

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 Сеня Тимофія Віталійовича

академічної групи 133-21-1

спеціальності 133 Галузеве машинобудування

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

з теми «Розробка технічного проекту приводної станції конвеєра пластинчастого похилого продуктивністю [REDACTED]»

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

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер	Панченко О.В.			
----------------	---------------	--	--	--

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.

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

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
інжинірингу та дизайну
в машинобудуванні

_____ Панченко О.В.
« _____ » _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра

студенту Сеню Т.В. академічної групи 133-21-1
спеціальності: 133 Галузеве машинобудування
за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»
з теми «Розробка технічного проєкту приводної станції конвеєра пластинчастого похилого продуктивністю _____»
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 369-с від 14.05.2025 р., додаток №4

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	На основі виробничих практик виконати розробку технічного проєкту приводної станції конвеєра пластинчастого похилого, розробити технічну документацію	30.05.2025
Експлуатаційний	Привести технічні відомості щодо експлуатації машини, розробити заходи з безпечної експлуатації, інструкції з експлуатації, монтажу, технічного обслуговування	06.06.2025

Завдання видано _____ Панченко О.В.
Дата видачі 05.05.2025 р.
Дата подання до екзаменаційної комісії 16.06.2025 р.
Прийнято до виконання _____ Сень Т.В.

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

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 51 сторінока, 27 рисунків, 3 таблиць, 11 джерел інформації, 7 додатків.

Об'єкт роботи - механічні процеси, що виникають під час роботи приводної станції пластинчастого похилого конвеєра.

Предмет дослідження – конструктивні параметри приводної станції конвеєра пластинчастого похилого

Мета роботи – розробка конструкторської документації приводної станції пластинчастого похилого конвеєра продуктивністю XXXXXXXXXX

Актуальність теми пов'язана з потребою у надійному, ремонтпридатному та енергоефективному приводі, здатному працювати у важких умовах (запиленість, вологість, температурні перепади, абразивні вантажі). Робота виконується в рамках наукового напрямку кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «Дніпровська політехніка», у відповідності до технічного завдання розробки приводного вузла для похилого пластинчастого конвеєра.

У конструкторському розділі виконано розрахунок основних тягових параметрів живильника, визначено геометрію приводної зірочки, діаметр та напружений стан вала, тип і навантаження на підшипникові вузли, виконано 3D-моделювання приводу з урахуванням умов експлуатації. Сконструйована компоновка дозволяє підвищити ремонтпридатність та спростити обслуговування.

У експлуатаційному розділі розглянуто порядок монтажу і демонтажу приводної станції, правила пуску, налагодження та щоденного обслуговування. Визначено типи змащувальних матеріалів, рекомендовані

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ІЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Сень</i>				<i>Реферат</i>	<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>	<i>Панченко</i>						3	2
<i>Керівник</i>	<i>Панченко</i>					<i>НТУ "ДП"</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Панченко</i>					<i>133-21-1</i>		
<i>Затверд.</i>	<i>Панченко</i>							

інтервали їх заміни. Наведено правила техніки безпеки при експлуатації обладнання на виробництві.

Практичне значення полягає у розробці комплект конструкторської документації на вузол «приводна станція» пластинчастого похилого конвеєра продуктивністю [REDACTED]. Конструкція є універсальною та адаптованою під масове виробництво і модернізацію наявного обладнання.

Графічна частина проекту складається з 3 аркушів формату А1.

Ключові слова: ПРИВОДНА СТАНЦІЯ, ПЛАСТИНЧАСТИЙ ПОХИЛИЙ КОНВЕЄР, ЛАНЦЮГОВІ ПЕРЕДАЧІ, ДОПУСТИМИ НАПРУЖЕННЯ, КОЕФІЦІЄНТ ЗАПАСУ МІЦНОСТІ.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com: унікальність склала 90%. Результати перевірки наведено у додатку .

Представлена кваліфікаційна робота виконана з використанням матеріалів, наданих [REDACTED], містить інформацію, яка потенційно може представляти комерційну таємницю. Згідно із Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.03.2019) кваліфікаційна робота бакалавра у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри.

