



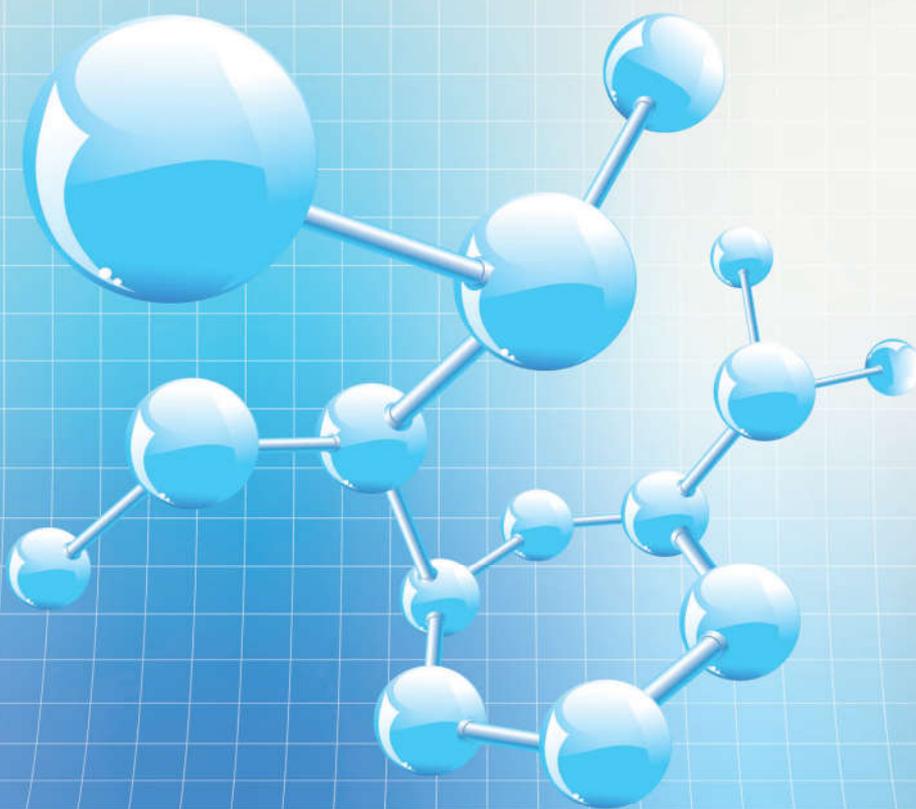
Tap chí

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

SCIENTIFIC JOURNAL - SAO DO UNIVERSITY

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X



Số 1 (84)

2024

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X

■ **Tổng Biên tập**

TS. Đỗ Văn Đĩnh

■ **Phó Tổng biên tập**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyễn

■ **Thư ký Tòa soạn**

PGS.TS. Ngô Hữu Mạnh

■ **Hội đồng Biên tập**

NGND.TS. Đinh Văn Nhung - Chủ tịch Hội đồng

GS.TS. Phạm Thị Ngọc Yến

PGS.TSKH. Trần Hoài Linh

PGS.TS. Nguyễn Quốc Cường

PGS.TS. Nguyễn Văn Liên

GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn

GS.TSKH. Bành Tiến Long

GS.TS. Trần Văn Địch

GS.TS. Phạm Minh Tuấn

PGS.TS. Nguyễn Doãn Ý

GS.TS. Đinh Văn Sơn

PGS.TS. Trương Thị Thủy

TS. Vũ Quang Thập

PGS.TS. Nguyễn Thị Bất

GS.TS. Đỗ Quang Kháng

TS. Bùi Văn Ngọc

PGS.TS. Ngô Sỹ Lương

PGS.TS. Khuất Văn Ninh

GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải

PGS.TS. Đoàn Ngọc Hải

PGS.TS. Nguyễn Ngọc Hà

GS.TS. Yu Ming Zhang

TS. Nguyễn Văn Anh

■ **Ban Biên tập**

ThS. Đoàn Thị Thu Hằng - Trưởng ban

ThS. Đào Thị Vân

■ **Editor-in-Chief**

Dr. Do Van Dinh

■ **Vice Editor-in-Chief**

Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen

■ **Office Secretary**

Assoc.Prof.Dr. Ngo Huu Manh

■ **Editorial Board**

People's Teacher, Dr. Dinh Van Nhung - Chairman

Prof.Dr. Pham Thi Ngoc Yen

Assoc.Prof.Dr.Sc. Tran Hoai Linh

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Quoc Cuong

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Van Lien

Prof.Dr.Sc. Than Ngoc Hoan

Prof.Dr.Sc. Banh Tien Long

Prof.Dr. Tran Van Dich

Prof.Dr. Pham Minh Tuan

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Doan Y

Prof.Dr. Dinh Van Son

Assoc.Prof.Dr. Truong Thi Thuy

Dr. Vu Quang Thap

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Thi Bat

Prof.Dr. Do Quang Khang

Dr. Bui Van Ngoc

Assoc.Prof.Dr. Ngo Sy Luong

Assoc.Prof.Dr. Khuat Van Ninh

Prof.Dr.Sc. Pham Hoang Hai

Assoc.Prof.Dr. Doan Ngoc Hai

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Ngoc Ha

Prof.Dr. Yu Ming Zhang

Dr. Nguyen Van Anh

■ **Editorial**

MSc. Doan Thi Thu Hang - Head

MSc. Dao Thi Van

Địa chỉ Tòa soạn:

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/>Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn.

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.

