

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ТРАНСПОРТУ

Транспортних технологій
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи

СВО «МАГІСТР»

На тему Дослідження законності рясностей
користування вантажним транспортом
на окремо вичащеному Джерелом
ресурсу.

Виконав: здобувач вищої освіти 2м курсу,
групи ТРТ 2201м, спеціальності 275
«Транспортні технології (за видами)»
спеціалізації 275.03 «Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)»

Навболюшко В.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н. доцент Семірінко Ю.І.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: к.т.н. доцент Лушин В.В.

(прізвище та ініціали)

м. Суми - 2023 року

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту

Кафедра: транспортних технологій

Ступінь вищої освіти: «Магістр»

Спеціальність: 275 «Транспортні технології (за видами)»

Спеціалізація: 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри транспортних технологій

[Підпис] /к.т.н, доцент Саржанов О.А./

«18» 12 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Саржанов Олександр Вікторович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Дослідження зможливостей переобладнання вантажівки з механічним приводом на електричний двигун

керівник кваліфікаційної роботи: Саржанов О.А., к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «16» 10 2023 року № 313-н

2. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи: 18 грудня 2023 року

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: 1. Назва теми, 2. Назва автора, 3. Технічні характеристики транспортних засобів, 4. Форми організації руху, 5. Економічні показники

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Вартість механізму, 2. Матеріали, 3. Результати експериментальних досліджень, 4. Економічне обґрунтування, 5. Заходи з охорони праці, 6. Витрати на експлуатацію, 7. Висновки

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:

Ілюстративний матеріал у вигляді презентації Microsoft Power Point на 18 аркушах (слайдах) формату А4

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдан прийняв
Економічне обґрунтування	к.е.н., доцент Тарельник Н.В.		
Захист з охорони праці	к.т.н., проф. Семіржанко А.І.		

7. Дата видачі завдання: 01 березня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Погоджен керівник кваліфікаційної роботи
1.	Обрання теми	до 16.01.2023 р.	
2.	Аналіз літературних джерел з обраної тематики	до 15.02.2023 р.	
3.	Складання плану роботи	до 01.03.2023 р.	
4.	Написання вступу	до 15.03.2023 р.	
5.	Підготовка розділу «Аналітична частина»	до 01.05.2023 р.	
6.	Підготовка розділу «Основна частина»	до 01.09.2023 р.	
7.	Підготовка розділу «Охорона праці»	до 01.10.2023 р.	
8.	Підготовка розділу «Економічне обґрунтування»	до 15.11.2023 р.	
9.	Написання висновків та пропозицій	до 01.12.2023 р.	
10.	Подання роботи на перевірку унікальності	до 06.12.2023 р.	
11.	Подання роботи на рецензування	до 11.12.2023 р.	
12.	Подання до попереднього захисту	до 18.12.2023 р.	

Здобувач вищої освіти

(підпис)
(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел. Роботу викладено на 50 аркушах друкованого тексту та складається із 14 рисунків і 2 таблиць.

В роботі представлено дослідження закономірностей руху вантажних транспортних засобів по мосту з урахуванням знаків. У зв'язку із цим до дослідження висунуто такі основні задачі:

- провести дослідження мосту міста з активним дорожнім рухом;
- показати наявність на мосту відповідних до поставленого завдання заборонних знаків;
- проаналізувати рух кількох вантажних транспортних засобів як з причепом, так і із напівпричепом та без них;
- аналітично розрахувати порушення або їх відсутність при користування мостом представленими транспортними засобами різних марок;
- дослідження провести загалом на вантажних автомобілях, задіяних на перевезенні зерна.

Результатом дослідження, проведеного в даній роботі, є отримана закономірність щодо можливих недовантажень транспортних засобів, задіяних на перевезенні зерна окремим об'єктами, указаними у їх маршрутах.

Ключові слова: транспортний засіб, зерно, вантаж, дорожні знаки, міст, порушення, перевантаження, автомобіль, причеп, покриття.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. СТАН, ПИТАННЯ ТА МАТЕРІАЛИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	9
1.1. ОГЛЯД І АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.2. НАПРЯМИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15
1.3. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
1.4. ТЕОРЕТИЧНІ ОБҐРУНТУВАННЯ (ПОЛОЖЕННЯ).....	17
РОЗДІЛ 2. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	38
РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	41
РОЗДІЛ 5. ВПЛИВ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОБОТИ ТЕХНІКИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	45
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49

ВСТУП

В умовах сьогодення важливим є якісне та належне користування усіма наданими людині засобами праці, комфорту, користування тощо. В результаті повноцінного використання тих чи інших ресурсів є можливість задоволення потреб людини за, одночасного, раціонального користування наданими можливостями.

Правилами дорожнього руху визначено безліч показників, норм та правил для належного користування дорогами, шляхопроводами, тунелями, польовими дорогами тощо. Так чи інакше, кожен із таких об'єктів є окремим видом в дослідженні правил дорожнього руху та користування дорожнім покриттям на ньому.

