

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Автомобільний факультет

Кафедра автомобілів ім. А.Б. Гредескула

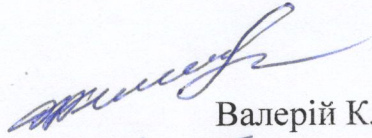
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Бакалавра

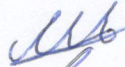
А. АВТ-АА-41-22.2701.2400.001 ПЗ

**ТРАНСПОРТНИЙ ЗАСІБ КАТЕГОРІЇ M_1 . РОЗРОБКА ГОЛОВНОЇ ПЕРЕДАЧІ ТА
АНАЛІЗ АДАПТИВНОГО ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ**

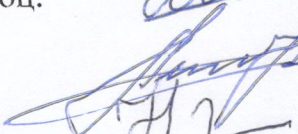
Завідувач кафедри д-р техн. наук, проф.

 Валерій КЛИМЕНКО

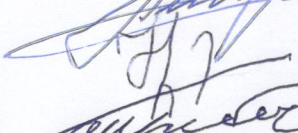
Нормоконтролер канд. техн. наук, доц.

 Михайло ХОЛОДОВ

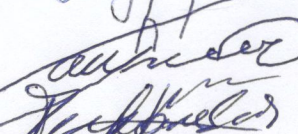
Керівник д-р техн. наук, проф

 Дмитро ЛЕОНТЬЄВ

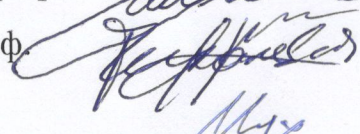
Консультант канд. техн. наук, доц.

 Юрій ДУДУКАЛОВ

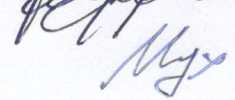
Консультант канд. техн. наук, проф.

 Олег БОГАТОВ

Консультант д-р техн. наук, проф.

 Микола МИХАЛЕВИЧ

Здобувач гр. АА-41-22

 Петро МУХА

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет автомобільний
(найменування факультету)

Кафедра автомобілів ім. А.Б. Гредескула
(найменування кафедри)

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
(шифр і назва)

Спеціалізація _____
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри автомобілів
проф.Клименко В.І.
30.03. 2026 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА
студенту групи АА-41-22
(шифр групи)

Муха Петро Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Транспортний засіб категорії N_1 . Розробка головної передачі та аналіз адаптивного зовнішнього освітлення

керівник Леонт'єв Дмитро Миколайович, д-р техн. наук, професор.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ректора ХНАДУ від 31.03.26 року № 56

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 15.06.2026

3. Вихідні дані до проекту (роботи) транспортний засіб категорії N_1

- максимальна швидкість $v_{\max}=180$ км/год;

- сумарний коефіцієнт опору дороги, який долається при малій швидкості – $\psi_v = f_v = 0,017$;

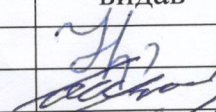
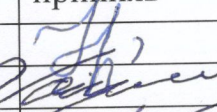
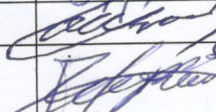
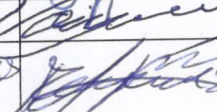
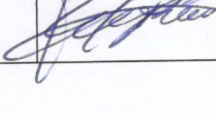
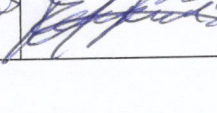
- максимальний коефіцієнт опору дороги, який долається – $\psi_{\max}=0,45$.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
Вступ; 1. Визначення вихідних даних до автомобіля, який проектується; 2 Аналіз тягово-швидкісних властивостей проектного автомобіля 3 Визначення навантажувальних режимів трансмісії ходової частини; 4 Розрахунок головної передачі; 5 Адаптивне зовнішнє освітлення автомобіля; 6. Техніка безпеки та охорона праці. 7. Проектування технологічних процесів виробництва сателіта; Висновки; Перелік літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. Теоретичний кресленик. Загальний вигляд вантажного автомобіля фургона (ф. А1); 2. Схема кінематична принципова. Трансмісія вантажного автомобіля (ф. А1); 3. Складальний кресленик. Головна передача (ф. А1); 4. Робочий кресленик. Сателіт. (ф. А2); 5. Робочий кресленик. Хрестовина сателітів. (ф. А2); 6. Теоретичний кресленик. Технологічний процес. (ф. А1). 7. Теоретичний кресленик. Аналіз адаптивного зовнішнього освітлення. (2 листа ф. А1);

6.Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Технологічна частина	Дудукалов Ю.В., доц.		
Охорона праці	Богатов О.І., проф.		
Оцінка економічної ефективності розробки	Михалевич М.Г., проф.		