LIÊN NGÀNH ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

- Xây dựng một hệ thống nhận dạng tiếng nói và hình ảnh sử dụng các mạng học sâu trên vi điều khiển hạn chế tài nguyên và bộ nhớ 5 Vũ Văn Nghĩa
Cung Thành Long
- Nhận diện khuôn mặt với OPENCV và thuật toán LBPH 11 Lê Hải Thanh
Đoàn Vân Chi
Nguyễn Hữu Phát
Nguyễn Trọng Các
- Truyền thông không dây giữa phương tiện giao thông trên sóng Milimet 18 Vũ Bảo Tạo
Nguyễn Thị Quyên
Nguyễn Thị Phương Oanh
- Xây dựng hệ thống thu thập và cảnh báo sự cố của động cơ trên tàu thủy dựa trên tín hiệu độ rung 24 Nguyễn Đức Thành
Trần Hoài Linh
Nguyễn Công Phương
Đỗ Văn Đình
Phạm Văn Nam

LIÊN NGÀNH CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC

- Nghiên cứu động lực học quay vòng của xe ô tô tải khi đi trên đường nhựa khô 31 Đào Đức Thụ
Nguyễn Đình Cường
Phùng Đức Hải Anh
Lương Quý Hiệp
- Phương pháp ghép nối các tấm thép silicon trong stator của động cơ điện: Tổng quan - Phần 1 37 Nguyễn Hoàng Minh Trí
Ngô Hữu Mạnh
Trịnh Văn Cường
Mạc Thị Nguyên
- So sánh chất lượng bề mặt của chi tiết máy khi hóa bền bằng các phương pháp biến dạng dẻo khác nhau 44 Nguyễn Văn Hình
Mạc Thị Nguyên
- Nghiên cứu xây dựng hệ thống cỡ số cơ thể học sinh nam tiểu học tại thành phố Chí Linh 49 Bùi Thị Loan
Nguyễn Thị Hồi

NGÀNH KINH TẾ

- Giải pháp xây dựng thương hiệu cho nông sản Việt Nam 55 Nguyễn Thị Thủy

NGÀNH KINH TẾ

- | | | |
|---|----|--------------------------------------|
| Thực trạng kế toán quản trị chi phí tại các doanh nghiệp sản xuất gạch Tuynel trên địa bàn tỉnh Hải Dương | 61 | Định Thị Kim Thiết |
| Phát triển kinh tế gắn với bảo vệ môi trường trên địa bàn tỉnh Hải Dương | 68 | Ngô Thị Luyện
Nguyễn Thị Ngọc Mai |
| Kiểm soát thu bảo hiểm xã hội bắt buộc trên địa bàn thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương | 75 | Vũ Thị Thanh Thủy |

LIÊN NGÀNH HÓA HỌC - THỰC PHẨM

- | | | |
|--|----|-----------------|
| Nghiên cứu khả năng hấp thụ Phenol của vật liệu chế tạo từ vỏ trấu | 82 | Vũ Hoàng Phương |
|--|----|-----------------|

NGÀNH GIÁO DỤC HỌC

- | | | |
|--|----|------------------------------|
| Day học Hóa học ứng dụng theo định hướng phát triển năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho sinh viên ngành Điện tại Trường Đại học Sao Đỏ | 88 | Phạm Thị Điệp
Lê Ngọc Hòa |
|--|----|------------------------------|

LIÊN NGÀNH KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ

- | | | |
|---|----|--------------------------------------|
| Đánh giá ảnh hưởng của dịch Covid-19 đến sự kiện du lịch ở Việt Nam | 95 | Nguyễn Thị Sao
Tăng Thị Hồng Minh |
|---|----|--------------------------------------|

LIÊN NGÀNH TRIẾT HỌC - XÃ HỘI HỌC - CHÍNH TRỊ HỌC

- | | | |
|--|-----|---------------------|
| Nâng cao hiệu quả giáo dục lý tưởng cách mạng, đạo đức, lối sống và khát vọng cống hiến cho sinh viên Trường Đại học Sao Đỏ | 101 | Phạm Xuân Đức |
| Tư tưởng Hồ Chí Minh về công nghiệp hóa và sự vận dụng của Đảng Cộng sản Việt Nam hiện nay | 107 | Trần Thị Hồng Nhung |
| “Đề cương văn hóa Việt Nam” nội dung và ý nghĩa | 113 | Phạm Văn Dự |
| Quan hệ biện chứng giữa tính cách mạng và tính khoa học trong công tác tư tưởng của Đảng ta hiện nay | 117 | Trần Thị Hồng Nhung |
| Bảo vệ nền tảng tư tưởng về đại đoàn kết dân tộc, đấu tranh chống lại quan điểm sai trái, thù địch của kẻ thù theo quan điểm Đại hội XIII của Đảng | 123 | Nguyễn Thị Hiền |

TITLE FOR ELECTRICITY - ELECTRONICS - AUTOMATION

- Deep learning on microcontroller limited resources and memory an application to a speech and image recognition system 5 Vu Van Nghia
Cung Thanh Long
- Face recognition with OPENCV and LBPH algorithm 11 Le Hai Thanh
Doan Van Chi
Nguyen Huu Phat
Nguyen Trong Cac
- Vehicle to vehicle wireless communications on millimeter wave 18 Vu Bao Tao
Nguyen Thi Quyen
Nguyen Thi Phuong Oanh
- Developing a System for Collecting and Alerting Incidents of Ship Engine Failures Based on Vibration Signals 24 Nguyen Duc Thanh
Tran Hoai Linh
Nguyen Cong Phuong
Do Van Dinh
Pham Van Nam

