

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний Університет
«Дніпровська політехніка»

Механіко-машинобудівний факультет
(факультет)

Кафедра Управління на транспорті
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня магістра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Мирненко Тетяни Євгеніївни
(ПІБ)

академічної групи 275М - 19з - 1
(шифр)

спеціальності 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
(код і назва спеціальності)

на тему: Удосконалення вантажних автомобільних перевезень листового скла

за рахунок впровадження ефективної транспортної технології

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	<i>Дерюгін О.В.</i>			
розділів:				
Маркетинговий	<i>Дерюгін О.В.</i>			
Аналітичний	<i>Дерюгін О.В.</i>			
Технологічний	<i>Дерюгін О.В.</i>			
Економічний	<i>Романюк Н.М.</i>			
Охорона праці	<i>Чеберячко С.І.</i>			

Рецензент	<i>Ащеулова О.М.</i>			
-----------	----------------------	--	--	--

Нормоконтролер	<i>Федоряченко С.О.</i>			
----------------	-------------------------	--	--	--

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри
Управління на транспорті

(повна назва)

Гаран І.О.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«___» _____ 20__ року

(дата)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеня магістра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Мирненко Т. Є.
(прізвище та ініціали)

академічної групи 275М - 19з - 1
(шифр)

спеціальності 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
(код і назва спеціальності)

на тему: Удосконалення вантажних автомобільних перевезень листового скла

за рахунок впровадження ефективної транспортної технології

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
<i>Маркетинговий</i>	<i>Див. додаток до завдання</i>	
<i>Аналітичний</i>	<i>Див. додаток до завдання</i>	
<i>Технологічний</i>	<i>Див. додаток до завдання</i>	
<i>Економічний</i>	<i>Див. додаток до завдання</i>	
<i>Охорона праці</i>	<i>Див. додаток до завдання</i>	

Завдання видано

(підпис керівника)

Дерюгін О.В.

(прізвище, ініціали)

Дата видчі завдання: _____

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання

(підпис студента)

Мирненко Т. Є.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: пояснювальна записка 141 стор., основна частина кваліфікаційної роботи 120 стор., 40 рис., 30 табл., 6 додатків, 30 джерел та 15 листів графічного матеріалу, оформленого у вигляді альбому (матеріали для презентації).

Об'єкт дослідження – транспортний процес перевезення листового скла (ЛС) рухомим складом (РС) підприємства ТОВ «Глобал Гласс Констракшн» (в подальшому виробник листового скла - ВЛС).

Предмет дослідження – технологія перевезень ЛС вантажним автомобільним транспортом.

Мета дослідження – розробка комплексних заходів з удосконалення організації транспортного процесу вантажних автомобільних перевезень ЛС основним споживачам рухомим складом підприємства ВЛС.

Отримані результати. Розроблена методика обґрунтування ефективного транспортно-технологічного процесу доставки ЛС основним споживачам за рахунок: обґрунтування ефективного вантажного автопоїзду для перевезення ЛС, яке враховує комплексне інтегральне оцінювання експлуатаційних, споживчих, ергономічних властивостей і властивостей безпеки з метою підвищення показників транспортного процесу вантажних автомобільних перевезень ЛС; розробки ефективною транспортно-технологічної схеми (ТТС) перевезення ЛС з метою підвищення якості транспортного обслуговування кінцевих споживачів цієї продукції.

Методи дослідження - достовірність і обґрунтованість дослідження забезпечило використання наступних методів: логічного узагальнення; теоретичного аналізу предметної області; економіко-статистичного аналізу; системного аналізу і дослідження операцій, математичної статистики і математичного моделювання.

Ступінь впровадження. Керівництво ВЛС надало позитивну оцінку та прийняло до розгляду питання щодо впровадження рекомендацій магістерської кваліфікаційної роботи в практичній діяльності підприємства з організації ефективною транспортної технології перевезення ЛС кінцевим споживачам. Отримані результати проведеного дослідження мають універсальний характер і можуть бути використані на АП, що займаються перевезенням ЛС.

