МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра автоматики та комп'ютерного телекерування рухом поїздів

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ РУХОМ ПОЇЗДІВ НА ВИСОКОШВИДКІСНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ЛІНІЯХ.

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи другого освітнього ступеня

МКР 01.24.02.07.ПЗ

Виконав здобувач вищої освіти групи 211-АКІТР-з23

Євгеній Тернівський

(робота виконано самостійно, відповідно до принципів академічної доброчесності)

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Василь Сотник

Рецензент: доцент кафедри АТ

Сергій ЗМІЙ

Харків 2024

Анотація

Магістерська кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка виконана на тему «Дослідження ефективності використання сучасних автоматизованих систем керування рухом поїздів на високошвидкісних залізничних лініях. Український державний університет залізничного транспорту, кафедра «Автоматика та комп'ютерне телекерування рухом поїздів» – Харків, 2024 рік, 64 сторінки пояснювальної записки, містить 10 малюнків, 3 діаграми, список використаних джерел з 35 найменувань.

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена проблемі оцінки техніко-економічної доцільності та інвестиційної привабливості впровадження систем керування рухом поїздів високошвидкісних залізничних магістралей (ВШЗМ) в Україні. Цей напрям розвитку транспортної інфраструктури уявляє собою один із найбільш перспективних способів підвищення конкурентоспроможності держави, зменшення викидів парникових газів та стимулювання соціально-економічного зростання.

Мета дослідження полягає у виробленні техніко-економічного обгрунтування впровадження автоматизованих систем керування рухом поїздів на ВШЗМ та визначенні їх інвестиційної привабливості з урахуванням можливостей фінансування з державних та приватних джерел.

Робота включає теоретичний аналіз сучасних тенденцій у сфері високошвидкісного транспорту, вивчення успішних прикладів реалізації подібних напрямків розвитку в інших державах та оцінку можливостей для української специфіки. Зокрема, було проаналізовано потенційний попит на послуги ВШЗМ, визначено можливі шляхи та маршрути, оцінено орієнтовані витрати на будівництво та експлуатацію. Враховано ризики, пов'язані з технічними, фінансовими та соціальними аспектами реалізації проекту.

Особлива увага приділена екологічним аспектам, зокрема, зменшенню викидів вуглецю та раціональному використанню енергоресурсів. Висновки та рекомендації, запропоновані у роботі, можуть стати основою для прийняття рішень на законодавчому та операційному рівнях.

Магістерська кваліфікаційна робота може бути корисною для державних органів, інвесторів, науковців та інших зацікавлених сторін у сфері транспортного планування та розвитку інфраструктури.

Abstract

The master's qualification thesis for obtaining a master's degree in the specialty 174 Automation, Computer-Integrated Technologies, and Robotics is entitled "Research of the Efficiency of Using Modern Automated Train Traffic Control Systems on High-Speed Railway Lines." It was conducted at the Ukrainian State University of Railway Transport, Department of Automation and Computer Train Control – Kharkiv, 2024, and comprises 64 pages of explanatory notes, 10 figures, 3 charts, and a reference list of 35 sources.

The thesis addresses the issue of assessing the technical and economic feasibility and investment attractiveness of implementing train traffic control systems for high-speed railway corridors (HSRCs) in Ukraine. This area of transport infrastructure development is one of the most promising methods to enhance the country's competitiveness, reduce greenhouse gas emissions, and stimulate socio-economic growth.

The research aims to develop a technical and economic rationale for introducing automated train traffic control systems on HSRCs and determine their investment attractiveness, considering the potential funding opportunities from public and private sources.

The study includes a theoretical analysis of current trends in high-speed transport, an examination of successful implementations of similar projects in other countries, and an evaluation of their applicability to the Ukrainian context. Specifically, the study analyzed potential demand for HSRC services, identified possible routes, and estimated construction and operational costs. Risks associated with technical, financial, and social aspects of project implementation were also considered.

Special attention was paid to environmental aspects, including reducing carbon emissions and the efficient use of energy resources. The conclusions and recommendations proposed in the work can serve as a foundation for decision-making at legislative and operational levels.

The master's qualification thesis may be of interest to government bodies, investors, researchers, and other stakeholders involved in transport planning and infrastructure development.

