

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»



Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня бакалавра

студента Беркута Івана Андрійовича
(ПІБ)

академічної групи 133-21-1
(шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерний інжиніринг в машинобудуванні»
(офіційна назва)

на тему Розробка гідравлічного ножичного підйомника для вертикального переміщення рулонів металу

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Кухар В.Ю.			
розділів:	Кухар В.Ю.			
Конструкторський	Кухар В.Ю.			
Експлуатаційний	Кухар В.Ю.			

Рецензент	Балуєв Р.В.			
-----------	-------------	--	--	--

Нормоконтролер	Кухар В.Ю.			
----------------	------------	--	--	--

Встановлено, що матеріали даної кваліфікаційної роботи містять чутливу інформацію щодо реальних об'єктів критичної інфраструктури України, зокрема відомості про їх місце розташування, технології роботи, стійкість до аварійних ситуацій та заходи щодо відновлення, у зв'язку з чим такі матеріали не підлягають відкритому оприлюдненню та мають зберігатися відповідно до встановленого режиму.

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри інжинірингу та
дизайну в машинобудуванні

_____ Панченко О.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2025 року

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
на здобуття ступеня бакалавра**

студенту Беркута Івана Андрійовича академічної групи 133-21-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерний інжиніринг в
машинобудуванні»

на тему Розробка гідравлічного ножичного підйомника для
вертикального переміщення рулонів металу

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 369-с від 14 травня
2025 р. додаток №4

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	Проаналізувати стан обладнання для переміщення рулонної продукції; сформулювати напрямки рішення технічної задачі; виконати силові та кінематичні розрахунки; розробити 3Д-моделі та виконати складальні кресленики ножичного підйомника.	14.06.2025
Експлуатаційний	Проаналізувати умови експлуатації підйомника; розробити технологію виготовлення та обслуговування підйомника; проаналізувати ризики можливих несправностей та їх вплив на процес транспортування вантажу; розробити шляхи їх вирішення.	18.06.2025

Завдання видано _____ Кухар В.Ю. _____
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі **24 серпня 2024р.**

Дата подання до екзаменаційної комісії **19 червня 2025р.**

Прийнято до виконання _____ Беркут І.А. _____
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 61 сторінки, 10 рисунків, 4 таблиці, 16 посилань, 5 додатків.

Об'єкт розробки – процес переміщення готової рулонної сталепрокатної продукції за допомогою вантажопідйомного обладнання з ручним керуванням.

Предмет розробки – конструкційні параметри ножичного підйомника.

Постановка актуальної технічної задачі – створення ножичного підйомника, який дозволить прискорити процес транспортування готової продукції за рахунок автоматизованого керування.

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – створити конструкцію ножичного підйомника, який забезпечить підвищену продуктивність.

Практичне значення кваліфікаційної роботи бакалавра – розрахунок конструкційних параметрів, створення 3D-моделі, розробка комплекту креслеників.

У **вступі** наведено обґрунтування актуальності задачі автоматизації вертикального транспортування рулонної продукції, визначено основні технічні проблеми існуючих рішень, наведено загальну структуру роботи.

У **конструкторському розділі** наведено основні відомості про підйомник, описано тип конструкції підйомника та його привід, було розраховано геометричні та технічні параметри підйомника, було створено комп'ютерну 3D-модель та комплект конструкторської документації.

В **експлуатаційному розділі** наведено умови експлуатації підйомника. Проаналізовано ризики та можливі несправності в його роботі та їх вплив на процес транспортування вантажу, та методу їх усунення.

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Реферат	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив.</i>	<i>Беркут</i>						1	2
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Панченко</i>							
						<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-21-1</i>		

Практичні результати кваліфікаційної роботи бакалавра – розроблений комплект конструкторської документації на ножичний гідравлічний підйомник.

Рекомендації щодо використання результатів кваліфікаційної роботи бакалавра – Результати роботи можуть бути використані при розробленні технічної документації на підйомно-транспортувальні системи для металургійної промисловості, при модернізації існуючих виробничих ліній.

Сфера застосування результатів роботи – ланка у системі транспортування готової продукції гарячекатаної рулонної продукції зі змотувального пристрою до місця зберігання.

