

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра «Машинобудування та технічний сервіс машин»

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ МОТОРНОЇ ПЛАТФОРМИ МПД-2

Пояснювальна записка і розрахунки
до дипломної роботи магістра

МПД-2.2421.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 211-БКМ-Д23
спеціальності 133 – Галузеве
машинобудування (роботу виконано
самостійно, відповідно до принципів
академічної доброчесності)
Ігор ПРОКОПЕНКО

Керівник: доцент, канд. техн. наук,
Володимир СТЕФАНОВ

Рецензент: доцент, канд. техн. наук,
Вадим ТИЩЕНКО

Харків – 2025

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет будівельний

Кафедра «Машинобудування та технічний сервіс машин»

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування»

Освітня програма: «Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, колійні машини та обладнання»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, д-р техн. наук

 Сергій ВОРОНІН

«01» жовтня 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ Прокопенку Ігорю Віталійовичу

1 Тема «Розробка заходів щодо удосконалення моторної платформи МПД-2» та керівник Стефанов Володимир Олександрович,

канд. техн. наук, доцент

затверджені розпорядженням по будівельному факультету

від « 30 » вересня 2024 року № 10

2 Строк подання студентом закінченої роботи « 30 » грудня 2024 року

3 Вихідні дані: База – платформа МПД, кількість пакетів, шт – 6, кількість платформ, шт – 12, кількість ланок у пакеті, шт – 4, швидкість канату для перетягування пакетів, м/с - 0.5, довжина ланки, м – 25.

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

1 Огляд і аналіз машин по укладанню залізничної колії

2 Опис і робота модернізованої моторної платформи

3 Визначення основних параметрів робочих органів і механізмів

4 Розрахунок лебідки по перетягуванні пакетів

5 Розрахунок механізму підйому кабіни

6 Тяговий розрахунок

7 Розрахунок механізму переміщення платформи

8 Розрахунок на місткість





9 Техніко-економічні розрахунки

10 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

5 Перелік графічного матеріалу

1 Загальний вид платформи – 1 аркуш;
2 Визначення сил опору переміщення пакетів від коефіцієнта тертя в в підшипниках та ваги пакетів – 1 аркуш;
3 Роликовий конвеєр – 1 аркуш;
4 Лебідка по перетягуванні пакетів – 1 аркуш;
5 Визначення сил опору перетягування пакетів та побудова; залежностей – 1 аркуш;
6 Ходовий візок – 1 аркуш;
7 Осьовий редуктор – 1 аркуш;
8 Гідравлічна схема – 1 аркуш;
9 Техніко-економічні показники (ТБ) – 1 аркуш.

6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розрахунок економічного ефекту від модернізації машини	Токмакова І.В., професор, д-р екон. наук		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Козар Л.М., доцент, канд. техн. наук		

7 Дата видачі завдання «30» вересня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Огляд і аналіз машин по укладанню залізничної колії. Опис і робота модернізованої моторної платформи	10.11.2024	
2 Визначення основних параметрів робочих органів і механізмів	27.11.2024	
3 Розрахунок лебідки по перетягуванні пакетів. Розрахунок механізму підйому кабіни. Тяговий розрахунок. Розрахунок механізму переміщення платформи. Розрахунок на місткість.	10.12.2024	
4 Розрахунок економічного ефекту	17.12.2024	
5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	17.12.2024	
Графічна частина	25.12.2024	

Студент  Ігор ПРОКОПЕНКО

Керівник  Володимир СТЕФАНОВ

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота складається з пояснювальної записки на 101 аркушу формату А4, що містить 10 табл., 8 рис., список джерел з 37 найм., додатки на 11 стор, а також 10 слайдів презентації.

Ключові слова: МОТОРНА ПЛАТФОРМА, ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ, ГІДРАВЛІЧНИЙ ПРИВОД, РОБОЧА РІДИНА, ГІДРОЦИЛІНДР, РЕДУКТОР.

Об'єктом дослідження є моторна платформа з електричним та гідравлічним приводами.

Метою дослідження є розробка заходів щодо удосконалення моторної платформи МПД-2.