TITLE FOR MECHANICAL AND DRIVING POWER ENGINEERING

- Research on the turning dynamics of trucks when traveling on dry asphalt roads 31 Dao Duc Thu
Nguyen Dinh Cuong
Phung Duc Hai Anh
Luong Quy Hiep
- Joining of the silicon sheets steel in stator of the electric motors: Review - Part 1 37 Nguyen Hoang Minh Tri
Ngo Huu Manh
Trinh Van Cuong
Mac Thi Nguyen
- Comparison of the quality of the surface layer of parts reinforced by various methods plastic deformation 44 Nguyen Van Hinh
Mac Thi Nguyen
- Study on building body size system for of primary school boys in Chi Linh city 49 Bui Thi Loan
Nguyen Thi Hoi

TITLE FOR ECONOMICS

- Solutions for building brand for Vietnam agriculture products 55 Nguyen Thi Thuy

TITLE FOR ECONOMICS

- Current status of cost management accounting at Tuynel brick producing enterprises in Hai Duong province 61 Dinh Thi Kim Thiet
- Economic development associated with environmental protection in Hai Duong province 68 Ngo Thi Luyen
Nguyen Thi Ngoc Mai
- Control of compulsory social insurance collection in Chi Linh city, Hai Duong province 75 Vu Thi Thanh Thuy

TITLE FOR CHEMISTRY AND FOOD TECHNOLOGY

- Study on Phenol adsorption capacity of materials made from rice husks 82 Vu Hoang Phuong

TITLE FOR EDUCATION

- Teaching applied chemistry with the orientation of developing the ability to apply knowledge into practice for electrical students at Sao Do University 88 Pham Thi Diep
Le Ngoc Hoa

TITLE FOR EARTH SCIENCE - MINING

- Assessment of the impact of Covid-19 and economic downturn to tourism in Viet Nam 95 Nguyen Thi Sao
Tang Thi Hong Minh

TITLE FOR PHILOSOPHY - SOCIOLOGY - POLITICAL SCIENCE

- Improve the educational effectiveness of revolutionary ideals, ethics, lifestyle and arouse the desire to devote to students of Sao Do University 101 Pham Xuan Duc
- Ho Chi Minh's ideology on industrialization and its application by the Communist Party of Viet Nam today 107 Tran Thi Hong Nhung
- "Vietnamese cultural outline" content and meaning 113 Pham Van Du
- Dialectical relationship between revolutionary and scientific nature in the ideological work of our Party today 117 Tran Thi Hong Nhung
- Protecting the ideological foundation of great national unity, fighting against the wrong and hostile views of the enemy according to the viewpoint of the 13th Party Congress 123 Nguyen Thi Hien

Research on the turning dynamics of trucks when traveling on dry asphalt roads

Nghiên cứu động lực học quay vòng của xe ô tô tải khi đi trên đường nhựa khô

Dao Duc Thu^{1*}, Nguyen Dinh Cuong¹,
Phung Duc Hai Anh¹, Luong Quy Hiep²

*Corresponding Author: ducthuhd@gmail.com

¹Sao Do University

²University of Transport Technology

Received date: 04/9/2023

Accepted date: 14/3/2024

Published date: 29/3/2024

Abstract

During the process of the car moving on the road, the coefficient of traction at the wheels and the coefficient of rolling resistance at the wheels may be different, thus affecting the motion trajectory of the car. This paper presents the results of studying the influence of the traction coefficient and the corresponding rolling resistance coefficient of dry asphalt pavement on the turning characteristics of trucks by the Monte Carlo method. The research results can be applied to evaluate the rotational dynamics of trucks and make some recommendations for using trucks when entering a roundabout.

Keywords: The Monte Carlo method; automotive dynamics; uncertain parameter; pavement quality.

Tóm tắt

Trong quá trình xe ô tô di chuyển ở trên đường, có thể hệ số bám ở các bánh xe và hệ số cản lăn ở các bánh xe là khác nhau, do đó ảnh hưởng đến quỹ đạo chuyển động của xe ô tô. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu sự ảnh hưởng của hệ số bám và hệ số cản lăn của đường nhựa khô đến đặc tính quay vòng của xe ô tô tải bằng phương pháp Monte Carlo. Kết quả nghiên cứu có thể ứng dụng để đánh giá động lực học quay vòng của ô tô tải và đưa ra một số khuyến nghị trong khai thác sử dụng ô tô tải khi đi vào đường vòng.

Từ khóa: Phương pháp Monte Carlo; động lực học ô tô; tham số không chắc chắn; chất lượng mặt đường.

1. INTRODUCTION

In recent years, along with the strong development of science and technology, many other industries have developed, including automobile manufacturing. The automobile industry has been developing relatively quickly, occupying an important position in the development of the national economy. Therefore, the urgent issue is to ensure traffic safety for people, vehicles, and goods.

When a truck enters a roundabout, there are many accidents during the movement. In bad road conditions, the coefficient of traction at the wheels may be different.

Depending on the different road conditions and the condition of the road surface, the coefficient of traction and the coefficient of rolling resistance change, making the motion trajectory of the car also change.

The coefficients of traction and rolling resistance correspond to the types shown in Table 1.

Table 1. Traction coefficients and rolling resistance coefficients of some types of roads [1], [5].

Type of motorway	Grip coefficient	Rolling resistance coefficient
Dry asphalt road	0.70 - 0.80	0.015 - 0.018
Wet asphalt road	0.35 - 0.45	0.012 - 0.015
Dry dirt road	0.50 - 0.60	0.025 - 0.035
Wet dirt road	0.20 - 0.40	0.05 - 0.15
Dry sand road	0.20 - 0.30	0.10 - 0.30
Wet sand road	0.40 - 0.50	0.12

Based on the type of road that trucks often travel, the authors will investigate the movement of trucks on dry asphalt roads with a coefficient of adhesion between 0.7 and 0.7±0.8 and a rolling resistance coefficient

Reviewer: 1. Prof.Dr. Le Van Quynh
2. Dr. Cao Huy Giap

in the range 0.014÷0.018. In this paper, the author will use the Monte Carlo method to investigate the dynamics of a truck when entering a roundabout with different coefficients of traction and rolling resistance at the wheels.

