

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

Механіко-машинобудівний факультет

(факультет)

Кафедра конструювання, технічної естетики і дизайну

(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра**

студента Марченко Нікити Вячеславовича

(ПІБ)

академічної групи 132-21-2 ММФ

(шифр)

спеціальності 132 Матеріалознавство

(код і назва спеціальності)

за освітньою програмою «Промислова естетика і сертифікація матеріалів та виробів

(офіційна назва)

на тему Дослідження залежності акустичного тиску від матеріалу виготовлення механічної передачі

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	<i>Федоскіна О.В.</i>			
розділів:				
Аналіз стану питання та постановка задач роботи	<i>Федоскіна О.В.</i>			
Функціональний аналіз та моделювання об'єкта розробки	<i>Федоскіна О.В.</i>			
Інженерно-технологічний	<i>Ротт Н.О.</i>			
Експлуатаційний	<i>Федоряченко С.О.</i>			
Рецензент				
Нормоконтролер	<i>Гаркавенко Д.В.</i>			

Дніпро

2025

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
конструювання, технічної
естетики і дизайну
(повна назва)

Сергій ФЕДОРЯЧЕНКО
(прізвище, ініціали)

_____ (підпис)

« _____ » _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню _____ бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Марченко Нікіті Вячеславовичу академічної групи 132-21-2
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 132 Матеріалознавство
спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Промислова естетика і сертифікація
матеріалів та виробів»

на тему Дослідження залежності акустичного тиску від матеріалу виготовлення
механічної передачі

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____
№ _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Аналіз стану питання та постановка задач роботи	Проаналізовано сучасні дослідження у сфері зниження шуму в механічних передачах та поставлено задачу виявити вплив конструкційного матеріалу на рівень акустичного тиску.	
Функціональний аналіз та моделювання об'єкту розробки	Проведено функціональний аналіз елементів передачі та побудовано модель для оцінки звукових характеристик залежно від матеріалу.	
Інженерно-технологічний	Розглянуто технологічні властивості матеріалів і методи їх обробки, що впливають на формування шуму при роботі передачі.	
Експлуатаційний	Оцінено рівень акустичного тиску в умовах реальної експлуатації для передач з різних матеріалів з метою підвищення акустичного комфорту.	

Завдання видано _____

(підпис керівника)

Олена ФЕДОСКИНА

(прізвище, ініціали)

Дата видачі _____ 2025

Дата подання до екзаменаційної комісії _____ 2025

Прийнято до виконання _____

Нікіта МАРЧЕНКО

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: ___ с., ___ рис., ___ табл., ___ джерел.

Об'єкт дослідження – акустичні характеристики механічних передач (зокрема зубчастих), зумовлені впливом матеріалу виготовлення їх елементів, а також механізми формування акустичного тиску в процесі експлуатації передач..

Мета роботи – обґрунтувати вплив фізико-механічних властивостей матеріалу деталей механічної передачі на рівень акустичного тиску та дослідити залежність параметрів шуму від типу та структури матеріалу в умовах реального навантаження.

У кваліфікаційній роботі досліджено вплив матеріалу виготовлення механічної передачі на рівень акустичного тиску під час її роботи. Проведено порівняння зразків виготовлених із сталей 20Х та 18ХГТ, визначено їхні фізико-механічні характеристики та шумові показники. Встановлено, що матеріали з вищими демпфувальними властивостями забезпечують суттєве зниження акустичного тиску без втрати міцності. Отримані результати дозволяють обґрунтувати вибір матеріалу для передач з урахуванням вимог до зниження шуму в механічних системах.

Практична значимість роботи полягає у тому, що отримані результати можуть бути використані при конструюванні та модернізації механічних передач з підвищеними вимогами до шумового комфорту. Застосування оптимізованих матеріалів дозволяє зменшити рівень шуму без ускладнення конструкції або значного зростання вартості, підвищити довговічність та експлуатаційну надійність передач.