Важливого значення на сьогодні набуває користування такими дорожніми частинами маршруту транспортного засобу, як мости. Під терміном, що наведений у Правилах дорожнього руху, міст розуміють як споруду, що призначена для руху транспортними засобами через річку, яр й інші перешкоди. При цьому, межами якої є початок та кінець пролітних споруд. Варто розуміти, що введення даного терміну зумовлено особливостями у певних режимах руху, зокрема зупинках та стоянках транспортних засобів на мостах та під ними. Згідно з класифікацією, подібних споруд існує кілька. Мостом є переправа через водну перешкоду чи нерівності ландшафту, тобто яри. А ось, для прикладу, шляхопроводом є переправа тоді, коли дві дороги перетинаються на різних рівнях, та при цьому є можливість із однієї дороги заїхати чи зїхати на іншу дорогу, чи перетин із залізницею на різних рівнях.

Однак, актуальним питанням залишається дослідження закономірностей руху вантажного транспорту через мости в умовах обмежень, що накладаються з точки зору обмеження маси, що припадає на вісь транспортного засобу. Таким знаком забороняють рух транспортних засобів, в яких фактична маса, що припадає на будь-яку з осей, перевищує зазначену на знакові. Крім такої характерної особливості користування вантажним транспортним засобом на мосту, актуальним питанням є

перевищення вантажопідйомності транспортного засобу, що прописано заводом-виробником автомобіля.

Об'єктом дослідження даної магістерської кваліфікаційної роботи є процес руху вантажних транспортних засобів, а саме, - зерновозів через окремо визначені об'єкти, що пролягають через заданий для їх руху маршрут, серед яких міст, розташований у місті Ромни Сумської області.

Предметом дослідження є визначення порушень в перевищенні допустимої маси транспортованого вантажу з огляду на розподіл маси по осям, що регламентується знаками заборонної групи.

Разом із такими двома факторами актуальним питанням є дослідження закономірностей руху вантажних транспортних засобів по мостам в умовах обмежень, накладених заборонним знаком «Рух транспортних засобів, навантаження на вісь яких перевищує n - т, заборонено» у відповідності до класифікації дорожніх знаків згідно з розділом «Г» Віденської конвенції про дорожні знаки й сигнали, що вводять чи скасовують певні обмеження у русі. Дія даного знаку поширюється на ту дорогу або ділянку дороги, на початку якої встановлено цей знак.

Проведення дослідження здійснено за рахунок методів, серед яких, головним чином, має місце експеримент. При цьому, необхідним є здійснення розрахунку та аналізу основних статистичних характеристик, а також проведення додаткових досліджень з уточненням результатів дослідження і висновків. Обробка результатів для експериментальних досліджень є невідомою частиною експериментального методу дослідження. Крім того, важливим є користування математичним методом та методом системного підходу.

Тому, завданням даного дослідження є визначення закономірностей руху вантажного транспортного засобу на окремо визначеній ділянці маршруту, а саме – мосту, з розглядом ситуації в експериментальних умовах на конкретному об'єкті серед доріг загального користування.

Вимогами для поставленого дослідження визначено:

- проведення дослідження мосту міста з активним дорожнім рухом;
- наявність на мосту відповідних до поставленого завдання заборонних знаків;
- аналіз руху кількох вантажних транспортних засобів як з причепом, так і із напівпричепом та без них;
- аналітичний розрахунок порушень або відсутності порушень користування мостом представленими транспортними засобами різних марок;
- дослідження провести загалом на вантажних автомобілях, задіяних на перевезенні зерна.

В результаті має бути отриманий якісний аналіз руху вантажних транспортних засобів, задіяних на перевезенні зерна по маршруту, що пролягає через міст одного з районних центрів, що сполучає два береги з дією заборонного знаку щодо розподілу маси по осям.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Shahmardan, A., & Sajadieh, M.S. (2020). Truck scheduling in a multi-door cross-docking center with partial unloading - Reinforcement learning-based simulated annealing approaches. *Comput. Ind. Eng.*, 139, 106134. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106134>
2. Qu, X., Zeng, Z., Wang, K., & Wang, S. (2022). Replacing urban trucks via ground-air cooperation. *Communications in Transportation Research*. <https://doi.org/10.1016/j.commtr.2022.100080>
3. Hang, W., Yuanchang, X., Jiang, C., Mao, H., & He, J. (2013). Practice of Using Weigh-in-Motion Technology for Truck Weight Regulation in China. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2013.09.013>
4. Hang, W., & Li, X. (2010). Application of system dynamics for evaluating truck weight regulations. *Transport Policy*, 17, 240-250. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2010.01.007>
5. Feknssa, N.T., Venkataraman, N., Shankar, V., & Ghebrab, T. (2022). Unobserved Heterogeneity in Ramp Crashes Due to Alignment, Interchange Geometry and Truck Volume: Insights from a Random Parameter Model. *Analytic Methods in Accident Research*. <https://doi.org/10.1016/j.amar.2022.100254>
6. Le, T., & Porter, R.J. (2012). Safety Evaluation of Geometric Design Criteria for Spacing of Entrance-Exit Ramp Sequence and Use of Auxiliary Lanes. *Transportation Research Record*, 2309, 12 - 20. <https://doi.org/10.3141/2309-0>
7. Bosso, M., Vasconcelos, K.L., Ho, L.L., & Bernucci, L.L. (2020). Use of regression trees to predict overweight trucks from historical weigh-in-motion data. *Journal of Traffic and Transportation Engineering*, 7, 843-859. <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2018.07.004>
8. Rys et al., 2015. D. Rys, J. Judycki, P. Jaskula. Analysis of effect of overloaded vehicles on fatigue life of flexible pavements based on weigh in motion (WIM) data.

