

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра «Машинобудування та технічний сервіс машин»

ЗАСІБ МАНЕВРОВИЙ НА БАЗІ КОЛІСНОГО ТРАКТОРА

Пояснювальна записка і розрахунки
до дипломного проекту бакалавра

ДПБ.35.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 122-БКМ-Д23
спеціальності 133 – Галузеве
машинобудування (роботу виконано
самостійно, відповідно до принципів
академічної доброчесності)

Владислав ТЕРЕНТЬЄВ

Керівник: доцент, канд. техн. наук
Євгеній РОМАНОВИЧ

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
Олексій ЛОБЯК

Харків – 2025

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет будівельний

Кафедра «Машинобудування та технічний сервіс машин»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування»

Освітня програма: «Будівельні, колійні, гірничі та нафтогазопромислові машини»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, д-р техн. наук

_____ Сергій ВОРОНІН

«___» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ Терентьєву Владиславу Олексійовичу

1 Тема «Засіб маневровий на базі колісного трактора»

та керівник роботи Романович Євгеній Валентинович,

канд. техн. наук, доцент

затверджені розпорядженням по будівельному факультету

від « 12 » травня 2025 року № 7

2 Строк подання студентом закінченої роботи « 14 » червня 2025 року

3 Вихідні дані:

3.1 Базовий трактор типу 150К;

3.2 Маса трактора 10,4 т;

3.3 Тягове зусилля 35 кН;

3.4 Максимальна робоча швидкість 20 км/год.;

3.5 Тип рухомого складу, що підлягає маневровим операціям – вантажні вагони колії 1520 мм;

3.6 Кількість обслуговуючого персоналу - 1 чол.

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

4.1 Аналіз інформаційних джерел.

4.2 Опис конструкції запропонованого маневрового засобу.

4.3 Розрахунок основних параметрів запропонованого маневрового засобу.

4.4 Техніко-економічні розрахунки.

4.5 Охорона праці.

4.6 Загальні висновки.

4.7 Список використаних джерел.

5 Перелік графічного матеріалу:

5.1 Сучасні засоби для виконання маневрових робіт з вагонами;
5.2 Технологічна схема маневрового засобу;
5.3 Кресленик самохідної платформи;
5.4 Кресленик рами платформи;
5.5 Креслення барабану приводного;
5.6 Таблиця техніко-економічних показників.

6 Дата видачі завдання: «12» травня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Вивчення літератури, патентний пошук	12.05.2025	
2 Виконання розрахунків основної частини	20.05.2025	
3 Виконання креслень основної частини	28.05.2025	
4 Техніко-економічне обґрунтування	04.06.2025	
5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	10.06.2025	
6 Графічна частина	14.06.2025	

Студент _____ Владислав ТЕРЕНТЬЄВ

Керівник _____ Євгеній РОМАНОВИЧ

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 8 слайдів презентації, 70 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 15 рисунків, 8 таблиць, 36 літературних джерела.

Ключові слова: МАНЕВРОВИЙ ЗАСІБ, КОМБІНОВАНИЙ ХІД, ПЛАТФОРМА, РУХОМИЙ СКЛАД, ЗАЛІЗНИЦЯ.

Об'єктом дослідження є процес переміщення залізничних вагонів в межах промислового підприємства чи залізничної станції.

Метою дослідження є створення нового маневрового засобу на базі колісного трактора загального призначення чи фронтального навантажувача на його базі.

Наведений аналіз сучасних технічних засобів для виконання маневрових робіт із залізничними вагонами, розглянуті їх переваги і недоліки.

На базі проведеного аналізу запропонована нова конструкція маневрового засобу на базі колісного трактора загального призначення або фронтального навантажувача на його базі.

Виконані розрахунки основних вузлів та механізмів запропонованого пристрою, визначено вартість машино-години експлуатації запропонованого маневрового засобу. Розглянуті питання охорони праці під час експлуатації запропонованого пристрою.

ABSTRACT

This qualification work includes 8 presentation slides, 70 sheets of A4 explanatory note, including 15 figures, 8 tables, 36 references.

Keywords: SHUNTING VEHICLE, COMBINED STROKE, PLATFORM, ROLLING STOCK, RAILWAY.

The object of research is the process of moving railway cars within an industrial enterprise or railway station.

The purpose of the study is to create a new shunting vehicle based on a general-purpose wheeled tractor or a front-end loader based on it.

The article analyses modern technical means for shunting railway wagons, considers their advantages and disadvantages.

On the basis of the analysis, a new design of a shunting vehicle based on a general-purpose wheeled tractor or a front-end loader based on it is proposed.

Calculations of the main components and mechanisms of the proposed device have been carried out, and the cost of a man-hour of operation of the proposed shunting vehicle has been determined. The issues of labour protection during the operation of the proposed device are considered.