Основним завданням роботи:

- провести аналіз транспортних засобів, що використовуються для укладання колійної решітки та визначити об'єкт дослідження;
- визначити шляхи удосконалення моторної платформи;
- провести всі необхідні розрахунки, щодо обраних заходів удосконалення;
- провести техніко-економічне обґрунтування результатів досліджень.

ABSTRACT

The thesis consists of an explanatory note on 101 A4 pages, containing 10 tables, 8 figures, a list of 37 references, an appendix on 11 pages, and 10 presentation slides.

Key words: MOTOR PLATFORM, RAILWAY TRACK, HYDRAULIC DRIVE, WORKING FLUID, HYDRAULIC CYLINDER, GEARBOX.

The object of study is a motor platform with electric and hydraulic drives.





The purpose of the study is to develop measures to improve the MPD-2 motor platform.

The main tasks of the study are as follows:

- to analyse the vehicles used for laying the track grid and define the object of research;
- identify ways to improve the motor platform;
- to carry out all necessary calculations for the selected improvement measures;
- conduct a feasibility study of the research results.

Зміст

Вступ	7
1 Огляд і аналіз транспортних засобів	9
2 Опис і робота модернізованої моторної платформи	15
3 Розрахункова частина	28
3.1 Тяговий розрахунок модернізованої платформи	28
3.2 Розрахунок механізму підйому кабіни моторної платформи	31
3.3 Розрахунок роликового конвеєра	35
3.4 Розрахунок лебідки для перетягування пакетів	42
3.5 Визначення параметрів приводу механізму пересування модернізованої моторної платформи	49
4. Економічна ефективність від модернізації моторної платформи	58
4.1 Техніко-економічне обґрунтування модернізації моторної платформи	58
4.2 Розрахунок економічного ефекту від упровадження розробок по модернізації моторної платформи	67
5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	75
5.1 Коротка характеристика об'єкта дослідження	75
5.2 Аналіз умов праці	75
5.3 Заходи з охорони праці	77
5.4 Надзвичайні ситуації та подолання їх наслідків	79
5.4.1 Надзвичайні ситуації, причини їх виникнення та наслідки	79

						МПД-2.2421.00.00.000 ПЗ			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Розробка заходів щодо удосконалення моторної платформи МПД-2	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Прокопенко						5	101
Перевірив		Стефанов					УкрДУЗТ		
Н. контр.		Козар							
Затв.		Воронін							

5.4.2 Пожежна безпека об'єкту проектування	81
5.5 Розрахунок рівня шуму	82
Висновки	84
Список використаних джерел	85
Додаток А Ілюстративний матеріал	91

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата

МПД-2.2421.00.00.000 ПЗ

Аркуш

6

Висновки

1. При капітальному ремонті колії має забезпечуватись достатня робота всіх механізмів укладального комплексу. У цей комплект входить крани для розбирання і укладання колії, моторні платформи і спеціальні вагони для подачі нових і прибирання старорічних ланок колії. Найбільш вузькою ланкою в цьому комплекті є моторні платформи, які повинні вчасно прибирати розібрані ланки та подавати нові ланки колії. Експлуатація моторних платформ показала, що вони мають ряд недоліків, зокрема недостатньої їх потужності, швидкості та важкої небезпечної роботи машиністів.

2. Для переміщення моторної платформи встановлені 2 ходові візки, які складаються з рами, 2х колісних пар, 2х редукторів та 2х електродвигунів. Крім цього візок обладнаний ручним гальмом. Нами визначено опори, що виникають при переміщенні модернізованої моторної платформи з урахуванням її підвищеної швидкості. Для підвищення ефективності маневрової роботи нами проведений тяговий розрахунок машини з переміщенням нею десяти платформ. В результаті розрахунків визначена необхідна потужність для переміщення (224,28 кВт) і підібрані тягові електродвигуни (чотири електродвигуни постійного струму типу П-101 потужністю по 75 кВт).

3. Для покращення роботи обслуговуючого персоналу розроблені заходи по зниженню шуму у кабіні машини, що значно покращить умови їх роботи.

4. Проведені економічні розрахунки показують, що у результаті упровадження модернізованої моторної платформи економічний ефект складає за 10 років 17236386 грн.