9. Aggarwal and Parameswaran, 2010. V. Aggarwal, L. Parameswaran Evaluation of the effects of heavy vehicles on bridges fatigue. 7th International Symposium of Heavy Vehicles Weights and Dimensions, Delft, 2002 (2002)
10. B. Jacob, D. Labry. Effect of overweight trucks on fatigue damage of a bridge. M. Vasant (Ed.), Advances in Structural Engineering, Springer, Berlin (2010), pp. 2483-2491
11. Chen, Y., Kai, W., Zhang, Y., Luo, R., Yu, S., Shi, Q., & Hu, W. (2020). INVESTIGATING FACTORS AFFECTING ROAD FREIGHT OVERLOADING THROUGH THE INTEGRATED USE OF BLR AND CART: A CASE STUDY IN CHINA. Transport. <https://doi.org/10.3846/transport.2020.12635>
12. Y. Pan, D. Wang, Y. Dong and B. Peng, "A Novel Vision-Based Framework for Identifying Dynamic Vehicle Loads on Long-Span Bridges: A Case Study of Jiangyin Bridge, China," in IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, vol. 23, no. 8, pp. 10441-10457, Aug. 2022, doi: 10.1109/TITS.2021.3094504.
13. ДСТУ 8989:2020 «Настанова з утримання автодорожніх мостів»
14. Правила дорожнього руху 2023. Електронний ресурс. URL: <https://vodiy.ua> > pdr
15. ПДР 2023 України з ілюстраціями, коментарями та відео. Електронний ресурс. URL: <https://green-way.com.ua> > pdr
16. ПДР України 2024. Електронний ресурс. URL: <https://roadrules.com.ua> > pdr
17. ПОЧАТОК РУХУ ТА ЗМІНА ЙОГО НАПРЯМКУ. Електронний ресурс. URL: <https://green-way.com.ua/uk/dovidniki/pdr/rozdil-10>
18. Зіновій Дерех, Юрій Заворицький, Володимир Душник. Книга Правила дорожнього руху з коментарями та ілюстраціями. 2023. Арій. 200 с.
19. Правила Дорожнього Руху України 2023 з коментарями та ілюстраціями. 2022. Моноліт. 224 с.

- ДСТУ 2587:201X Безпека дорожнього руху РОЗМІТКА ДОРОЖНЯ Загальні технічні вимоги
21. Євген Казаков. Підручник з водіння автомобіля та безпеки дорожнього руху. 2021. Моноліт. 312 с.
22. Chen, X., Agrawal, A.K., El-Tawil, S., Xu, X., Cao, R., & Wong, W. (2019). Inelastic behavior of a bridge bent subjected to truck impact: Experimental and computational study. *Engineering Structures*. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.109543>
23. ДСТУ 3587:2022 Безпека дорожнього руху. Автомобільні дороги. Вимоги до експлуатаційного стану
24. Chen, S., & Wu, J. (2008). Performance enhancement of bridge infrastructure systems: Long-span bridge, moving trucks and wind with tuned mass dampers. *Engineering Structures*, 30, 3316-3324. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2008.04.035>
25. ДСТУ 9154:2021 Настанова з виконання геодезичних робіт у дорожньому будівництві.
26. Ling, T., Cao, R., Deng, L., He, W., Wu, X., & Zhong, W. (2022). Dynamic impact of automated truck platooning on highway bridges. *Engineering Structures*. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2022.114326>
27. Zhou, J., Hu, C., Zhang, J., & Huang, H. (2021). Incorporating the unevenness of lane truck loading into fatigue load modeling of multi-lane bridges. *Structures*. <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2021.08.112>
28. Chen, F., Peng, H., Ma, X., Liang, J., Hao, W., & Pan, X. (2019). Examining the safety of trucks under crosswind at bridge-tunnel section: A driving simulator study. *Tunnelling and Underground Space Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.tust.2019.103034>
29. Xu, L., He, B., Zhou, H., & He, J. (2023). Impact and revolution on law on road traffic safety by autonomous driving technology in China. *Comput. Law Secur. Rev.*, 51, 105906. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2023.105906>

Shagalshem, S., Bira, B., & Sil, S. (2022). Conservation laws and some new exact solutions for traffic flow model via symmetry analysis. *Chaos, Solitons & Fractals*.
<https://doi.org/10.1016/j.chaos.2022.112779>

Д О Д А Т К И