

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



Механіко-машинобудівний факультет
Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи бакалавра

студента Ніколаєнко Дмитра Павловича
(ПІБ)

академічної групи 133-21-1
(шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за ОПП «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»
(офіційна назва)

на тему «Модернізація дискового живильника [REDACTED] з детальною розробкою привода»
(назва за наказом ректора)

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

Рецензент	Федоряченко С. О.			
-----------	-------------------	--	--	--

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:завідувачка кафедри інжинірингу та
дизайну в машинобудуванні_____ Панченко О. В.
« _____ » _____ 2025 року**ЗАВДАННЯ**
на кваліфікаційну роботу
на здобуття ступеня бакалаврастуденту Ніколаєнко Д. П. академічної групи 133-21-1
(прізвище та ініціали) (шифр)спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)за ОПІ «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»
(офіційна назва)на тему «Модернізація дискового живильника _____ з детальною розробкою
привода»затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 369-с від 14.05.25,
додаток №4

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	На основі матеріалів практики та технічної літератури проаналізувати конструкцію привода живильника _____ розрахувати його основні параметри з урахуванням умов експлуатації та розробити модернізований варіант з кресленнями.	10.06.2025
Експлуатаційний	Розробити інструкцію з експлуатації та обслуговування _____ модернізованого привода _____, обґрунтувати заходи безпеки, оцінити його надійність і ремонтопридатність.	15.06.2025

Завдання видано _____

Кухар В. Ю.

Дата видачі

22.04.2025

Дата подання до екзаменаційної комісії

17.06.2025

_____ до виконання _____

Ніколаєнко Д. П.

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

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 71 сторінок, 12 рисунків, 4 таблиці, 12 посилань, 7 додатків.

Об'єкт розробки – процес рівномірної подачі сипучих матеріалів насипною вагою від 2 до 2,5 т/м³ з використанням дискового живильника важкого типу [REDACTED]

Предмет розробки – конструктивні параметри привода дискового живильника [REDACTED]

Постановка актуальної технічної задачі – розробити нову конструкцію привода дискового живильника, яка усуне осьове навантаження на вал, підвищення надійності та довговічності вузла.

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – розрахувати конструктивні параметри та розробити конструкторську документацію на модернізований привід дискового живильника [REDACTED]

Практичне значення кваліфікаційної роботи бакалавра – підвищення надійності живильника, зменшення зносу деталей та спрощення обслуговування.

У **вступі** були наведені: короткий огляд конструкції та принципу роботи дискового живильника обґрунтування актуальності обраної теми, постановка технічної задачі, визначення мети та завдань кваліфікаційної роботи бакалавра. Зазначено практичне значення роботи та можливість застосування її результатів на практиці.

У **конструкторському розділі** проаналізовано особливості роботи базового привода живильника, виявлено основні недоліки, пов'язані з дією осьового навантаження. Було запропоновано технічне рішення — встановлення опорно-поворотного підшипника, який усуває це навантаження з вала.

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

			ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ		
		Підпис	Дата		
К. розділу	Кухар			Літ.	Аркуш
Керівник	Кухар				Аркушів
Н. Контр.	Кухар				1
Затвердив	Панченко				3
				Реферат	
				НТУ «ДП», 133-21-1	

Проведено необхідні розрахунки та створено 3D-модель модернізованого привода. Підготовлено комплект креслеників для виготовлення основних вузлів.

В **експлуатаційно-безпековому розділі** розглянуто умови монтажу та роботи модернізованого привода, описано основні заходи з технічного обслуговування та безпеки. Складено інструкцію з експлуатації, а також проаналізовано надійність і ремонтпридатність конструкції.

Практичні результати кваліфікаційної роботи бакалавра — розроблений комплект конструкторської документації на модернізований привод дискового живильника, в якому впроваджено опорно-поворотний підшипник. Результатом застосування опорно-поворотного підшипника є сприйняття осьового навантаження від диска з матеріалом безпосередньо рамою, що виключає передачу навантаження на вихідний вал редуктора та підвищує експлуатаційну надійність вузла.