2. METHOD MONTE CARLO

This method is named after a city in Monaco. This method will randomly take samples and calculate directly on these samples, so the larger the number of samples taken, the more accurate the results. The accuracy of the results depends on the number and selection of samples. To get accurate results, it is necessary to calculate with a large number of samples, so with a considerable calculation time. Therefore, people only use the Monte Carlo method to verify the results.

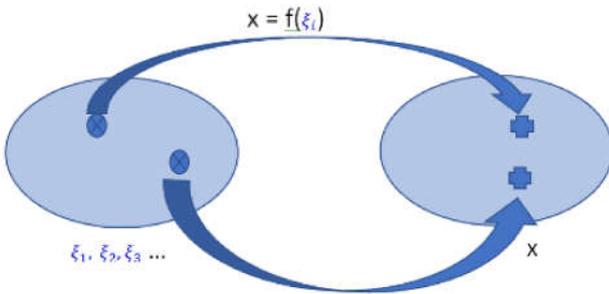


Figure 1. Block diagram of the Monte Carlo method

Within ξ_i the set of samples taken, according to the law of large numbers, the mean is calculated by the formula [2], [5]:

$$x_{MC} = \frac{1}{n_{MC}} \sum_{i=1}^{n_{MC}} x(\xi_i) \tag{1}$$

Where:

n_{MC} is the number of samples.

3. DYNAMIC MODEL

During the vehicle's rotation, the forces and moments acting on the vehicle are depicted in Figure 2.

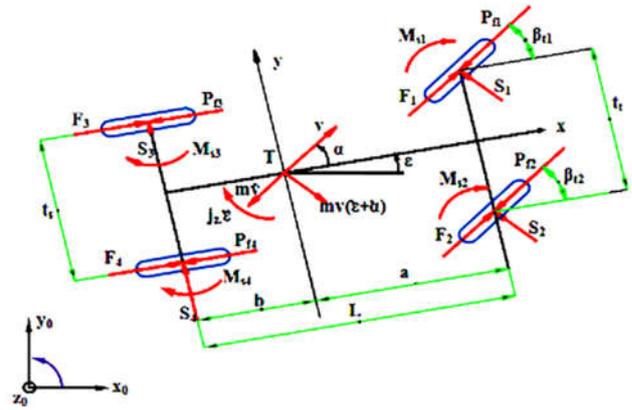
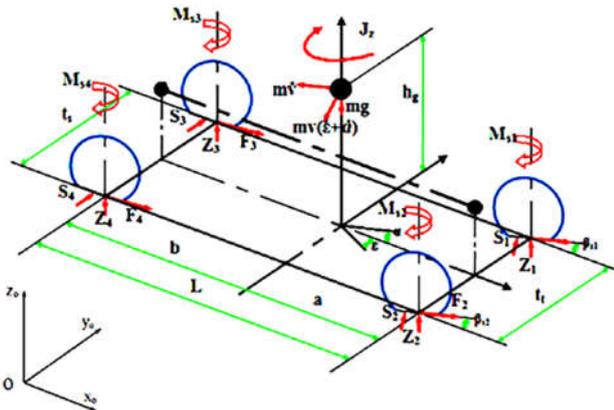


Figure 2. Forces and moments acting on the car

According to documents [3], [5] and [4], we have the car's rotational dynamics equations:

$$\dot{v} = \frac{1}{m} \{ [(S_1 + S_2) \cos \beta + (F_1 + F_2) \sin \beta + S_3 + S_4] \sin \alpha - [(S_1 + S_2) \sin \beta - (F_1 + F_2) \cos \beta - (F_3 + F_4)] \cos \alpha \} \tag{2}$$

$$\dot{\alpha} = \frac{1}{mv \cos \alpha} [(S_1 + S_2) \cos \beta + S_3 + S_4 + (F_1 + F_2) \sin \beta] - \frac{\dot{v} \sin \alpha}{v \cos \alpha} - \dot{\varepsilon} \tag{3}$$

$$\ddot{\varepsilon} = \frac{1}{J_z} \left[(S_1 + S_2)a \cdot \cos \beta - (S_3 + S_4)b + (S_1 - S_2) \frac{t_1}{2} \cdot \sin \beta + (F_1 + F_2)a \sin \beta - (F_1 - F_2) \frac{t_1}{2} \cos \beta - (F_3 - F_4) \frac{t_2}{2} \right] \tag{4}$$

The differential equation representing the torque balance at the wheels:

$$\ddot{\varepsilon} = \frac{1}{J_z} \left[(S_1 + S_2)a \cdot \cos \beta - (S_3 + S_4)b + (S_1 - S_2) \frac{t_1}{2} \cdot \sin \beta + (F_1 + F_2)a \sin \beta - (F_1 - F_2) \frac{t_1}{2} \cos \beta - (F_3 - F_4) \frac{t_2}{2} \right] \tag{5}$$

$$\ddot{\varphi}_2 = \frac{1}{J_{KP} + J_{RP}} (M_{K2} - Z_2 \cdot f_V \cdot r_P - F_2 \cdot r_P) \tag{6}$$

$$\ddot{\varphi}_3 = \frac{1}{J_{KZ} + J_{RZ}} (M_{K3} - Z_3 \cdot f_V \cdot r_Z - F_3 \cdot r_Z) \tag{7}$$

$$\ddot{\varphi}_4 = \frac{1}{J_{KZ} + J_{RZ}} (M_{K4} - Z_4 \cdot f_V \cdot r_Z - F_4 \cdot r_Z) \tag{8}$$