Зміст

Вступ…….9

1. Стан та перспективи розвитку систем автоматизації високошвидкісних залізничних магістралей……..…11

1.1 Аналіз існуючих світових практик…….11

1.2 Досвід країн Європи, Азії та Північної Америки у впровадження систем автоматизації та технічних засобів регулювання руху поїздів та експлуатації високошвидкісних залізниць……..13

1.3 Порівняння технічних характеристик засобів автоматизації та зв'язку, експлуатаційних показників і вартості будівництва……16

1.4 Тенденції розвитку швидкісного залізничного транспорту в Україні……..41

1.5 Існуючі залізничні проекти України та їх значення……...43

1.6 Законодавча база та стратегія розвитку……...44

2 Техніко-економічне обґрунтування впровадження сучасних автоматизованих систем керування рухом поїздів високошвидкісної магістралі в Україні……...45

2.1 Оцінка попиту на високошвидкісні перевезення……45

2.2 Соціально-економічні фактори, що впливають на попит……..45

2.3 Впровадження систем автоматизації та технічних засобів регулювання руху поїздів та їх вплив на рентабельність та привабливість проекту……..46

2.4 Аналіз витрат на будівництво та експлуатацію (витрати на проектування, будівництво, експлуатацію та технічне обслуговування систем автоматизації та проекту в цілому)……48

2.5 Оцінка вигід для економіки(зростання зайнятості, розвиток регіонів, скорочення часу на перевезення)……49

3 Оцінка інвестиційної привабливості проекту……..51

					МРА 01.25.211.04 ПЗ		
Змн.	*Арк.*	*№ докум.*	*Підпис*	*Дата*			
Розроб.		*Є.І. Тернівський*			*Оцінка техніко-економічної доцільності та інвестиційної привабливості будівництва високошвидкісної залізничної магістралі в Україні.*	*Літ.*	*Арк.* 7 / *Акрушів* 124
Перевір.		*.В.О. Сотник*					
Рецензент		.					
Н. Контр.							гр. 211-АКІТР-з23
Затверд.		*Сотник В.О.*					

3.1 Методи оцінки інвестиційної привабливості……51

3.2 Фінансово-економічна модель проекту (побудова моделі з урахуванням прогнозованих доходів, витрат та ризиків)…….53

3.3 Джерела фінансування та інвестиційні стратегії…….....55

3.4 Аналіз ризиків інвестування……..57

4 Перспективи розвитку проекту та його вплив на економіку України……..60

4.1 Оцінка довгострокових перспектив розвитку високошвидкісних магістралей.

4.2 Вплив на інтеграцію України до європейської транспортної мережі. 61

4.3 Міжнародні залізничні коридори, роль України у європейській транспортній системі……62

Список використаної літератури……64

Графічний матеріал:

1.Схематичне зображення маршрутів високошвидкісних залізничних магістралей Європи та Азії……67

2. Схематичне зображення маршруту високошвидкісної залізничної магістралі через територію України……..68

3. Діаграма зростання швидкостей руху поїздів після впровадження сучасних систем автоматизаціїї на швидкісних і високошвидкісних магістралях……69

4. Діаграма наявності систем автоматизаціїї на швидкісних і високошвидкісних магістралях Європи і Азії ……70

5. Діаграма порівняння технічних характеристик засобів автоматизації та зв'язку, які знайшли свого застосування на швидкісних і високошвидкісних магістралях.71

6. Графік термінів окупності(графік, який показує, через який час проект окупиться залежно від різних сценаріїв фінансування та обсягів перевезень).....72

7. Схема впливу проекту на економіку регіонів (графічне представлення зростання економічних показників регіонів, через які пройде магістраль (зайнятість, нові інвестиції, ВВП регіонів)……73

Список використаної літератури.

1.Закон України "Про залізничний транспорт". – Київ: ВР України, 1996 (з останніми змінами та доповненнями). – 40 с.

2.Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження Державної цільової програми розвитку залізничного транспорту до 2030 року". – Київ: Кабмін України, 2021. – 24 с.

3.Державні будівельні норми України (ДБН В.2.3-19:2018). Залізничні колії. Основні положення проєктування. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. – 65 с.

4.Наказ Міністерства інфраструктури України "Про затвердження Порядку проведення оцінки інвестиційної привабливості проєктів у сфері залізничного транспорту". – Київ: Мінінфраструктури, 2020. – 18 с.

5.Закон України "Про публічно-приватне партнерство". – Київ: ВР України, 2010 (з останніми змінами). – 32 с.

6.Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження Порядку регулювання тарифів на перевезення пасажирів і вантажів залізничним транспортом". – Київ: Кабмін України, 2019. – 15 с.