7. Дата видачі завдання 11.09.25

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
<u>1</u>	Вступ. Тяговий розрахунок автомобіля.	<u>3.05.26</u>	
<u>2</u>	Аналіз тягово-швидкісних властивостей автобуса	<u>10.05.26</u>	
<u>3</u>	Проектування головної передачі.	<u>17.05.26</u>	
<u>4</u>	Аналіз адаптивного зовнішнього освітлення	<u>28.05.26</u>	
<u>5</u>	Технологічна частина.	<u>01.06.26</u>	
<u>6</u>	Охорона праці.	<u>06.06.26</u>	
<u>7</u>	Оформлення пояснювальної записки.	<u>11.06.26</u>	
<u>8</u>	Підготовка презентації до захисту	<u>11.06.26</u>	

Здобувач

(підпис)

Муха П.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Леонт'єв Д.М.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 85 с., 15 рис., 7 табл., 1 додатки, 56 джерел.

ГОЛОВНА ПЕРЕДАЧА, САТЕЛІТ, НАПІВІСЬ, ФАРИ, АДАПТИВНЕ ОСВІТЛЕННЯ, ЗОВНІШНЄ ОСВІТЛЕННЯ.

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена розробці конструкції головної передачі автомобіля категорії N_1 та дослідженню сучасних систем адаптивного зовнішнього освітлення транспортних засобів.

У роботі проведено визначення вихідних параметрів проєктованого автомобіля, виконано аналіз його тягово-швидкісних властивостей та досліджено навантажувальні режими елементів трансмісії ходової частини. На основі отриманих результатів виконано інженерний розрахунок головної передачі з визначенням її основних геометричних та міцнісних параметрів.

Окрему увагу приділено сучасним системам адаптивного зовнішнього освітлення автомобілів, розглянуто принципи їх функціонування, конструктивні особливості та вплив на безпеку дорожнього руху. Проаналізовано перспективні технології керування світловим потоком залежно від дорожніх умов, швидкості руху та наявності інших учасників дорожнього руху.

У роботі також розглянуто питання техніки безпеки та охорони праці під час виконання виробничих операцій і проєктування технологічних процесів виготовлення сателіта головної передачі. Розроблено технологічний процес виробництва деталі з обґрунтуванням вибору обладнання, інструменту та режимів обробки.

За результатами досліджень сформульовано висновки щодо ефективності запропонованих конструктивних рішень та можливостей підвищення експлуатаційних характеристик транспортного засобу категорії N_1 .

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1. Визначення вихідних даних до автомобіля, який проєктується.....	8
2 Аналіз тягово-швидкісних властивостей проєктованого автомобіля	10
3 Визначення навантажувальних режимів трансмісії ходової частини.....	17
4 Розрахунок головної передачі	27
5 Адаптивне зовнішнє освітлення автомобіля	50
6. Техніка безпеки та охорона праці	56
7. Проєктування технологічних процесів виробництва сателіта	61
Висновки	71
Список літератури	72
Додаток А. Ілюстративний матеріал до кваліфікаційної роботи.....	80

ВСТУП

Конструкції автомобілів безперервно удосконалюються. Тенденції розвитку конструкцій автомобілів обумовлені як економічними так і соціальними причинами. Економічні причини визначають тенденції підвищення паливної економічності, що в даний час стало одним з провідних напрямів розвитку сучасного автомобілебудування. Соціальними причинами є підвищення безпеки автомобіля і зниження токсичності вихлопних газів.

