

Український державний університет залізничного транспорту

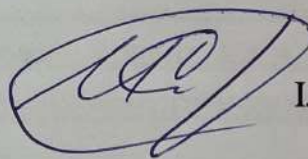
Кафедра інженерії вагонів та якості продукції

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ПІДВИЩЕННЯ
НАДІЙНОСТІ ХОДОВИХ ЧАСТИН ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

Пояснювальна записка і розрахунки
до магістерської кваліфікаційної роботи

ВРП. 06000. 05.00 ПЗ

Виконав: магістрант групи 213-ВВГ-Д24
спеціальності 273 "Залізничний транспорт"
(роботу виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)



Ілля СІДАК

Керівник: доцент, к-т техн. наук
Вадим ШОВКУН

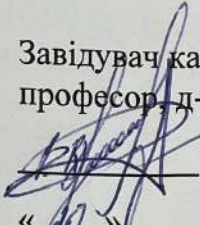
Рецензент: професор кафедри вагонів та
вагонного господарства УДУНТ, д-р техн.
наук

Леонтій МУРАДЯН

Факультет механіко-енергетичний
Кафедра інженерії вагонів та якості продукції
Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр
Спеціальність: 273 «Залізничний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, д-р техн. наук

 Василь РАВЛЮК
« 30 » 11 2025р.

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Сідаку Іллі Сергійовичу

1 Тема: «Дослідження можливостей підвищення надійності ходових частин вантажних вагонів»

Керівник: Шовкун Вадим Олександрович, доцент, к.т.н.

затверджені розпорядженням по механіко-енергетичному факультету №13
від «24» лютого 2025 року

2 Строк подання студентом закінченої роботи «30» грудня 2025 року

3 Вихідні дані: Аналіз несправностей вантажних вагонів що потрапляють на завод.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1 Загальна характеристика заводу з ремонту вантажних вагонів

2 Організація ремонту вагонів на філії «Панютинський вагоноремонтний завод»

3 Аналіз структури та призначення основних виробничих підрозділів заводу

4 Проектування колісно-візкового цеху.

5 Дослідження шляхів підвищення надійності візків вантажних вагонів.

6 Визначення економічного ефекту

5 Перелік графічного матеріалу: Презентація 14 слайдів.

Структура дослідження

Інфографіка дослідної частини

Висновки

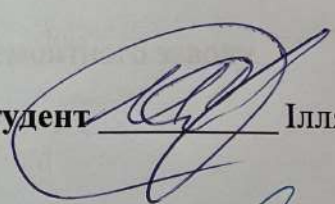
5 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Техніко-економічне обґрунтування	Калабухін Ю.Є. Д.т.н, професор		

6 Дата видачі завдання «01 жовтня 2025р.»

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
Аналіз матеріалу	20.10.2025- 22.10.2025	Викон.
Розробка основних розділів пояснювальної записки	22.10.2025- 09.11.2025	Викон.
Розробка графічного матеріалу роботи	09.11.2025- 22.11.2025	Викон.
Розробка дослідного розділу	22.11.2025- 10.12.2025	Викон.
Розробка економічної частини проекту	10.12.2025- 22.12.2025	Викон.
Підписання роботи	01.01.2026	Викон.

Студент  Ілля СІДАК

Керівник  Вадим ШОВКУН

Зміст

Вступ	6
1 Загальна характеристика заводу з ремонту вантажних вагонів	8
1.1 Призначення та характерні риси вагоноремонтного заводу	8
1.2 Особливості організації вагоноремонтного виробництва	11
1.3 Технічна характеристика філії «Панютинський вагоноремонтний завод»	12
1.4 Виробнича структура вагоноремонтного підприємства	15
1.5 Організаційна структура управління заводом	19
1.6 Проблеми збереження вагонів та аналіз пошкоджень	22
2 Організація ремонту на філії «Панютинський вагоноремонтний завод»	28
2.1 Режими роботи заводу, фонд робочого часу	28
2.2 Норми простою вагонів у ремонті	28
2.3 Вимоги до розміщення виробничих цехів, діляниць та відділень	30
2.4 Технологічний маршрут ремонту вагонів	31
2.5 Загальний розрахунок необхідного технологічного обладнання	36
2.6 Визначення чисельності робітників на заводі	42
2.7 Забезпечення заводу матеріалами та запасними частинами	44
3 Аналіз структури та призначення основних виробничих підрозділів заводу	48
3.1 Виробнича програма вагоноремонтного заводу	48
3.2 Цех підготовки вагонів	50
3.3 Цех розбирання	56
3.4 Механічний цех	61