Перв. примен.	ЗМІСТ				
	Вступ 5 1 Аналіз сучасних маневрових засобів 6 1.1 Електрошпилі 6 1.2 Маневрові лебідки 7 1.3 Маневрові пристрої з підвагонними візками 9 1.4 Маневрові тягачі 12 1.5 Вагоноштовхачі 13 1.6 Мотовози на базі машин на подвійному ході 16 2 Опис запропонованого маневрового засобу 19 3 Розрахункова частина 22 3.1 Розрахунок передачі 22 3.2 Розрахунок геометричних параметрів 27 3.3 Розрахунок рами самохідної платформи 36 3.4 Тяговий розрахунок самохідної платформи 42 4 Техніко-економічні розрахунки 49 5 Охорона праці 54 5.1 Аналіз умов праці 54 5.2 Заходи з охорони праці 54 Висновки 56 Список використаних джерел 57 Додаток А. Ілюстративний матеріал 62				
Справ. №					
Подп. и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.	Изм. Лист № докум. Подп. Дата Разраб. Пров. Н.контр. Утв. Терентьев Романович Козар Воронин ДПБ.35.00.00.000 ПЗ Засіб маневровий на базі колісного трактора Лит. Лист Листов 4 70 Кафедра МТСМ УкрДУЗТ				

Вступ

У зв'язку зі зростанням обсягів перевезень на залізницях України виникає потреба у створенні сучасного високоефективного парку залізничної техніки. Аналіз вітчизняної та закордонної техніки показує, що неабияку роль в доставці вантажів від виробника до споживача відіграють маневрові засоби. Вони являються тією ланкою, яка забезпечує доставку вантажів до розвантажувальних засобів промислових підприємств, тобто вони є допоміжним засобом у технологічному процесі перевезення вантажів. Не менш важливу роль маневрові засоби відіграють і в формуванні поїздів.

В теперішній час помітно розширилось виробництво високопродуктивних вантажно-розвантажувальних машин та засобів і в зв'язку з чим Цільова комплексна програма розвитку залізниць України передбачає створення нових видів маневрової роботи та засобів для її виконання. З цією метою розвиваються і розгалужуються нові напрямки пошуку і розробки нових конструкцій маневрових засобів, удосконалюється стара маневрова техніка.

Нові маневрові засоби повинні відповідати жорстким техніко-економічним вимогам. Особливо це стосується таких важливих питань, як ресурсозбереження та енергозбереження.

Виходячи з наведеного вище метою даного проекту є створення нового високоефективного маневрового засобу, який би у повній мірі відповідав зазначеним вимогам, особливо щодо енерго- та ресурсозбереження.

Висновки

1 В дипломному проєкті виконаний аналіз сучасних технічних засобів для виконання маневрових робіт із залізничним рухомим складом в межах вантажних дворів залізничних станцій або промислових підприємств, розглянуті переваги і недоліки цих засобів.

2 На базі проведеного аналізу запропонована нова конструкція маневрового засобу на базі колісного трактора типу Т-150К або фронтального навантажувача типу Т-156.

3 В проєкті виконані розрахунки основних параметрів запропонованого засобу, а саме:

- тяговий розрахунок маневрового засобу;
- розрахунок міцності рами засобу;
- розрахунок параметрів силової передачі від приводних барабанів до колісних пар маневрового засобу.

4 Виконаний розрахунок собівартості й проєкту вільної ціни машино-години роботи запропонованого маневрового засобу.

5 Розглянуті питання охорони праці під час експлуатації запропонованого маневрового засобу, а саме:

- проведений аналіз умов праці персоналу;
- запропоновано заходи з охорони праці персоналу.

Список використаних джерел

- 1 Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Том.2. - М.: Машиностроение, 1978.
- 2 Астахов П.Н., Гребенюк П.Т., Скворцова А.И. Справочник по тяговым расчетам. -М.: Транспорт, 1972.
- 3 Афанасьев А.М., Марьин В.А. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов. -М.: Наука, 1975.
- 4 Бейзельман Р.Д., Цыпкин Б.В., Перель Л.Я. Подшипники качения. -М.: Машиностроение, 1975.
- 5 Беляев Н.М. Сопротивление материалов. -М.: Наука, 1976,
- 6 Боголюбов С.К., Вокнов А.В. Черчение: Учебник для машиностроительных специальностей средних специальных учебных заведений. М.: Машиностроение, 1981.
- 7 Васильев В.З., Кохтев А.А., Цацкин В.С. Справочные таблицы по деталям машин. Том 2. М.: Машиностроение, 1966.
- 8 Волощук А.Д., Ерощенко С.А. Методы и средства защиты от шума работников железнодорожного транспорта: Методические указания к дипломному проектированию для студентов всех факультетов и всех форм обучения. -ХИИТ, 1992.
- 9 Вяткин Г.П., Андреева А.И., Болтухин А.К. Машиностроительное черчение: Учебник для студентов машиностроительных и приборостроительных специальностей вузов. -М.: Машиностроение, 1985.
- 10 Готовцев А.А., Столбин Г.Б., Котенок И.П. Проектирование цепных передач. М.: Машиностроение, 1973.
- 11 Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин. М.Высшая школа, 1978.
- 12 Жуков В.И. Охрана труда на железнодорожном транспорте: Учеб.пособ для СПТУ. М.: Транспорт, 1988.