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

					ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1 Конструкторський розділ.....	9
1.1 Аналіз питання і задачі кваліфікаційної роботи.....	9
1.2 Умови експлуатації.....	10
1.3 Опис конструкції.....	10
1.4 Визначення параметрів приводної станції конвеєра.....	12
1.4.1 Вихідні дані до розрахунку.....	12
1.4.2 Розрахунок основних параметрів конвеєра.....	13
1.4.3 Розрахунок зірочки приводної.....	17
1.4.4 Перевірочний розрахунок валів.....	19
1.4.5 Перевірочний розрахунок шпоночних з'єднань.....	26
1.4.6 Перевірочний розрахунок підшипників.....	27
1.5 Проектування тривимірних моделей живильника.....	28
1.6 Висновки по конструкторському розділу.....	30
2 Експлуатаційний розділ.....	31
2.1 Експлуатаційний підрозділ.....	31
2.1 Монтаж і демонтаж.....	32
2.3 Пуск і налагодження.....	32
2.4 Технічне обслуговування.....	33
2.5 Техніка безпеки.....	33
2.6 Зберігання і транспортування.....	36

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>	<i>Сень</i>				<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушіє</i>
<i>Перевірів</i>	<i>Панченко</i>				1	2	
<i>Керівник</i>	<i>Панченко</i>				<i>НТУ "ДП"</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Панченко</i>				<i>133-21-1</i>		
<i>Затверд.</i>	<i>Панченко</i>						

2.7 Висновки за розділом	37
Висновки	38
Перелік посилань.....	40
Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи	42
Додаток Б Специфікації до складальних креслеників	43
Додаток В Презентація кваліфікаційної роботи	45
Додаток Г Результати перевірки на плагіат	47
Додаток Д Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМБ щодо апробації кваліфікаційної роботи	49
Додаток Ж Відгук керівника кваліфікаційної роботи.....	50
Додаток І Відгук нормоконтролера.....	51

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

ВСТУП

Сучасне промислове виробництво висуває високі вимоги до автоматизації та ефективності транспортувальних процесів. Одним із ключових напрямів механізації є використання конвеєрних систем, які забезпечують безперервне транспортування вантажів на різних ділянках виробництва. Особливе місце серед них посідають пластинчасті похилі конвеєри, що дозволяють транспортувати сипучі, абразивні та важкі вантажі в умовах обмеженого простору, під нахилом та при дії зовнішніх деструктивних факторів (пил, волога, температура).

Об'єкт роботи – механічні процеси, що виникають під час роботи приводної станції пластинчастого похилого конвеєра.

Предмет дослідження – конструктивні параметри приводної станції конвеєра пластинчастого похилого [REDACTED]

Мета роботи – розробка конструкторської документації приводної станції пластинчастого похилого конвеєра продуктивністю

Технічне завдання: спроектувати привідну станцію для [REDACTED]

Актуальна технічна задача полягає у розробці схеми приводної станції пластинчастого похилого конвеєра, яка є одним з основних елементів конвеєра. Вибір оптимальної конструкції та розробка ефективної схеми приводу впливають на надійність, продуктивність та безпеку роботи станції.

Результати даної кваліфікаційної роботи можуть послужити основою для подальших наукових досліджень та розробок у сфері конструкції та оптимізації конвеєрних систем. Інноваційні підходи, що будуть розроблені, можуть бути використані для вдосконалення існуючих технологій та розробки

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Сень</i>				<i>ВСТУП</i>	<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркуші</i>
<i>Перевірів</i>	<i>Панченко</i>						1	2
<i>Керивник</i>	<i>Панченко</i>					<i>НТУ "ДП" 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Панченко</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>							

нових моделей конвеєрів з метою покращення продуктивності та безпеки гірничодобувних підприємств.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com: унікальність склала 90%. Результати перевірки наведено у додатку .

Представлена кваліфікаційна робота виконана з використанням матеріалів, наданих [REDACTED], містить інформацію, яка потенційно може представляти комерційну таємницю. Згідно із Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.03.2019) кваліфікаційна робота бакалавра у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри.

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

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

1.1 Аналіз питання і задачі кваліфікаційної роботи

У сучасному промисловому виробництві питання використання транспортуючого обладнання для безперебійного переміщення сировини, напівфабрикатів, і готової продукції має ключове значення. Ця тема актуальна для підприємств гірничої, металургійної галузей де великі об'єми сипучий або великі шматки матеріалів необхідно транспортувати на значні відстані і зазвичай з підйомом під кутом. Одним із найбільш поширених та надійних рішень використовують пластинчастий конвеєри.

Конвеєр це машина безперервного руху що спрощує управління і автоматизацію його роботи. Завдяки використанню великої кількості уніфікованих деталей, це обладнання можливо виробляти масштабно, що робить його доступним.

Одним із головних вузлом конвеєра є привідна станція. Вона формує і передає крутний момент на тяговий орган. Від її стабільності роботи залежить:

- продуктивність системи транспортування;
- безперервність роботи підприємства;
- економічність експлуатації.

