

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI**



NGUYỄN THÁI HÙNG

**AN TOÀN CHUYỂN ĐỘNG CỦA Ô TÔ TRONG ĐÊM
KHI SỬ DỤNG ĐÈN CHIẾU SÁNG PHÍA TRƯỚC**

Chuyên ngành: Kỹ thuật Ô tô - Máy kéo

Mã số: 62.52.01.16.03

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

1. PGS. TS. Nguyễn Văn Bang

2. TS. Đỗ Hữu Đức

Hà Nội - 2014

MỤC LỤC

Lời cam đoan.	
Lời cảm ơn.	
Các ký hiệu dùng trong luận án	
Danh mục các bảng	
Danh mục các hình vẽ và đồ thị	
Mở đầu	1
Chương I. Tổng quan vấn đề nghiên cứu.	4
1.1. An toàn giao thông đường bộ	4
1.2. An toàn giao thông đường bộ Việt Nam	7
1.2.1. Số lượng phương tiện và hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn an toàn kỹ thuật của phương tiện.	7
1.2.2. Công trình đường bộ và việc tham gia giao thông ban đêm.	8
1.2.3. Tình hình tai nạn giao thông đường bộ.	9
1.3. Đánh giá an toàn chuyển động của ô tô.	10
1.4. Phân tích, đánh giá những nghiên cứu có liên quan đến an toàn chuyển động của ô tô và đèn chiếu sáng phía trước của ô tô.	12
1.4.1. Các tác giả trong nước.	12
1.4.2. Các tác giả nước ngoài	13
1.4.3. Những vấn đề còn tồn tại theo hướng nghiên cứu của luận án	15
1.5. Nội dung nghiên cứu và giới hạn của đề tài	17
1.6. Kết luận Chương I.	18
Chương II. Cơ sở khoa học xây dựng mô hình đánh giá an toàn chuyển động của ô tô trong đêm khi sử dụng đèn chiếu sáng phía trước	20
2.1. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng.	20
2.2. Mắt người và thị giác.	21
2.2.1. Hệ thống quang học của mắt.	22
2.2.2. Một số tính năng thị giác.	26
2.3. Màu sắc ánh sáng đèn	30
2.3.1. Màu và sắc.	30

2.3.2. Các yêu cầu về màu sắc ánh sáng.	31
2.4. Đèn chiếu sáng phía trước ô tô.	33
2.4.1. Các loại đèn ô tô	33
2.4.2. Kết cấu và phân loại đèn chiếu sáng phía trước ô tô.	34
2.4.3. Hệ thống tiêu chuẩn kỹ thuật của đèn chiếu sáng phía trước ô tô.	40
2.5. Chiếu sáng đường ô tô.	48
2.6. Các yếu tố liên quan đến người lái	51
2.7. Các yếu tố liên quan đến phương tiện	53
2.8. Các yếu tố liên quan đến đường ô tô	56
2.9. Yếu tố về vận tốc và khoảng cách giữa các xe khi tham gia giao thông	56
2.10. Các yếu tố thời tiết.	57
2.11. Kết luận Chương II.	58
Chương III. Xây dựng và khảo sát mô hình đánh giá an toàn chuyển động của ô tô trong đêm khi sử dụng đèn chiếu sáng phía trước.	59
3.1. Mối quan hệ Người lái - Ô tô - Môi trường.	59
3.2. Các dạng va chạm khi xảy ra tai nạn giao thông đường bộ và lựa chọn mô hình nghiên cứu.	65
3.2.1. Các dạng va chạm và sơ đồ tai nạn	65
3.2.2. Lựa chọn mô hình nghiên cứu.	68
3.3. Xây dựng phương pháp đánh giá an toàn chuyển động của ô tô	69
3.3.1 Quá trình phanh ô tô.	69
3.3.2. Tầm nhìn thấy đối tượng của người lái trong đêm khi sử dụng đèn chiếu sáng phía trước	83
3.3.3. Vận tốc an toàn trong điều kiện tầm nhìn bị hạn chế	85
3.3.4. Phương pháp đánh giá an toàn chuyển động của ô tô.	88
3.4. Kết luận Chương III	90
Chương IV. Nghiên cứu thực nghiệm	91
4.1. Xác định mục đích và nội dung thí nghiệm	91
4.1.1. Mục đích của thí nghiệm.	91
4.1.2. Nội dung thí nghiệm	91
4.2. Thí nghiệm.	92

4.2.1. Thí nghiệm đo tầm nhìn của người lái	92
4.2.2. Thí nghiệm đo hệ số bám của đường thử	102
4.2.3. Thí nghiệm đo hệ số hiệu quả phanh	107
4.2.4. Thí nghiệm đánh giá an toàn chuyển động của ô tô	110
4.2.5. Thí nghiệm đánh giá an toàn chuyển động của ô tô ở vận tốc 80 km/h	116
4.3. Kết luận Chương IV.	118
Kết luận và kiến nghị	119
Danh mục công trình công bố của tác giả	122
Danh mục tài liệu tham khảo	123
Phụ lục	

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong luận án là trung thực và chưa từng được công bố trong bất cứ công trình nào khác.