ЛИСТОВЕ СКЛО, ВАНТАЖНИЙ АВТОПОЇЗД, СІДЕЛЬНИЙ ТЯГАЧ, НАПІВПРИЧІП-ІНЛОУДЕР, МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ, ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ, ІНВЕСТИЦІЙНИЙ ПРОЕКТ

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	
1	МАРКЕТИНГОВИЙ РОЗДІЛ.....	
1.1	Маркетингові дослідження виробничої діяльності підприємства виробника листового скла.....	
1.1.1	Загальна характеристика і організаційна структура підприємства виробника листового скла.....	
1.1.2	Економічні показники діяльності підприємства виробника листового скла.....	
1.1.3	Фінансові показники діяльності підприємства виробника листового скла.....	
1.2	Характеристика автотранспортного цеху підприємства виробника листового скла.....	
1.3	Прогнозування попиту на споживання продукції що виробляється підприємством виробником листового скла.....	
1.4	Сегментування ринку транспортних послуг за основними ознаками.....	
1.5	Дослідження конкурентоспроможності підприємства виробника листового скла на ринку транспортних послуг.....	
	Висновки по розділу.....	
2	АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	
2.1	Характеристика вантажу.....	
2.2	Аналіз існуючого транспортно-технологічного процесу перевезення листового скла рухомим складом підприємства виробника листового скла.....	
2.3	Обґрунтування вибору конструктивної схеми автопоїзду для перевезення листового скла.....	
2.3.1	Обґрунтування і розрахунок вагових навантажень на відповідні вісі автопоїзду для перевезення листового скла.....	
2.3.2	Розрахунок розподілу вагових навантажень на відповідні вісі автопоїзду для перевезення листового скла.....	
2.3.3	Розрахунок кінематичних і силових показників, які виникають при русі автопоїзду для перевезення листового скла.....	

2.3.4	Визначення ефективної потужності двигуна сідельного тягача для транспортування листового скла.....
2.4	Визначення задачі дослідження в кваліфікаційній роботі..... Висновки по розділу.....
3	ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....
3.1	Обґрунтування проектної транспортно-технологічної схеми перевезення листового скла до основних вантажоодержувачів.....
3.2	Обґрунтування вибору ефективного сідельного тягача для використанні у складі автопоїзду для перевезення листового скла.....
3.2.1	Теоретичні основи прийняття управлінського рішення з обґрунтування вибору ефективного сідельного тягача для використанні у складі автопоїзду для перевезення листового скла.....
3.2.2	Аналіз методів вибору ефективного сідельного тягача для використанні у складі автопоїзду для перевезення листового скла.....
3.2.3	Алгоритм проведення вибору ефективного сідельного тягача для використанні у складі автопоїзду для перевезення листового скла.....
3.2.4	Результати розрахунку з вибору ефективного сідельного тягача для використанні у складі автопоїзду для перевезення листового скла.....
3.3	Обґрунтування вибору ефективного напівпричепу для використанні у складі автопоїзду для перевезення листового скла.....
3.3.1	Обґрунтування вибору конструкції напівпричепу для використанні у складі автопоїзду для перевезення листового скла.....
3.3.2	Аналіз методу вибору ефективного напівпричепу для використанні у складі автопоїзду для перевезення листового скла.....
3.3.3	Розрахунок ефективного напівпричепу для використанні у складі автопоїзду для перевезення листового скла.....
3.4	Розрахунок ефективної системи кріплення вантажу.....
3.4.1	Аналітичний розрахунок складових сил, що діють на вантаж під час руху автопоїзда.....
3.4.2	Розрахунок стійкості вантажу.....
3.4.3	Обґрунтування ефективності використання гідравлічної системи кріплення вантажу.....