ЗМІСТ

1	АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ РОБОТИ.....	
1.1	Сучасний стан проблеми шуму в механічних передачах.....	
1.2	Класифікація механічних передач і джерела їх акустичної активності.....	
1.3	Аналіз впливу конструкційних матеріалів на рівень акустичного тиску.....	
1.4	Матеріали, які застосовують для виготовлення зубчастих передач.....	
1.5	Постановка задач роботи.....	
2	ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТА РОЗРОБКИ.....	
2.1	Функціонально-вартісний аналіз	
2.2	Аналіз умов експлуатації та акустичних вимог до механічної передачі....	
2.3	Створення тривимірної моделі зубчастої передачі.....	
2.4	Моделювання взаємодії елементів.....	
2.5	Висновки за розділом.....	
3	ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	
3.1	Обґрунтування вибору матеріалів для зниження шуму.....	
3.2	Вплив твердості та пружності матеріалу на рівень акустичного тиску....	
3.3	Дослідження структури поверхні матеріалів та її впливу на шумогенерацію.....	
3.4	Висновки за розділом.....	
4	ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ.....	
4.1	Експериментальна перевірка шумових характеристик передач.....	
4.2	Методи контролю шуму та вимірювання акустичного тиску.....	
4.3	Аналіз отриманих результатів та залежність шуму від вибраного матеріалу.....	
4.4	Висновки за розділом.....	
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	
	ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА.....	

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Загальна характеристика зубчастих передач: призначення, основні характеристики і залежності. Посилання на джерело: <https://studfile.net/preview/9686663/>
2. Niemann, G., Winter, H. *Maschinenelemente. Band III: Getriebe allgemein, Zahnradgetriebe – Geräuschanalyse.* – Springer, 2013.
3. The Noise Structure of Gear Transmission Units and the Role of Gearbox Walls. Посилання на джерело: https://www.researchgate.net/publication/261830964_The_Noise_Structure_of_Gear_Transmission_Units_and_the_Role_of_Gearbox_Walls
4. Конструкційні матеріали в машинобудуванні. Посилання на джерело: <https://studfile.net/preview/7273165/page:83/>
5. Miles, L. D. *Techniques of Value Analysis and Engineering.* – McGraw-Hill, 2015.
6. Transmission and Gearbox Noise and Vibration Prediction and Control. Посилання на джерело: https://www.researchgate.net/publication/229633511_Transmission_and_Gearbox_Noise_and_Vibration_Prediction_and_Control
7. МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЧНИХ ПЕРЕДАЧ. Посилання на джерело: <https://core.ac.uk/download/553645421.pdf>
8. Moaveni, S. *Finite Element Analysis: Theory and Application with ANSYS.* – Pearson, 2020.
9. Davis J.R. *Gear Materials, Properties, and Manufacture.* – ASM International, 2005.
10. КОМПЛЕКСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ. Посилання на джерело: https://ir.stu.cn.ua/bitstream/handle/123456789/22912/%D1%80%D0%B5%D0%B4%2025%2C05%20Part_1_%28work_version%29%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

11. Effect of surface roughness on friction-induced noise: Exploring the generation of squeal at sliding friction interface. Посилання на джерело: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0043164817313820>

12. ISO 8579-1:2004. *Acoustics – Measurement of airborne noise emitted by rotating electrical machines and gear units.*

13. ГОСТ 17187-81. *Зубчасті передачі. Методи вимірювання шуму.*

14. MODERN METHODS OF BUILDING NOISEPROOF BUILDINGS.

Посилання на джерело: https://www.researchgate.net/publication/374957866_MODERN_METHODS_OF_BUILDING_NOISEPROOF_BUILDINGS

15. Зіборов К.А. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи для бакалаврів спеціальності 132Матеріалознавство ОПП «Промислова естетика і сертифікація матеріалів та виробів» / К.А. Зіборов, Н.О. Ротт, Т.О. Письменкова, С.О. Федоряченко; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д.: НТУ«ДП», 2022. – 40 с.