Рекомендації щодо використання результатів роботи — модернізований привід може застосовуватись у живильниках на підприємствах, де важливі стабільність, надійність та зменшення часу непередбачуваних простоїв.

Сфера застосування — підприємства гірничо-збагачувальної, хімічної, харчової та інших галузей промисловості, де є необхідність рівномірної подачі матеріалів із бункерів та інших ємностей до виробничих ліній.

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

- XII Міжнародна конференція «МОЛОДЬ: НАУКА ТА ІННОВАЦІЇ» (м. Дніпро, 14 листопада 2024 р.).
- XXII Міжнародна науково-технічна конференція «ПОТУРАЇВСЬКІ ЧИТАННЯ» (м. Дніпро 14 лютого 2025 р.).

Ключові слова: ДИСКОВИЙ ЖИВИЛЬНИК, ПРИВІД, МОДЕРНІЗАЦІЯ, ОСЬОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ, НАДІЙНІСТЬ, РЕМОНТОПРИДАТНІСТЬ, СТАНДАРТНІСТЬ.

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Графічна частина проєкту становить 3 аркуші формату А1.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism: унікальність склала 99,84 %.

Представлена кваліфікаційна робота виконана з використанням матеріалів, наданих підприємством [REDACTED], м. Дніпро, 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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

Вступ.....	9
РОЗДІЛ 1 Конструкторський	11
1.1 Аналіз існуючої конструкції дискового живильника [REDACTED] та виявлені недоліки.....	11
1.1.1 Застосування нестандартного редуктора	12
1.1.2 Трудомісткість демонтажу приводу	12
1.1.3 Відсутність ефективної інфраструктури технічного обслуговування приводу	13
1.1.4 Підвищене навантаження на підшипники вихідного вала редуктора	14
1.1.5 Узагальнення аналізу конструкції приводу	15
1.2 Обґрунтування необхідності модернізації дискового живильника	16
1.3 Обґрунтування напрямків модернізації приводу живильника	18
1.3.1 Заміна електродвигуна	18
1.3.2 Модульна побудова вузла редуктора.....	18
1.3.3 Встановлення опорно-поворотного підшипника.....	19
1.3.4 Розробка нової опорної рами	19
1.3.5 Компоновка приводу як цілісного ремонтпридатного блоку....	20
1.3.6 Висновок до обґрунтування напрямків модернізації приводу....	20
1.4 Розрахунок параметрів основних вузлів приводу та їх вибір.....	21
1.5 Розрахунок навантаження на опорно-поворотний підшипник	27
1.6 Компоновка вузлів приводу у складі модернізованого живильника	31
1.7 Конструктивна розробка нової рами приводу живильника [REDACTED]	32

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>					
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Реферат</i>					
<i>Розроб.</i>		<i>Ніколаєнко</i>						<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», 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кухар</i>								
<i>Затвердив</i>		<i>Панченко</i>								

1.8 Аналіз напружень і деформацій методом кінцевих елементів.....	34
1.9 Компоновка модернізованого живильника [REDACTED]	37
1.10 Висновки до конструкторського розділу.....	41
РОЗДІЛ 2 Експлуатаційно-безпековий	42
2.1 Експлуатаційний підрозділ	42
2.1.1 Монтаж і налагодження модернізованого привода дискового живильника [REDACTED]	42
2.1.2 Опис роботи та особливості експлуатації привода дискового живильника [REDACTED] модернізації	44
2.1.3 Технічне обслуговування.....	46
2.2 Безпека конструкції машини та її експлуатації	48
2.2.1 Можливі несправності приводу живильника та дії персоналу з їх усунення	48
2.2.2 Безпека конструкції привода живильника та його експлуатації	49
2.2.3 Рекомендації для підвищення надійності та ефективності роботи.....	51
2.3 Висновки до експлуатаційно-безпекового розділу	53
Висновки	55
Перелік посилань.....	57
Додаток А. Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи бакалавра	59
Додаток Б. Специфікації до складальних креслеників	60
Додаток В. Презентація кваліфікаційної роботи бакалавра	65
Додаток Г. Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМ про результат передзахисту кваліфікаційної роботи бакалавра	66
Додаток Д. Результат перевірки пояснювальної записки на плагіат.....	67
Додаток Е. Відгук керівника кваліфікаційної роботи бакалавра	68
Додаток Ж. Сертифікат про участь у конференції «XII Міжнародна конференція «Молодь: наука та інновації»».....	69