	Висновки по розділу.....
4	ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....
4.1	Розрахунок показників інвестиційного проекту з оновлення парку рухомого складу.....
	Висновки по розділу.....
5	ОХОРОНА ПРАЦІ.....
5.1	Режими праці та відпочинку водіїв.....
5.2	Техніка безпеки під час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт.....
5.3	Вимоги техніки безпеки при експлуатації транспортних засобів.....
5.4	Вимоги протипожежної безпеки при експлуатації транспортних засобів
5.5	Дії водія при надзвичайних ситуаціях.....
	Висновки по розділу.....
	ВИСНОВКИ.....
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....
	СПИСОК РИСУНКІВ І ТАБЛИЦЬ.....
	ДОДАТКИ
	ДОДАТОК А
	Загальна структура підприємства виробника листового скла.....
	ДОДАТОК Б
	Характеристика рухомого складу АЦ підприємства виробника листового скла.....
	ДОДАТОК В
	Технічна характеристика сідельних тягачів.....
	ДОДАТОК Г
	Технічна характеристика напівпричепів-інлоудерів для перевезення листового скла.....
	ДОДАТОК Д
	Відгук керівника кваліфікаційної роботи.....
	ДОДАТОК Ж
	Рецензія.....

ВСТУП

Актуальність обраної теми дослідження. Ефективність роботи автомобільного транспорту (АТ) в значній мірі залежить від технічної готовності РС автотранспортного підприємства (АП), яка забезпечується своєчасним і якісним виконанням технічних обслуговувань і ремонтів. З усіх видів транспорту АТ є найбільш трудомістким і фондомістким. Щорічно на його технічне утримання витрачаються величезні кошти, що перевищують витрати на всі інші види транспорту. Незважаючи на це, техніко-економічні показники (ТЕП) роботи АТ підвищуються вкрай повільно. Однією з основних причин такого становища є відставання в розвитку і вдосконаленні виробничої бази АП від темпів зростання РС. При цьому слід враховувати, що крім кількісного зростання істотно змінюється якісна структура автомобільного парку, зростає випуск автомобілів великої та особливо великої вантажопідйомності, причепів і напівпричепів, різних спеціалізованих автомобілів, автобусів і легкових автомобілів. Таким чином, необхідно подальше розвиток виробничо-технічної бази АТ, що передбачає будівництво нових, розширення, технічне переозброєння і реконструкцію діючих АП.

Таким чином, актуальність представленого дослідження полягає в необхідності вдосконалення управлінських рішень, які спрямовані на оновлення парку РС АП на основі використання економіко-математичних моделей. Актуальність і недостатня розробленість цієї проблеми сформуvalи основу для даного дослідження.

Визначення стану розробки обраної теми. Великий вплив на розвиток економіко-математичних методів обґрунтування вибору ефективного РС надали такі дослідники, як Д. Хікс, Р. Солоу, В. Леонтьєв, П. Самуельсон, В.С. Немчинов, В.В. Новожилов, Л.В. Канторович, Н.Т. Федоренко, С.С. Шаталін та ін. Значний внесок в розробку; теоретичних основ застосування економіко-математичних моделей для прийняття управлінських рішень з оновлення парку РС на АТ внесли такі вчені як Б.Л. Геронимус, Л.В. Канторович, А.П. Кожин, В.Н. Мязенцев, В.Н. Лівшиць, С.А. Пачов та ін. В рішенні задач прийняття управлінських рішень із застосуванням економіко-математичних методів для вантажних автомобільних перевезень істотний внесок внесли наукові праці М.Є. Антошвілі, Г.А. Варелопуло, М.В. Хрущова. Але необхідно зазначити, ситуація, яка склалася на АТ, для якої характерна поява в сучасних умовах принципово нових транспортних технологій і можливостей в області прийняття

управлінських рішень в вирішенні завдань управління АТ, оновлення парку РС АП та ін. завдань із застосуванням економіко-математичних методів - має потенціал розвитку і потребують подальшого вивчення та систематизації. Це обумовило вибір теми кваліфікаційної роботи, мету та завдання дослідження.

Метою дослідження – є розробка комплексних заходів з удосконалення організації транспортного процесу вантажних автомобільних перевезень ЛС основним споживачам рухомим складом ВЛС.

Об'єкт дослідження – транспортний процес перевезення ЛС РС ВЛС.

Предмет дослідження – технологія перевезень ЛС вантажним автомобільним транспортом.