Помилки в її проектуванні призводять до:

- перевантаження вала або ланцюга;
- зносу підшипників;
- високих втрат енергії;

Задачі роботи

Для умов гірничих підприємств України розробити конструкцію привідної станції для пластинчатого конвеєру похилого з використанням

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Сень</i>				<i>Конструкторський розділ</i>	<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркуше</i>
<i>Перевіриє</i>	<i>Панченко</i>						1	
<i>Керівник</i>	<i>Панченко</i>					<i>НТУ "ДП"</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Панченко</i>					<i>133-21-1</i>		
<i>Затверд.</i>	<i>Панченко</i>							

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

платинчастий початкових даних: продуктивність [REDACTED], матеріал – [REDACTED]

Об'єкт роботи – механічні процеси, що виникають під час роботи приводної станції пластинчастого похилого конвеєра.

Предмет дослідження – конструктивні параметри приводної станції конвеєра пластинчастого похилого

Мета роботи – розробка конструкторської документації приводної станції пластинчастого похилого конвеєра продуктивністю [REDACTED]

1.2 Умови експлуатації

Пластинчастий конвеєр експлуатується в умовах гірничо-збагачувального підприємства, що обумовлює врахування наступних факторів для розрахунку приводної станції:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Ці фактори зумовлюють необхідність використання надійних конструктивних рішень, захисту елементів приводу від пилу, вологи, перевантажень та перегріву.

1.3 Опис конструкції

Привідна станція (рисунок 1.1) складається з наступних компонентів:

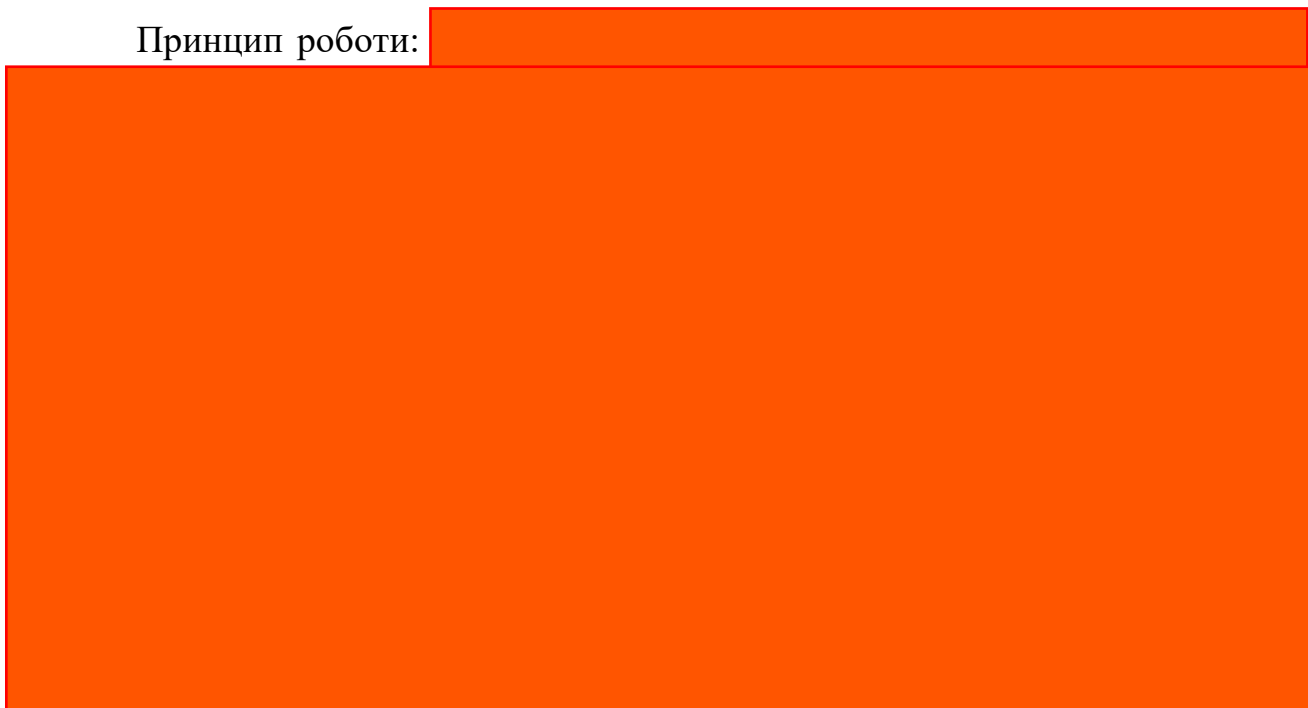


					ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Рисунок 1.1 – Конструкція приводної станції

Принцип роботи:



					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

1.4 Визначення параметрів приводної станції конвеєра

1.4.1 Вихідні дані до розрахунку

В таблиці 1.1 наведено вихідні дані для розрахунку параметрів приводної станції.