Додаток 3. Фрагмент публікації тез доповіді «XXII Міжнародна науково-технічна-конференція «Потураївські читання»»	70
Додаток І. Відгук нормоконтролера.....	71

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						3
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

У сучасному металургійному виробництві підвищення ефективності допоміжного обладнання є ключовим фактором забезпечення безперервності технологічного процесу. Одним із критичних елементів таких систем є живильники, які забезпечують рівномірну подачу сипких матеріалів з високою масою насипу в наступні технологічні ланки. Живильник [REDACTED] що широко застосовується в агломераційних, доменних і сталеплавильних цехах, характеризується високою продуктивністю, але має низку експлуатаційних та конструктивних недоліків, які обмежують його довговічність, надійність і технічне обслуговування.

Проведений аналіз існуючої конструкції дискового живильника виявив недоліки, зокрема у вузлі привода, що часто є джерелом виходу з ладу через перевантаження або зношення елементів трансмісії. Ці недоліки знижують технічну надійність обладнання та ускладнюють обслуговування у виробничих умовах. З огляду на це, виникає необхідність у модернізації привода з урахуванням реальних умов експлуатації, наявного навантаження, а також вимог щодо ресурсу, ергономіки та безпеки.

Особливу увагу приділено аналізу навантажень, які передаються через приводну частину живильника в умовах змінної маси матеріалу, вібрацій та можливих перекосів при монтажі. Ураховано специфіку дії вертикального навантаження від ваги сипкого матеріалу на диск, а також осьових і радіальних навантажень, які передаються на вал привода та опори. Для підвищення надійності конструкції виконано вибір та обґрунтування підшипникових вузлів, способів ущільнення, типу з'єднань та матеріалів основних деталей. Розрахунки проведено з урахуванням умов тривалої експлуатації при високій запиленості, перепадах температур та підвищеній вібрації.

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Ніколаєнко</i>				<i>Вступ</i>	<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>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>							
						<i>НТУ «ДП», 133-21-1</i>		

У процесі модернізації проаналізовано різні варіанти компоновки привода з метою мінімізації габаритів, спрощення монтажу та демонтажу, а також покращення умов обслуговування. Обрано конструктивне рішення, що забезпечує оптимальне співвідношення між габаритними, енергетичними та експлуатаційними параметрами. З урахуванням зростаючих вимог до енергоефективності, виконано вибір електродвигуна з необхідним запасом потужності та відповідним класом енергоефективності. Редуктор підібрано з урахуванням навантажувального режиму та тривалості роботи, що дозволяє забезпечити стабільну подачу матеріалу без перевантажень і частих зупинок.

Окремо розглянуто питання технологічності виготовлення та ремонтпридатності запропонованої конструкції привода. Проектна документація розроблена з урахуванням можливості виготовлення деталей на типових металорізальних верстатах загального призначення, а також з урахуванням застосування стандартних комплектуючих. Це дозволяє зменшити вартість виготовлення та скоротити терміни впровадження модернізованої конструкції в експлуатацію.

У другому розділі роботи детально розглянуто питання безпечної експлуатації живильника з урахуванням характеру аварійних ситуацій, які виникають під час роботи. Надано рекомендації щодо організації технічного обслуговування, виявлення та усунення типових несправностей, а також заходи щодо захисту обслуговуючого персоналу відповідно до вимог охорони праці. Запропоновано систему контролю технічного стану привода, що дозволяє здійснювати профілактичне обслуговування з мінімізацією простоїв.

Таким чином, запропоноване технічне рішення спрямоване на підвищення надійності та ефективності роботи дискового живильника шляхом модернізації його привода. Результати, отримані в процесі розробки, були представлені на XII Міжнародній конференції «Молодь: наука та інновації» (14.11.2024) та XXII конференції «Потураївські читання» (14.02.2025), що підтверджує їх практичну цінність і актуальність для промислового застосування.