Calculating the value of longitudinal and transverse forces of cars:

If $\bar{s}_{Rd} \leq 0,5$:

$$F_d = -L_s Z s_d \alpha; S = -L_a Z (1 + s_d) \operatorname{tg} \alpha \tag{9}$$

If $\bar{s}_{Rd} > 0,5$:

$$F_d = -L_s Z s_d \rho; S = -L_a Z (1 + s_d) \operatorname{ptg} \alpha \tag{10}$$

In there:

$$\bar{s}_{Rd} = \frac{\sqrt{L_s^2 s_d^2 + L_\alpha^2 t g^2 \alpha (1 + s_d)^2}}{\mu_0 (1 - k_0 \dot{x}_k \sqrt{s_d^2 + t g^2 \alpha})} \quad (11)$$

$$p = \frac{1}{\bar{s}_{Rd}} \left(1 - \frac{0,25}{\bar{s}_{Rd}} \right) \quad (12)$$

$$L_\alpha = l_{\alpha 1} + l_{\alpha 2} \cdot Z \quad (13)$$

$$L_s = l_{s1} + l_{s2} \cdot Z \quad (14)$$

$$S_d = \frac{\dot{x}_k - \dot{\phi}_k r_k}{\dot{\phi}_k r_k} \quad (15)$$

$$s_y = \frac{\dot{y}_k}{\dot{x}_k} = \text{tg} \alpha \quad (16)$$

The vertical load acting on the four wheels is as follows:

$$Z_1 = \frac{1}{2} Z_t - \Delta Z_t = \frac{1}{2} \left(m \cdot g \frac{b}{L} - \Delta Z \right) - \Delta Z_t \quad (17)$$

$$Z_2 = \frac{1}{2} Z_t + \Delta Z_t = \frac{1}{2} \left(m \cdot g \frac{b}{L} - \Delta Z \right) + \Delta Z_t \quad (18)$$

$$Z_3 = \frac{1}{2} Z_s - \Delta Z_s = \frac{1}{2} \left(m \cdot g \frac{a}{L} + \Delta Z \right) - \Delta Z_s \quad (19)$$

$$Z_4 = \frac{1}{2} Z_s + \Delta Z_s = \frac{1}{2} \left(m \cdot g \frac{a}{L} + \Delta Z \right) + \Delta Z_s \quad (20)$$

Load difference between front and rear wheels:

$$\Delta Z = \left[\dot{v} \cos \alpha - v(\dot{\alpha} + \dot{\varepsilon}) \sin \alpha \right] \frac{m \cdot h}{l} \quad (21)$$

Load difference between the 2 front wheels:

$$\Delta Z_t = \frac{1}{t_t} \frac{v^2}{R} \left[m' \cdot \frac{b'}{l} p_t + \right. \quad (22)$$

$$\left. + C_{gt} \frac{m' h' - m_t (p_t - h_t) - m_s (p_s - h_s)}{C_{gt} + C_{gs} - m' g h'} + m_t h_t \right]$$

Load difference between the 2 rear wheels:

$$\Delta Z_s = \frac{1}{t_s} \frac{v^2}{R} \left[m' \cdot \frac{a'}{l} p_s + \right. \quad (23)$$

$$\left. + C_{gs} \frac{m' h' - m_t (p_t - h_t) - m_s (p_s - h_s)}{C_{gt} + C_{gs} - m' g h'} + m_t h_t \right]$$

In there:

\dot{v} : Acceleration of the car;

$\dot{\alpha}$: The angular velocity of the vehicle body;

$\dot{\varepsilon}$: Acceleration of vehicle body rotation;

F_i : Longitudinal force acting on the car during motion;

P_{fi} : Rolling resistance;

S_i : The horizontal reactions of the road surface acting on the track of the wheel;

M_{si} : Rotational resistance torque;

β : Steering angle;

t_t, t_s : The width of the tire track of the front and rear wheels;

m : Mass of the whole vehicle;

m' : Mass of the car's suspended part;

m_t'' : Mass of the unsuspended front axle;

m_s'' : Mass of non-rear suspension;

h : Height of vehicle's center of gravity;

h' : The height of the part without front suspension;

h_t'' : The height of the unsuspended rear axle;

h_s'' : The height of the unsuspended rear axle;

l : Wheelbase of the car;

R : Actual turning radius of the car;

C_{gt} : Stiffness of the front axle;

C_{gs} : Rear axle stiffness;

$l_{\alpha 1}$: First order stiffness coefficient of the side deflection angle;

$l_{\alpha 2}$: The quadratic stiffness coefficient of the side deflection angle;

l_{s1} : First order stiffness coefficient of tire longitudinal deformation;

l_{s2} : The quadratic stiffness coefficient of the tire longitudinal deformation;

f_v : Rolling resistance coefficient;

μ_0 : Grip coefficient.

4. SURVEY RESULTS

Surveyed on a Suzuki Super Carry 650 kg pickup truck with an active front- and rear-wheel drive engine and with the vehicle's parameters in Table 2.

Table 2. Parameters of survey trucks

No	Name	Single taste	Price treat
1	Mass of whole vehicle at full load	kg	1450
2	Car wheelbase	m	1.84
3	Distance from center of gravity - front axle	m	0.843
4	Distance from center of gravity - rear axle	m	1.007
5	Front tire track width	m	1.3503
6	Rear tire track width	m	1.3716
7	Car center of gravity height	m	0.5121
8	Center of gravity height of suspended part	m	0.5425

No	Name	Single taste	Price treat
9	Static wheel radius	m	0.2682
10	Transmission ratio of the steering system		21.2

In order to create a dangerous situation when driving, the author simulates the driver to control the angle of rotation of the folding steering wheel, which is simulated as shown in Figure 3.