					ВРП. 06000. 05.00 ПЗ				
Зм.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	Дослідження можливостей підвищення надійності ходових частин вантажних вагонів	Літера	Аркуш	Аркушів	
Розробив	Сідак			30.06.16					
Перев.	Шовкун			30.06.16				4	112
						УкрДУЗТ			
Н. контр.	Шовкун			30.06.16					
Затв.	Равлюк			30.06.16					

3.5	Вагоноскладальний цех	65
3.6	Цех фарбування вагонів.	73
4	Проектування колісно-візкового цеху	78
4.1	Призначення, склад та виробнича програма цеху	78
4.2	Обладнання колісно-візкового цеху	80
4.3	Розрахунок контингенту колісно-візкового цеху	85
4.4	Планування та площа колісно-візкового цеху	88
5	Дослідження шляхів підвищення надійності візків вантажних вагонів	89
5.1	Структурний аналіз візка моделі 18-100	89
5.2	Стенд для контролю параметрів візків вантажних вагонів	98
6	Розрахунок економічного ефекту при впровадженні	103
6.1	Характеристика запропонованого заходу	103
6.2	Методика розрахунку економічного ефекту	103
6.3	Визначення економічного ефекту	105
	Загальні висновки до магістерської кваліфікаційної роботи	110
	Список використаних джерел	111

					ВРП. 06000. 05.00 ПЗ		Арк
							5
Зм	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			

Вступ

Вагонне господарство є невід'ємною складовою транспортної системи та виконує важливу функцію у забезпеченні потреб суспільства в перевезеннях. Його діяльність спрямована на підтримання вантажних вагонів у справному технічному стані, своєчасне виконання регламентних ремонтів, раціональне використання наявної виробничої бази та досягнення високих показників ефективності роботи ремонтних підприємств.

У сучасних умовах значення вагонного господарства постійно зростає. Це обумовлено, зокрема, обмеженістю паливно-енергетичних ресурсів і відповідними змінами у державній транспортній політиці. За таких умов залізничний транспорт, порівняно з іншими видами перевезень, залишається найбільш доступним за вартістю, що зумовлює зростання вимог до технічного стану рухомого складу та якості його експлуатації.

Водночас підвищення тарифів на перевезення не завжди супроводжується відповідним покращенням рівня комфорту та надійності рухомого складу. Особливої уваги потребує вдосконалення конструкцій вузлів вантажних вагонів, а також підвищення ефективності організації ремонтного виробництва, оскільки недостатня узгодженість допоміжних служб призводить до затримок і зниження загальної продуктивності депо.

Розв'язання зазначених проблем є важливим чинником підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту.

- Актуальність теми

Відповідно до вимог щодо створення рухомого складу нового покоління, перед залізничною галуззю поставлено завдання суттєвого збільшення строку служби вагонів. Досягнення цих показників неможливе без підвищення якості ремонту та впровадження прогресивних конструктивних рішень у вузлах вантажних вагонів.

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває дослідження можливостей підвищення міжремонтного пробігу вантажних вагонів шляхом застосу-

вання сучасних вузлів і вдосконалених технологій ремонту в умовах вантажного вагонного депо. Реалізація таких заходів дозволяє підвищити економічну ефективність функціонування основних виробничих підрозділів і зменшити експлуатаційні витрати.

- Мета та завдання дослідження

Метою магістерської роботи є підвищення працездатності вантажних вагонів.

Для досягнення поставленої мети в роботі передбачено розв'язання таких завдань:

- аналіз існуючого технологічного процесу ремонту вантажних вагонів;
- дослідження конструктивної схеми візка вантажного вагона;
- виконання техніко-економічних розрахунків ефективності запропонованих рішень.