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

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

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата			
					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Розроб.</i>		<i>Ніколаєнко</i>			<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>		<i>Кухар</i>				1	31
<i>Керівник</i>		<i>Кухар</i>			<i>Конструкторський розділ</i> <i>НТУ «ДП», 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кухар</i>					
<i>Затвердив</i>		<i>Панченко</i>					

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

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						2
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						3
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						4
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						5
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						6
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						7
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						8
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						9
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						10
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						11
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						12
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						13
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						14
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						15
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						16
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						17
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						18
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						19
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						20
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						21
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						22
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						23
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						24
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						25
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						26
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						27
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						28
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						29
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						30
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1.10 Висновки до конструкторського розділу

У ході виконання конструкторського розділу проведено аналіз базової конструкції привода дискового живильника ДТ-20А. Виявлено низку критичних недоліків: відсутність сервісного доступу, неможливість окремого демонтажу вузлів, передача осьового навантаження на вихідний вал редуктора, ускладнене обслуговування. Обґрунтовано доцільність переходу на нову компоновку привода із незалежною зварною рамою.

На основі прийнятого конструкторського рішення виконано розрахунок осьового навантаження в робочому режимі. За результатами підібрано опорно-поворотний підшипник SKF RKS.921155203001, здатний сприймати вертикальне навантаження без передавання його на редуктор. Проведено вибір нових комплектуючих привода — електродвигуна за потужністю та редуктора за передавальним числом. Розроблено вузол передавання моменту з використанням внутрішнього вала, шпонкового з'єднання та шліцьової напівмуфти.

Виконано тривимірну модель привода з урахуванням габаритних обмежень, монтажної послідовності та доступу до обслуговування. На основі моделі розроблено зварну раму привода, яку перевірено методом кінцевих елементів у SolidWorks Simulation за критерієм Мізеса. Мінімальний коефіцієнт запасу міцності конструкції становить 1,54, що перевищує нормативне значення 1,3 згідно з ДСТУ-Н Б EN 1993-1-9:2012.

Розроблено комплект технічної документації: ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 СК «Живильник дисковий», ІДМБ.РК.25.21-01.01.00.000 СК «Рама», ІДМБ.РК.25.21-01.05.00.000 СК «Диск».

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

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-БЕЗПЕКОВИЙ

2.1 Експлуатаційний підрозділ

Важливим етапом у реалізації модернізованого привода дискового живильника [REDACTED] є забезпечення його правильної експлуатації, що включає грамотне виконання монтажу, пусконаладжувальних робіт, регулярне технічне обслуговування та дотримання вимог безпеки під час роботи. Конструкція привода після модернізації має низку особливостей, що впливають на порядок введення в експлуатацію та умови обслуговування: поява незалежної опорної рами, зміна схеми приводу, введення опорно-поворотного підшипника й нової логіки передавання моменту.

Цей розділ подає узагальнені положення щодо експлуатації привода у складі живильника, сформовані на основі затвердженої технічної документації, принципів надійної механіки та загальних вимог безпеки. Подано рекомендації щодо послідовності монтажу вузлів, налаштування механізмів після складання, особливостей роботи в умовах навантаження, а також регламентного технічного обслуговування.

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

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Ніколаєнко</i>			<i>Експлуатаційно- безпековий розділ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>		<i>Кухар</i>					<i>1</i>	<i>13</i>
<i>Керівник</i>		<i>Кухар</i>				<i>НТУ «ДП», 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кухар</i>						
<i>Затвердив</i>		<i>Панченко</i>						

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

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						2
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		3

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

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						4
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2.1.3 Технічне обслуговування

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

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						5
<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.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

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

Таблиця 2.1 – Можливі несправності машини та її експлуатації

2.2.1 Можливі несправності приводу живильника [REDACTED] та дії персоналу з їх усунення

Для зручності діагностики несправностей і уніфікації дій обслуговуючого персоналу типовий перелік можливих відмов у роботі приводу та порядок реагування наведено в таблиці 2.1. Інформація структурується за ознаками відмови, ймовірними причинами та заходами щодо їх усунення.