Апробація результатів: основні положення роботи доповідалися під час проведення наукових конференцій:

- XII Міжнародна науково-технічна конференція «МОЛОДЬ: НАУКА ТА ІННОВАЦІЇ» 13– 15 листопада 2024 року;

- XXII Міжнародна-науково-технічна конференція «Потураєвські читання» 14 лютого 2025 року.

Ключові слова: ПІДЙОМНИК, РУЛОН, ПРОКАТНА ЛІНІЯ, МЕТАЛУРГІЯ, ГІДРОПРИВІД.

Графічна частина проекту становить 4 аркуші формату А1.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат: унікальність тексту – 78%, програма «StrikePlagiarism».

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ЗМІСТ

Вступ.....	8
Розділ 1 Конструкторський	10
1.1. Аналіз поточного стану питання та обґрунтування технічної задачі.....	10
1.2. Транспортування продукції: конструктивні особливості та роль підйомника.....	12
1.3. Аналіз досвіду переобладнання транспортувальних засобів	13
1.4. Огляд місця розташування підйомника та умов його роботи	15
1.4.1. Геометрія місця розміщення.....	15
1.4.2. Доступ та обслуговування	17
1.4.3. Умови роботи та впливи	17
1.5. Вимоги до конструкції підйомника	18
1.5.1 Функціональні вимоги.....	18
1.5.2. Конструктивні вимоги.....	19
1.5.3. Вимоги до міцності та жорсткості	22
1.5.4. Вимоги до безпеки	22
1.5.5. Вимоги до інтеграції в систему	23
1.6. Розрахунок параметрів ножичного гідравлічного підйомника.....	23
1.6.1. Вихідні дані для розрахунку.....	23
1.6.2. Кінематичний аналіз ножичного механізму	24
1.6.3. Розрахунок зусиль у гідроциліндрі.....	25
1.6.4. Перевірка параметрів обраного гідроциліндра.....	26

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>					
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст					
Розробив.	Беркут							Літ.	Аркуш	Аркушів
К.розділу	Кухар							1	3	
Керівник.	Кухар							НТУ «ДП», ММФ, 133-21-1		
Н. Контр.	Кухар									
Затвердив.	Панченко									

1.6.5. Розрахунок кріплення гідроциліндра до фундаменту	28
1.6.6. Силове проектування приводного коромисла	31
1.7. Висновки до розділу	33
Розділ 2 Експлуатаційний	35
2.1. Умови експлуатації підйомника	35
2.1.1. Загальна характеристика середовища роботи.....	35
2.1.2. Температурний режим та кліматичні умови.....	35
Крім температурних коливань, на експлуатацію впливають інші кліматичні фактори, зокрема:	36
2.1.3. Вплив запиленості, вібрацій та мастильних аерозолів ...	36
2.1.4. Вимоги до захисту механізмів та електроніки	36
2.1.5. Технічні аспекти простору монтажу і обслуговування ..	37
2.2. Технологія виготовлення та обслуговування підйомника.....	37
2.2.1. Загальна характеристика процесу виготовлення.....	37
2.2.2. Технологія виготовлення платформи та основної рами .	38
2.2.3. Виготовлення та обробка важелів ножичного механізму	38
2.2.4. Технологія виготовлення опори гідроциліндра та її кріплення.....	39
2.2.5. Зварювальні роботи: шви, катети, контроль якості	39
2.2.6. Монтаж гідравлічної системи та її налагодження.....	40
2.2.7. Регламентне технічне обслуговування	40
2.2.8. Засоби доступу до вузлів для ТО	41

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Аналіз ризиків та можливих несправностей гідравлічного підйомника та їх вплив на процес транспортування вантажу.....	41
2.3.1. Потенційні механічні відмови	41
2.3.2. Несправності гідросистеми.....	42
2.3.3. Відмови в системі автоматизації та сенсорики.....	42
2.3.4. Наслідки відмов для технологічного процесу	43
2.3.5. Можливості локалізації та усунення відмов	43
2.3.6. Засоби діагностики та профілактичного контролю	44
2.4. Рекомендації щодо подальшого розвитку проєкту, націлені на спрощення обслуговування та зменшення вартості в умовах роботи транспортування вантажу у двох напрямках	45
2.5. Висновки до розділу	48
Висновки	49
Перелік посилань.....	52
Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи бакалавра	54
Додаток Б Презентація кваліфікаційної роботи бакалавра.....	55
Додаток В Витяг з протоколу засідання кафедри ідм про результат передзахисту кваліфікаційної роботи бакалавра	58
Додаток Г Результат перевірки пояснювальної записки на плагіат	59
Додаток Д Відгук керівника кваліфікаційної роботи бакалавра.....	60
Додаток Е Рецензія.....	61