Для отримання максимального економічного ефекту на автомобільному транспорті необхідно підвищити ефективність застосовування автотранспортних засобів (АТЗ). Крім того, необхідно прискорити створення і упровадження передової техніки і технології, розвивати нові перспективні види транспорту, підвищити темпи оновлення парку рухомого складу і інших транспортних засобів та засобів обслуговування, укріпити матеріально-технічну і ремонтну бази, ширше застосовувати прогресивні способи перевезення вантажів (в контейнерах, у вигляді пакетів, і та інші), підняти рівень механізації навантажувально-розвантажувальних робіт.

ВИСНОВКИ

По вихідним даним розраховані головні параметри двигуна, його максимальна потужність і моменти, побудована зовнішня характеристика двигуна внутрішнього згорання.

Проведено тяговий розрахунок автомобіля і визначені тягово-швидкісні властивості автомобіля. По даним розрахунків побудована тягово-швидкісна характеристика автомобіля. На першій передачі значення максимального динамічного фактора співпадає з максимальним коефіцієнтом опору, значить розрахунки виконано вірно.

Визначено розрахункові моменти на валах трансмісії. Розраховані передаточні числа коробки швидкостей і головної передачі.

Виконано розрахунок головної передачі та розроблено технологічний процес виготовлення сателіту на станку з програмним числовим керуванням.

Окремо виконано аналіз адаптивного зовнішнього освітлення транспортного засобу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Альокса М. М., Алексеєнко В. М. (1990). *Теорія експлуатаційних властивостей автотранспортних засобів в прикладах і завданнях*
2. Шуклінов С.М. (2022). *Автомобіль. Теорія та експлуатаційні властивості : навч. посіб.* ISBN 978-617-8009-77-9.
3. Алексеєнко В.М., Ломака С.Й., Шуклінов С.М., Залогін М.Ю. (2018). *Методичні вказівки з дипломного проектування для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»*
4. Miles L. D. (1961). *Techniques of Value Analysis and Engineering.*
5. Каслін М. Д., Штода Л.В. (2018). *Методичні вказівки щодо розробки розділу «Охорона праці» у дипломних проектах (роботах) студентів всіх форм навчання випускних курсів університету.*
6. Михалевич М.Г. (2012). *Методичні рекомендації до практичної роботи по дисципліні: Основи САПР КГТЗ «Оцінка вартості розробки»*
7. Богомолів В. О., Клименко В. І., Леонтьєв Д. М., Ужва А. В. (2025). *Історія інженерної діяльності. Розвиток автомобілебудування : навч. посіб. – 3-тє вид. – ISBN 978-617-8587-01-7*
8. Богомолів В. О., Леонтьєв Д. М. (2025). *Математичне моделювання робочих процесів колісних та гусеничних транспортних засобів : навч. посіб. – ISBN 978-617-8238-74-2*
9. Александров Є. Є., Богомолів В. О., Клименко В. І., Леонтьєв Д. М. (2025). *Прикладна теорія коливань для студентів автомобільних спеціальностей вищів : навч. посіб. – ISBN 978-617-8238-75-9*
10. Shuklinov S. M., Klymenko V. I., Leontiev D. M., Aloksa M. M. (2023). *Automobile. Theory and operational properties : study guide.*
11. Klymenko V. I., Voronkov O. I., Leontiev D. M., Mykhalievych M. H., Yaryta O. O., Ponikarovska S. V., Borzenko O. P., Fandieieva A. Ye. (2023).

Construction and layout of automobiles and internal-combustion engines : study guide.
– ISBN 978-617-8009-99-1

12. Богомолів, В. О., Клименко, В. І., Леонтьєв, Д. М., & Ужва, А. В. (2026). *Прикладна теорія коливань в галузі машинобудування*. ФОП Бровін О.В. ISBN 978-617-8587-53-6

13. Леонтьєв, Д. М. (2011). *Системний підхід до створення автоматизованого гальмівного керування транспортних засобів категорій M₃ та N₃*. (PhD dissertation, Харківський національний автомобільно-дорожній університет).

14. Bogomolov, V. A., Klimenko, V. I., Leontiev, D. N., Ponikarovska, S. V., Kashkanov, A. A., & Kucheruk, V. Y. (2021). Plotting the adhesion utilization curves for multi-axle vehicles. *Bulletin of the Karaganda University "Physics Series"*, 101(1), 35-45.