Таблиця 2.1 – Можливі несправності приводу живильника [REDACTED] та дії персоналу з їх усунення

№	Ознаки несправності	Ймовірна причина	Дії персоналу
1	Підвищений шум, вібрації, биття диска	Послаблення кріплень; знос підшипників; розцентрування	Зупинити привод, підтягнути болти, перевірити співвісність, провести ревізію підшипників.
2	Підтікання мастила з редуктора	Знос ущільнень; надлишковий рівень мастила; забитий сапун	Перевірити рівень мастила, очистити сапун, замінити сальники
3	Перегрів корпусу редуктора	Недостатній рівень мастила; перевантаження	Виміряти температуру, перевірити мастило, знизити навантаження
4	Заклинювання або люфт тарелі	Зношення шліців або шпонки; послаблена посадка диска	Демонтувати диск, перевірити шліци, зачистити посадку, замінити за потреби
5	Спрацювання захисту двигуна, перевантаження	Неправильне підключення; коротке замикання; перевантаження	Перевірити схему живлення, виміряти струм, оглянути обмотки

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

	рама, горизонтальності	Ослаблення анкерів; зварні деформації при навантаженні	Підтягнути анкерні болти, перевірити геометрію, усунути тріщини зварюванням
--	------------------------	--	---

2.2.2 Безпека конструкції привода живильника та його експлуатації

Безпека конструкції привода дискового живильника [REDACTED] після модернізації забезпечується на трьох рівнях: конструктивному, технологічному та організаційному. При розробці оновленого привода було враховано вимоги державних стандартів України (зокрема ДСТУ EN ISO 12100:2016, ДСТУ EN 60204-1:2019) до машин і механізмів щодо безпечної експлуатації, монтажу, технічного обслуговування та демонтажу.

На конструктивному рівні безпечність реалізована через жорстке та захищене компонування силових вузлів. Усі елементи привода розміщені в межах зварної рами, яка виконує функцію силової та монтажної бази. Вихідний вал редуктора, двигун і з'єднувальні елементи закриті конструктивно — тобто унеможливлено доступ до зони обертання без попереднього демонтажу. Привідний ланцюг або передача не застосовується, що виключає ризики зачеплення або защемлення при роботі.

Опорно-поворотний підшипник, який сприймає основне осьове навантаження, встановлений в центрі рами на спеціальному опорному диску. Завдяки цьому силовий тиск від диску не передається на корпус редуктора, зменшується навантаження на опори та зменшується ймовірність аварійного виходу з ладу підшипників обертання. Розділення функцій передачі моменту та сприйняття навантаження підвищує експлуатаційну стабільність.

Електродвигун і редуктор застосовуються у стандартному промисловому виконанні з вбудованим захистом, що забезпечує стійкість до дії пилу, вологи та механічних частинок у робочому середовищі. Це дозволяє експлуатувати привод без додаткових герметизуючих заходів, навіть у цехах із підвищеним вмістом пилу.

					ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Монтажні вузли мають візуальний доступ з трьох боків — це забезпечує безпечне виконання діагностики, підтягування кріплень і змащення. У разі виходу з ладу одного з агрегатів немає потреби повністю демонтувати конструкцію — вузли можна знімати по черзі, без доступу до обертових частин. Рама не має гострих кромek або незахищених елементів, що також відповідає вимогам безпечної експлуатації.

Корпус редуктора обладнаний сапуном, що запобігає надлишковому тиску при нагріванні мастила. У разі його забруднення або закупорювання можливе витікання мастила через стики — це один із контрольованих факторів, що перевіряється під час планового огляду.

З точки зору експлуатації, привод не містить відкритих небезпечних зон у штатному стані — усі з'єднання приховані всередині конструкції. Пристрій передбачає можливість аварійного зупинення з пульта, а подача живлення до двигуна має здійснюватися лише після завершення всіх монтажних і пусканалагоджувальних робіт. Обслуговування проводиться лише в знеструмленому стані з обов'язковим блокуванням запуску відповідно до вимог охорони праці.

Таким чином, конструкція привода після модернізації повністю відповідає технічним вимогам до безпеки експлуатації в умовах металургійного або будівельного виробництва. Відсутність відкритих кінематичних елементів, жорстке кріплення агрегатів і забезпечення вільного доступу до зон обслуговування дозволяють підтримувати високий рівень безпечності на всьому циклі служби машини.