ВСТУП

У процесі виробництва гарячекатаної сталеві стрічки на металургійних підприємствах після формування рулону необхідно здійснити його переміщення до подальших технологічних етапів: охолодження, маркування, пакування або завантаження у транспорт. У більшості випадків переміщення здійснюється за допомогою мостових кранів. Такий підхід не відповідає сучасним вимогам до автоматизації та безпеки, а також має низку експлуатаційних недоліків.

Застосування кранів для транспортування рулонної продукції призводить до зниження швидкості переміщення, необхідності постійної присутності оператора, підвищеного ризику виникнення дефектів поверхні продукції (механічні пошкодження), а також обмеженої можливості інтеграції у автоматизовану виробничу лінію. Крім того, кранове обладнання є джерелом підвищеного виробничого ризику в умовах одночасної присутності людей та техніки в одному технологічному приміщенні.

Задля усунення зазначених недоліків доцільним є впровадження автоматизованих систем вертикального транспортування продукції. Одним з варіантів реалізації є використання ножичного гідравлічного підйомника, що забезпечує вертикальне переміщення рулонів між рівнями виробничої або складської інфраструктури. Така система дозволяє знизити час операцій, підвищити безпеку виробництва, вивести оператора за межі потенційно небезпечної зони та підвищити загальну ефективність логістичного процесу.

Під час проектування ножичного гідравлічного підйомника необхідно враховувати технічні обмеження існуючого виробничого середовища,

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Беркут</i>				Вступ	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>						1	2
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Панченко</i>							

розрахункові навантаження на конструкцію, вимоги до точності позиціонування вантажу, а також умови експлуатації обладнання у важкому промисловому середовищі.

У роботі викладено результати розробки конструкції автоматичного гідравлічноножичного підйомника, з урахуванням особливостей умов експлуатації на прокатному виробництві.

У конструкторському розділі наведено основні відомості про підйомник, описано тип конструкції підйомника та його привід, було розраховано геометричні та технічні параметри підйомника, було створено комп'ютерну 3D-модель та комплект конструкторської документації.

В експлуатаційному розділі наведено умови експлуатації підйомника. Проаналізовано ризики та можливі несправності в його роботі та їх вплив на процес транспортування вантажу, та методу їх усунення.

Практичні результати кваліфікаційної роботи бакалавра – розроблений комплект конструкторської документації на ножичний гідравлічний підйомник.

Рекомендації щодо використання результатів кваліфікаційної роботи бакалавра – Результати роботи можуть бути використані при розробленні технічної документації на підйомно-транспортувальні системи для металургійної промисловості, при модернізації існуючих виробничих ліній.

Сфера застосування результатів роботи – ланка у системі транспортування готової продукції гарячекатаної рулонної продукції зі змотувального пристрою до місця зберігання.

Апробація результатів: основні положення роботи доповідалися під час проведення наукових конференцій:

- XII Міжнародна науково-технічна конференція «МОЛОДЬ: НАУКА ТА ІННОВАЦІЇ» 13– 15 листопада 2024 року;

- XXII Міжнародна-науково-технічна конференція «Потурасєвські читання» 14 лютого 2025 року.

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

1.1. Аналіз поточного стану питання та обґрунтування технічної задачі

На підприємствах металургійної галузі транспортування рулонної металопродукції після змотування є важливою операцією, що впливає на загальну ефективність виробництва, безпеку обслуговчого персоналу та якість готової продукції. У більшості випадків переміщення рулонів виконується за допомогою мостових кранів з ручним або напівавтоматичним управлінням. Такий спосіб транспортування характеризується високим рівнем виробничих ризиків, потребує присутності оператора в зоні дії технологічного обладнання та не забезпечує стабільної швидкості циклів завантаження й розвантаження.

