đinh Văn Duy	
22	TS. Đỗ Đăng Khoa	
23	TS. Hà Mạnh Tuấn	
24	TS. Hoàng Công Liêm	
25	TS. Hoàng Thăng Bình	
26	TS. Lê Kiều Hiệp	
27	TS. Lê Văn Minh	
28	TS. Lê Văn Nghĩa	
29	TS. Lê Văn Tuấn	
30	TS. Lý Hoàng Hiệp	
31	TS. Ngô Ích Long	

32	TS. Nguyễn Anh Dũng	Đại học Bách khoa Hà Nội
33	TS. Nguyễn Bá Chiến	
34	TS. Nguyễn Duy Tiến	
35	TS. Nguyễn Thái Minh Tuấn	
36	TS. Nguyễn Thành Đông	
37	TS. Nguyễn Thanh Tùng	
38	TS. Nguyễn Thế Trục	
39	TS. Nguyễn Thị Kim Cúc	
40	TS. Nguyễn Tiến Dũng	
41	TS. Nguyễn Tiến Quang	
42	TS. Nguyễn Xuân Thuận	
43	TS. Phạm Gia Diễm	
44	TS. Thái Phương Thảo	
45	TS. Trần Trọng Đạt	
46	TS. Trần Văn Quốc	
47	TS. Trần Văn Thực	
48	TS. Trịnh Minh Hoàng	
49	TS. Trương Văn Thuận	
50	PGS,TS. Lê Trung Dũng	Học viện Kỹ thuật Quân sự
51	PGS,TS. Nguyễn Hà Hiệp	
52	PGS,TS. Phạm Đình Tùng	
53	PGS,TS. Phạm Xuân Phương	
54	PGS,TS. Lương Đình Thi	
55	TS. Nguyễn Trường Sinh	
56	TS. Phạm Thành Đồng	
57	TS. Vũ Mạnh Dũng	
58	PGS,TS. Nguyễn Thành Công	Trường Đại học Giao thông Vận tải
59	PGS,TS. Vũ Văn Tấn	
60	PGS,TS. Đỗ Việt Dũng	
61	TS. Khương Thị Hà	
62	TS. Nguyễn Thìn Quỳnh	
63	PGS,TS. Phạm Trọng Hòa	Trường Đại học Phenikaa
64	PGS,TS. Hoàng Đình Long	
65	PGS,TS. Trần Quang Vinh	
66	TS. Phạm Duy Bính	
67	TS. Nguyễn Duy Vinh	
68	TS. Nguyễn Trung Kiên	
69	TS. Trần Anh Trung	



70	TS. Nguyễn Văn Tuấn	Trường Đại học Công nghệ Giao thông Vận tải
71	TS. Trần Trọng Tuấn	
72	TS. Bùi Văn Trầm	
73	TS. Nguyễn Công Đoàn	
74	TS. Tạ Tuấn Hưng	
75	PGS,TS. Nguyễn Tiến Hán	Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
76	PGS,TS. Nguyễn Tuấn Nghĩa	
77	TS. Đinh Xuân Thành	
78	TS. Phạm Minh Hiếu	
79	TS. Vũ Minh Diễn	
80	TS. Bùi Việt Đức	Học viện Nông nghiệp Việt Nam
81	TS. Nguyễn Chung Thông	
82	PGS,TS. Đặng Tiến Hòa	Trường Đại học Công nghệ Đông Á
83	PGS,TS. Trần Gia Mỹ	
84	TS. Dương Việt Dũng	Đại học Quốc gia Hà Nội
85	PGS,TS. Nguyễn Như Tùng	
86	TS. Đỗ Tiến Quyết	Trường Đại học Sao Đỏ
87	TS. Đào Đức Thụ	
88	TS. Nguyễn Văn Nhỉnh	Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên
89	TS. Phạm Văn Giang	
90	TS. Trần Văn Thoan	
91	TS. Trịnh Xuân Phong	Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Nam Định
92	TS. Lương Văn Vạn	Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vĩnh Long
93	TS. Phạm Ngọc Anh	Trường Cao đẳng Cơ khí Nông nghiệp
94	TS. Đậu Chí Dũng	Trường CĐ Kỹ thuật CN Việt Nam - Hàn Quốc
95	TS. Trần Đăng Long	Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh
96	PGS,TS. Trần Hồng Hà	Trường Đại học Hàng hải Việt Nam
97	PGS,TS. Nguyễn Đại An	Trường Đại học Quản lý và Công nghệ
98	TS. Phạm Xuân Tùng	Trường Đại học KH và CN Hà Nội
99	PGS,TS. Lê Văn Quỳnh	Đại học Thái Nguyên
100	GS,TS. Đào Trọng Thắng	Trường Đại học Đại Nam
101	TS. Nguyễn Hùng Mạnh	Trường Đại học Điện lực
102	TS. Trần Mạnh Hà	Trường Đại học Công nghiệp Vinh
103	PGS,TS. Phạm Đức Đại	Trường Đại học Thủy lợi
104	TS. Vũ Hữu Công	Trường Đại học Xây dựng Hà Nội
105	PGS,TS. Nguyễn Huy Trường	Viện Cơ giới Quân sự