Отримані результати. Розроблена методика обґрунтування ефективного транспортно-технологічного процесу доставки ЛС основним споживачам за рахунок обґрунтування ефективного вантажного автопоїзду для перевезення ЛС, яка враховує комплексне інтегральне оцінювання експлуатаційних, споживчих, ергономічних властивостей і властивостей безпеки з метою підвищення показників транспортного процесу вантажних автомобільних перевезень ЛС; розробки ефективної ТТС перевезення ЛС з метою підвищення якості транспортного обслуговування кінцевих споживачів цієї продукції.

Рекомендації з впровадження. Керівництво ВЛС надало позитивну оцінку та прийняло до розгляду питання щодо впровадження рекомендацій магістерської кваліфікаційної роботи в практичній діяльності підприємства з організації ефективної транспортної технології перевезення ЛС кінцевим споживачам. Отримані результати проведеного дослідження мають універсальний характер і можуть бути використані на АП, що займаються перевезенням ЛС.

ВИСНОВКИ

Метою кваліфікаційної магістерської роботи є – розробка комплексних заходів з удосконалення організації транспортного процесу вантажних автомобільних перевезень ЛС основним споживачам рухомим складом ВЛС.

Згідно поставлених задач дослідження в кваліфікаційній магістерській роботі можна зробити наступні висновки.

При проведенні маркетингових досліджень було виявлено, що попит на перевезення ЛС має стабільний попит і за результатами проведеного прогнозування має позитивну динаміку до збільшення обсягів перевезення готової продукції.

Аналіз РС підприємства ВЛС показав, що він за строком експлуатації є застарілим і за ТЕП не відповідає вимогам ринкового становища з перевезення відповідного типу ЛС.

Тому на підставі проведеного аналізу було сформовано концепцію перевезень вантажу, що розглядається. По друге, аналіз РС підприємства ВЛС показав, що він не відповідає сучасним умовам і вимогам перевезення ЛС. Тому для удосконалення і підвищення показників транспортування ЛС відповідного типу запропоновано прийняття управлінського рішення з оновлення парку РС за рахунок - обґрунтування ефективного РС, який відповідає нормам і правилам перевезень даного типу вантажу.

В основі прийняття управлінського рішення про оновлення автопарку вантажних автомобілів підприємства ВЛС – знаходяться теоретичні дослідження порівняльного аналізу використання різних марок сідельних тягачів і напівпричепів, які використовуються для перевезення ЛС для роботи у складі автопоїзду, на підставі комплексного аналізу властивостей, які визначають їх пристосованість до перевезень відповідного типу вантажу.

Обґрунтування і вибір проводилося на підставі комплексного аналізу експлуатаційних, споживчих, ергономічних та ін. властивостей, які найбільш ефективно висвітлюють обраний автотранспортний засіб. Результатом проведеного аналізу з'явився вибір сідельного тягача Renault Premium 380.19T4×2 та напівпричепа для перевезення ЛС «Langendorf Flatliner». Запропонований алгоритм обґрунтування управлінського рішення обґрунтовує ефективність вибору з метою зменшення відповідних витрат на здійснення даного типу вантажних автомобільних перевезень.

На основі результатів аналізу в маркетинговому, аналітичному та технологічному розділів кваліфікаційної магістерської роботи - проведено розрахунок показників інвестиційного проекту з оновлення власного автопарку вантажних автомобілів на підприємстві ВЛС, який передбачає поетапне придбання на протязі десяти років шістьох сідельних тягачів Renault Premium 380.19T4×2 та шістьох напівпричепів для перевезення ЛС «Langendorf Flatliner». Забезпечення фінансовими ресурсами здійснювалось за рахунок отамання прибутку майбутніх періодів від здійснення відповідного типу транспортної діяльності. Це дозволило визначити період окупності інвестиційних проектів, їх чисту теперішню вартість, індекс прибутковості та внутрішню норму прибутку. Проекти розглянуті у різних варіантах (тобто враховувались різні типи тягачів з різними типами напівпричепів).

Отримані показники ефективності інвестиційного проекту свідчать про можливість його реалізації з використанням сідельного тягача марки Renault Premium 380.19T4×2 та напівпричепа для перевезення ЛС «Langendorf Flatliner».