Таблиця 1.1 - Вихідні дані для розрахунку параметрів приводної станції



					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1.4.2 Розрахунок основних параметрів конвеєра

Основною метою розрахунку є визначення тягового зусилля, необхідної потужності приводу, навантажень на вали та підшипники, а також перевірка працездатності вузлів у режимах пуску, робочого ходу та гальмування. Розрахунок основних параметрів конвеєра виконується відповідно методики [1–4].

Розрахунок діаметру зовнішнього кола зірочки, мм:



де t - крок ланцюга, мм;

$K = 0,56$ – коефіцієнт висоти зубу;

K_z - коефіцієнт числа зубів зірочки;

λ - геометрична характеристика зуба.

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

Коефіцієнт числа зубів зірочки визначаймо за формулою:



(1.2)

де z – кількість зубів.

Геометрична характеристика зуба:



(1.3)

де $D_{ц}$ - діаметр ролика ланцюга, мм.

Число зубів веденої зірочки і малої задані однаковими $z = z_1 = z_2$.

Довжина ланцюга, м:

					ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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



де a - міжосьова відстань, мм


$z_c = z_1 + z_2$ - сума зубів зірочок;

$\Delta = \frac{z_1 - z_2}{2\pi}$ - коефіцієнт різниці розмірів зірочок.

Число ланок ланцюга:



(1.5)

Приймаємо ціле парне число щоб уникнути встановлення перехідної сполучної ланки: $L_t =$ 

Середня швидкість ланцюга, м/с:



(1.6)

де n_1 - частота обертів, для зірочки.

Перевірка кількості ударів ланцюга по зірочці, s^{-1} :



(1.7)

Розраховане значення не повинно перевищувати допустиме значення:



(1.8)

Середній тиск у шарнірах:

					ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$p = \frac{F_t \cdot K_e}{A} \quad (1.9)$$

де

K_3 - коефіцієнт, що враховує конкретні умови монтажу та експлуатації ланцюгової передачі;

A - проекція опорної поверхні шарніра, мм².

За нормами DIN 8195 для ланцюгу типу привідний роликів звичайної точності при розрахунку довговічності 10 000 год допустимі значення $[p]$ визначають в залежності від швидкості v , м/с: $[p] = 21$ МПа.

Формула (1.9) використовується для перевірного розрахунку ланцюгу. Розрахую значення A і знайду K_3 виконаю перевірку $p \leq [p]$.

Проекція опорної поверхні шарніра, мм²:

(1.10)

де $D_{\text{ц}}$ - діаметр ролика ланцюга, мм;

$B_{\text{вн}}$ - проміжок між пластинами, мм;

s - товщина пластини, мм.

Коефіцієнт умови монтажу та експлуатації ланцюгової передачі:

де $k_1 = 1$ характер зміни навантаження без різких коливань;

$k_2 = 0,8$ вплив міжосьової відстані $a > 60$;

$k_3 = 1$ кут нахилу до 60°;

$k_4 = 1,25$ періодичне регулювання натягу;

$k_5 = 1,5$ періодичний спосіб змащування;

$k_6 = 1$ при однозмінній роботі.

Перевірка підбраного тиску у шарнірах

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ				

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



(1.12)

Умова виконується, отже параметри обрано вірно.

Проектний розрахунок ланцюгової передачі:



(1.13)

де $T_1 = M$ - крутний момент.

Отриманий результат округляють до найближчого значення його за стандартом: $t =$

Розраховану за формулою (1.13) ланцюг визначають коефіцієнт запасу міцності:

$$s = \frac{F_B}{F_t k_1 + F_{\text{ц}} + F_f} \geq [s] \quad (1.14)$$

де $F_B = 630$ кН – руйнівне навантаження

F_f - сила від нависання ланцюга;

$F_{\text{ц}}$ - навантаження від відцентрової сили;

Нормативний коефіцієнт запасу міцності для приводних роликів ланцюгів $[s]=13$.



(1.15)

де q – лінійна маса ланцюга, кг/м



(1.16)

					ІДМБ.ПК.25.27.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Умова міцності (1.14) виконується, отже параметри обрано вірно.

1.4.3 Розрахунок зірочки приводної

Розраховую основні залежності для побудови профілю зубу зірочки.

Діаметр ділильного кола, мм:



(1.17)

Діаметр зовнішнього кола, мм:



(1.1)

Діаметр окружності впадин, мм:



(1.18)

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		


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

ння центрів впадин визначають наступним діапазоном:


$$e = (0,01 \div 0,05) \cdot t \quad (1.19)$$


Розрахую для нижнього та верхнього значення і підбираю краще:



Зміщення центрів впадин приймаю: 

Половина кута загострення зуба: 

Кут западини зуба: 

Радіус закруглення головки зуба, мм: 



(1.20)

Висота прямолінійної ділянки профілю зуба, мм:



(1.21)

Ширина зуба, мм:



(1.22)

де 

Ширина вершини зуба, мм:



(1.23)

					ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Діаметр вінця, мм:



(1.24)

де b – ширина пластини, мм.