MỤC LỤC
TẠP CHÍ CƠ KHÍ VIỆT NAM SỐ ĐẶC BIỆT, THÁNG 11 NĂM 2024

Trang

1. Nguyễn Chung, Lương Hải Chung: Ảnh hưởng của thông số thủy lực đến diện tích tiếp xúc của trục cam lắp ghép bằng thủy tinh.....	13
2. Nguyễn Hải Đăng, Vũ Toàn Thắng: Nghiên cứu công nghệ mô phỏng CAE trong thiết kế khuôn dập chi tiết tấm của cánh cửa xe ô tô.....	18
3. Ngô Văn Lực, Nguyễn Thị Loan: Ảnh hưởng của vận tốc thử nghiệm đến độ tin cậy của thử nghiệm an toàn của nắp ca pô ô tô đối với đầu người đi bộ.....	23
4. Ngô Văn Lực, Nguyễn Văn Hải, Nguyễn Thị Loan: Ảnh hưởng của phương pháp đánh giá đến độ tin cậy của thử nghiệm an toàn của nắp ca pô ô tô đối với đầu người đi bộ.....	28
5. Phạm Thị Hằng: Nghiên cứu mô phỏng ứng xử cơ học của vật liệu khi nén ở tốc độ rất cao	34
6. Phạm Thị Hằng, Nguyễn Văn Đạt: Mô phỏng số ảnh hưởng của một số thông số công nghệ trong quá trình dập vuốt hợp kim nhôm.....	40
7. Nguyễn Trọng Thanh, Bùi Tuấn Anh: Nghiên cứu ảnh hưởng của thông số công nghệ đến độ nhám bề mặt khi gia công các vật liệu khác nhau trên máy tiện CNC.....	46
8. Tổng Đức Năng, Nguyễn Anh Ngọc, Lê Hồng Chương, Nguyễn Hoàng Giang, Phùng Thị Anh Minh: Nghiên cứu xác định các tham số của phát cấp nguồn cho thiết bị đếm dao động dùng để giám sát tình trạng suy giảm của kết cấu thép.....	53
9. Nguyễn Đình Tùng: Kết quả nghiên cứu ép viên nhiên liệu RDF ở quy mô công nghiệp....	58
10. Phạm Văn Hiệp, Trương Hoàng Sơn: Ứng dụng thiết bị kiểm tra không phá hủy dùng sóng siêu âm trong kiểm tra và đánh giá chất lượng sản phẩm.....	64
11. Ha H Nguyen, Manh D Vu, Phuong X Pham, Quan Q Nguyen: Experimental setup for investigating the mixture process in microturbine combustors.....	69
12. Phạm Hữu Tuyền, Nguyễn Cao Cường: Thiết kế và chế tạo bộ đọc thông số hoạt động của động cơ xe máy phục vụ chẩn đoán kỹ thuật.....	75
13. Trương Hải Nam, Trương Văn Đạo, Nguyễn Đại An: Nghiên cứu dao động cấu trúc trên động cơ chính của tàu thủy cỡ nhỏ.....	80
14. Nguyễn Mạnh Phú, Trịnh Xuân Phong, Khổng Vũ Quảng, Nguyễn Phú Hùng, Phạm Văn Trọng: Nghiên cứu tái sinh chủ động bộ lọc muối than cho máy nông nghiệp 1 xi-lanh.....	86
15. Nguyễn Mạnh Phú, Trịnh Xuân Phong, Khổng Vũ Quảng, Nguyễn Phú Hùng: Nghiên cứu thiết kế hệ thống cấp nhiệt để tái sinh lọc muối than.....	92
16. Hoàng Văn Thụ, Phạm Hữu Tuyền, Nguyễn Trung Kiên, Nguyễn Hữu Duy: Nghiên cứu mô phỏng tính năng kỹ thuật và phát thải của động cơ diesel D4BB khi sử dụng nhiên liệu hỗn hợp diesel- ethanol- dầu jatropa.....	98
17. Nguyễn Cảnh Thân, Nguyễn Văn Năm, Lương Đình Thi, Nguyễn Quốc Quân, Hà Văn Đức: Tính toán trao đổi nhiệt và tổn thất áp suất trong sinh hàn dạng tấm.....	105
18. Lê Văn Diễm, Trần Ngọc Tú: Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của tình trạng bề mặt vỏ tàu đến sức cản tàu biển thương mại.....	110
19. Lê Đình Ninh, Trần Hồng Hà, Phan Trung Kiên: Xây dựng phần mềm quản lý kỹ thuật ứng dụng công nghệ IoT để nâng cao hiệu quả khai thác tàu.....	115



20. Hoàng Đình Long, Phạm Ngọc Anh: Ảnh hưởng của kích thước bộ xúc tác biến đổi nhiệt hóa xăng với hơi nước tận dụng nhiệt khí thải đến năng suất tạo khí hydro.....	121
21. Pham Huu Truyen, Pham Van Thong, Luu Duc Lich: Analysis of adaptive cruise control system for ADAS applications.....	127
22. Nguyễn Tiến Dũng, Lê Bảo Việt, Vũ Đình Hoan: Phân tích ảnh hưởng của thông số hệ thống treo đến dao động của xe điện cỡ nhỏ.....	132
23. Đàm Hoàng Phúc, Đinh Văn Bắc, Đinh Bá Tiệp, Đào Tất Thắm: Nghiên cứu ứng dụng truyền thông CAN trong việc phân tích lượng tiêu hao năng lượng trên xe máy điện.....	137
24. Nguyễn Minh Tân: Xác định độ bền mỏi hộp số xe xích chiến đấu T54B cải tiến bằng phương pháp phần tử hữu hạn.....	142
25. Nguyễn Minh Châu, Đỗ Văn Quân, Lê Văn Quỳnh: Nghiên cứu so sánh ứng suất nhiệt của đĩa phanh đặc và đĩa phanh có thông gió bằng mô phỏng số.....	148
26. Nguyễn Minh Kha, Lê Văn Dưỡng, Trần Đức Thắng: Nghiên cứu ảnh hưởng biên dạng nền đất đến dao động của xe sửa chữa cơ động quân sự.....	154
27. Lê Thanh Phúc, Vũ Đình Huân: Xác định các thông số và thiết kế mô hình bộ pin cao áp cho ô tô điện.....	160
28. Nguyễn Đức Quang, Nguyễn Hữu Chiến Thắng, Trần Trọng Đạt: Xây dựng hệ thống cảnh báo hành vi lái xe.....	165
29. Trần Trọng Đạt, Lê Văn Nghĩa: Khảo sát áp suất trong hệ thống phanh ABS khí nén bằng phần mềm chuyên dụng.....	170
30. Trần Văn Hòa, Vũ Mạnh Dũng, Nguyễn Quang Trung, Nguyễn Đăng Quý, Nguyễn Văn Trà: Nghiên cứu mô hình người lái dựa trên phương pháp trường thế năng và mô hình điều khiển dự báo cho hệ thống giữ làn đường.....	175
31. Nguyễn Tiến Dũng, Lê Bảo Việt, Phạm Minh Tú, Lê Duy Viên, Vũ Đình Hoan: Nghiên cứu sự ảnh hưởng của độ cứng phần tử đàn hồi hệ thống treo đến dao động xe con 5 chỗ.....	180
32. Nguyễn Tuấn Anh, Nguyễn Đức Ngọc, Trần Thị Thu Hương, Hoàng Thăng Bình, Nguyễn Mạnh Long: Ứng dụng điều khiển LQR giảm góc nghiêng thân xe cho hệ thống treo tích cực.....	186
33. Nguyễn Minh Tiến: Đánh giá hiệu quả hệ thống phục hồi sửa chữa xe xích quân sự trên cơ sở mô hình Markov.....	191
34. Nguyễn Tuấn Anh, Nguyễn Đức Ngọc, Trần Thị Thu Hương, Hoàng Thăng Bình, Nguyễn Mạnh Long: Nghiên cứu điều khiển PID cho hệ thống lái trợ lực điện dựa trên các biến trạng thái được quan sát.....	196
35. Lê Trí Hoàn, Dương Ngọc Khánh, Tạ Tuấn Hưng, Lương Ngọc Minh, Cao Lâm: Ứng dụng Matlab-Vehicle Dynamics Blockset để mô phỏng chuyển động của ô tô điện khi quay vòng	202
36. Lương Ngọc Minh, Dương Ngọc Khánh, Tạ Tuấn Hưng, Lê Trí Hoàn, Trịnh Ngọc Hoàng, Đào Tất Thắm, Cao Lâm: Nghiên cứu dao động của xe khách sử dụng hệ thống treo khí nén khi chuyển động trên đường ngẫu nhiên bằng mô hình dao động không gian.....	208
37. Đậu Văn Đức, Lê Văn Nghĩa, Nguyễn Duy Trường, Phạm Hồng Phước, Phạm Hà Sơn: Nghiên cứu ứng dụng bộ điều khiển PID cho hệ thống chống trượt quay trên ô tô điện.....	214
38. Lê Trọng Tuấn, Nguyễn Quý Tăng: Nghiên cứu quá trình tương tác của máy đầm cóc với nền đất.....	220