Tác giả luận án

LỜI CẢM ƠN

Tác giả luận án xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành đối với tập thể giáo viên hướng dẫn khoa học: PGS.TS Nguyễn Văn Bang, Trưởng khoa Cơ khí, Trường Đại học Giao thông vận tải; TS Đỗ Hữu Đức, nguyên Phó Cục trưởng Cục Đăng kiểm Việt Nam, đã tận tình hướng dẫn về phương hướng, nội dung và phương pháp nghiên cứu trong quá trình thực hiện luận án!

Tác giả xin trân trọng cảm ơn Bộ môn Cơ khí ô tô, Khoa Cơ khí, Phòng Đào tạo sau đại học, Trường Đại học Giao thông vận tải; Trung tâm thử nghiệm xe cơ giới, Phòng Chất lượng xe cơ giới, Cục Đăng kiểm Việt Nam; Phòng thí nghiệm Vật lý và Kỹ thuật chiếu sáng, Viện Vật lý kỹ thuật, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, đã tạo điều kiện, giúp đỡ và hợp tác trong quá trình nghiên cứu!

Do điều kiện về thời gian và khả năng của Nghiên cứu sinh, luận án không tránh khỏi khiếm khuyết, tác giả kính mong nhận được góp ý của các Giáo sư, Phó Giáo sư, Tiến sỹ, các nhà khoa học, các thầy cô giáo và các bạn đồng nghiệp.

Tác giả xin chân thành cảm ơn các chuyên gia thuộc lĩnh vực Cơ khí - Động lực trong và ngoài Trường đã đọc và góp nhiều ý kiến quý báu cho luận án!

Cuối cùng, tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn tới tất cả các bạn bè, đồng nghiệp, những người thân trong gia đình đã động viên và giúp đỡ rất nhiều để bản luận án được hoàn thành!

CÁC KÝ HIỆU DÙNG TRONG LUẬN ÁN

Q	Diện tích	m^2
E	Độ rọi	lux
I	Cường độ sáng	cd
L	Độ chói	cd/m^2
M	Độ trung	lm/m^2
T	Thời gian	s
Φ	Quang thông	lm
λ	Bước sóng	nm
W_ϕ	Khả năng quan sát đối tượng được chiếu sáng bằng đèn	
K	Độ tương phản của đối tượng được chiếu sáng	
K_{gh}	Độ tương phản giới hạn	
C_s	Hệ số chói	
v_{at}	Vận tốc an toàn	m/s
T_Σ	Thời gian phản ứng của người lái và thời gian chậm tác dụng của hệ thống phanh	s
K_p	Hệ số hiệu quả phanh	
φ	Hệ số bám của lốp với mặt đường	
S_0	Khoảng cách giữa ô tô đã dừng với chướng ngại vật	m
S_{nt}	Khoảng cách nhìn thấy người qua đường dưới ánh sáng của đèn ô tô	m
K_{atd}	Hệ số an toàn chung của đèn chiếu sáng phía trước	
K_{atv}	Hệ số an toàn theo vận tốc an toàn tối đa	

K_{atp}	Hệ số an toàn theo khả năng phanh	
v_{cc}	Vận tốc an toàn lớn nhất khi tránh xe ngược chiều	km/h
v_c	Vận tốc an toàn lớn nhất khi đi bằng đèn chiếu gần, không có xe ngược chiều	km/h
v_p	Vận tốc an toàn lớn nhất khi đi bằng đèn chiếu xa	km/h
T_i	Độ tăng ngưỡng suy giảm khả năng nhìn	
U_i	Hệ số không đồng đều độ chói mặt đường	

DANH MỤC CÁC BẢNG

CHƯƠNG II

Bảng 2.1: Liệt kê các đặc tính thị giác của mắt người	24
Bảng 2.2: Độ nhạy của mắt người.	25
Bảng 2.3: Hệ số phản xạ của một số vật liệu.	35
Bảng 2.4: Độ rọi tại các điểm và các vùng trên màn đo	46

CHƯƠNG III

Bảng 3.1: Dạng va chạm và sơ đồ tai nạn theo phân loại của tư vấn CONSIDIA trong dự án an toàn giao thông Việt Nam	66
Bảng 3.2: Thông số kỹ thuật của 2 ô tô thí nghiệm.	76
Bảng 3.3: Các yếu tố ảnh hưởng trực tiếp tới thời gian phản xạ của người lái	82