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						9
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2.2.3 Рекомендації для підвищення надійності та ефективності роботи

З метою забезпечення стабільної роботи модернізованого привода дискового живильника [REDACTED] у довгостроковій перспективі необхідно впровадити ряд технічних та організаційних заходів, які знижують вірогідність відмов, спрощують обслуговування та підвищують ефективність роботи обладнання в умовах змінного навантаження й запиленого середовища.

До основних рекомендацій належать:

1. Використання якісного мастила з паспортними параметрами:

Для редуктора необхідно застосовувати мастила, що відповідають в'язкості, температурному діапазону та навантажувальній здатності, визначеним у паспорті виробника. Переважно використовуються синтетичні редукторні оливи класу ISO VG 220 або 320. Недопустиме застосування мастильних матеріалів невідомого походження або з простроченим терміном служби. Після перших 500 годин роботи — обов'язкова заміна масла та очищення вентиляційного сапуна.

2. Регулярна перевірка стану вентиляційного сапуна:

Закупорення вентиляційного елемента редуктора спричиняє зростання внутрішнього тиску та підтікання масла через сальники. Рекомендується кожні 200 годин проводити візуальний огляд сапуна, очищати його від пилу та залишків мастила, а при виявленні пошкоджень — замінювати уніфікованим аналогом.

3. Контроль температурного режиму в зоні редуктора:

При тривалій роботі живильника в режимі підвищеного навантаження (висока насипна маса матеріалу, запилене середовище, відсутність природного охолодження) температура корпусу редуктора може

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

випереджувати допустимі межі. Рекомендується щотижнево проводити контроль нагріву за допомогою безконтактного пірометра. За температур 70 °C — перевірити рівень мастила, частоту обертання та рівень

завантаження диска.

					ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Ведення журналу технічного обслуговування:

Обов'язково організувати фіксацію дати, часу та характеру кожного втручання в конструкцію привода. Це дає змогу відслідковувати динаміку зміни технічного стану, запобігати повторенню несправностей і забезпечити плановість заміни зношених елементів (ущільнень, болтів, мастила).

5. Регулярна ревізія вузлів обертання:

Не рідше одного разу на 6 місяців рекомендується проводити вибірковий демонтаж або часткову ревізію муфтових та шпонкових з'єднань, стану шліців і посадок. При виявленні ознак задирів, зносу або корозії — своєчасно замінювати деталі до моменту появи люфту чи порушення передачі моменту.

6. Перевірка кріплення рами до фундаменту:

Особливо в перші 1–2 місяці експлуатації після монтажу слід контролювати ступінь затягування анкерних болтів та загальний рівень горизонтальності. Допускається відхилення не більше 0,5 мм/м. Після остаточної усадки — зафіксувати анкерні гайки зварюванням або стопорними шайбами.

7. Дотримання температурних і навколишніх умов:

Обладнання придатне для експлуатації в температурному діапазоні – 10...+40 °С. При роботі в нижчому діапазоні необхідно попередньо прогрівати редуктор у режимі холостого ходу. У середовищах із підвищеною вологістю або агресивними домішками — рекомендовано нанесення антикорозійного покриття на зовнішні поверхні рами та корпусів агрегатів. Обов'язково використовувати ґрунт-емалі для промислового обладнання типу ХС-710 або ПФ-115 у два шари з

днім нанесенням фосфатного ґрунту ГФ-021.

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

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

8. Контроль співвісності при зміні компонентів:

У разі заміни редуктора або вала необхідно провести контроль співвісності з обертовими частинами та корпусом. Допустиме радіальне відхилення — не більше 0,1 мм. При використанні неоригінальних агрегатів — особлива увага на точність розмірів посадок і фланцевого приєднання.

Виконання наведених рекомендацій дозволяє продовжити ресурс основних вузлів, знизити ймовірність аварійних зупинок, спростити обслуговування та підтримувати стабільні технологічні параметри подачі матеріалу впродовж усього циклу експлуатації.