1.4.4 Перевірочний розрахунок валів

У ланцюгових передачах навантаження на вал зірочки визначають:

$$F = F_t \quad (1.25)$$

Попередній розрахунок діаметра валу визначають за наступною умовою:



(1.26)

де T – крутний момент;

τ - знижене допустиме напруження без урахування впливу вигину.

Загальний коефіцієнт запасу міцності:

$$S = \frac{S_\sigma \cdot S_\tau}{\sqrt{S_\sigma^2 + S_\tau^2}} \quad (1.27)$$

Коефіцієнт запасу міцності за нормальними напруженнями та дотичними напруженнями:

$$S_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{k_\sigma}{\beta \epsilon_\sigma} \sigma_a + \psi_\sigma \sigma_m}; \quad (1.28)$$

					ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{\tau} = \frac{\tau_{-1}}{\frac{k_{\tau} \tau_a + \psi_{\tau} \tau_m}{\beta \varepsilon_{\tau}}}; \quad (1.29)$$

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

$$\sigma_a = \frac{M_n}{W}; \quad (1.30)$$

$$\sigma_m = \frac{F_t}{\pi d^2/4}; \quad (1.31)$$

де F_t - осьова сила, що діє на вал;

W – момент опору вигину.

Амплітуда циклів дотичних і середніх напружень:

$$\tau_a = \tau_m = \frac{T}{2W_k}; \quad (1.32)$$

де W_k – момент опору кручення.

Моменти розраховую за перерізом нетто для валів зі шпоночними канафками:

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Побудуємо кінематичну схему і розраховуємо відсутню сумарну величину згинального моменту, якої бракує для знаходження коефіцієнту запасу міцності.

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

Рисунок 1.2 – Кінематична схема валу



Визначимо крутні моменти на зірочках, кН:

					ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



(1.35)

Визначимо крутні моменти на ділянках, $\text{кН} \cdot \text{м}$:



(1.36)

(1.37)

Побудую епюра крутних моментів (рисунок 1.3).

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

Рисунок 1.3 – Епюра крутних моментів на валу зірочки.

Побудуємо епюру згинальних моментів вала у вертикальній площині (рисунок 1.4).

Визначимо реакції опор у площині xAz :



(1.38)

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Рисунок 1.4 – Епюра згинальних моментів на валу xAz

Побудуємо епюру згинальних моментів вала у горизонтальній площині (рисунок 1.5).

Визначимо реакції опор у площині уAz:



					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Рисунок 1.5 – Епюра згинальних моментів на валу уAz

Побудуємо сумарну епюру згинальних моментів (рисунок 1.6).

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

Рисунок 1.6 – Сумарна епюра згинальних моментів валу

Сумарна величина згинального моменту в (небезпечному) перерізі, кНм:



					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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



Амплітуда циклів нормальних і середніх напружень, Па:



(1.30)

(1.31)

Амплітуда циклів дотичних і середніх напружень, Па:



(1.32)

Розрахуємо коефіцієнт запасу міцності за нормальними напруженнями та дотичними напруженнями:




(1.28)

(1.29)

Знайдемо загальний коефіцієнт запасу міцності:



(1.27)

Розрахований коефіцієнт міцності валу перевищує достатній рівень $S \approx$  тим самим виконує умову розрахунку валу.

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Перевірочний розрахунок шпоночних з'єднань

З'єднання вала і муфти здійснюватиметься призматичною шпонкою. Для цього підбираю шпонку під діаметр валу [REDACTED] за стандартом і перевіряю її на зминання шпонка DIN 6885 [REDACTED]

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{2T}{d(h-t)l_p} < |\sigma_{\text{см}}| \quad (1.43)$$

де d – діаметр валу, мм;

h – висота шпонки, мм;

t – глибина пазу, мм;

l_p – робоча довжина шпонки;

[REDACTED] - допустиме напруження зминання при спокійному навантаженні, МПа.

Виконаємо перевірку умови для шпонки під муфту:



Умова для шпонки DIN 6885 [REDACTED] виконується.

Виконаю перевірку умови зминання для шпонкового з'єднання вала і зірочки для діаметру [REDACTED] за стандартом шпонка DIN 6885 [REDACTED]



Умова для шпонки DIN 6885 [REDACTED] виконується.

					ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

1.4.6 Перевірочний розрахунок підшипників

Номінальна довговічність, год:

$$L = \frac{10^6}{60n} \cdot \left(\frac{C}{P}\right)^p \quad (1.43)$$


де С - динамічна вантажопідйомності;

Р - еквівалентне навантаження;

p – показник ступеню;

Знайдемо відношення підшипника вантажопідйомність:


$$\quad (1.44)$$

З отриманого результату обираю роликівий радіальний підшипник середньої серії 




$$\quad (1.45)$$


$$\quad (1.46)$$

Перевірка на величину відношення:


$$\quad (1.47)$$

В такому випадку 

Еквівалентне навантаження, Н:



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

Розрахунок довговічності:




(1.49)

Результат прийнятний.

1.5 Проектування тривимірної моделі живильника

Виконаний аналіз конструкцій привідної станції (п. 1.1) та виконані розрахунки (п. 1.4) дають можливість виконати комп'ютерну модель привідної станції пластинчастого живильника.

Привідна станція пластинчастого живильника (рисунок 1.7) складається 



За результатами виконаних моделей розроблена наступна документація:

- складальний кресленик: ІДМБ.РК.25.27-1.04.000 СК Привідний пристрій, ІДМБ.РК.25.27-1.84.000 СК Привідна станція;
- кресленикі деталей: ІДМБ.РК.25.27-1.04.003 Вал, ІДМБ.РК.25.27-1.04.006 Зірочка.

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.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.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Вибір посадок під виробляємо згідно [6]. Шорсткість оброблених поверхонь залежить від посадки, розміру і способу обробки.

1.6 Висновки по конструкторському розділу

У конструкторському розділі було вирішено наступні задачі:

1. Розглянуто конструкцію пластинчатого конвеєра та умови експлуатації;
2. Розраховано зірочку приводної.
3. Виконано перевірочний розрахунок валів.
4. Здійснено перевірочний розрахунок шпонкових з'єднань.
5. Виконано перевірочний розрахунок підшипників.
6. Розроблено тверdotільні моделі приводної станції конвеєра пластинчастого похилого продуктивністю [REDACTED] та привода;
7. Підготовлено відповідну документацію у вигляді креслеників.

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

					ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

Експлуатаційний розділ призначений для отримання інструкцій з монтажу, безпечної експлуатації та проведення ремонтних робіт живильника. Наведені технічні дані дозволяють уникнути небезпечних ситуацій для обслуговуючого персоналу, отримати попередню інформацію для правильного вибору грохота, що забезпечить ефективну роботу обладнання та підприємства в цілому. При порушенні правил експлуатації та вимог експлуатаційної документації (ЕД) бункер-живильник може становити небезпеку для життя і здоров'я людини через підвищену напругу в електричних ланцюгах. До роботи з бункером-живильником допускається персонал, який вивчив роботу блоку за експлуатаційною документацією, вивчив «Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів», «Правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок» та «Міжгалузеві правила з охорони праці під час експлуатації електроустановок», який пройшов інструктаж на робочому місці та має III групу з електробезпеки для роботи з установками до 1000 В. При експлуатації живильника слід додатково керуватися вказівками щодо безпеки, викладеними в експлуатаційній документації, що постачається у комплекті. У тексті наведені умовні позначення: НПП – найбільша межа продуктивності; ПЛ – живильник стрічковий; КЕ – керівництво з експлуатації; ТО – технічне обслуговування.

2.1 Експлуатаційний підрозділ

Експлуатаційні обмеження: згідно з [REDACTED]
[REDACTED] живильник придатний для роботи при температурі навколишнього повітря від [REDACTED]

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ІЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Експлуатаційний розділ</i>	<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Сень</i>						
<i>Перевірів</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Керівник</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Затвердив</i>		<i>Панченко</i>						
						<i>НТУ "ДП" 133-21-1</i>		

2.2 Монтаж і демонтаж

Забороняється використовувати вантажопідйомні засоби, якщо стропи з рим-болтів мають довжину $< 2,5$ м! Бункер-живильник постачається зібраним після заводських випробувань. Для монтажу потрібна майданчик згідно з габаритами; при заміні стрічки на склеєну – з протилежного боку приводу потрібна вільна зона $\geq 1,5$ площі живильника. Біля місця монтажу живильник кріпиться болтами на підставках, приварених до балок перекриття або нерухомих заставних елементів. Монтаж здійснюється за рівнем з допусками ± 10 мм по довжині, ширині та висоті. При монтажі/демонтажі склеєної стрічки:

2.3 Пуск і налагодження

Перед пуском підготувати приймальний агрегат або ємність. Пуск із завантаженням призводить до збільшення інерційних зусиль, перевантаження тягових ланцюгів і приводу – бажано уникати зупинок з навантаженням. Після перекриття шибера або відключення напруги перевантажувач повинен працювати ще 1–2 хв, доки повністю не розвантажиться. Персонал має не допускати завалів між нижньою гілкою стрічки та підлогою. Ролики тягового ланцюга мають обертатися по всій довжині. При заклинюванні – змастити, розібрати, очистити. При огляді перевірити кулькову маслянку і контршайбу – неправильне положення може спричинити сходження гайки. Вигини пластин тягового ланцюга треба своєчасно усувати. Борти настилу мають вільно

					ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

тися. Ходова частина повинна рухатися рівномірно. Слідкувати за рівномірністю завантаження і не допускати тривалого перевантаження.