CHƯƠNG IV

Bảng 4.1: Kết quả thí nghiệm mẫu 1 (ô tô con)	100
Bảng 4.2: Kết quả thí nghiệm mẫu 2 (ô tô tải)	100
Bảng 4.3: Kết quả tính toán hệ số bám của đường thử	106
Bảng 4.4: Kết quả đo gia tốc phanh J_{ptt}	110
Bảng 4.5: Kết quả tính toán hệ số hiệu quả phanh	110
Bảng 4.6: Kết quả thí nghiệm đánh giá an toàn chuyển động ở vận tốc an toàn lý thuyết.	115
Bảng 4.7: Kết quả đánh giá an toàn chuyển động ở vận tốc 80 km/h.	117

PHỤ LỤC

Bảng PL 1.1: Kết quả đo tầm nhìn của người lái, xe 1, mẫu xanh	PL-2
Bảng PL 1.2: Kết quả đo tầm nhìn của người lái, xe 1, mẫu đỏ	PL-3
Bảng PL 1.3: Kết quả đo tầm nhìn của người lái, xe 1, mẫu trắng.	PL-4
Bảng PL 1.4: Kết quả đo tầm nhìn của người lái, xe 2, mẫu xanh	PL-5
Bảng PL 1.5: Kết quả đo tầm nhìn của người lái, xe 2, mẫu đỏ	PL-6
Bảng PL 1.6: Kết quả đo tầm nhìn của người lái, xe 2, mẫu trắng.	PL-7
Bảng PL 2.1: Kết quả thử nghiệm phanh trên đường của một số loại xe sản xuất, lắp ráp tại Việt Nam.	PL-8
Bảng PL 3.1: Kết quả đo gia tốc phanh xe 1.	PL-14
Bảng PL 3.1: Kết quả đo gia tốc phanh xe 2.	PL-15

Bảng PL 4.1: Kết quả đánh giá an toàn chuyển động của xe mẫu thứ nhất KIA SORENTO ở vận tốc an toàn lý thuyết.	PL-17
Bảng PL 4.2: Kết quả đánh giá an toàn chuyển động của xe mẫu thứ hai CỬU LONG ở vận tốc an toàn lý thuyết	PL-18
Bảng PL 5.1: Kết quả đánh giá an toàn chuyển động của xe mẫu thứ nhất KIA SORENTO ở vận tốc giới hạn 80 km/h	PL-19
Bảng PL 6: Một số loại bóng đèn sử dụng cho đèn chiếu sáng phía trước. .	PL-20
Bảng PL 8.1: Danh mục các tiêu chuẩn, quy chuẩn liên quan đến đèn chiếu sáng phía trước của ô tô đã ban hành	PL-29
Bảng PL 9.1: Cấp chiếu sáng đường và quảng trường	PL-33
Bảng PL 9.2: Độ chói và độ rọi trung bình của đường TCVN1404:2005. . .	PL-34
Bảng PL 9.3: Phân cấp chiếu sáng đường CIE 115-1995	PL-35
Bảng PL 9.4: Tiêu chuẩn CIE 115-1995 chiếu sáng đường	PL-36
Bảng PL 10.1: Hiệu quả phanh chính khi thử không tải	PL-37
Bảng PL 10.2: Hiệu quả phanh chính khi thử đầy tải.	PL-38
Bảng PL 11.1: Vận tốc thiết kế của các cấp đường.	PL-39
Bảng PL 11.2: Chiều rộng tối thiểu các yếu tố trên mặt cắt ngang cho địa hình đồng bằng và đồi	PL-39
Bảng PL 11.3: Độ dốc ngang các yếu tố của mặt cắt ngang.	PL-40
Bảng PL 11.4: Tầm nhìn tối thiểu của người lái.	PL-40
Bảng PL 11.5: Bán kính đường cong nằm tối thiểu	PL-41
Bảng PL 11.6: Độ dốc siêu cao ứng với bán kính cong nằm và vận tốc thiết kế.	PL-41
Bảng PL 11.7: Độ dốc dọc lớn nhất của các cấp thiết kế của đường	PL-42
Bảng PL 11.8: Yêu cầu về độ bằng phẳng của mặt đường IRI.	PL-42
Bảng PL 12.1: Vận tốc tối đa cho phép xe cơ giới tham gia giao thông trên đường bộ trong khu vực đông dân cư.	PL-43
Bảng PL 12.2: Vận tốc tối đa cho phép xe cơ giới tham gia giao thông trên đường bộ ngoài khu vực đông dân cư.	PL-43
Bảng PL 12.3: Khoảng cách an toàn tối thiểu giữa các xe tham gia giao thông.	PL-44