- 13 Иванов М.Н. Детали машин: Учеб.для машиностроительных специальностей вузов. -М.: Высшая школа, 1984.
- 14 Кашуба Б.П., Коваль И.А. Трактор Т-150К: Руководство по эксплуатации. -Харьков: Прапор, 1973.
- 15 Киркач Н.Ф., Баласанян Р.А. Расчет и проектирование деталей машин: Учеб.пособ.для технических вузов. -Харьков: Основа, 1991.
- 16 Крутяков В.С., Прохоров А.А., Рыбаков Н.Т. Охрана труда на железнодорожном транспорте: Учебник для техникумов железнодорожного транспорта и транспортного строительства. -М.: Транспорт, 1983.
- 17 Кузьмич Л.Д., Кузнецов А.В., Ржавинский Б.А., Спиваковский А.А. Вагоны. -М.: Машиностроение, 1978.
- 18 Мерзон Э.Д., Мерзон И.Э., Медведовская Н.В. Машиностроительное черчение: Учеб.пособ. для машиностроительных специальностей вузов. -М.: Высшая школа, 1987.
- 19 Мягков В.Д. Допуски и посадки. -М.: Машиностроение, 1978.
- 20 Осипов С.И., Миронов К.А., Ревич В.И. Основы локомотивной тяги: Учебник для техникумов железнодорожного транспорта. -М.: Транспорт, 1979.
- 21 Писаренко Г.С.Соппротивление материалов. -К.: Вища школа, 1976.
- 22 Плюхин Д.С., Угодин Е.Г., Иконников Е.А. Погрузочно-разгрузочные работы с насыпными грузами: Справочник. -М.: Транспорт, 1989.
- 23 Соломонов С.А., Попович М.В. Путевые машины: Учеб. для вузов железнодорожного транспорта. -М.: Высшая школа, 1976.
- 24 Фоминых В.П., Яковлев А.П. Электросварка: Учеб. для профессионально-технических училищ. -М.: Высшая школа, 1976.
- 25 Шадур Л.А., Чесноков И.И. Вагоны: Учеб. для вузов железнодорожного транспорта. -М.: Транспорт, 1980.
- 26 Яковлев О.І., Балака Є.І., Дикань В.Л., Калабухін Ю.Є. Визначення економічного ефекту заходів науково-технічного прогресу: Методичні вказівки до курсової роботи з дисципліни "Економіка виробництва" для студентів спеціальності БШМ всіх форм навчання. -Харків: ХарДАЗТ, 1999.

27 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці : НПАОП 0.00-4.12-05 : затв. Держнаглядохоронпраці 26.01.2005 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05#Text> (дата звернення: 03.05.2025).

28 Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій : затв. МОЗ України 21.05.2007. // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07#Text> (дата звернення: 03.05.2025).

29 Норми безоплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам залізничного транспорту : НПАОП 60.1-3.31-17 : затв. Мінсоцполітики України 30.01.2017 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0238-17#Text> (дата звернення: 03.05.2025).

30 Правила охорони праці під час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт на залізничному транспорті : НПАОП 63.21-1.22-07 : затв. Держгірпромнаглядом України 18.12.2007 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1419-07> (дата звернення: 03.05.2025).

31 ДСТУ EN 619:2017. Підйимально-транспортне обладнання та системи безперервної дії. Обладнання для механічного переміщення вантажних одиниць. Вимоги щодо безпеки та електромагнітної сумісності ; (EN 619:2002+A1:2010, IDT): чинний від 2019–12–01. URL: https://budstandart.ua/normativ-document.html?id_doc=86510 (дата звернення: 02.05.2025).

32 ДСТУ prEN 12937–2002. Безпечність машин. Технічні правила та вимоги до підйимально-транспортних засобів. Чинний від 2003–07–01. URL: http://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY3/dsty_pren_12937-2002.pdf (дата звернення: 02.05.2025).

33 ДСТУ EN 953:2014. Безпечність машин. Огорожі. Загальні вимоги до

проектування і конструювання нерухомих та рухомих огорож. Чинний від 2016–01–01. URL: <http://document.ua/bezpechnist-mashin -ogorozhi -zagalni-vimogi-do-proektuvannj-std28443.html> (дата звернення: 02.05.2025).

34 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку : ДСН 3.3.6.037-99 : затв. МОЗ України 01.12.1999 // База даних «Нормативно-директивні документи МОЗ України». URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1789> (дата звернення: 02.05.2025).

35 Галузеві норми природного та спільного освітлення виробничих підприємств залізничного транспорту : НАОП 5.1.11-3.04-86 : затв. МШС СРСР 30.12.1986 // База даних «Законодавча база ДНАОП». URL: https://dnaop.com/html/ 43536/doc-ДНАОП_5.1.11-3.04-86 (дата звернення: 02.05.2025).

36 Природне і штучне освітлення : ДБН В.2.5-28-2018 : затв. Мінрегіонбудом України 03.10.2018. URL: https://ledeffect.com.ua/images/ _branding/dbn2018.pdf (дата звернення: 02.05.2025).