Експлуатація запропонованого сідельного тягача з використанням відповідної марки напівпричепу для перевезення ЛС дозволить отримувати прибуток від здійснення вантажних автомобільних перевезень ЛС основним вантажоотримувачам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hu, X.; Guo, J.; Zhang, Y. (2019) Optimal strategies for the yard truck scheduling in container terminal with the consideration of container clusters. *Computers & Industrial Engineering*, 137, 106083. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106083>.
2. Seimetz Chagas, R.D., Soares, J.B.C.O., Longhi, R.P., Vieira, B.F., de Arruda, E.F., da Silva, L.L.S.B., & Ferreira, F.V.J.M (2023). A solution framework for the integrated periodic supply vessel planning and port scheduling in oil and gas supply logistics. - *Optimization and Engineering*, 24, 1115–1155. <https://doi.org/10.1007/s11081-022-09723-6>.
3. Petering, Matthew, E.H. (2011). Decision support for yard capacity, fleet composition, truck substitutability, and scalability issues at seaport container terminals. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Elsevier, 47(1), 85-103. https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/2011TRPE...47...85P/doi:10.1016/j.tre.2010.07.007.
4. Wang, Q., Zhang, R., Lv, S., & Wang, Y. (2021). Open-pit mine truck fuel consumption pattern and application based on multi-dimensional features and XGBoost. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 43, 100977. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2020.100977>.
5. Bakhtavar, E., & Mahmoudi, H. (2020). Development of a scenario-based robust model for the optimal truck-shovel allocation in open-pit mining. *Computers & Operations Research*, 115, 104539. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2018.08.003>.
6. Soofastaei, A., Aminossadati, S., Kizil, M., & Knights, P. (2016). A discrete-event model to simulate the effect of truck bunching due to payload variance on cycle time, hauled mine materials and fuel consumption. *International Journal of Mining Science and Technology*, 26, 745-752. <https://doi.org/10.1016/j.ijmst.2016.05.047>.
7. Dulebenets, M.A. (2021). An Adaptive Polyploid Memetic Algorithm for scheduling trucks at a cross-docking terminal. *Information Sciences*, 565, 390-421. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2021.02.039>.
8. Theophilus, O., Dulebenets, M.A., Pasha, J., Lau, Y.-Y., Fathollahi-Fard, A.M., & Mazaheri, A. (2021). Truck scheduling optimization at a cold-chain cross-docking terminal

with product perishability considerations. *Computers & Industrial Engineering*, 156, 107240. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107240>.

9. Essghaier, F.; Allaoui, H.; Goncalves, G. Truck to door assignment in a shared cross-dock under uncertainty. *Expert Syst. Appl.* 2021, 182, 114889.

10. de Campos, R.S., Simon, A.T., & De Campos Martins, F. (2019). Assessing the impacts of road freight transport on sustainability: A case study in the sugar-energy sector. *J Journal of Cleaner Production*, 220, 995-1004. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.171>.

11. Naumov, V. Shaping a Rational Fleet Structure under Conditions of Random Characteristics of the Flow of Requests for Goods Transportation. Ph.D. Thesis, Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv, Ukraine, 2006.

12. Chan, F.T., Jha, A., & Tiwari, M.K. (2016). Bi-objective optimization of three echelon supply chain involving truck selection and loading using NSGA-II with heuristics algorithm. *Applied Soft Computing*, 38, 978-987. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2015.10.067>.

13. Feng, M., & Cheng, Y. (2021). Solving truck-cargo matching for drop-and-pull transport with genetic algorithm based on demand-capacity fitness. *Alexandria Engineering Journal*, 60(1), 61-72. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2020.05.015>.

14. Drenovac, D., Vidović, M., & Bjelić, N. (2020). Optimization and simulation approach to optimal scheduling of deteriorating goods collection vehicles respecting stochastic service and transport times. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 103, 102097. <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2020.102097>.

15. Abate, M., & de Jong, G. (2014). The optimal shipment size and truck size choice—The allocation of trucks across hauls. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 59, 262-277. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.11.008>

16. Ramazan, B., Mussaliyeva, R., Bitileuova, Z., Naumov, V., & Taran, I. (2021). Choosing the logistics chain structure for deliveries of bulk loads: Case study of the Republic Kazakhstan. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 3, 142-147. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-3/142>.