39. Đỗ Đình Thi, Nông Văn Nam, Bùi Việt Đức: Nghiên cứu động học và động lực học chuyển hướng, quay vòng xe điện điều khiển từ xa.....	225
40. Nguyễn Quốc Triệu, Lê Văn Nghĩa, Đàm Hoàng Phúc, Trần Trọng Đạt: Xác định khoảng cách bằng camera lập thể cho hệ thống kiểm soát hành trình thích ứng sử dụng phần mềm mô phỏng Carmaker.....	231
41. Cù Xuân Phong: Đánh giá độ êm dịu chuyển động của xe thiết giáp bánh lốp.....	236
42. Nguyễn Thanh Tùng, Nguyễn Quốc Triệu, Đinh Bá Tiệp, Mai Tiến Dũng, Trần Mạnh Quân: Khảo sát ảnh hưởng của thuật toán điều khiển đến hệ thống hỗ trợ giữ làn đường.....	242
43. Trương Đặng Việt Thắng, Lê Đức Nam, Đào Công Tuấn, Ngô Viết Sang, Lê Văn Toàn, Trần Hải Nam, Trịnh Minh Hoàng: Nghiên cứu lắp đặt và thử nghiệm hệ thống treo bán khí nén cho xe minibus.....	247
44. Tô Viết Thành, Dương Thành Công: Phân tích ảnh hưởng của sự thay đổi các thông số kết cấu chính tới đặc tính dao động xe thiết giáp bánh lốp.....	253
45. Trần Thành Lam, Lê Kỳ Nam, Phạm Quốc Hoàng: Nghiên cứu thiết kế cabin xe chuyên dụng có xét đến yếu tố công thái học.....	259
46. Lê Thanh Tùng: Hệ thống kiểm soát góc chúc máy bay sử dụng luật điều khiển PID sửa đổi.....	265
47. Lê Thanh Tùng: Hệ thống kiểm soát góc chúc máy bay sử dụng mạng nơ-ron và kỹ thuật mô hình ngược.....	270
48. Duong T. Le, Manh D. Vu, Thi D. Luong, Phuong X. Pham, Kien T. Nguyen: Effect of temperature ratio on the heat transfer coefficient of jet impingement tube with cross-flow..	274
49. Hà Hưng Bình, Hà Mạnh Tuấn: Nghiên cứu, phát triển hệ thống mô phỏng tương tác phần cứng (HILS) cho tàu tự hành mặt nước USV trong chuyển động bám theo quỹ đạo.....	279
50. Nguyễn Hồng Quân, Hà Mạnh Tuấn: Nghiên cứu phát triển phương tiện bay không người lái thực hiện cảnh báo sớm các đám cháy.....	283
51. Nam V. T Pham, Manh D. Vu, Kien T. Nguyen, Phuong X. Pham: CFD simulation of gas phase for atomization analysis in aviation gas turbine engine injectors.....	287
52. Nguyễn Tiến Quang, Nguyễn Đức Quyền, Nguyễn Đức Hùng: Phân tích khả thi kỹ thuật của công nghệ đốt sinh khối trong nhà máy nhiệt điện: trường hợp nhà máy nhiệt điện công nghệ CFBC công suất 115MW.....	292
53. Đặng Đình Vũ, Trịnh Văn Hải, Nguyễn Tiến Vĩ: Nghiên cứu động học ngược máy đào thủy lực lắp trống cát phục vụ công tác mở luồng hàng hải.....	297
54. Ngô Văn Hệ, Vũ Thành Trung, Nguyễn Khắc Quyền, Quách Minh Đức, Cao Đức Sáng: Phân tích thiết kế thủy động lực và điều khiển phương tiện tự hành dưới nước cỡ nhỏ.....	303
55. Đặng Thế Triệu, Nguyễn Đăng Huy, Nguyễn Minh Quân, Quách Minh Đức, Ngô Văn Hệ: Nghiên cứu phát triển hệ thống tưới thông minh ứng dụng trong nông – lâm nghiệp.....	307
56. Hoàng Công Liêm, Ngô Văn Hệ, Lê Thanh Tùng: Nghiên cứu ảnh hưởng của tầm đuôi tới lực cản và góc nghiêng dọc của tàu container.....	311
57. Dương Xuân Quang: Nghiên cứu nâng cao hiệu suất làm lạnh của hệ thống làm lạnh hấp phụ sử dụng năng lượng mặt trời bằng chu trình hoàn nhiệt.....	316
58. Nguyễn Thế Mịch, Bùi Anh Trường: Tính toán, thiết kế tua-bin gió trục ngang công suất nhỏ có sự hỗ trợ của máy tính.....	322