2.3 Висновки до експлуатаційно-безпекового розділу

У межах експлуатаційно-безпекового розділу розроблено інструкцію з монтажу та пусконаладження модернізованого привода дискового живильника [REDACTED]. Визначено послідовність установки вузлів, порядок перевірки співвісності, затягування кріплень, заливки мастила та контролю функціональних з'єднань.

Складено регламент технічного обслуговування, що включає щоденний візуальний огляд, перевірку вентиляції й ущільнень кожні 120 годин, ревізію вузлів через 500 годин роботи та щорічну перевірку стану шпонкових і шліцьових з'єднань. Встановлено періодичність заміни мастила та вимоги до ведення технічного журналу.

Складено регламент технічного обслуговування, що включає щоденний візуальний огляд, перевірку вентиляції й ущільнень кожні 120 годин, ревізію вузлів через 500 годин роботи та щорічну перевірку стану шпонкових і шліцьових з'єднань. Встановлено періодичність заміни мастила та вимоги до ведення технічного журналу.

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

					ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Конструкція модернізованого привода відповідає вимогам безпеки відповідно до положень Технічного регламенту безпеки машин (постанова КМУ № 62 від 30.01.2013). Забезпечено захищеність обертових вузлів, вільний доступ до зон обслуговування та відсутність необхідності втручання у силову частину під час експлуатації.

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						13
<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

ВИСНОВКИ

У межах кваліфікаційної роботи виконано техніко-конструкторське опрацювання модернізації привода дискового живильника [REDACTED]. Проведено аналіз базової конструкції та виявлено недоліки: передавання осьового навантаження на вихідний вал редуктора, відсутність монтажної бази, неможливість поетапного демонтажу силових вузлів, складність обслуговування. Обґрунтовано необхідність переходу до конструювання на незалежній зварній рамі.

Розраховано осьове навантаження, яке становить 211 кН. На основі отриманих даних підібрано опорно-поворотний підшипник SKF RKS.921155203001. Обґрунтовано вибір електродвигуна DRN160L4 за потужністю та редуктора ВРН328К за передавальним числом і режимом роботи. Розроблено вузол передавання моменту через внутрішній вал редуктора, шпонкове з'єднання, шліцьову напівмуфту та конічний вал, на який встановлюється диск.

Створено тривимірну модель привода та збірки модернізованого живильника. Спроектовано зварну раму привода. Проведено її перевірку методом скінченних елементів у SolidWorks Simulation. Мінімальний коефіцієнт запасу міцності становить 1,54, що перевищує нормативне значення 1,3 згідно з ДСТУ-Н Б EN 1993-1-9:2012. Виконано оцінку напружень за критерієм Мізеса та переміщень конструкції під дією навантаження. Максимальне переміщення становить 0,139 мм, при допустимих 0,5 мм.

Розроблено комплект технічної документації: складальні кресленики ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 СК «Живильник дисковий», ІДМБ.РК.25.21-01.01.00.000 СК «Рама», ІДМБ.РК.25.21-01.05.00.000 СК «Диск» та специфікації до них.

					ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Ніколаєнко				Висновки	Літ.	Аркуш	Аркушів
К. розділу	Кухар						1	2
Керівник	Кухар					НТУ «ДП», 133-21-1		
Н. Контр.	Кухар							
Затвердив	Панченко							

Складено інструкції з монтажу, налагодження та технічного обслуговування. Встановлено регламент: щоденний контроль основних вузлів, планове обслуговування через 250–500 годин роботи, щорічна перевірка шпонкових і шліцьових з'єднань, заміна мастила згідно паспорта агрегатів. Визначено необхідність перевірки вентиляційних отворів і ущільнень кожні 120 годин. Передбачено ведення технічного журналу.

Сформовано перелік типових несправностей привода та дії персоналу для їх усунення. Конструкція модернізованого привода відповідає вимогам Технічного регламенту безпеки машин (постанова КМУ № 62 від 30.01.2013), не потребує демонтажу силової частини для обслуговування, забезпечує захищеність обертових вузлів і зручність експлуатації.