- Наукова новизна

Наукова новизна полягає в застосуванні комплексного підходу для визначення залишкових зв'язків вантажного візка 18-100 й удосконаленні технології контролю та діагностування геометричних параметрів візка на стаціонарному стенді для збільшення міжремонтного пробігу.

- Об'єкт і предмет дослідження

Об'єктом дослідження є процес експлуатації візка вантажного вагона.

Предметом дослідження є контроль параметрів візка вантажного вагона.

- Практична цінність

Отримані результати мають прикладне значення для залізничного транспорту та можуть бути використані для обґрунтування збільшення міжремонтного пробігу вантажних вагонів.

- Методи дослідження

Під час виконання магістерської роботи застосовано методи проектування рухомого складу, методи технічної діагностики, сучасні експериментальні методи досліджень, а також методи теорії ймовірностей.

Список використаних джерел

- 1 Основи надійності вагонів: навчальний посібник / М. Б. Кельріх, І. Е. Мартинов, Н. С. Брайковська, В. М. Петухов. Харків: УкрДАЗТ, 2013. 106 с.
- 2 Удосконалення організаційно-управлінської роботи на підприємствах залізничного транспорту: навч. посіб. / Г. Ф. Арбузов та ін.; за заг. ред. М. І. Данька. Харків: УкрДАЗТ, 2007. 178 с.
- 3 Борзилов І. Д. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Основи технічного обслуговування вагонів». Харків: УкрДАЗТ, 2014. 25 с.
- 4 Чихладзе Е. Д. Будівельна механіка залізничного рухомого складу: конспект лекцій з дисципліни «Будівельна механіка». Харків: УкрДАЗТ, 2013. 234 с.
- 5 Равлюк В. Г., Ловська А. О. Сучасні гальмові системи вагонів: конспект лекцій. Ч. 3 / В. Г. Равлюк, Ловська А. О. Харків: УкрДУЗТ, 2020. 70 с.
- 6 Гребенюк В. А., Репко В. В., Ялова І. В. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни "Екологічні технології у вагонному господарстві". Харків: УкрДУЗТ, 2021. 34 с.
- 7 Фролов Є. А., Тимофеева Л. А., Комарова Г. Л. Технологія конструкційних матеріалів: конспект лекцій з курсу "Матеріалознавство та технологія матеріалів" Харків: УкрДАЗТ, 2009. Ч. 1. 30 с.
- 8 Впровадження інновацій у сферу вагоноремонтного підприємства та їх економічна ефективність: методичні вказівки до виконання економічної частини дипломних проектів / І. Е. Мартинов, Ю. С. Калабухін, В. Г. Равлюк, Т. О. Тимофеева. Харків: УкрДАЗТ, 2013. 43 с.
- 9 ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація).