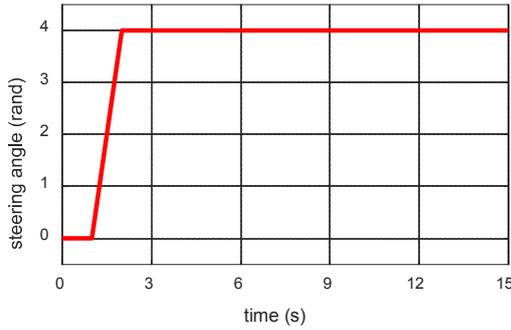
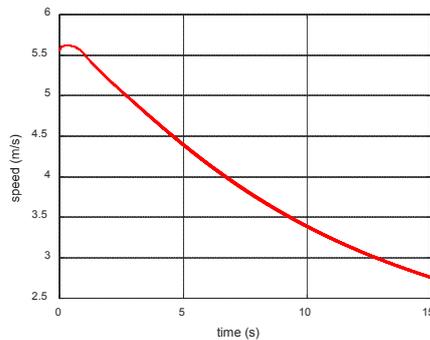


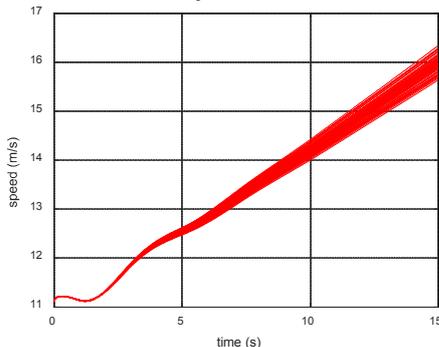
Figure 3. Simulation of steering wheel rim rotation angle

With a simulated steering angle as shown in Figure 3, the driver will go straight for 1 second, then steer at an angle of 4 rad (229.18 degrees) within 1 second, and then keep the steering wheel rim.

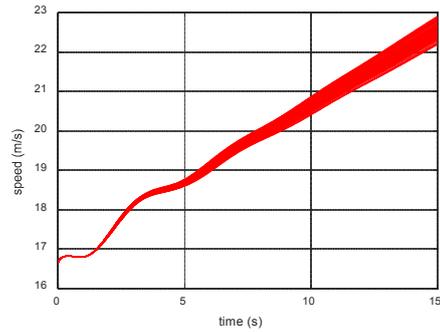
Surveying trucks at initial speeds of 20 km/h, 40 km/h, 60 km/h, 80 km/h. Using the Monte Carlo method with the Uniforme sampling method, the number of samples is 1000 [5]. The speed of the truck is shown in Figure 4.



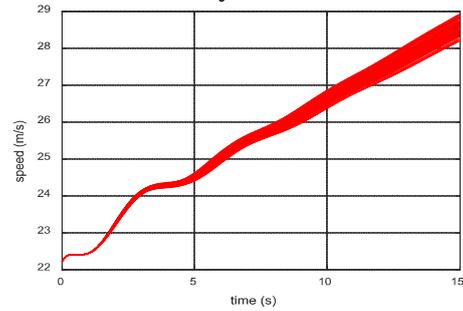
a. $v_0 = 20 \text{ km/h}$



b. $v_0 = 40 \text{ km/h}$



c. $v_0 = 60 \text{ km/h}$

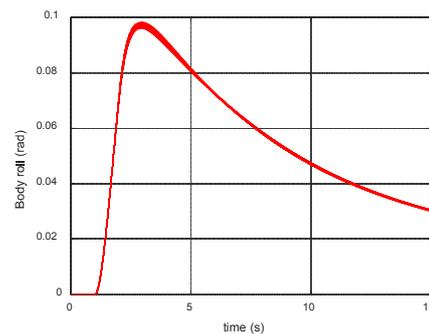


d. $v_0 = 80 \text{ km/h}$

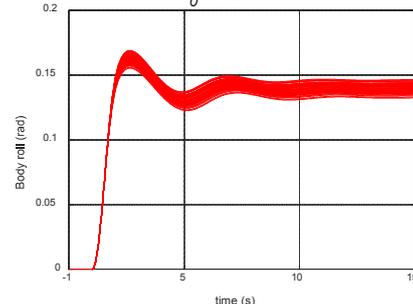
Figure 4. Vehicle movement speed

Since the number of samples is 1000, after 1000 runs of the program, we have 1000 results. In the above drawings, the car's speed over time will be shown as the red area. Based on the above results, it shows that when running at a small initial speed ($v=20 \text{ km/h}$), the car's speed tends to decrease (because the centrifugal force is now small, not greater than the resistance). When the car's initial speed is more than 30 km/h, the car's speed will increase when turning due to the increased centrifugal force.

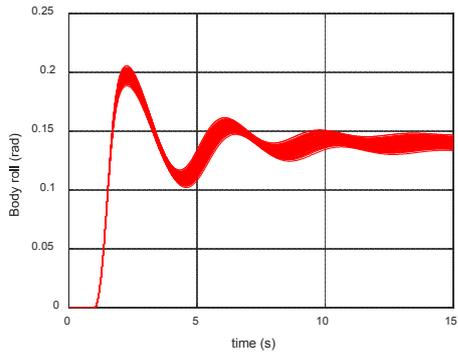
The angle of inclination of the truck's trunk corresponds to the speeds in Figures 5.