2.4 Технічне обслуговування

Заборонено надмірно натягувати стрічку – нормально натягнута, якщо немає прослизання. Для : стежити за температурою електроприводу та підшипників (<80°C), наявністю мастила, станом стрічки. Заміна стрічки – згідно інструкції. ТО електроприводу – згідно документації. Види і періодичність ТО: щоденне (ТО), щомісячне (ТО1), кожні 6 місяців (ТО2). Щоденне – на початку зміни: зовнішній огляд, перевірка роботи без ривків, роликів, стрічки, болтів, очищувачів; очищення конструкцій. ТО1 – кожні 6міс.: включає щоденні роботи, заміну мастила в підшипниках барабанів (раз на 2роки при ТО1), перевірку мастила в редукторі, кабельних з'єднань, ізоляції, фарбування. Промивання підшипників – гасом згідно [REDACTED]. Мастило – [REDACTED]

Технічні характеристики отворів, кількість та періодичність заливки вказані в табл.2.1. Матеріали зберігати в закритих судинах. Оцінку факторів стану масла – щомісяця: [REDACTED]

Всі операції – з індивідуальним захистом; відпрацьовані рідини передавати на утилізацію. При експлуатації під кутом поправний коефіцієнт для обсягу масла.

2.5 Техніка безпеки

Робота [REDACTED] супроводжується шумом, що може призвести до втрати слуху чи стресу. Привід обладнано двигуном і електронним регулюванням – існує ризик ураження струмом через пошкодження ізоляції,

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ

заземлення. ПЗ: спецодяг, взуття, захисні окуляри, респіратор, навушники. Взуття – з діелектриком і металевим носком; окуляри захищають очі, при монтажі – зварювальні маски (ЕС-100, ЕС-300, ЕС-500); респіратор – ПРШ-2; органи слуху – навушники/беруші.

Таблиця 2.1 – Перелік ГЗМ

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

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.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

Заходи безпеки: обслуговуючий персонал – кваліфікований, з інструктажем. Огородження – сітчасті, жорсткі. Робочий одяг – відповідно до задачі. Тунелі та прямки – добре освітлювати, підтримувати в чистоті; заборонено обслуговування під час роботи машини. Платформи >1 м – з бар'єрами; тунелі та прямки – з поручнями 1 м. Монтаж електрообладнання – персоналом з III групою на $U \geq 1000$ В. Заземлення – для всіх електроприладів; заборонено працювати з живильником, який знаходиться під напругою. Перед пуском – перевірити відсутність несправностей, ізоляцію. В процесі роботи

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

укладати стрічковий живильник у 2 яруси. Після транспортування в холоді – витримати ≥ 4 год при кімнатній температурі перед розпакуванням. Для безвідмовної роботи, дотримання гарантії та строків служби – виконувати всі регламентні заходи ТО в терміни виробника. Пломби зберігаються; оперують лише уповноважені виробником.

2.7 Висновки за розділом

Експлуатаційна документація розроблена згідно норм і законів.

Технічна інформація живильника дозволяє оцінити його потенціал для впровадження й експлуатації. Заходи забезпечують правильний та безпечний монтаж, експлуатацію і ТО.

Аналіз ризиків допоможе попередити небезпечні ситуації, фізичний та психічний стрес персоналу.

Надано рекомендований перелік ПЗ, обов'язкових при монтажі, налаштуванні, обслуговуванні та експлуатації конвеєра.

Заходи безпеки обов'язкові для збереження здоров'я, близьких та економічного стану підприємства.

Документація нормативних актів України щодо монтажу й обслуговування приводу розроблена.

Технічна інформація дозволяє оцінити можливості приводу для інтеграції.

Аналіз шкідливих факторів сприятиме уникненню аварій і погіршення стану персоналу.

Складено список ПЗ, які обов'язкові при роботі.

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі вирішено актуальну задачу розробити технічний проєкт приводної станції конвеєра пластинчастого похилого продуктивністю

Мета кваліфікаційної роботи – розробка конструкторської документації приводної станції пластинчастого похилого конвеєра продуктивністю [REDACTED]

Було вирішено наступні під задачі:

1) Проведено аналіз конструкції та експлуатації пластинчастого похилого конвеєра.