59. Lại Thế Khánh, Ngô Ích Long: Nghiên cứu số về ảnh hưởng của khe hẹp điện cực âm đến đặc tính của vi bơm ECF.....	327
60. Phạm Anh Đức, Nguyễn Đông, Trương Văn Thuận: Nghiên cứu ứng dụng xử lý ảnh trong hệ thống điều khiển thủy khí phân loại sản phẩm.....	332
61. Vũ Hải Đăng, Phạm Minh Đăng Khoa, Trương Văn Thuận: Nghiên cứu mô hình hóa hệ thống hãm tái sinh trong thang máy thủy lực và khảo sát bằng mô phỏng số.....	337
62. Nguyễn Tiến Vĩ, Nguyễn Duy Đạt, Đặng Đình Vũ, Nguyễn Viết Tân, Nguyễn Minh Châu: Nghiên cứu động lực học hệ thống thủy lực dẫn động cơ cấu bôi chân vịt trên xe thiết giáp chở quân bánh lốp 8x8.....	342
63. Lê Tiến Thịnh, Nguyễn Xuân Sơn, Nguyễn Văn Hải: Khảo sát đặc tính vận chuyển độ giảm áp của hạt rời rạc sử dụng mô phỏng khí động lực học.....	347
64. Hoang-Quan Chu, Minh-Hoang Dang, Anh-Tuan Nguyen, Viet-Dung Vu, Trung-Kien Nguyen, Cong-Truong Dinh: Numerical analysis of the duct effects on aerodynamic noise reduction for electric propulsion fan.....	352
65. Trịnh Phan Anh, Chu Hoàng Quân, Đinh Quang Ngọc, Lưu Hồng Quân, Phạm Gia Diễm, Đinh Công Trường: Đặc tính nhiệt khí động của khe hở giữa rotor và stato bên trong động cơ điện một chiều không chổi than sử dụng bộ hướng dòng khí kiểu lá cánh.....	357
66. Nguyễn Đình Tùng, Nguyễn Văn Tiến: Kết quả nghiên cứu thực nghiệm bước đầu về sấy hỗn hợp chất thải rắn sinh hoạt làm nguyên liệu sản xuất viên nhiên liệu RDF ở quy mô công nghiệp.....	362
67. Hoàng Nhật Tân, Lưu Công Khải, Trần Xuân Bộ: Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo cánh tay hỗ trợ lực sử dụng cơ khí nén.....	368
68. Lê Hoàng Long, Khổng Vũ Quảng, Phạm Hữu Nam, Phạm Văn Thoan, Lê Thị Hoàng Linh: Đặc tính thu hồi năng lượng phanh của xe máy điện cỡ nhỏ.....	374
69. Nguyễn Thế Uy, Phạm Vũ Thành Nam, Vũ Đức Mạnh, Phạm Xuân Phương: Ảnh hưởng của xung điều khiển vòi phun động cơ xăng đến các thông số đặc trưng của chùm tia phun..	379
70. Nguyễn Văn Dương: Nghiên cứu ảnh hưởng của vị trí, kích thước xéc măng tới trạng thái nhiệt và ứng suất của piston động cơ diesel.....	385
71. Trần Trọng Thế, Nguyễn Thế Lương, Trần Văn Hoàng: Tính toán nhiệt phân hủy amoniac từ nhiệt khí thải động cơ.....	391
72. Manh D. Vu, Cuong Q. Duong, Danh C. Le, Phuong X. Pham: A novel approach for diagnosing combustion chamber leakage in diesel engines.....	397
73. Nguyễn Mạnh Dũng: Nghiên cứu chế tạo, phủ xúc tác cho bộ xử lý khí xả và đánh giá hiệu quả của xúc tác thông qua việc làm giảm phát thải HC, CO, NOx trên động cơ diesel...	403
74. Nguyễn Công Đoàn, Nguyễn Văn Tuấn, Nguyễn Đình Giang: Nghiên cứu ảnh hưởng của hỗn hợp nhiên liệu diesel-methanol đến chỉ tiêu kỹ thuật và môi trường của động cơ diesel	408
75. Nguyễn Văn Đại, Trương Việt Thắng, Nguyễn Sỹ Dũng, Hoàng Việt Sơn, Nguyễn Đắc Hoàng Anh: Ảnh hưởng của thời điểm đánh lửa đến đặc tính làm việc của động cơ nhiên liệu hydro chuyển đổi.....	414
76. Nguyễn Duy Tiến, Lê Mạnh Tới, Khổng Vũ Quảng: Nghiên cứu đánh giá khả năng thu hồi nhiệt trong thiết bị sưởi ấm không khí tận dụng nhiệt khí thải động cơ bằng phương pháp CFD.....	418

77. Phạm Hữu Tuyền, Nguyễn Duy Tiến, Lỗ Hải Nam, Trần Hải Ninh: Nghiên cứu đánh giá tính năng kỹ thuật và phát thải của một số mẫu xe máy khi sử dụng xăng sinh học E5RON95-III và E10RON95-III.....	422
78. Cù Xuân Phong, Bùi Hà Anh: Nghiên cứu thay thế động cơ xăng bằng động cơ diesel trên xe xích chuyên dụng.....	427
79. Nguyễn Thành Công, Nguyễn Đình Tân, Lê Văn Quỳnh: Mô phỏng số cho gói pin Lithium-ion sử dụng làm mát với hai loại cấu trúc tản nhiệt.....	432
80. Phạm Ngọc Minh, Khổng Vũ Quảng, Nguyễn Duy Tiến, Phạm Minh Tuấn, Trần Văn Đăng, Hồ Văn Đàm: Mô phỏng hệ động lực ô tô hybrid kiểu hỗn hợp bằng AVL-Cruise.....	436
81. Nguyễn Huy Trưởng, Nguyễn Văn Tùng, Nguyễn Ngọc Đoàn: Thiết kế và tính toán kết làm mát cho động cơ UTD-20 tăng áp.....	441
82. Nguyen Huu Loc, Hoang Lam, Pham Le Bac, Trinh Minh Hoang, Van-Sang Pham: Automatic simulation tool for automotive.....	446
83. Lê Thị Tuyết Nhung, Nguyễn Anh Tuấn, Vũ Đình Quý: Khảo sát đặc tính khí động tua-bin gió trục đứng cỡ nhỏ có cánh cải tiến gồm các gân giống vây cá voi.....	451
84. Lê Thị Tuyết Nhung, Đào Hải Nam, Vũ Đình Quý: Tính toán tải trọng và độ bền của chi tiết then cửa máy bay DASH 8 Q-300.....	455
85. Trần Hồng Hà, Phan Trung Kiên, Nguyễn Kim Anh: Ứng dụng YOLOv8 để phát hiện và nhận dạng người rơi trên biển phục vụ công tác cứu hộ.....	459
86. Trần Thế Nam, Trần Hồng Hà, Phạm Đình Bá: Điều khiển và kiểm soát lực tác dụng của CDPR.....	464
87. Thái Phương Thảo, Chu Quang Chung, Lê Thị Hà My: Tính toán thiết kế, điều khiển cơ cấu biến hình Waterbomb-Sarrus.....	469
88. Đỗ Đăng Khoa, Trần Quang Linh, Nguyễn Hồng Sơn: Ứng dụng thuật toán dự đoán mô hình cho việc điều khiển bám quỹ đạo của xe tự hành có kể tới ảnh hưởng động lực của lớp xe.....	474
89. Đỗ Đăng Khoa, Nguyễn Hồng Sơn, Trần Quang Linh: Điều khiển bám vị trí và hướng của quadrotor với bộ điều khiển lai sử dụng thuật toán hồi tiếp tuyến tính hóa và dự đoán mô hình.....	479
90. Bùi Đăng Quang, Phạm Đức An, Nguyễn Thành Hùng: Công nghệ thị giác 3D kết hợp với trí tuệ nhân tạo trong robot cộng tác.....	484

NGHIÊN CỨU DAO ĐỘNG CỦA XE KHÁCH SỬ DỤNG HỆ THỐNG TREO KHÍ NÉN KHI CHUYỂN ĐỘNG TRÊN ĐƯỜNG NGẪU NHIÊN BẰNG MÔ HÌNH DAO ĐỘNG KHÔNG GIAN