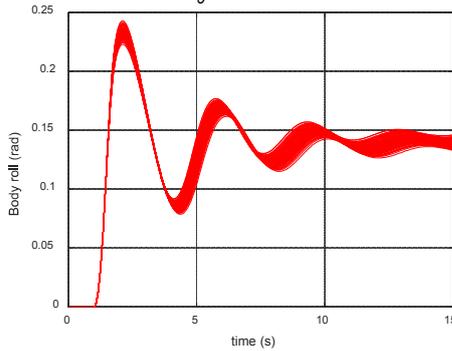
a. $v_0 = 20 \text{ km/h}$



b. $v_0 = 40 \text{ km/h}$



c. $v_0 = 60 \text{ km/h}$

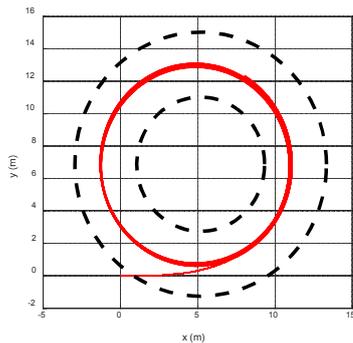


d. $v_0 = 80 \text{ km/h}$

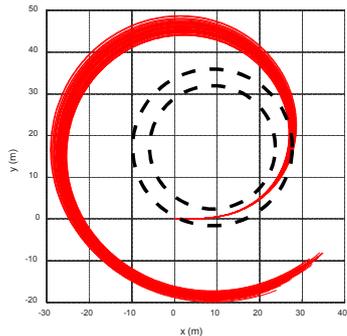
Figure 5. Tank tilt angle

Through Figure 5, we can see that in the first second, when the car is going straight, the truck's body does not tilt. When the car turns around, the body of the car has a tilting phenomenon. When running at the initial speed of a small truck (20 km/h), the tilt angle of the truck will gradually decrease, when the initial speed of the truck tends to increase.

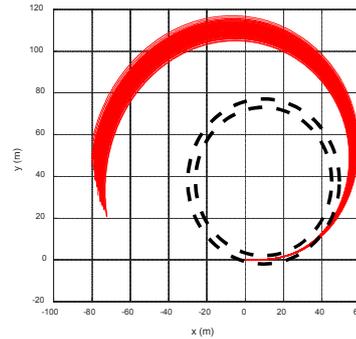
The motion trajectories of the truck are shown corresponding to the initial velocities in Figure 6.



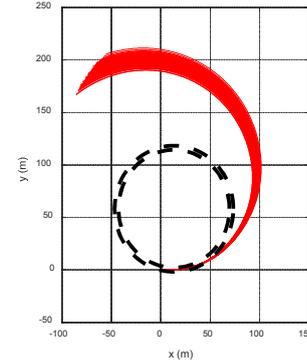
a. $v_0 = 20 \text{ km/h}$



b. $v_0 = 40 \text{ km/h}$



c. $v_0 = 60 \text{ km/h}$



d. $v_0 = 80 \text{ km/h}$

Figure 6. Vehicle's trajectory

In the figures, the moving trajectory of the truck is shown as solid curves. Two dashed lines represent the safe movement of trucks. These two lines are determined using the theoretical turning trajectory of the truck with the steering wheel simulated in Figure 2, and then adding and subtracting 2 meters. Thus, corresponding to different velocities, this safe zone is also different.

As the speed increases, the centrifugal force makes the actual trajectory of the car much different from the theoretical rotation. The trajectory of the truck tends to lack rotation.

As time increases, the truck's trajectory can go outside the safe zone. Table 2 shows the time when the truck can go out of the safe zone corresponding to the initial speeds.

Table 3. When the vehicle can go out of the safe zone (seconds)

Speed (km/h)	20	40	60	80
Time (seconds)	-	3.21	2.03	1.68

Based on Table 2, when the truck moves at a low initial speed (20 km/h), the vehicle's trajectory is always in the safe zone. The vehicle tends to go out of the safe zone as the initial speed increases. When the vehicle is moving at 40 km/h, after about 3.21 seconds, the vehicle will be out of the safe zone. With this time, the driver can act on the steering wheel to bring the car into a safe zone. However, when the initial speed is increased to 60 km/h or 80 km/h, the time for the

vehicle to go out of the safe zone is very short, making it difficult for the driver to let the vehicle into the safe zone.

5. CONCLUSION

The authors used the Monte Carlo method in combination with Matlab Simulink software to simulate a truck model going into a roundabout with different initial velocities. Thereby, the authors give some conclusions and recommendations as follows:

- Built a dynamic model when entering the roundabout of the truck.
- The use of Monte Carlo method in combination with MATLAB Simulink software allows the built model to be applied to survey the motion of the car with adjustment and carry out further research.
- When the truck turns around, you should go with a low initial speed (about less than 40 km/h) to help avoid the risk of rolling over as well as the vehicle out of the safe zone.

THÔNG TIN TÁC GIẢ

**Đào Đức Thụ^{1*}, Nguyễn Đình Cường¹,
Phùng Đức Hải Anh¹, Lương Quý Hiệp²**

*Tác giả liên hệ: ducthuhd@gmail.com

¹Trường Đại học Sao Đỏ;

²Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải.

REFERENCES

- [1]. Ngô Hữu Cẩn, Dư Quốc Thịnh, Phạm Minh Thái, Nguyễn Văn Tài, Lê Thị Vàng (2003), *Lý thuyết ô tô máy kéo*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [2]. Metropolis, N. and Ulam (1949), S. The Monte Carlo Method. J. Amer. Stat. Assoc. 44, 335-341.
- [3]. Vũ Quang Thập, Vũ Thành Trung, Đào Đức Thụ, Trịnh Minh Hoàng (2014), *Ứng dụng phần mềm Matlab Simulink giải các bài toán động lực học trên ô tô*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [4]. PGS.TS. Nguyễn Khắc Trai (1997), *Tính điều khiển và quỹ đạo chuyển động của ô tô*, NXB Giao thông vận tải.
- [5]. Đào Đức Thụ (2022), *Nghiên cứu sự ảnh hưởng của phương pháp lấy mẫu đến chất lượng của phương pháp Monte Carlo*, Tạp chí nghiên cứu khoa học Đại học Sao đỏ, số 1.