2) Проведено детальний розрахунок аналітичним методом приводної станції пластинчастого похилого конвеєра, та проведено перевірочні розрахунки по валах та підшипникових опорах.

3) Виконано тривимірне моделювання приводної станції пластинчастого похилого конвеєра використовуючи засоби САПР SOLIDWORKS в ході чого було визначено його масу.

4) Створено технічну документацію у вигляді методики розрахунку та робочі кресленики: ІДМБ.РК.25.27-1.08.000 СК Привідна станція; ІДМБ.РК.25.27-1.04.000 СК Привідний пристрій; ІДМБ.РК.25.27-1.04.003 Вал, ІДМБ.РК.25.27-1.04.006 Зірочка.

5) Спираючись на відповідні нормативні документи було розроблено відповідну експлуатаційну документацію, задля забезпечення довготривалої та безпечної експлуатації.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат: пройшла перевірку на плагіат за допомогою програмного забезпечення

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Сень				<i>Висновок</i>	Літера	Аркуш	Аркуше
Перевірив	Панченко							
Керівник	Панченко							
Н. Контр.	Панченко							
Затвердив	Панченко							
						<i>НТУ "ДП" 133-21-1</i>		

StrikePlagiarism.com. Унікальність склала 90 %. Результати перевірки наведено у додатку на CD диску.

Представлена кваліфікаційна робота виконана з використанням матеріалів, наданих [REDACTED], містить інформацію, яка потенційно може представляти комерційну таємницю. Згідно із Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.03.2019) кваліфікаційна робота бакалавра у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри.

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

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Електронний ресурс <https://uk.wikipedia.org/wiki/Живильник>
2. [REDACTED]
3. Коваленко І.В. Основні процеси, машини та апарати хімічних виробництв: Підручник / І.В. Коваленко, В.В. Малиновський. – К.: Інрес : Воля, 2005. — 264 с
4. Рудь Ю.С. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2015. – 492 с.
5. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. Київ : Вища школа, 1993. – 556 с
6. Створення та модернізація транспортно-технологічних механізмів машин і обладнання / О.Л. Ляшук, Р.Б. Гевко, В.О. Дзюра, О.М. Кирик, А.П. Довбиш. – Тернопіль: ТНТУ, 2019. – 167 с.
7. Транспортні системи гірничих підприємств (шахти та збагачувальні фабрики): навч. посіб. / З.Р. Маланчук, В.Я. Корнієнко, М.М. Марчук та ін. [Електронне видання]. – Рівне : НУВГП, 2020. – 157 с.
8. Підйомно-транспортні транспортувальних машин: підручник [В.С. Бондарев, О.І. Дубинець, М.П. Колісник та ін.]. – К.: Вища шк., 2009. – 734 с.
9. Іванченко Ф.К. Підйомно-транспортні машини: Підручник / Ф.К. Іванченко – К., 1993. – 413 с.
10. Тертишний О.О., Опарін С.О., Рябік П.В. Механічні процеси в хімічній технології. – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2015. – 215 с.
11. Ткачук К.Н. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання доповнене та перероблене / К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний,

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ІЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Перелік посилань</i>		
<i>Разраб.</i>	<i>Сень</i>						
<i>Перевірів</i>	<i>Панченко</i>						
<i>Керівник</i>	<i>Панченко</i>						
<i>Н. Контр.</i>	<i>Панченко</i>						
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>						
					<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
							2
					<i>НТУ "ДП" 133-21-1</i>		

Д.В. Зеркалов, Р.В. Сабарно, О.І. Полукаров, В.С. Коз'яков, Л.О. Мітюк. За ред. К.Н. Ткачука і М.О. Халімовського. – К.: Основа, 2006 – 448 с.

					<i>ІДМБ.РК.25.27.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



Звіт подібності

Метадані

Назва організації
Dnipro Polytechnic National Technical University

Заголовок
сень кр

Автор Науковий керівник / Експерт
Сень Олена Панченко

підрозділ
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.



Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити 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	В	6
Інтервали	A→	0
Мікропробіли]	58
Білі знаки	␣	0
Парафрази (SmartMarks)	а	17

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір 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

порядковий номер	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	Колір тексту
		кількість ідентичних слів (фрагментів)
1	ІДМБ.РК.24.05 ПЗ Кузьмич 5/30/2024 Dnipro Polytechnic National Technical University (Dnipro Polytechnic National Technical University)	71 1.82 %
2	ІДМБ.РК.24.05 ПЗ Кузьмич 5/30/2024 Dnipro Polytechnic National Technical University (Dnipro Polytechnic National Technical University)	55 1.41 %