7.Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року. – Київ: Мінінфраструктури, 2018. – 120 с.

8.Державні будівельні норми України (ДБН В.1.2-12:2008). Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. – 54 с.

9.Закон України "Про оцінку впливу на довкілля". – Київ: ВР України, 2017. – 48 с.

10. Наказ Міністерства фінансів України "Про затвердження Методики оцінки економічної ефективності інфраструктурних проєктів". – Київ: Мінфін, 2021. – 35 с.

11. High-Speed Rail: International Lessons for U.S. Policy / Edited by Susan van Dongen.– Washington, DC: RAND Corporation, 2020. – 220 p.

12.European Railway Atlas / Edited by Michael J. Foster. – Hertfordshire: Platform 5 Publishing, 2021. – 144 p.

13.High-Speed Rail and Sustainability: Decision-Making and the Political Economy of Investment / By Blanca Garcia Garcia, Rui Cunha Marques. – London: Routledge, 2019. – 280 p.

14.Інфраструктурний розвиток у Європейському Союзі / Під ред. Джованні А. Нуті, Лука П. Балл. – Оксфорд: Oxford University Press, 2020. – 312 с.

15.Залізнична інженерія: Проєктування, будівництво та експлуатація / Автор К. А. Бреббія. – Саутгемптон: WIT Press, 2019. – 254 с.

16.Економіка високошвидкісної залізниці: Уроки для політиків / Автор Деніел Дж. Грем. – Кембридж: Cambridge University Press, 2018. – 320 с.

17.Сталий розвиток залізниць: планування, дизайн і експлуатація / Під ред. Берт ван Ві, Девід Банністер. – Челтнем: Edward Elgar Publishing, 2020. – 288 с.

18.Високошвидкісні залізниці в Європі та Азії: Схожості та відмінності / Автор Такасі Мацуо. – Сінгапур: Springer, 2022. – 198 с.

19.Економічний аналіз інфраструктурних інвестицій: Високошвидкісна залізниця в США / Автор Глен Вайсброд. – Кембридж, МА: MIT Press, 2019. – 280 с.

20.Національна транспортна стратегія України / Під ред. Європейського банку реконструкції та розвитку. – Лондон: EBRD Publications, 2020. – 140 с.

21. Економічні наслідки високошвидкісної залізниці: Глобальні уроки / Автор Кріс Неш. – Челтнем: Edward Elgar Publishing, 2022. – 252 с.

22.Стратегія розвитку АТ "Укрзалізниця" на 2021–2030 роки. – Київ: АТ "Укрзалізниця", 2021. – 120 с.

23.Звіт про діяльність АТ "Укрзалізниця" за 2022 рік. – Київ: АТ "Укрзалізниця", 2023. – 85 с.

24.Технічні умови експлуатації та утримання інфраструктури залізничного транспорту України. – Київ: АТ "Укрзалізниця", 2020. – 150 с.

25.Положення про порядок планування та реалізації інфраструктурних проєктів на залізничному транспорті України. – Київ: АТ "Укрзалізниця", 2021. – 60 с.

26.Регламент роботи з технічним обслуговуванням та ремонтом інфраструктури залізничного транспорту. – Київ: АТ "Укрзалізниця", 2020. – 95 с.

27.Аналіз пасажирських і вантажних перевезень: Звіт АТ "Укрзалізниця" за 2021 рік. – Київ: АТ "Укрзалізниця", 2022. – 78 с.
28.Технічні стандарти для впровадження високошвидкісного залізничного руху в Україні. – Київ: АТ "Укрзалізниця", 2022. – 140 с.
29.План капітальних інвестицій АТ "Укрзалізниця" на 2023–2025 роки. – Київ: АТ "Укрзалізниця", 2023. – 100 с.
30.нструкція з експлуатації засобів автоматизації, сигналізації та зв’язку. – Київ: АТ "Укрзалізниця", 2021. – 110 с.
31.Програма розвитку швидкісного залізничного руху в Україні на 2021–2030 роки. – Київ: АТ "Укрзалізниця", 2021. – 95 с.
32.Українська залізнична швидкісна компанія. URL http://intercity.uz.gov.ua/?page_id=25
33. Національна стратегія – 2030 Drive Ukraine. URL: https://mtu.gov.ua/files/projects/str.html
34. Євроінтеграція. URL https://mtu.gov.ua/timeline/Evrointegraciya.html
35."Інтелектуальні транспортні системи та безпека руху". Матеріали міжнародної конференції, Київ, 2023.