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						2
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Рисунок живильника ДТ-20А URL: <https://ua.all.biz/uk/zhyvylnyky-dyskovi-zhyvylnyk-dyskovyj-vazhkogo-g1658844>
2. [REDACTED]
3. Johnson Q., Mannar V., Ranum P. Fortification Handbook: Vitamin and Mineral Fortification of Wheat Flour and Maize Meal / ред. А. Wesley, Р. Ranum. –Ottawa: The Micronutrient Initiative, 2004. – 108 с.
4. Ray S. Introduction to Materials Handling. – New Delhi: New Age International (P) Ltd., Publishers, 2008. – 231 с.
5. Introduction to Material Handling (OE). – Warsaw: EuroTech Academic Press, 2000. – 67 с.
6. [REDACTED]
7. Міняйло А. В., Тищенко Л. М., Мазоренко Д. І., Дирда В. І., Ловейкін В. С., Борхаленко Ю. О. Деталі машин: підручник. — К.: Агроосвіта, 2013. —217 с.
8. Редуктор ВРН328К «Brevini» URL: <https://bit.ly/4hNie3e>
9. Опорно-поворотні підшипники SKF. Slewing bearings: EA Technical data sheet v01. – 2019. –122 с. URL: <https://bit.ly/4aN17Mo>

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

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Ніколаєнко</i>			<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>Перелік посилань</i> <i>НТУ «ДП», 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кухар</i>					
<i>Затвердив</i>		<i>Панченко</i>					

10. Електродвигун DRN160L4 «SEW-EURODRIVE» URL: <https://www.sew-eurodrive.ua/holovna-storinka.html>
11. Мильніков О. В. Опір матеріалів: конспект лекцій. Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2010. — 254 с.

НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ

1. ДСТУ EN ISO 12100:2016 «Безпечність машин. Загальні принципи проектування. Оцінювання ризиків та зменшення ризиків.»
2. ДСТУ EN 60204-1:2019 «Безпечність машин. Електрообладнання машин. Частина 1. Загальні вимоги.»
3. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.»
4. ДСТУ EN ISO 9692-1:2014 «Зварювання та споріднені процеси. Рекомендації щодо підготування зварних з'єднань. Частина 1. Ручне дугове зварювання, зварювання в захисному газі, газове зварювання, TIG - зварювання та променеве зварювання сталей.»
5. ДСТУ EN ISO 2560:2014 «Матеріали зварювальні. Електроди покриті для ручного дугового зварювання нелегованих та дрібнозернистих сталей.»
6. ДСТУ EN 10219-2:2009 «Профілі порожнисті зварні холодного формування з нелегованих і дрібнозернистих сталей для конструкцій. Частина 2. Розміри, граничні відхилення та характеристики.»
7. ДСТУ EN IEC 60034-7:2022 «Машини електричні обертові. Частина 7. Класифікація типів за конструкцією, установчим монтуванням та розміщенням клемної коробки.»
8. ДСТУ ГОСТ 2.610:2006 «Єдина система конструкторської документації. Правила виконання експлуатаційних документів.»
9. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-9:2012 «Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-9. Витривалість».

					<i>ІДМБ.РК.25.21-01.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ДОДАТОК Д. РЕЗУЛЬТАТ ПЕРЕВІРКИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ НА ПЛАГІАТ



Дата звіту 6/18/2025
Дата редагування ---



Звіт не був оцінений

Звіт подібності

метадані

Назва організації
Dnipro Polytechnic National Technical University
Заголовок
Ніколаєнко ПЗ
Автор Науковий керівник / Експерт
Ніколаєнко Олена Панченко
підрозділ
Dnipro Polytechnic National Technical University

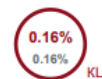
Обсяг знайдених подібностей

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.



25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



7593

Кількість слів

61015

Кількість символів

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		3
Інтервали		0
Мікропробіли		3
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		0

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			Копіювати текст
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)	
з бази даних RefBooks (0.00 %)			
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)	
з домашньої бази даних (0.00 %)			
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)	
з програми обміну базами даних (0.00 %)			
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)	
з Інтернету (0.00 %)			
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)	

Список прийнятих фрагментів (немає прийнятих фрагментів)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-------	---------------------------------------