15. Леонтьєв, Д. М. (2021). *Теоретичні основи гальмування багатовісних транспортних засобів з електроннеуматичною гальмовою системою* (Doctoral dissertation, Харківський національний автомобільно-дорожній університет).

16. Махлай, С. М., & Леонтьєв, Д. М. (2018). Визначення зупинного шляху автомобіля, що обладнаний антиблокувальною системою. *Вісник ОНДІСЕ*, (4), 44-50.

17. Leontiev, D., Klimenko, V., Mykhalevych, M., Don, Y., & Frolov, A. (2019). Simulation of working process of the electronic brake system of the heavy vehicle. In *International scientific-practical conference*. Cham: Springer International Publishing. 1019, 50-61. https://doi.org/10.1007/978-3-030-25741-5_6

18. Клименко, В. І., Ломака, С. Й., Рижих, Л. О., & Туренко, А. М. (2006). Аналіз алгоритмів регулювання гальмівних сил регулятором з електронним керуванням. *Вісник ЖДТУ. Серія "Технічні науки"*, 4 (39), 26-35.

19. Леонтьєв, Д. М., Михалевич, М. Г., & Фролов, А. А. (2018). Вплив вертикального навантаження на гальмівну силу та коефіцієнт зчеплення шини

автомобільного колеса. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*, (18), 383-392.

20. Leontiev, D., & Don, E. (2016). Specifics of automobile dual wheels interaction with the supporting surface. *Automobile transport*, (39), 74-79.

21. Леонтьев Д.М., Рижих Л.О., Бикадоров О.В. та інші. (2010). Методи розрахунку коефіцієнту зчеплення, що реалізується при коченні колеса в гальмівному режимі. *Автомобільний транспорт*, (27), 7-12.

22. Leontiev D., Klymenko V., Aloksa M., Sylchenko M. (2022) Regarding the issue of determining the deceleration of a two-axle vehicle with a damaged brake system. *Automobile transport*, (50), 21-28.

23. Клименко В.І., Капский Д.В., Леонтьев Д. М., Куріпка О. В., Фролов А.А. (2021). Визначення тангенціальних властивостей одинарної пневматичної шини у режимі гальмування транспортного засобу. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*, (19), 28-34.

24. Frolov A., Leontiev D. (2022). Determination of the average torsional stiffness of tires of a double vehicle wheel during its interaction with the road surface. *Automobile transport*, (51), 14-25.

25. Шуклінов С. М., Леонтьев Д. М., Ужва А. В., Ткачов О. Ю. (2023). Визначення радіусу кочення колеса при моделюванні динаміки драгстера. *Сучасні технології в автомобілебудуванні, транспорті та при підготовці фахівців : наук. пр. IV Міжнар. наук.-практ. конф. до Дня автомобіліста та дорожника*, 23–25 жовт. 2023 р. / Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків, 32–37.

26. Фролов, А. А. (2023). Удосконалення методу визначення реалізованого зчеплення шин здвоєних коліс транспортного засобу в режимі гальмування. (PhD dissertation, Харківський національний автомобільно-дорожній університет).

27. Леонтьев Д.М., Куріпка О.В. (2021). Щодо питання закручування одинарної пневматичної шини в плямі її контакту з поверхнею дорожнього покриття. *Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції*

"Проблеми оперативного та логістичного забезпечення складових сектору безпеки і оборони України", 188-189.

28. Туренко А.М., Клименко В.І., Рижих Л.О., Ломака С.Й., & Леонтьєв Д.М. (2006). Сучасні електронні гальмівні системи автомобілів. *Вісник КДПУ*, (2), 64-66.

29. Леонтьєв, Д., Сметанін, Г., Володін, В., Малий, В., Рябушенко, О., & Товт, Б. (2025). Методи розрахунку реалізованого зчеплення між шиною автомобільного колеса та поверхнею дорожнього покриття. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*, (28), 25–36. <https://doi.org/10.30977/VEIT.2025.28.0.3>

30. Леонтьєв Д. М. (2013) Вплив алгоритмів роботи автоматичних систем на ефективність гальмування транспортного засобу. *Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*, (61-62), 158-161.