Список використаних джерел

- 1 Стефанов Б.М. Будівельні та колійні машини / Ч. 1. Колійні машини: Навч. посібник. // Б.М. Стефанов, А.М. Кравець, В.Г. Кравець – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – 130 с.
2. Погребняк, А.В. Спорудження земляного полотна з використанням скреперних комплектів / Конспект лекцій з дисципліни «Комплексна механізація та автоматизація колійних і будівельних робіт» // А. В. Погребняк, А. В. Євтушенко. – Х. : УкрДАЗТ, 2008. –30 с.
3. Погребняк, А.В. Підвищення продуктивності роботи екскаваторних комплектів при виконанні роботи при спорудженні земляного полотна / Конспект лекцій з дисципліни «Комплексна механізація та автоматизація колійних і будівельних робіт» // А. В. Погребняк. – Х.: УкрДАЗТ, 2003. - 27 с.
4. Кравець А.М. Проектування організації механізації робіт зі спорудження земляного полотна / метод. вказівки до курсового проектування з дисципліни «Комплексна механізація та автоматизація колійних і будівельних робіт» // А. М. Кравець, В. Г. Горбань. – Х.: УкрДАЗТ, 2009 . – 44 с.
5. Погребняк, А.В. Проектування організації механізації робіт зі спорудження земляного полотна. Додаток 1 / Метод. вказівки до курсового проектування з дисципліни «Комплексна механізація та автоматизація колійних і будівельних робіт» // А. В. Погребняк, А. В. Євтушенко. – Х. : УкрДАЗТ, 2009. – 16 с.
6. Погребняк, А. В. Методичні вказівки до лабораторної і практичної роботи з дисципліни «Комплексна механізація та автоматизація будівельних і колійних робіт» / А. В. Погребняк, А. М. Кравець, Л. М. Козар. – Х. : УкрДАЗТ, 2006. – 18 с.
7. Погребняк, А. В. Методичні вказівки до лабораторної і практичної роботи No1 з дисципліни «Комплексна механізація та автоматизація

будівельних і колійних робіт» / А. В. Погребняк. – Х. : УкрДАЗТ, 2003. – 16с.

8. Погребняк, А. В. Снігоборотьба на залізницях України / Метод. вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни «Комплексна механізація та автоматизація будівельних і колійних робіт» / А. В. Погребняк, А. М. Кравець. – Х. : УкрДАЗТ, 2008. – 20 с.

9. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України / ЦП-0269 :затв. наказом Укрзалізниці від 01.03.2012 №072-Ц. – К. : Укрзалізниця, 2012. – 456 с.

10. Правила і технологія виконання робіт при поточному утриманні залізничної колії / ЦП/0084 : затв. наказом Укрзалізниці від 28.12.2001 №732-Ц. – К. : Укрзалізниця, 2002. – 156 с.

11. Інструкція зі збирання рейко-шпальної решітки для різних видів скріплень / ЦП-0180 : затв. наказом Укрзалізниці від 01.11.2007 №512-Ц. – К. : Укрзалізниця, 2007. – 39 с.

12. Інструкція про порядок надання та використання «вікон» у графіку руху поїздів для ремонтних і будівельних робіт на залізницях України / ЦД-ЦП-ЦШ-ЦЕ-0083 :затв. наказом Укрзалізниці від 16.06.2011 №290-Ц. – К. : Укрзалізниця, 2011. – 95 с.

13 Translated with DeepL.com (free version)Ворожбіян М. І., Шапка О. В., Козодой Д. С. Методичні вказівки до розроблення розділу «Охорона праці» в дипломних проектах. Харків : УкрДАЗТ, 2010. 17 с. Також доступний у PDF: URL: <http://surl.li/dvpre> (дата звернення: 03.11.2024).

14 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях : методичні вказівки до виконання розділу в дипломному проекті спеціалістів і магістрів / М. І. Ворожбіян, О. В. Костиркін, Д. С. Козодой, Б. К. Гармаш. УкрДАЗТ, 2014. 22 с. Також доступний у PDF: URL: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/7368> (дата звернення: 26.11.2024).