Основні недоліки традиційних засобів транспортування:

- відсутність інтеграції з автоматизованими системами керування виробництвом;
- ризик механічних пошкоджень продукції під час переміщення;
- зниження продуктивності через обмежену швидкодію і потребу в ручному контролі;
- складність у забезпеченні стабільного та контрольованого розміщення продукції у зоні прийому або подальшої логістики;
- обмеження у точності позиціонування об'єкта при завантаженні/розвантаженні.

Наведені обставини вказують на доцільність переходу до застосування автономних механізованих систем вертикального транспортування, які можуть бути інтегровані у склад виробничої лінії та

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Беркут</i>				РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>						1	24
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Панченко</i>							

функціонувати без участі оператора. Такі системи дозволяють усунути участь людини в небезпечній зоні, забезпечити фіксовану швидкість переміщення, задати параметри зупинок і координати розміщення вантажу.

Як рішення технічної задачі розглядається впровадження ножичного гідравлічного підйомника, який виконує функцію вертикального переміщення палет з рулонною продукцією між рівнями рольгангів прокатної лінії. Гідравлічний підйомник забезпечує точне вертикальне переміщення платформи за рахунок дії гідроциліндра, без потреби у складних механізмах з великою кількістю рухомих з'єднань. Таке рішення забезпечує стабільну роботу системи при мінімізації витрат на технічне обслуговування.

У рамках проекту передбачається створення конструкції автоматичного гідравлічного підйомника, адаптованої до просторових обмежень зони установки, з урахуванням граничних навантажень від маси рулонів та динамічних впливів при пуску/гальмуванні. Вимоги до підйомника визначаються специфікою поточної лінії, положенням фундаменту, висотою платформи в крайніх положеннях, типом рольгангового обладнання та режимами переміщення.

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1.2. Транспортування продукції: конструктивні особливості та роль підйомника

Процес транспортування рулонної металопродукції в межах прокатного виробництва реалізується за допомогою поєднання горизонтальних і вертикальних засобів переміщення. Основними елементами горизонтального транспорту є рольганги. Вони забезпечують поступальне переміщення продукції в площині прокатної лінії. Однак, коли необхідно передати вантаж між рівнями, рольгангові системи доповнюються підйомними механізмами.

Гідравлічний підйомник виконує функцію вертикального переміщення палети з рулоном між двома горизонтальними рольгангами, розташованими на різних висотах. Його інтеграція дозволяє зберегти безперервність транспортування без застосування кранового обладнання. Підйомник функціонує як проміжна ланка між ділянкою змотування та ділянкою складування або пакування.

Конструктивно підйомник розміщується в технологічній ямі нижче рівня підлоги. Це дозволяє сумістити платформу з рівнем нижнього рольганга в крайньому нижньому положенні. Верхнє положення визначається висотою суміщення з вхідним/вихідним рольгангом. На платформі закріплюється секція рольганга з приводом, яка забезпечує переміщення палети у горизонтальному напрямку після завершення циклу підйому або опускання.

Система керування підйомником інтегрується з іншими модулями автоматизованої лінії. Для забезпечення точності зупинок застосовуються датчики контролю положення платформи та зворотного зв'язку від гідроциліндра. Гідравлічна схема підйому передбачає плавний пуск і зупинку, а також автоматичне блокування при відсутності вантажу або помилках у системі керування.

Таким чином, підйомник виконує функцію координованого переміщення між рівнями з урахуванням просторових обмежень, вимог безпеки та

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

необхідності безперервної інтеграції у транспортний потік.

1.3. Аналіз досвіду переобладнання транспортувальних засобів

Розвиток засобів транспортування металопрокату в металургійній промисловості відбувався у кілька етапів, кожен з яких супроводжувався змінами у підходах до механізації та автоматизації переміщення продукції.

Період до 1930-х років характеризувався домінуванням ручної праці та використанням примітивних механічних пристроїв. Переміщення продукції здійснювалося за допомогою візків, перекидних платформ і роликів напрямних. Вертикальні переміщення виконувалися шківом з канатами або ручні підйомні пристрої. Всі операції контролювалися операторами в ручному режимі, швидкість транспортування була низькою, а ймовірність травмування персоналу — високою.