31. Леонтьєв Д. М., Рудих Л. А., Бикадоров А. В. (2014) Визначення поздовжньої реалізованої сили зчеплення автомобільного колеса з опорною поверхнею по крутильній деформації шини та її жорсткості. *Журнал "Автомобільна промисловість"*, 10

32. Леонтьєв Д. М., Туренко А. Н., Ломака С. І., Рудих Л. А., Бикадоров А. В. (2011) Дослідження кочення автомобільного колеса з максимальною ефективністю в гальмівному режимі. *Автомобільний транспорт* (29), 23-28.

33. Леонтьєв Д. М. Серікова Є. А., Бикадоров А. В., Дон Є. Ю. (2012) Аналіз та вибір принципів керування електропневматичними модуляторами робочої гальмівної системи автомобілів. *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»*, (60), 67 – 72.

34. Leontiev, D., Savchenko, Y., Harmash, A., Suhomlyn, O., & Sinelnik, D. (2022). On the issue of using expenditure functions in simulation of pneumatic links of the “throttle–capacity” type. *Automobile Transport*, (51), 43–57. <https://doi.org/10.30977/AT.2219-8342.2022.51.0.05>

35. Туренко, А. Н., Клименко, В. И., Богомолов, В. А., Рижих, Л. А., Леонтьєв, Д. М., Красюк, А. Н., Михалевич, М. Г. (2015). Реалізація

інтелектуальних функцій в електронно-пневматичному гальмівному керуванні транспортними засобами.

36. Туренко, А. Н., Клименко, В. І., Рижих, Л. А., Леонтьєв, Д. М., Красюк, А. Н. (2012). *Основи створення та дослідження електронно-пневматичного гальмівного керування транспортних засобів*. Монографія.

37. M Bulgakov, S Shuklynov, A Uzhva, D Leontiev, V Verbitskiy, M Amelin and O Volska (2020) Mathematical model of the vehicle initial rectilinear motion during moving uphill. 24th Slovak-Polish International Scientific Conference on Machine Modelling and Simulations - MMS 2019. *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* 776:012022 <https://doi.org/10.1088/1757-899X/776/1/012022>

38. Shuklinov S., Leontiev D., Makarov V., Verbitskiy V., Hubin A. (2021) Theoretical Studies of the Rectilinear Motion of the Axis of the Locked Wheel After Braking the Vehicle on the Uphill. In: Shkarlet S., Morozov A., Palagin A. (eds) *Mathematical Modeling and Simulation of Systems (MODS'2020)*. MODS 2020. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 1265. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58124-4_7

39. Shuklinov S., Leontiev D., Frolov A., Smetanin G. (2025). Mathematical description of the creep ratio of a vehicle wheel tire relative to the road surface in depending on the traction coefficient. *AIP Conf. Proc.* 3428 (1): 020002. <https://doi.org/10.1063/12.0038593>

40. Bogomolov V., Leontiev D., Yaryta O. Kuzior A., Pysartsov O., Don Ye. (2025). Methodology for identifying and eliminating brake squeal in wheeled vehicles. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics*. 22(1). - 165 - 173. <https://doi.org/10.17683/ijomam/issue22.v1.17>

41. Bogomolov V., Leontiev D., Yaryta O., Frolov A., Kostiennikov O. (2025). Stability of vehicle braking system output parameters and characteristics of utilized adhesion curves. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics*, 20(1), 334-340. <https://doi.org/10.17683/ijomam/issue20.34>

42. Леонтьєв Д. М., Ярита О. О., Володін В. В., Сметанін Г. В., Головань О. О. (2025). Аналіз методів розрахунку реалізованого зчеплення між шиною автомобільного колеса та поверхнею дорожнього покриття. *Сучасне автомобілебудування, транспорт і дорожня інфраструктура '2025 – MAITRI*

2025 : наук. пр. Міжнар. наук.-практ. конф., Харків, 30–31 жовт. 2025 р. : до Дня автомобіліста та дорожника та з нагоди 95-річчя Харків. нац. автомоб.-дор. ун-ту. С. 38–41.

43. Леонтьєв, Д. М. (2015). Про розрахунковий спосіб визначення висоти координати центру ваги типових автомобілів. *Автомобільний транспорт*, (37), 101-107.