STUDY ON VIBRATION IN BUS VEHICLE EQUIPPED AIR SUSPENSION SYSTEMS WHILE MOVING ON RANDOM ROAD PROFILE BASED ON FULL OSCILLATION MODEL

Lương Ngọc Minh¹, Dương Ngọc Khánh^{2*}, Tạ Tuấn Hưng³, Lê Trí Hoàn⁴,
Trịnh Ngọc Hoàng¹, Đào Tất Thắm⁵, Cao Lâm⁶

¹Viện Kỹ thuật và Công nghệ, Trường Đại học Vinh

²Trường Cơ khí, Đại học Bách Khoa Hà Nội

³Viện Cơ khí Động lực, Trường Đại học Công nghệ Giao thông Vận tải

⁴Khoa Cơ khí và Công nghệ, Trường Cao đẳng Kỹ thuật – Công nghệ Bách Khoa

⁵Khoa Cơ khí Động lực, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh

⁶Bộ môn Kỹ thuật ô tô, Trường Đại học Quy Nhơn

TÓM TẮT

Hiện nay, nhiều loại xe khách đã được trang bị hệ thống treo khí nén. Dao động của hệ thống treo khí nén chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố như vận tốc xe, tải trọng xe cũng như chất lượng mặt đường. Trong đó, các điều kiện biên dạng mặt đường có ảnh hưởng đáng kể đến độ êm dịu và tải trọng động của xe. Bài báo trình bày mô hình dao động không gian nhằm đánh giá dao động của xe khách sử dụng hệ thống treo khí nén khi hoạt động trên đường ngẫu nhiên theo tiêu chuẩn ISO 8608:2016, dựa trên các tiêu chí: độ êm dịu, tải trọng động, an toàn động lực học và không gian treo. Kết quả nghiên cứu có thể được sử dụng làm cơ sở cho việc thiết kế các hệ thống điều khiển nhằm tăng tính êm dịu và giảm tải trọng động tác động lên đường.

Từ khoá: Xe khách; Hệ thống treo khí nén; Mô hình dao động; Độ êm dịu; Mặt đường ngẫu nhiên.

ABSTRACT

Currently, many passenger buses are equipped with air suspension systems. These systems are affected by various factors, such as vehicle speed, load, and road surface quality, which can cause vibrations. Among these factors, road profile conditions have a significant impact on the ride comfort and dynamic load of the vehicle. This paper presents a spatial vibration model that evaluates the vibration of passenger buses equipped with air suspension systems when traveling on random roads, following the ISO 8608:2016 standards. The evaluation criteria include ride comfort, dynamic load, driving safety, and suspension space. The results of this study can serve as a basis for designing control systems that improve ride comfort and reduce the impact of dynamic load on the road.

Keywords: Bus vehicle; Air suspension system; Oscillation model; Ride comfort; Random road profiles.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

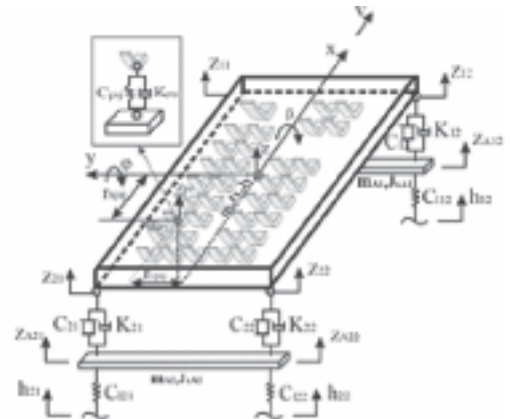
Đối với ngành công nghiệp ô tô, việc nâng cao độ êm ái và an toàn cho hành khách luôn là mục tiêu hàng đầu của các hãng sản xuất. Đặc biệt đối với xe khách là loại xe chuyên chở rất nhiều người thì hệ thống treo lại càng đóng vai trò quan trọng. Hệ thống treo truyền thống hiện nay chủ yếu là treo nhíp không có khả năng điều chỉnh linh hoạt gây ra tải trọng lớn và nhiều dao động, rung lắc từ mặt đường lên thân xe. Vì vậy, hệ thống treo khí nén đang ngày càng được các hãng ô tô chú trọng phát triển nhờ khả năng điều chỉnh linh hoạt và hiệu quả giảm chấn cao, giúp nâng cao trải nghiệm lái xe và đảm bảo sự thoải mái cho hành khách [1].

Nghiên cứu dao động của xe khách khi sử dụng hệ thống treo khí nén là rất cần thiết để đánh giá và tối ưu hóa thiết kế của hệ thống treo, đảm bảo xe hoạt động ổn định trên các loại mặt đường khác nhau [2]. Tác giả Trương Mạnh Hùng đã nghiên cứu về dao động của xe khách có sử dụng treo khí nén. Các thông số đánh giá là gia tốc dao động của người lái và thân xe, tải trọng thẳng đứng đặt tại các bánh xe với kích thích mặt đường dạng ngẫu nhiên, đồng thời so sánh độ êm dịu RMS (Root Mean Square) của hệ thống treo nhíp và hệ thống treo khí nén. Độ êm dịu được tính theo gia tốc bình phương trung bình, theo đó ngưỡng 1,25 (m/s^2) là ngưỡng tương đối khó chịu và ngưỡng 2,5 (m/s^2) là ngưỡng cực kỳ khó chịu [3]. Tác giả Vũ Thành Niêm có nghiên cứu hệ thống treo khí nén cho đoàn xe sơ-mi rơ-moóc với đánh giá giảm tải trọng động tác động lên đường [4]. Nghiên cứu của tác giả Nguyễn Mạnh Trường về ảnh hưởng của gờ giảm tốc đến độ êm dịu chuyển động của hành khách được vận chuyển bằng xe khách giường nằm [5].

Bài báo sử dụng mô hình dao động không gian 7 bậc tự do để mô phỏng và phân tích dao động của xe khách dưới ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh phức tạp. Nghiên cứu sẽ xem xét các yếu tố ảnh hưởng đến dao động của xe bao gồm các tham số của hệ thống treo và đặc điểm ngẫu nhiên của mặt đường. Qua đó, không chỉ giúp hiểu rõ hơn về đặc tính dao động của xe mà còn cung cấp cơ sở khoa học để thiết kế các hệ thống điều khiển tối ưu hoá hệ thống treo.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Mô hình dao động không gian xe khách 34 chỗ



Hình 1. Mô hình dao động không gian của xe khách

Đối tượng nghiên cứu là xe khách 34 chỗ trang bị hệ thống treo khí nén có các giả thiết khi xây dựng mô hình: Cấu trúc xe khách đối xứng qua mặt phẳng dọc thân xe; Hệ thống treo phụ thuộc đối với cầu trước và cầu sau. Thân xe có khối lượng được treo m và mô-men quán tính khối lượng theo các trục J_x và J_y ; Các cầu xe có khối lượng m_{A1} được liên kết với thân xe qua hệ thống treo khí nén có các thông số: Độ cứng C_{ij} , hệ số cản K_{ij} , thanh ổn định có độ cứng C_{Tij} ($i = 1, 2$: Cầu trước, cầu sau; $j = 1, 2$: Bánh xe bên trái, bánh xe bên phải); Tác động

lên mô hình là các kích thích h_{ij} từ mặt đường ngẫu nhiên ở 4 bánh xe với độ cứng C_{Lji} (Hình 1).