У 1930–1960-х роках із впровадженням електрифікації на промислових підприємствах відбулося масове запровадження мостових електричних кранів. Це дозволило підвищити вантажопідйомність і розширити габаритні можливості транспортування. Проте технологічний процес залишався дискретним: рулони знімалися вручну з прокатної лінії, тимчасово зберігалися на піддонах, а далі передавалися на наступну операцію — також із залученням кранів або підвісних конвеєрів.

У 1960–1980-х роках спостерігалось поступове впровадження стаціонарних рольгангових ліній на окремих ділянках. Проте ці рішення не мали високого ступеня автоматизації та не включали повного замикання логістичного циклу. Системи керування залишалися електромеханічними або релейними, а контроль здійснювався візуально операторами. У вертикальних переміщеннях і надалі переважали крани, які працювали автономно від решти технологічної лінії.

У 1980–1990-х роках почали впроваджуватись окремі автоматизовані модулі з використанням програмованих логічних контролерів. Це дозволило

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- автоматичні підйомники з гідроприводом;
- централізовані системи управління з використанням.

Гідравлічні підйомники поступово витіснили кранове обладнання на ділянках, де відбувається повторюване переміщення одного й того ж типу вантажу між фіксованими рівнями. Вони дозволили реалізувати циклічні операції переміщення без участі оператора, з точним контролем швидкості, положення та зупинок. Особливо широке застосування такі підйомники знайшли на етапах переміщення продукції від змотувача до зони маркування, пакування або складування.

На сучасному етапі автоматичні гідравлічні підйомники розглядаються як стандартні елементи вертикального переміщення в складі гнучких логістичних систем. Вони проєктуються із врахуванням таких вимог:

- фіксовані точки зупинок;
- сумісність з рольганговими системами;
- простота демонтажу для обслуговування;
- можливість роботи в безперервному режимі.

Таким чином, еволюція транспортувальних засобів у металургії пройшла шлях від ручних і кранових схем до повністю автоматизованих систем із вбудованими підйомними механізмами, інтегрованими в загальний технологічний процес.

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

1.7. Висновки до розділу

1. Виконано технічний аналіз задачі проекту, визначено вимоги до обладнання з урахуванням особливостей виробничої лінії, просторових обмежень монтажної зони та умов експлуатації.

2. Обґрунтувало доцільність застосування гідравлічного ножичного підйомного механізму замість застарілого кранового підйому.

3. Побудовано кінематичні схеми механізму у двох варіантах (горизонтальне і похиле розташування привідного гідроциліндра ножичного підйомника), виконано розрахунок діючих зусиль для обох варіантів. За результатами аналізу обрано конструкцію з похилим розташуванням гідроциліндра, яка дозволила зменшити розрахункове зусилля на штоку втричі.

4. Виконано розрахунок і перевірку вибраного гідроциліндра **Bosch Rexroth CDH2MP5 220/160**, що відповідає вимогам за зусиллям, ходом і умовами монтажу.

5. Виконано перевірку вузлів кріплення гідроциліндра до фундаментної балки та опорної конструкції. Розрахунки показали коефіцієнт запасу міцності для анкерних болтів 6,2, а для зварного шва двотаврового блока коефіцієнт запасу міцності 1,87 при допустимих навантаженнях.

6. Для вузла приводного коромисла здійснено силове проектування методом скінчених елементів (МСЕ), що дозволило визначити раціональні

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

геометричні параметри елементів та підтвердити відповідність конструкції вимогам до вантажопідіймальних машин.

7. Створено 3D-модель ножичного підйомника з урахуванням габаритів, монтажної послідовності та сервісного доступу.

8. Розроблено комплект складальних креслеників на форматах А1:
ІДМБ.РК.25.07-00.01.00.000 «Ножичний підйомник рулонів металу»,
ІДМБ.РК.25.07-00.02.00.000 «Комплект підйомників»,
ІДМБ.РК.25.07-00.03.00.000 «Рольганг».

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 2 Експлуатаційний

2.1. Умови експлуатації підйомника

2.1.1. Загальна характеристика середовища роботи

Автоматичний ножичний гідравлічний підйомник експлуатується в умовах металургійного виробництва, зокрема в зоні змотування гарячекатаної рулонної продукції. Це середовище характеризується значним рівнем механічних, температурних і вібраційних навантажень. Особливістю такої виробничої ділянки є висока інтенсивність роботи обладнання, мінімальні простої та необхідність забезпечення безперервного транспортування важких палет із металевими рулонами.