17. Naumov, V. (2017). Estimating the Vehicles' Number for Servicing a Flow of Requests on Goods Delivery. *Transportation Research Procedia*, 27, 412-419. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.12.063>.

18. De La Penã, A.G., Davendralingam, N., Raz, A.K., DeLaurentis, D., Shaver, G., Sujana, V., & Jain, N. (2019). Projecting line-haul truck technology adoption: How

heterogeneity among fleets impacts system-wide adoption. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 124, 108-127. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2018.12.017>.

19. Kubáňová, J., Kubasáková, I., & Dočkalík, M. (2021). Analysis of the Vehicle Fleet in the EU with Regard to Emissions Standards. *Transportation Research Procedia*, 53, 180-187. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.02.024>.

20. Fausto, F., Reyna-Orta, A., Cuevas, E., Andrade, A., & Perez-Cisneros, M. (2020). From ants to whales: Metaheuristics for all tastes. *Artif. Intell. Rev.*, 53, 753-810. <https://doi.org/10.1007/s10462-018-09676-2>.

21. Schneider, J., & Kirkpatrick, S. *Stochastic Optimization*. Springer Science & Business Media: Berlin/Heidelberg, Germany, 2007.

22. Tsopa, V., Cheberyachko, S., Litvinova, Y., Vesela, M., Deryugin, O., & Bas, I. (2023). The Dangerous Factors Identification Features of Occupational Hazards in the Transportation Cargo Process. *Communications - Scientific Letters of the University of Zilina*, 25(3), F64-77. <https://doi.org/10.26552/com.C.2023.058>.

23. Рудасьов В.Б., Редчиць В.В., Коробочка О.М. Автомобіль. Теорія експлуатаційних властивостей. – Навчальний посібник для студентів вузів фаху «Автомобілі і автомобільне господарство». – Дніпропетровськ: «Системні технології», 2001. - 287 с.

24. Marto, A., Hajihassani, M., Jahed Armaghani, D., Tonnizam Mohamad, E., & Makhtar, A.M. (2014). A novel approach for blast-induced fly rock prediction based on imperialist competitive algorithm and artificial neural network. *The Scientific World Journal*, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2014/643715>

25. Trivedi, R., Singh, T.N., & Raina, A.K. (2014). Prediction of blast-induced flyrock in Indian limestone mines using neural networks. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 6(5), 447-454. <https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2014.07.003>.

26. Цопа, В., Бородіна, Н., Чеберячко, С., Дерюгін, О., Гільперт, В., & Боровицький, О. (2022). Оцінка професійних ризиків водія технологічного вантажного автомобіля для умов лісового господарства. *Social Development and Security*, 12(5), 93-110. <https://doi.org/10.33445/sds.2022.12.5.9>.

27. Дерюгін, О., Столбченко, О., Лябах, Д., & Чеберячко, Л. (2024). Обґрунтування ключових чинників щодо застосування перспективного екологічного транспорту в системі міських пасажирських перевезень. *Вісник Приазовського*

Державного Технічного Університету. Серія: Технічні науки, (48), 120-134.
<https://doi.org/10.31498/2225-6733.48.2024.310696>.

28. Цопа, В., Бородіна, Н., Чеберячко, С., Дерюгін, О., Гільперт, В., & Боровицький, О. (2022). Оцінка професійних ризиків водія технологічного вантажного автомобіля для умов лісового господарства. *Social Development and Security*, 12(5), 93-110. <https://doi.org/10.33445/sds.2022.12.5.9>.

29. Kaur, P., Dutta, V., Pradhan, B.L., Haldar, S., Chauhan, S. (2021). A Pythagorean Fuzzy Approach for Sustainable Supplier Selection Using TODIM. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021, 254894. <https://doi.org/10.1155/2021/4254894>.

30. Nayakappa P.A., Gaurish A.W., & Mahesh G. (2019). Grey Relation Analysis Methodology and its Application. *Research Review International Journal of Multidisciplinary*, 4(02), 409-411. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2578088>.