Mô hình dao động của xe khách được xây dựng theo phương pháp hệ nhiều vật. Ba bậc chuyển động của thân xe dịch chuyển theo phương thẳng đứng z , góc lắc dọc φ và góc lắc ngang β , ba chuyển động này được mô tả theo các phương trình sau:

$$m\ddot{z} = F_{cl1} + F_{cl2} + F_{c21} + F_{c22} + F_{k11} + F_{k12} + F_{k21} + F_{k22} + F_d + \Sigma F_{pij} \quad (1)$$

$$J_x \ddot{\beta} = (F_{cl1} + F_{k11} - F_{cl2} - F_{k12})w_1 + (F_{c21} + F_{k21} - F_{c22} - F_{k22})w_2 - M_{T1} - M_{T2} + M_{pxij} \quad (2)$$

$$J_y \ddot{\varphi} = (F_{c21} + F_{k21} + F_{c22} + F_{k22})l_2 - (F_{cl1} + F_{k11} + F_{cl2} + F_{k12})l_1 + M_{pyij} \quad (3)$$

Bốn bậc tự do của khối lượng không được treo là dịch chuyển thẳng đứng z_{Aij} , dịch chuyển góc β_{Aij} của cầu trước và cầu sau biểu diễn qua các phương trình sau:

$$m_{A1} \ddot{z}_{A1} = F_{cl11} + F_{cl12} - (F_{cl1} + F_{k11} + F_{cl2} + F_{k12}) \quad (4)$$

$$J_{xA1} \ddot{\beta}_{A1} = (F_{cl11} - F_{cl12})b_1 - (F_{cl2} + F_{k12} - F_{cl1} - F_{k11})w_1 + M_{T1} \quad (5)$$

$$m_{A2} \ddot{z}_{A2} = F_{cl21} + F_{cl22} - (F_{c21} + F_{k21} + F_{c22} + F_{k22}) \quad (6)$$

$$J_{xA2} \ddot{\beta}_{A2} = (F_{cl21} - F_{cl22})b_2 - (F_{c22} + F_{k22} - F_{c21} - F_{k21})w_2 + M_{T2} \quad (7)$$

34 bậc tự do của người lái và hành khách là dịch chuyển thẳng đứng z_d , z_{pij} được xác định từ vị trí trọng tâm như sau:

$$m_d \ddot{z}_d = F_d \quad (8)$$

$$m_{pij} \ddot{z}_{pij} = F_{pij} \quad (i = 1 \div 8; j = 1 \div 4)$$

Với F_d , F_{pij} là các lực liên kết theo phương thẳng đứng giữa ghế và sàn xe [7].

Mô hình Gensys [3, 6, 8] được sử dụng để xác định lực liên kết của hệ thống treo khí nén:

$$F_{sij} = (p_0 - p_a)A_e + C_{ez}(z_{sij} - z_{Aij}) + C_{vz}(z_{sij} - w_{ij}) \quad (9)$$

Phương trình động lực học dòng khí trong ống:

$$M\ddot{w}_{ij} = C_{vz}(z_{sij} - w_{ij}) - K_{z\beta} \left| \dot{w}_{ij} \right|^\beta \text{sign}(\dot{w}_{ij}), \quad \beta = 1,8 \quad (10)$$

Hệ số cản của hệ thống treo:

$$K_{z\beta} = K_s \left(\frac{A_e}{A_p} \frac{V_{r0}}{V_{b0} + V_{r0}} \right)^{1+\beta} \quad (11)$$

Với, A_e : Diện tích hiệu dụng của ballon khí nén (m^2); A_p : Tiết diện trong của đường ống (m^2); V_{b0} : Thể tích ban đầu của ballon khí nén (m^3); V_{r0} : Thể tích ban đầu của bình khí phụ (m^3).

2.2. Mô hình mặt đường ngẫu nhiên

Biên dạng mặt đường được mô tả bằng phương pháp thực nghiệm thống kê thông qua mật độ phổ công suất PSD (Power Spectral Density) và được biểu diễn bởi biên độ mấp mô mặt đường theo tần số góc không gian Ω theo công thức 12 hoặc theo tốc độ vòng quay n_0 theo công thức 13.

$$\Phi(\Omega) = \Phi(\Omega_0) \left(\frac{\Omega}{\Omega_0} \right)^{-w} \quad (12)$$

$$\Phi(n) = \Phi(n_0) \left(\frac{n}{n_0} \right)^{-w} \quad (13)$$

Các cấp mấp mô mặt đường và các thông số đại diện cho mấp mô được ISO quy định trong tiêu chuẩn ISO 8608:2016. Với $w = 2$ là số mũ đặc trưng của phổ công suất của đường và $\Phi(\Omega_0)$ và $\Phi(n_0)$ các thông số mấp mô được thể hiện theo Bảng 1 [9].

Bảng 1. Thông số của các cấp đường theo tiêu chuẩn ISO8608 :2016 [9]

Cấp đường	Cấp độ mấp mô					
	$\Phi(\Omega_0) (10^{-6}m^3)$			$\Phi(n_0) (10^{-6}m^3)$		
	Giới hạn dưới	Trung bình	Giới hạn trên	Giới hạn dưới	Trung bình	Giới hạn trên
A	-	1	2	-	16	32
B	2	4	8	32	64	128
C	8	16	32	128	256	512
D	32	64	128	512	1024	2048
E	128	256	512	2048	4096	8192
F	512	1024	2048	8192	16384	32768
G	2048	4096	8192	32768	65536	131072
H	8192	16384	-	131072	262144	-
	$\Omega_0 = 1 \text{ rad/m}$			$n_0 = 0,1 \text{ cycles/m}$		

Biên dạng đường ngẫu nhiên ISO được xây dựng bằng phương pháp Sinusoidal, với $G_d(\Omega_0)$, $G_d(\Omega_n)$ được lấy theo cấp độ đường và chiều cao $h(x)$ theo mặt đường xác định theo công thức (14).

$$h(x) = \sum_{i=1}^N \sqrt{2 \cdot G_d(n_i) \cdot \Delta n} \cdot \cos(2\pi \cdot i \cdot \Delta n \cdot x + \varphi_i) \quad (14)$$

Với φ_i là pha ngẫu nhiên được lấy trong

đoạn $[0 \dots 2\pi]$; $\Delta n = 1/L$ với L là chiều dài đoạn đường tạo ngẫu nhiên.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

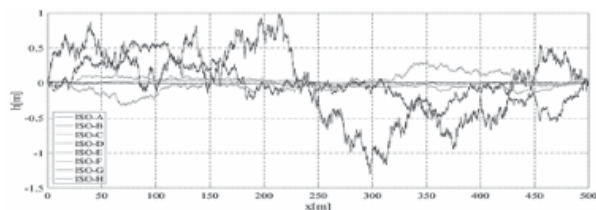
Nghiên cứu tiến hành mô phỏng dao động không gian bằng Matlab Simulink đối với đối tượng khảo sát là xe khách Samco Felix Ci.34 với các thông số theo Bảng 2.