Робота підйомника здійснюється в межах замкненого виробничого циклу, що вимагає стабільної та безпечної роботи всіх елементів конструкції. Транспортування вантажу відбувається з нижньої відмітки (рівень змотування) до верхньої (нульовий рівень приймального рольганга), і навпаки. Точність позиціонування, повторюваність рухів, стабільна швидкість і мінімальна амплітуда коливань — ключові фактори ефективної експлуатації.

2.1.2. Температурний режим та кліматичні умови

Робоче середовище характеризується широким діапазоном температур: від **-25 °С** до **+40 °С**. Температурні коливання можуть спричинити зміну в'язкості робочої рідини гідросистеми, лінійні деформації металевих елементів та зменшення ресурсу ущільнень. У зв'язку з цим до

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Беркут</i>				РОЗДІЛ 2 Експлуатаційний	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>						1	13
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ,</i> <i>133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Панченко</i>							

конструкції підйомника висуваються підвищені вимоги щодо термостійкості матеріалів та стабільності роботи гідроциліндра в умовах низьких температур.

Крім температурних коливань, на експлуатацію впливають інші кліматичні фактори, зокрема:

- висока запиленість повітря;
- наявність аерозолів мастильних матеріалів;
- періодичні вібрації від суміжного прокатного обладнання;
- коливання рівня вологості, особливо у міжсезонний період.

2.1.3. Вплив запиленості, вібрацій та мастильних аерозолів

Постійна наявність металевого пилу й оливних аерозолів зумовлює небезпеку:

- потрапляння сторонніх частинок у рухомі вузли;
- зниження ефективності мастила через забруднення;
- прискорене зношення направляючих, підшипників і ущільнень;
- пошкодження відкритих з'єднань кабелів і електроніки.

Крім того, вібрації, що передаються через бетонну основу від сусіднього обладнання, створюють додаткове динамічне навантаження на шарнірні з'єднання, опори, анкерні болти та саму конструкцію платформи. Для зменшення впливу вібрацій застосовуються жорсткі зварні з'єднання, дублюючі кріплення, а також підвищені коефіцієнти запасу міцності для найбільш навантажених елементів.

2.1.4. Вимоги до захисту механізмів та електроніки

З огляду на роботу в агресивному промисловому середовищі, критичним є належний рівень захисту таких вузлів:

- датчики положення платформи мають бути захищені кожухами від механічного впливу;
- кабельні траси укладаються в металеві гофровані лотки або коробки;
- елементи гідросистеми (шланги, клапани, штуцери) повинні мати мінімальну кількість з'єднань у відкритому просторі;.

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- гідравлічні шланги та з'єднання мають бути термостійкими, з армуванням, і мати захист від стирання.

Електронні вузли повинні мати ступінь захисту не нижче IP65 відповідно до умов експлуатації. Усі з'єднання мають бути роз'ємними з можливістю заміни без демонтажу платформи.

2.1.5. Технічні аспекти простору монтажу і обслуговування

Підйомник змонтовано в технологічній ніші глибиною понад 3,5 метра, яка водночас виконує роль захисної зони та обслуговуваного простору. Це створює такі обмеження:

- монтаж і демонтаж гідроциліндра повинен виконуватися без зняття всієї конструкції;
- обов'язковим є застосування сходів з поручнями, що відповідають вимогам ДСТУ EN ISO 14122-3:2016;
- усі вузли обслуговування мають бути розміщені поза зоною потенційного стику з палетою або платформою.

Крім того, простір навколо підйомника повинен бути вільним від інженерних комунікацій (кабель-канали, трубопроводи, вентиляція), які можуть перешкодити руху механізмів або створити ризик аварій.

2.2. Технологія виготовлення та обслуговування підйомника

2.2.1. Загальна характеристика процесу виготовлення

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2.5. Висновки до розділу

1. Оцінка умов експлуатації ножичного підйомника показала, що підйомник працює в зоні з підвищеним рівнем запиленості, наявністю мастильних аерозолів, температурними коливаннями від -25 до +40 °С та динамічними навантаженнями від суміжного обладнання. Конструкція підйомника має захист основних вузлів від зовнішніх впливів, а також дозволяє здійснювати обслуговування без потреби в демонтажі основних елементів.