- 10 ДСТУ ISO 9001–2001. Системи управління якістю. Вимоги ; (ISO 9001:2000, IDT). На заміну ДСТУ ISO 9001–95, ДСТУ ISO 9002–95, ДСТУ ISO 9003–95: чинний від 2001–06–27. Київ: Держстандарт України, 2001. 22 с.
- 12 НАПБ В.01.010-2009/510 Правила пожежної безпеки на залізничному транспорті: затв. наказом Міністерства транспорту та зв'язку від 21.12.2009 № 1322 – Чинний від 2010-08-01. – К.: УкрНДПБ, 2010. – 86 с.
- 13 СТП 04-001:2015. Колісні пари вантажних вагонів. Правила технічного обслуговування, ремонту та формування: затв. наказом Укрзалізниці від 11.11.2015 р. № 483. – Чинний від 2016-04-01. – К.: Укрзалізниця, 2016. – 138 с.
- 14 ЦВ-0043. Інструкція оглядачу вагонів: затв. наказом Укрзалізниці від 28.12.2001 р. № 737-Ц (наказ Укрзалізниці 12 липня 2002 р. № 336-Ц) / Міністерство транспорту та зв'язку України, Державна адміністрація залізничного транспорту України, Укрзалізниця, Головне управління вагонного господарства. – Чинна від 2002-09-01. – К., 2002. – 196 с.
- 15 Стенд для контролю параметрів візків вантажних вагонів :пат. 101009 Україна. опубл. 25.08.2015.2012, Бюл. № 12 (кн. 1). 120 с.
- 16 Калетін С. В.Способи підвищення динамічних властивостей візка вантажних вагонів: дис. ... канд. техн. наук:15.11.17. Київ, 2017. 298 с.
- 17 Борзилов І. Д., Корнійчук С. О. Удосконалення існуючої системи технічного утримання вагонів засобами технічної діагностики // 3б. наук. пр. Укр. держ. акад. залізнич. трансп. Харків, 2009. Вип. 103. С. 78–83.
- 18 Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови, викладення та оформлення: методичний посібник з додержання вимог нормоконтролю у студентській навчальній звітності / укладачі: Л. М. Козар, Є. В. Коновалов, А. О. Лапко, О. Е. Наумова, Г. В. Шаповал, Д. В. Шумик, В. М. Петухов, С. В. Панарін. - Харків: УкрДУЗТ, 2014. - 46 с.

АНОТАЦІЯ

І.С. Сідак. Кваліфікаційна магістерська робота другого (магістерського) рівня вищої освіти на тему: «Дослідження можливостей підвищення надійності ходових частин вантажних вагонів» включає в себе 14 слайдів презентації, 112 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 8 рисунків, 28 таблиць, 18 літературних джерел.

Ключові слова: ВАНТАЖНІ ВАГони, ХОДОВІ ЧАСТИНИ, НАДІЙНІСТЬ, ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА, ВІЗОК ВАНТАЖНОГО ВАГОНА, РЕМОНТ..

Метою магістерської роботи є підвищення працездатності вантажних вагонів.

Для досягнення поставленої мети в роботі передбачено розв'язання таких завдань:

- аналіз існуючого технологічного процесу ремонту вантажних вагонів;
- дослідження конструктивної схеми візка вантажного вагона;
- виконання техніко-економічних розрахунків ефективності запропонованих рішень.

Об'єктом дослідження є процес експлуатації візка вантажного вагона.

Предметом дослідження є конструкція візка вантажного вагона.

У магістерській роботі виконано аналіз існуючих технологічних процесів ремонту вантажних вагонів, досліджено конструктивну схему візка вантажного вагона моделі 18-100 та визначено основні фактори, що впливають на його надійність у процесі експлуатації. Проведено техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів щодо підвищення міжремонтного ресурсу та зниження експлуатаційних витрат. Отримані результати підтверджують доцільність упровадження запропонованих технічних рішень у практику вагоноремонтних підприємств.

ANNOTATION

I. S. Sidak. Qualification Master's thesis of the second (Master's) level of higher education on the topic "Investigation of Ways to Improve the Reliability of Freight Car Running Gear" includes 14 presentation slides and 112 A4 pages of the explanatory note, containing 8 figures, 28 tables, and 18 literature sources.

Keywords: FREIGHT CARS, RUNNING GEAR, RELIABILITY, TECHNICAL DIAGNOSTICS, FREIGHT CAR BOGIE, MAINTENANCE.

The purpose of the master's thesis is to improve the serviceability of freight cars.

To achieve this goal, the following objectives are addressed in the study:

- analysis of the existing technological process of freight car maintenance and repair;
- investigation of the structural design of a freight car bogie;
- performance of technical and economic calculations to assess the effectiveness of the proposed solutions.

Object of the study is the operating process of a freight car bogie.

Subject of the study is the structural design of a freight car bogie.

The master's thesis analyzes existing technological processes for freight car maintenance and repair, investigates the structural design of the 18-100 freight car bogie, and identifies the main factors affecting its reliability during operation. A technical and economic justification of the proposed measures aimed at increasing the overhaul interval and reducing operating costs is carried out. The obtained results confirm the feasibility of implementing the proposed technical solutions in the practice of freight car maintenance and repair enterprises.