

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра «Машинобудування та технічний сервіс машин»

АВТОМАТИЧНИЙ ЗАХОПЛЮВАЧ ДЛЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЛИТ

Пояснювальна записка і розрахунки
до дипломного проекту бакалавра

ДПБ.36.00.00.000 ПЗ

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

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

Гордію Ігорю Івановичу

1 Тема «Автоматичний захоплювач для залізобетонних плит»

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 Маса вантажу максимальна 3,5 т;

3.2 Тип вантажу плити залізобетонні будівельні;

3.3 Ширина плит максимальна 1600 мм;

3.4 Тип вантажозахоплювача навісний фрикційний;

3.5 Спосіб приводу механізму фіксації автоматичний

3.6 Кількість персоналу – 1 машиніст крана, 1 стропальник.

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

4.1 Аналіз інформаційних джерел.

4.2 Опис конструкції запропонованого пристрою.

4.3 Розрахунок основних параметрів запропонованого пристрою.

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 навісні вантажозахоплювачі;
5.2 Технологічна схема запропонованого пристрою;
5.3 Кресленик загального виду запропонованого пристрою;
5.4 Схема роботи автоматичного механізму фіксації;
5.5 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 _____ Іван ГОРДІЙ

Керівник _____ Євгеній РОМАНОВИЧ

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 9 слайдів презентації, 52 аркуші пояснювальної записки формату А4, що включає 15 рисунків, 4 таблиці, 18 літературних джерела.

Ключові слова: ШТУЧНИЙ ВАНТАЖ, СТРОПУВАННЯ, МЕХАНІЗМ МЕЛАМЕДА, СИЛА ТЕРТЯ, ВАНТАЖОЗАХОПЛЮВАЧ.

Об'єктом дослідження є процес перевантаження залізобетонних плит вантажопіднімальними кранами.

Метою дослідження є створення нового вантажозахоплювача з автоматичним керуванням захопленням вантажу.

Наведений аналіз сучасних кранових вантажозахватних пристроїв для виконання вантажно-розвантажувальних робіт зі штучними вантажами.

На базі проведеного аналізу запропонована нова конструкція навісного пристрою для перевантаження штучних вантажів.

Виконані розрахунки основних вузлів та механізмів запропонованого пристрою, визначено вартість його виготовлення власними силами підприємства-виконавця вантажно-розвантажувальних робіт. Розглянуті питання охорони праці під час експлуатації запропонованого пристрою.

ABSTRACT

This qualification work includes 9 slides of presentation, 52 pages of explanatory note of A4 format, including 15 figures, 4 tables, 18 references.

Keywords: ARTIFICIAL LOAD, SLINGING, MELAMED MECHANISM, FRICTION FORCE, LOAD GRIPPER.

The object of study is the process of reloading reinforced concrete slabs with cranes.

The purpose of the study is to create a new load gripper with automatic control of the load grip.

An analysis of modern crane load-gripping devices for performing loading and unloading operations with piece goods is presented.

On the basis of the analysis, a new design of a hinged device for reloading piece cargo is proposed.

Calculations of the main components and mechanisms of the proposed device were carried out, the cost of its manufacture by the enterprise performing loading and unloading operations was determined. The issues of labour protection during the operation of the proposed device are considered.

Перв. примен.	ЗМІСТ																																			
	Вступ 5 1 Загальний огляд вантажозахватних пристроїв 6 2 Опис конструкції та принципу роботи запропонованого пристрою 20 2.1 Принцип роботи пристрою 20 2.2 Принцип роботи механізму фіксації 23 3 Розрахункова частина 26 3.1 Розрахунок вантажозахоплювача 26 3.2 Розрахунок пальців тяг і важелів 28 3.3 Розрахунок зірочки механізму фіксації 30 4 Розрахунок собівартості виготовлення запропонованого вантажозахоплювача 33 5 Охорона праці 37 5.1 Аналіз умов праці 37 5.2 Заходи з охорони праці 38 Висновки 39 Список використаних джерел 40 Додаток А. Ілюстративний матеріал 43																																			
Справ. №																																				
Подп. и дата	Инд. № подл.	Взам. инв. №	Изм. № докум.	Подп. и дата	ДПБ.36.00.00.000 ПЗ <table><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr><tr><td>Разраб.</td><td>Гордію</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Пров.</td><td>Романович</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Н.контр.</td><td>Козар</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Утв.</td><td>Воронін</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Автоматичний захоплювач для залізобетонних плит <table><tr><td>Лит.</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>52</td></tr></table> Кафедра МТСМ УкрДУЗТ	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.	Гордію				Пров.	Романович				Н.контр.	Козар				Утв.	Воронін				Лит.	Лист	Листов		4	52
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																										
Разраб.	Гордію																																			
Пров.	Романович																																			
Н.контр.	Козар																																			
Утв.	Воронін																																			
Лит.	Лист	Листов																																		
	4	52																																		
Подп. и дата	Инд. № подл.	Взам. инв. №	Изм. № докум.	Подп. и дата																																