2. Розроблено основні технологічні рішення щодо виготовлення основних компонентів підйомника. Конструктивна рама, система важелів, платформа, опори та кріплення гідроциліндра виготовляються звареними із конструкційної сталі з подальшою механічною обробкою. Поєднання зварювання та болтових з'єднань дозволяє досягти в конструкції потрібні міцність, жорсткість та ремонтпридатність.

3. Проаналізовані ризики та потенційні несправності дали змогу виділити критичні вузли, на які припадає основне навантаження. До них належать гідроциліндр, вузли шарнірного з'єднання, напрямні рейки та датчики положення. Для кожного з них запропоновано конкретні профілактичні заходи: регулярний візуальний огляд, перевірка тиску в гідросистемі, контроль герметичності, калібрування кінцевих вимикачів.

4. Наявність ручного аварійного опускання та блокувальних гідравлічних клапанів підвищує рівень безпеки обладнання та відповідає вимогам до проєктування машин відповідно до ДСТУ EN ISO 12100.

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ВИСНОВКИ

1. У результаті виконання кваліфікаційної роботи було розроблено конструкцію автоматичного ножичного гідравлічного підйомника, призначеного для транспортування вантажів у складі прокатної лінії. Обладнання спроектовано з урахуванням вимог до безпеки, надійності, точності позиціонування та адаптованості до умов важкого промислового середовища. Розробка забезпечує зменшення простоїв, підвищення ефективності логістики та зниження участі людини у потенційно небезпечній зоні.

2. У роботі представлено порівняння існуючих рішень у сфері вертикального транспортування важких ролонів металу. Показано, що використання ножичного підйомного механізму дозволяє значно зменшити навантаження на фундамент і спростити конструкцію за рахунок розміщення силового елемента під кутом. Порівняно з класичними вертикальними підйомниками або кранами, запропоноване рішення є економічно вигіднішим та технологічно простішим у реалізації.

3. Проведено повний технічний розрахунок основних елементів конструкції: розраховано навантаження на гідроциліндр, зусилля в ножичних важелях, визначено геометричні параметри платформи та несучої рами. Виконано аналіз напружено-деформованого стану окремих елементів за методом скінчених елементів. Результати підтверджують достатній запас міцності при дотриманні допустимих масогабаритних параметрів.

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Беркут</i>				Висновок	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>						1	3
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Панченко</i>							

4. До елементів новизни розробки належать: конструктивна схема з нахиленим гідроциліндром, інтегрована опора циліндра в окремій фундаментній ніші, вдосконалена конструкція коромисла. Застосовано підхід до проєктування, орієнтований на обслуговуваність і модульність вузлів. Автор самостійно виконав повний цикл конструкторських робіт — від функціонального аналізу до технічної реалізації.

5. У роботі враховано експлуатаційні фактори: вплив запиленості, вібрацій, перепадів температур, просторові обмеження монтажної зони. Надано рекомендації щодо обслуговування, профілактики несправностей та забезпечення безперервної роботи в автоматизованій лінії. Запропоновано технічні резерви для спрощення обслуговування, зниження маси, оптимізації виробництва та здешевлення конструкції у разі серійного впровадження.

6. Розроблена конструкція має високий ступінь готовності до впровадження. Вона може бути реалізована як частина автоматизованої транспортної системи у прокатних цехах металургійних підприємств. Також можлива адаптація до інших галузей, де передбачене транспортування габаритних важких палет: машинобудування, трубопрокат, важке складське обладнання.

7. Практичне значення роботи полягає у розробці функціонального технічного рішення з повним комплектом документації, яке може бути використане для виробництва обладнання або слугувати основою для серійного продукту. Технологічна простота вузлів, уніфікація та доступність матеріалів роблять конструкцію придатною до швидкої адаптації на різних підприємствах.

8. У перспективі об'єкт розробки може бути вдосконалений у напрямках: впровадження модульного принципу побудови, реалізація двонапрявленого транспортування, перехід на стандартні з'єднання вузлів, використання легших конструкційних матеріалів. За умови інтеграції з системами автоматичного діагностування та технічного обліку підйомник

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

може стати частиною цифрового виробництва згідно з принципами індустрії 4.0.