THẺ LỆ GỬI BÀI

TẠP CHÍ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ (P. ISSN 1859-4190, E. ISSN 2815-553X), thường xuyên công bố kết quả, công trình nghiên cứu khoa học và công nghệ của các nhà khoa học, cán bộ, giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên cao học, sinh viên ở trong và ngoài nước.

1. Tạp chí xuất bản 01 số/quý bằng hai ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh. Tạp chí nhận đăng các bài báo khoa học thuộc các lĩnh vực: Điện - Điện tử - Tự động hóa; Cơ khí - Động lực; Kinh tế; Triết học - Xã hội học - Chính trị học; Các lĩnh vực khác gồm: Công nghệ thông tin; Hóa học - Công nghệ thực phẩm; Ngôn ngữ học; Toán học; Vật lý; Văn hóa - Nghệ thuật - Thể dục thể thao...
2. Bài nhận đăng là những công trình nghiên cứu khoa học chưa công bố trong bất kỳ ấn phẩm khoa học nào.
3. Tòa soạn chỉ nhận bài báo gửi online trên website <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>. Bài báo gửi về tòa soạn dưới dạng file điện tử (*.doc *.docx và *.pdf); cuối bài báo, tác giả ghi rõ thông tin địa chỉ liên hệ, số điện thoại, email và cập nhật thông tin trên website. Bài báo phải được trình bày đúng định dạng, rõ ràng; Trường hợp bài báo phải chỉnh sửa theo thể lệ hoặc theo yêu cầu của Phản biện thì tác giả sẽ cập nhật trên website. Người phản biện sẽ do tòa soạn mời. Tòa soạn không gửi lại bài nếu không được đăng.
4. Các công trình thuộc đề tài nghiên cứu có Cơ quan quản lý cần kèm theo giấy phép cho công bố của cơ quan (Tên đề tài, mã số, tên chủ nhiệm đề tài, cấp quản lý,...).
5. Tên bài báo trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 14, in đậm, căn giữa.
6. Tên tác giả (không ghi học hàm, học vị), font Arial, cỡ chữ 10, in đậm, căn lề phải; cơ quan công tác của các tác giả, font Arial, cỡ chữ 9, in nghiêng, căn lề phải.
7. Chữ "Tóm tắt" in đậm, font Arial, cỡ chữ 10; Nội dung tóm tắt của bài báo không quá 10 dòng, trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 10, in thường.
8. Chữ "Từ khóa" in đậm, nghiêng, font Arial, cỡ chữ 10; Có từ 03÷05 từ khóa, font Arial, cỡ chữ 10, in nghiêng, ngăn cách nhau bởi dấu chấm phẩy, cuối cùng là dấu chấm.
9. Nội dung bài báo viết bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Việt: Tiêu đề tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Tóm tắt tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Từ khóa tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Anh: Tiêu đề tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Tóm tắt tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Từ khóa tiếng Anh trước, tiếng Việt sau.
10. Bài báo được đánh máy trên khổ giấy A4 (21 × 29,7cm) có độ dài không quá 8 trang, font Arial, cỡ chữ 10, giãn dòng At least 12pt, Before 3pt, After 3pt; căn lề trên 2.5cm, dưới 2.5cm, trái 3cm, phải 2cm; hình vẽ phải rõ ràng, đủ nét và được định dạng dưới dạng file ảnh (*.jpg); Phương trình, công thức phải soạn thảo bằng Mathtype hoặc Equation; Phần nội dung bài báo được chia thành 02 cột, khoảng cách cột là 1cm; Trong trường hợp hình vẽ, hình ảnh có kích thước lớn, bảng biểu có độ rộng lớn hoặc công thức, phương trình dài thì cho phép trình bày dưới dạng 01 cột.
11. Tài liệu tham khảo được sắp xếp theo thứ tự tài liệu được trích dẫn trong bài báo.
 - Nếu là sách/luận án: Tên tác giả (năm), Tên sách/luận án/luận văn, Nhà xuất bản/Trường/Viện, lần xuất bản/tái bản.
 - Nếu là bài báo/báo cáo khoa học: Tên tác giả (năm), Tên bài báo/báo cáo, Tạp chí/Hội nghị/Hội thảo, Tập/Kỷ yếu, số, trang.
 - Nếu là trang web: Phải trích dẫn đầy đủ tên website và đường link, ngày cập nhật.
12. Định dạng mẫu bài báo tham khảo tại địa chỉ http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format_paper
Bài báo sau khi xuất bản sẽ được công bố trên <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>.

THÔNG TIN LIÊN HỆ:

Ban Biên tập Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ

Phòng 203, Tầng 2, Nhà B1, Trường Đại học Sao Đỏ.

Địa chỉ: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>

Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ, Số 1 (84) 2024



BỘ CÔNG THƯƠNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Địa chỉ:

- Số 1: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- Số 2: Số 72, đường Nguyễn Thái Học, phường Thái Học, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- Điện thoại: (0220) 3882 269 Fax: (0220) 3882 921 Website: <http://saodo.edu.vn> Email: info@saodo.edu.vn

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X

Số 1 (84)
2024

Địa chỉ Tòa soạn:

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>/Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn.

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.