Bảng 2. Các thông số kỹ thuật xe khách Samco Felix Ci.34 [10]

TT	Thông số	Kí hiệu	Giá trị	Đơn vị
1	Khối lượng phần được treo	m	8700	kg
2	KL phần không được treo trước và sau	m_{A1} ; m_{A2}	266; 427	kg
3	Mô-men quán tính theo x, y, z của KL được treo	J_x	8371.8; 5707; 34493	kgm ²
4	Độ cứng của hệ thống treo trước và sau	C_{1j} ; C_{2j}	177007; 193844	N/m
5	Hệ số cản của hệ thống treo trước và sau	K_{1j} ; K_{2j}	7733; 9804	Ns/m
6	Độ cứng của lớp trước và sau	C_{L1j} ; C_{L2j}	493211; 986422	N/m
7	Kh/cách từ trọng tâm đến cầu trước và sau	l_1 ; l_2	2.1121; 2.0629	m
8	Diện tích hiệu dụng của ballon khí nén	A_e	0.0327	m ²
9	Thể tích của ballon khí nén và bình khí phụ	V_{b0} ; V_{r0}	0.028; 0.048	m ³
10	Áp suất tuyệt đối ban đầu của ballon khí nén	p_a	600000	N/m ²

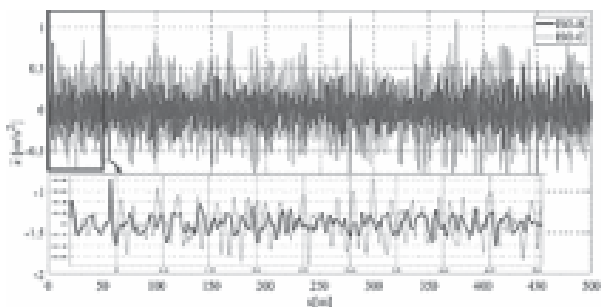


Nghiên cứu thực hiện mô phỏng với mặt đường loại B, C theo tiêu chuẩn ISO 8608:2016 có biên dạng mấp mô theo chiều dài đường như Hình 2, phù hợp với thực tế khi xe di chuyển trên đường.

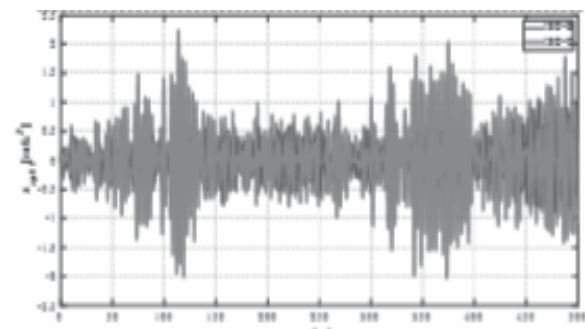


Hình 2. Biên dạng đường ngẫu nhiên loại B và C theo ISO 8608:2016

Hình 3 mô tả đồ thị trọng số gia tốc của xe theo quãng đường ở vận tốc 40km/h xét ở hai loại mặt đường B, C. Trọng số gia tốc thể hiện dao động trọng tâm xe theo phương thẳng đứng, dao động của xe khi chạy trên đường loại C có biên độ lớn hơn khi chạy trên đường loại B. Đồ thị gia tốc tại ghế ngồi vị trí 11 của xe được mô tả trong Hình 4.

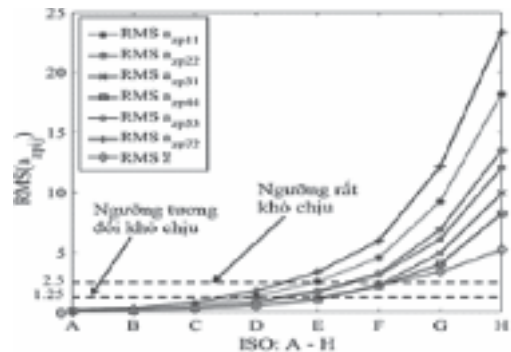


Hình 3. Gia tốc trọng tâm xe tại $v = 40\text{km/h}$

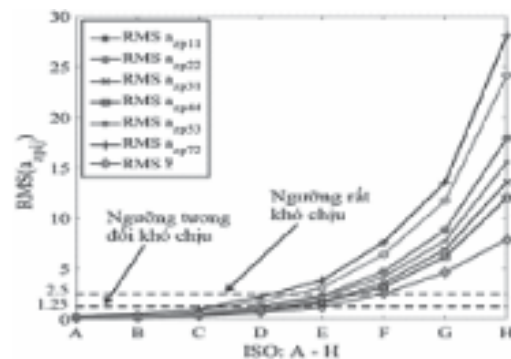


Hình 4. Gia tốc của ghế 11 tại $v = 40\text{km/h}$

Tổng hợp các giá trị RMS tại một số ghế hành khách được mô tả trong Hình 5 và Hình 6 với các vận tốc khác nhau.



Hình 5. Giá trị RMS tại $v = 40\text{km/h}$



Hình 6. Giá trị RMS tại $v = 50\text{km/h}$

Có thể thấy khi xe chạy với vận tốc 40-50km/h trên các loại mặt đường A, B, C thì các vị trí ghế ngồi đều nằm trong ngưỡng êm dịu theo TCVN 6964-1:2001 [11]. Ở các loại mặt đường từ D-H, khi cấp độ mấp mô đường càng cao thì các vị trí ghế ngồi đều vượt ngưỡng êm dịu. Các đặc điểm này đều cho thấy quy luật dao động phù hợp với đặc tính chuyển động và kết cấu của xe.