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Мостовий кран піднімає рулон сталі з гарячекатаної смуги. (Електрон. ресурс) / Спосіб доступу: URL: <https://www.gettyimages.fi/detail/uutiskuva/an-overhead-crane-lifts-a-roll-of-steel-from-the-hot-strip-uutiskuva/94900020?adppropup=true> . - Загол. з екрана.
2. Беркут І.А., Кухар В.Ю. Недоліки використання крану для транспортування прокатної металопродукції з прокатної лінії та шлях їх вирішення//«Молодь: наука та інновації» 2024: матеріали XII Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 13–15 листопада 2024 року (у 3-х томах) / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. Том 2. 291 с.С.246-248.
3. Беркут І.А., Кухар В.Ю. Проектування коромисла з гідравлічним приводом автоматичного гідравлічного ліфта// ТЕЗИ XXII Міжнародної науково-технічної конференції «ПОТУРАЇВСЬКІ ЧИТАННЯ». 14 лютого 2025, Дніпро. С. 89-91.
4. ISO 1101:2012. Геометричні специфікації виробів (GPS) – Геометричні допуски. Допуски форми, орієнтації, розташування та биття.
5. ISO 2553. Зварювання та суміжні процеси. Символічне зображення на кресленнях. Зварні з'єднання.
6. ISO 128. Технічна документація на продукцію (ТПД) – Загальні принципи представлення. Вступ та основні вимоги.
7. ISO 4017. Гвинти з шестигранною головкою — класи продукції А та В.
8. ISO 4032. Шестигранні звичайні гайки (тип 1) — Вироби класів А та В

					<i>ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Беркут</i>				Перелік посилань	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>						1	2
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Панченко</i>							

9. ISO 7089. Звичайні шайби — Звичайна серія — Виріб класу А.
10. ISO 4762. Гвинти з шестигранною головкою та внутрішнім шестигранником.
11. EN 10025-2. Гарячекатані вироби з конструкційної сталі. Технічні умови постачання.
12. Hydraulic cylinders | Bosch Rexroth Great Britain (Електрон. ресурс). — Режим доступу: <https://www.boschrexroth.com>
13. Helical-bevel gearmotors K..DR.. | SEW-EURODRIVE (Електрон. ресурс). — Режим доступу: <https://www.sew-eurodrive.ua>
14. KOEBO Product Catalogue 2017MN-01 (Електрон. ресурс). — Режим доступу: <https://www.kobo.de>
15. SKF Bearing selection catalogue 6000_I_EN.pdf (Електрон. ресурс). — Режим доступу: <https://www.skf.com>
16. FTM-Chemical Anchors - Hilti India (Електрон. ресурс). — Режим доступу: <https://www.hilti.in>

					<i>ІДМБ.РК.22.14-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РЕЗУЛЬТАТ ПЕРЕВІРКИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ НА ПЛАГІАТ



Дата звіту 6/19/2025
Дата редагування ---



Звіт не був оцінений

Звіт подібності

метадані

Назва організації
Dnipro Polytechnic National Technical University
Заголовок
ПЗ Беркут І.
Автор Науковий керівник / Експерт
БеркутОлена Панченко
Інституція
Dnipro Polytechnic National Technical University

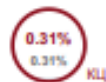
Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



6878

Кількість слів

55516

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть поводити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		0
Інтервали		0
Мікропробіли		6
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		0

Подібності за списком джерел

Нижче наведені список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Копій тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Копій тексту

порядковий номер	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	кількість ідентичних слів (фрагментів)
1	http://www.leonorm.biz.ua/P/News/12_2019/N527_28_12.2019.rtf	9 0.13 %
2	http://www.leonorm.biz.ua/P/News/12_2019/N527_28_12.2019.rtf	6 0.09 %

з бази даних RefBooks (0.00 %)

порядковий номер	заголовок	кількість ідентичних слів (фрагментів)
0.00 %		

з домашньої бази даних (0.00 %)

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив.	Беркут			
К.розділу	Кухар			
Керівник.	Кухар			
Н. Контр.	Кухар			
Затвердив.	Панченко			

ІДМБ.РК.25.07-00.00.000 ПЗ

Додаток Г

Літ.	Аркуш	Аркушів
	1	
НТУ «ДП», ММФ, 133-21-1		