44. Леонтьєв, Д. М., Ломака С. Й. (2015). Про розрахунковий спосіб визначення координати центру мас типових автомобілів. *Новітні технології в автомобілебудівництві та транспорті : наук. пр. Міжнар. наук.-практ. конф.*, 15–16 жовт. 2015 р. / Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків, – Ч. 1. – 43–44.

45. Tovt, B., Leontiev, D., & Malyi, V. (2025). Formulation of the problem of topology optimization of automobile and agricultural machinery structures. *Automobile Transport*, (56), 19–28. <https://doi.org/10.30977/AT.2219-8342.2025.56.0.03>

46. Bogomolov V., Leontiev D. (2025). On the distribution of normal reactions between the axes of a balancing bogie during vehicle braking. *AIP Conf. Proc.* 3428 (1): 020003. <https://doi.org/10.1063/1.5120385>

47. Леонтьєв Д.М., Сінельнік Д.Б. (2025). Щодо впливу розподілу вантажу на зміщення координат центру тяжіння в причепі з центральними осями. *Підвищення якості продукції машинобудівних та ремонтних підприємств: зб. матеріалів IV Всеукр. наук.-практ. онлайн-семінару*, 29 трав. 2025 р./ Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків, С. 105–108.

48. Смірнова Н.В., Леонтьєв Д.М. (2014). Аналіз режимів руху в задачах проектування та експлуатації автомобільних доріг. *Автошляховик України*, 5 (241), 23-25.

49. Riabushenko, O., Sierpiński, G., Bogomolov, V., Nahliuk, I., & Leontiev, D. (2024). Study of Distribution of Free Flow Speeds on Urban Road Sections Depending on Their Functional Purpose and One-Way Traffic—Evidence from Kharkiv (Ukraine). *Applied Sciences*, 14(23), 11302. <https://doi.org/10.3390/app142311302>

50. Леонтьєв, Д. М., Куріпка О. В., Рижих Л. О. (2021). Імітаційне моделювання динаміки руху колісного транспортного засобу під час гальмування. *Новітні технології в автомобілебудуванні, транспорті і при*

підготовці фахівців : наук. пр. Міжнар. наук.-практ. конф., 27–29 жовт. 2021 р. / Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків,. – 38–40.

51. Леонтєв Д. М., Малий В. М. (2024). Автономні транспортні засоби: перспективи, структура та проблеми напрямку. *Сучасне автомобілебудування, автотехнічна експертиза, експлуатація автомобільного транспорту та підготовка фахівців галузі транспорт : зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. конф. до Дня автомобіліста та дорожника, 22–23 жовт. 2024 р. / Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків, 27–30.*

52. Леонтєв Д. М., Смирнова Н. В. (2014) Узагальнення рівнянь руху автомобілів для розрахунку швидкості вільного руху. *Автомобільний транспорт, (34), 44-48.*

53. Леонтєв, Д. М., Шуклінов, С. М., & Стовбуров, М. І. (2025). Щодо питання розгону швидкісного автомобіля та буксування його колес. *Сучасне автомобілебудування, транспорт і дорожня інфраструктура '2025 – MAITRI 2025 : наук. пр. Міжнар. наук.-практ. конф., Харків, 30–31 жовт. 2025 р. : до Дня автомобіліста та дорожника та з нагоди 95-річчя Харків. нац. автомоб.-дор. ун-ту. С. 34–37.*

54. Lukacs, L., Dassanayake, M., & Pepe, I. (2014). Design of a fuzzy based AFS (Advanced Front Lighting System) to improve night-time driving for truck drivers: Foreseeing its use in emerging markets. *SAE Technical Paper 2014-01-0435*. SAE International. <https://doi.org/10.4271/2014-01-0435>

55. Neumann, R. (2014). Adaptive driving beam: Visibility improvement versus glare. *SAE Technical Paper 2014-01-0436*. SAE International. <https://doi.org/10.4271/2014-01-0436>

56. Bullough, J. D., Skinner, N. P., & Plummer, T. T. (2016). Assessment of an adaptive driving beam headlighting system: Visibility and glare. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2555(1), 88–95*. <https://doi.org/10.3141/2555-11>