4. KẾT LUẬN

Mô hình dao động không gian đã chứng minh các cấp độ đường ngẫu nhiên ảnh hưởng rất lớn đến dao động của xe khách. Bài báo đã thiết lập được mô hình không gian của xe

khách sử dụng hệ thống treo khí nén phù hợp. Khảo sát chuyển động ở các vận tốc 40km/h và 50km/h trên các mặt đường ngẫu nhiên với cấp đường từ A đến H. Khi xe di chuyển với vận tốc 40km/h giá trị RMS tại hầu hết các vị trí ghế ngồi đều ở dưới ngưỡng tương đối khó chịu ở các loại mặt đường A – E, còn khi xe di chuyển với vận tốc 50km/h kết quả chỉ phù hợp với các loại mặt đường A – D. Khi so sánh ở cùng một loại mặt đường thì giá trị RMS tại vận tốc 40km/h cũng tương đối nhỏ hơn khi xe di chuyển ở vận tốc 50km/h. Điều này cho thấy dao động theo phương thẳng đứng của xe càng lớn khi xe di chuyển với vận tốc cao hơn và đi ở mặt đường có độ mấp mô lớn hơn. Kết quả của bài báo có thể được sử dụng để làm cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo khi đánh giá hiệu quả của hệ thống treo khí nén so với các hệ thống treo truyền thống, từ đó tối ưu hoá thiết kế hệ thống treo khí nén, giúp cải thiện sự thoải mái và an toàn cho hành khách. ❖

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Moheyeldeen, M.M., Abd-El-Tawwab, et-al. (2018); “*An analytical study of the performance indices of air spring suspensions over the passive suspension*”. Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences 7 (2018) 525-534. <https://doi.org/10.1016/j.bjbas.2018.06.004>
- [2]. Jiregna, I., and Sirata, G. (2020); “*A review of the vehicle suspension system*”. Journal of Mechanical and Energy Engineering, Vol. 4(44), No. 2, 2020, pp. 109-114. DOI: 10.30464/jmee.2020.4.2.109.
- [3]. Trương Mạnh Hùng (2017); “*Nghiên cứu dao động của ô tô khách có sử dụng hệ thống treo khí nén*”. LATs, Trường Đại học Giao thông Vận tải.
- [4]. Vũ Thành Niêm (2021); “*Nghiên cứu hệ thống treo đoàn xe theo hướng giảm tải trọng động*”. LATs, Đại học Bách Khoa Hà Nội.
- [5]. Nguyễn Mạnh Trường, Vũ Đức Lập, Nguyễn Thanh Quang (2018); “*Khảo sát ảnh hưởng các thông số kích thước của gối giảm tốc đến độ êm dịu chuyển động của hành khách được vận chuyển bằng xe khách giường nằm sử dụng mô hình không gian*”. Hội nghị Khoa học và Công nghệ toàn quốc về Cơ khí lần thứ V – VCME 2018.
- [6]. Li, C., Jing, Y., and Ni, J. (2023); “*Uncertainty Analysis and Design of Air Suspension Systems for City Buses Based on Neural Network Model and True Probability Density*”. Machines 2023, 11, 791. <https://doi.org/10.3390/machines11080791>
- [7]. Sekulić, D., Dedović, V., Rusov, S., Šalinić, S., and Obradović, A. (2013); “*Analysis of vibration effects on the comfort of intercity bus users by oscillatory model with ten degrees of freedom*”. Applied Mathematical Modelling, 37(18-19), 8629-8644. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2013.03.060>
- [8]. Le, V. Q. (2017); “*Comparing the performance of suspension system of semi-trailer truck with two air suspension systems*”. Vibroengineering PROCEDIA, Vol. 14, pp. 220-226, Oct. 2017, <https://doi.org/10.21595/vp.2017.19224>
- [9]. ISO8608:2016, *Mechanical vibration - Road surface profiles - Reporting of measured data*.
- [10]. Thông số kỹ thuật xe khách Samco Felix Ci.34, <https://samcobus.vn/Content/UserFiles/Files/Products/kgqa-be4.pdf>
- [11]. TCVN 6964-1:2001, “*Rung động và chấn động cơ học*”. Nguồn: <https://tieuchuan.vsqi.gov.vn/tieuchuan/view?sohieu=TCVN+6964-1%3A2001>



TỔNG CÔNG TY LẮP MÁY VIỆT NAM - CTCP

VIET NAM MACHINERY INSTALLATION CORPORATION - JSC



Địa chỉ: 124 Minh Khai, Q. Hai Bà Trưng, Hà Nội
Tel: 024 38633067; 38632059; 38637747 - Fax: 024 3 8638104



Tổng công ty Lắp máy Việt Nam - CTCP (LILAMA) là nhà thầu hàng đầu Việt Nam chuyên cung cấp các công trình công nghiệp theo dạng chìa khoá trao tay (EPC) hoặc các dịch vụ đơn lẻ:

1. Lập báo cáo nghiên cứu khả thi (F/S)
2. Cung cấp các dịch vụ quản lý và giám sát.
3. Chế tạo và cung cấp thiết bị và xây lắp trọn gói các nhà máy (EPC)
4. Thiết kế và lắp đặt các hệ thống ống, điện, đo lường điều khiển, điều hoà thông gió..vv..
5. Thiết kế, chế tạo và lắp đặt các bồn bể áp lực.
6. Lắp đặt thiết bị công nghệ.
7. Quản lý thi công xây lắp.
8. Bảo trì và sửa chữa nhà máy.
9. Đào tạo kỹ sư, công nhân: đào tạo và cấp chứng chỉ Quốc tế cho thợ hàn.

Vietnam Machinery Installation Corporation - JSC is a leading Contractor of Vietnam who specializes in supplying turn - key industrial project (EPC) or single services:

1. Forming Feasibility Study.
2. Supplying project management and supervision services.
3. Engineering, procurment and construction of plants (EPC).
4. Designing and installing systems of pipelines, electric, control and instrumentation, air-conditoning and ventilation, etc..
5. Designing and installing pressured vessel & tanks.
6. Installing technological equipment.
7. Maneging and implementing construction and installation works.
8. Maintaining and improving factories and plants.
9. Training engineers, workers, welder and issuing international certificates.

**TỔNG BIÊN TẬP
HÀ DUY KHÁNH**

TÒA SOẠN TẠP CHÍ CƠ KHÍ VIỆT NAM

Địa chỉ: Số 4 Phạm Văn Đồng (trong Viện Nghiên cứu Cơ khí), P. Mai Dịch, Cầu Giấy, Hà Nội
Điện thoại: (024) 3792 0650 Hotline: 0985 696 263 - 0982 254 465
Email: teckvietnam@gmail.com * cokhivietnam.vn / tapchicokhi.com.vn

**Giấy phép hoạt động Tạp chí in và Tạp chí Điện tử của
Bộ Thông tin và Truyền thông
Số 378/GP-BTTTT, ngày 22 tháng 6 năm 2021**

Văn bản số 1504/CBC-QLBC về việc chấp nhận xuất bản
Tạp chí Cơ khí Việt Nam số đặc biệt, ngày 31 tháng 10 năm 2024
của Cục Báo chí, Bộ Thông tin và Truyền thông