Вступ

Однією з умов підвищення продуктивності підйомно-транспортних машин, в першу чергу будівельних кранів, є скорочення циклу їх роботи за рахунок зменшення часу на захоплення і звільнення вантажу, яке на будівельно-монтажних роботах часто складає більше 10 % загального часу циклу.

У будівництві поки що широко поширені універсальні і частково спеціалізовані вантажозахватні пристрої з ручним управлінням – канатні стропи. Застосування вантажозахватних пристроїв з автоматичним і дистанційним керуванням приводить до підвищення якості будівельних і монтажних робіт.

Даний дипломний проєкт присвячений створенню автоматичного вантажозахоплювача для будівельних залізобетонних плит. Метою даного проєкту є підвищення продуктивності праці під час вантажно-розвантажувальних, складських і монтажних робіт на будівництві, зменшення об'ємів ручної праці, поліпшення умов праці персоналу, що задіяний на будівництві.

Висновки

В даному дипломному проекті виконаний аналіз відомих типів вантажозахоплювальних пристроїв для різноманітних вантажів, наведена їх класифікація.

На базі проведеного аналізу запропонована нова конструкція навісного автоматичного вантажозахоплювального пристрою для перевантаження бетонних плит, виконані розрахунки основних елементів запропонованого пристрою.

Економічна частина проекту містить калькуляцію собівартості виготовлення пристрою. Встановлено, що собівартість запропонованого вантажозахоплювача становить близько 70 тис. грн. Таким чином, виготовлення запропонованого вантажозахоплювача на власних потужностях підприємства-користувача є економічно доцільним.

Також, в проекті виконаний аналіз умов праці та запропоновані заходи з охорони праці персоналу.

Список використаних джерел

- 1 Андреев А.Ф., Богорад А.А., Каграманов Р.А. Применение грузозахватных устройств для строительно-монтажных работ - М.: Стройиздат, 1985. - 200 с.
- 2 Козлов Ю.Т., Обермейстер А.М., Протасов Л.П. Грузозахватные устройства: Справочник. - М.: Транспорт, 1980 - 225 с.
- 3 Александров М.П. Подъемно-транспортные машины: Учебник для вузов.— 5-е изд., перераб. и доп.— М.: Высш. Шк., 1979. -558 с.
- 4 Лыпный М.Д. Справочник производителя работ в строительстве - К.: Будівельник, 1973 - 424 с.
- 5 Писаренко Г.С., Агарев В.А., Квитка А.Л., Попков В.Г., Уманський Сопротивление материалов. К.: Вища школа 1986 - 775 с.
- 6 Методические указания по определению экономической эффективности мероприятий научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте. - М.: Транспорт. 1991 - 170 с.
- 7 Крутяков И.А. Охрана труда на железнодорожном транспорте. -М.: Транспорт - 126.
- 8 Типовая инструкция по эксплуатации грузоподъемных кранов. - К.: Будівельник, 1998 - 37 с.
- 9 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: 03.04.2025).
- 10 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: 03.04.2025).

11 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: 03.04.2025).

12 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: 03.04.2025).

13 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: 02.04.2025).

14 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: 02.04.2025).

15 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: 02.04.2025).

16 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: 02.04.2025).

17 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: 02.04.2025).

18 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: 02.04.2025).