15 Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення: 22.11.2024).

16 Кодекс цивільного захисту України : затв. Верховною Радою

України 02.10.2012 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (дата звернення: 26.11.2024).

17 ДСТУ 2293:2014. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять. Чинний від 2015–05–01. Київ : Мінекономрозвитку, 2015. 18 с. Також доступний у PDF: URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=61781 (дата звернення: 26.11.2024).

18 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: 12.11.2024).

19 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: 12.11.2024).

20 Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці : НПАОП 0.00-7.17-18 : затв. Мінсоцполітики України 29.11.2018 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1494-18#Text> (дата звернення: 02.11.2024).

21 Правила безпеки праці під час виконання робіт у колійному господарстві : НПАОП 63.21-1.25-07 : затв. Держпромгірнаглядом 12.03.2007. // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0303-07> (дата звернення: 26.11.2024).

22 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](http://ogorozhi-zagalni-vimogi-do-proektuvannj-std28443.html) (дата звернення: 23.11.2024).

23 Правила безпеки для працівників залізничного транспорту на електрифікованих лініях : НПАОП 60.11.48-00 : затв. Мінсоцполітики України 31.05.2000 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0340-00> (дата звернення: 26.11.2024).

24 Гігієнічні регламенти хімічних речовин у повітрі робочої зони : затв. МОЗ України 04.07.2020 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0741-20#Text> (дата звернення: 26.11.2024).

25 ДСТУ ГОСТ 12.4.041:2006. Засоби індивідуального захисту органів дихання фільтрувальні. Загальні технічні вимоги. Чинний від 2007-01-01. URL: https://dnaop.com/html/1728/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_12.4.041_2006 (дата звернення: 17.12.2024).

26 ДСТУ EN 626-1:2014. Безпечність машин. Зниження ризику для здоров'я, спричинюваного небезпечними речовинами, що їх виділяють машини. Частина 1. Принципи і технічні вимоги для виробників машин. Чинний від 2016-01-01. URL: http://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY3/dsty_en_626-1-2003.pdf (дата звернення: 23.11.2024).

27 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: 23.11.2024).

28 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації : ДСН 3.3.6.039-99 : затв. МОЗ України 01.12.1999 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99#Text> (дата звернення: 23.11.2024).

29 Кодекс цивільного захисту України : затв. Верховною Радою України 02.10.2012 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (дата звернення: 26.11.2024).

30 Національний класифікатор України. Класифікатор надзвичайних ситуацій : ДК 019:2010 : чинний від 2011-01-01 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va457609-10#Text> (дата звернення: 26.11.2024).

31 Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій : затв. МНС України 12.12.2012 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0969-18#Text> (дата звернення: 26.11.2024).

32 ДСТУ 4500-3:2008. Вантажі небезпечні. Класифікація. На заміну ГОСТ 19433-88 : чинний від 2010-04-01. URL: <http://cycap.com.ua/dstu-4500-32008-2/> (дата звернення: 26.11.2024).

33 Правила перевезення небезпечних вантажів : затв. Мінтрансв'язку України 25.11.2008 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0180-09#n19> (дата звернення: 26.11.2024).

34 Норми радіаційної безпеки України : НРБУ-97 : затв. МОЗ України 03.12.1997 // База даних «Нормативно-директивні документи МОЗ України». URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=2402> (дата звернення: 26.11.2024).

35 Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення : ДБН В.1.1-46:2017 : затв. Мінрегіонбудом України 25.04.2017. URL: <http://surl.li/dvojl> (дата звернення: 26.11.2024).

36 Правила пожежної безпеки на залізничному транспорті : НАПБ В.01.010-2009/510 : затв. Мінтрансв'язку України 21.12.2009 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України.

URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0230-10> (дата звернення: 26.11.2024).

37 Норми оснащення об'єктів і рухомого складу залізничного транспорту пожежною технікою та інвентарем : ЦУО-0023 НАПБ 03.004-2002 : затв. Мінтрансом України 09.07.2002. URL: http://wmzdoroga.at.ua/_ld/1/122_O-0023.pdf (дата звернення: 26.11.2024).