

Херсонський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інженерії та транспорту

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Транспортних систем і технічного сервісу

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи магістра

Магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему «ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ НОВИХ
АНТИФРИКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ»

Виконав: студент 2 курсу, групи 6МА

Спеціальності 132-Матеріалознавство

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Сорокін М.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник Сєліверстов І.А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Клюєв О.І.

(прізвище та ініціали)

Херсон - 2024 р.

Херсонський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення _____ Інженерії та транспорту _____

Кафедра, циклова комісія _____ Транспортних систем і технічного сервісу _____

Освітньо-кваліфікаційний рівень _____ Магістр _____

Спеціальність _____ 132 - Матеріалознавство _____

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____

_____ П.В. Луб'яний

“ _____ ” _____ 20 _____ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**СОРОКІНА МИКИТИ ВІТАЛІЙОВИЧА**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ НОВИХ АНТИФРИКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**Керівник роботи **Селіверстов Ігор Анатолійович, к.т.н., доцент**

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено наказом вищого навчального закладу від 28.08.2024 р. №368-с

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____ Грудень 2024 року _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

_____4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1._____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Ілюстративний матеріал_____

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Теоретична частина	<u>Селіверстов Ігор</u> <u>Анатолійович, к.т.н., доцент</u>		
Конструкторська частина	<u>Селіверстов Ігор</u> <u>Анатолійович, к.т.н., доцент</u>		

7. Дата видачі завдання 01.09.2024 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Огляд патентно-технічної літератури	Вересень 2024р.	
2.	Конструкторські розрахунки.	Жовтень 2024р.	
3.	Дослідницькі розрахунки	Листопад 2024 р.	
4.	Оформлення ілюстративного матеріалу.	Листопад 2024 р.	
5.	Оформлення пояснювальної записки.	Грудень 2024 р.	

Студент

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра Сорокіна Микити Віталійовича виконана на тему **«ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ НОВИХ АНТИФРИКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ»**.

Об'єкт дослідження - розробка нових антифрикційних матеріалів і покриттів.

Мета роботи – розробка нових антифрикційних матеріалів для газотермічних покриттів.

Метод дослідження – експериментально-статистичний, проведено аналіз та дослідження властивостей нових антифрикційних матеріалів. Проведено підбір технологічного обладнання для дослідження їх структури, огляду і аналізу літературних даних.

В роботі описані існуючі на даний момент антифрикційні матеріали, методи їх дослідження та їх властивості, сутність процесу дослідження властивостей антифрикційних матеріалів.

.

Пояснювальна записка містить:

аркушів - 79 ;

рисунків – 44;

Ілюстративний матеріал - __формату А4.

ЗМІСТ

	Вступ	7
1	Антифрикційні матеріали	8
1.1.	Полімери	8
1.2.	Метали	10
1.3.	Бабіти	11
1.4.	Антифрикційні матеріали на основі заліза	13
1.5.	Кераміка	14
1.6.	Композитні матеріали	15
1.7.	Більш новіші матеріали	16
1.8.	Матеріали та покриття поверхонь гільз циліндрів двигунів внутрішнього згоряння	16
1.9.	Способи і методи нанесення антифрикційних покриттів	17
2.	Методи дослідження	19
2.1.	Руйнівний контроль	20
2.1.1.	Випробування на міцність	20
2.1.2.	Випробування на ударну в'язкість	27
2.1.3.	Випробування матеріалів на зношування через тертя	29
2.1.4.	Гравіметричний метод	31
2.1.5.	Метод вимірювання товщини матеріалу	32
2.1.6.	Випробування на твердість	36
2.1.7.	Випробування на втому	38
2.1.8.	Термомеханічні випробування	40
2.1.9.	Хімічний аналіз	41
2.2.	Неруйнівний контроль	42
2.2.1.	Ультразвуковий контроль	42
2.2.2.	Магнітопорошковий метод	44

2.2.3.	Рентгенографія та радіографія	47
2.2.4.	Капілярний метод	50
2.2.5.	Електромагнітний контроль	52
2.2.6.	Акустична емісія	53
2.2.7.	Візуальний огляд	54
2.2.8.	Комп'ютерне моделювання	59
2.3.	Антифрикційні властивості матеріалів	60
2.3.1.	Коефіцієнт тертя	60
2.3.2.	Термостійкість	62
2.3.3.	Хімічна стійкість	63
2.3.4.	Водонепроникненість	63
2.3.5.	Поглинання енергії	64
2.3.6.	Змазувальні властивості	65
2.3.7.	Формостійкість	67
2.3.8.	Зносостійкість	68
2.3.9.	Міцність	69
3.	Дослідницька частина	70
3.1.	Матеріали і методи дослідження	71
3.2.	Експериментальні результати та їх обговорення	72
	Висновок	78
	Література	79

Вступ

Актуальність роботи

Антифрикційні матеріали – це матеріали, призначені для зменшення тертя та зносу між поверхнями, які мають контакт між собою під час руху. Вони використовуються для полегшення ковзання, підвищення ефективності та тривалості роботи механізмів, машин та устаткування. Антифрикційні матеріали можуть бути виготовлені з різних складових, таких як пластик, метал, кераміка або комбінації цих матеріалів, і вони мають спеціальні властивості, що забезпечують зниження тертя та зносу при роботі механізмів.

У сучасних умовах енергетичної кризи та переходу до відновлюваних джерел ефективність є надзвичайно важливою, і тут антифрикційні матеріали відіграють ключову роль.

Крім того, вони допомагають знизити рівень викидів і зробити виробництво екологічнішим. Зменшення тертя дозволяє мінімізувати споживання мастильних матеріалів, які нерідко є шкідливими для довкілля. Це відкриває шлях до створення більш екологічно безпечних рішень.

Довговічність техніки також залежить від використання антифрикційних матеріалів. Вони підвищують ресурс вузлів і деталей, що працюють у складних умовах, наприклад, у машинобудуванні, військовій техніці, авіації або автомобілях. Це знижує витрати на обслуговування та заміну деталей, роблячи техніку більш економічною.

Тому перспективи розробки нових антифрикційних покриттів і матеріалів є і будуть завжди актуальними особливо в умовах інтенсивних навантажень і тертя.