

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

Механіко-машинобудівний  
(факультет)

Кафедра конструювання, технічної естетики і дизайну  
(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи ступеню магістра**  
(бакалавра, магістра)

студентки Дитюк Вікторії Едуардівни  
(ПІБ)

академічної групи 132М-19-2  
(шифр)

спеціальності 132 Матеріалознавство  
(код і назва спеціальності)

спеціалізації \_\_\_\_\_

за освітньо-професійною програмою «Промислова естетика і сертифікація  
виробничого обладнання»  
(офіційна назва)

на тему Дослідження властивостей поверхневого шару матеріалів фрикційної  
пари колесо-рейка з урахуванням теплофізичних процесів в зоні контакту при  
передачі руху тертям  
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Зіборов К.А.			
розділів:				
Аналітичний	Зіборов К.А.			
Конструкторсько- технологічний	Зіборов К.А.			
Сертифікації та забезпечення якості	Зіборов К.А.			
Планово- економічний	Мацюк І.М.			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер	Вернер І.В.			
----------------	-------------	--	--	--

Дніпро  
2020

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри

конструювання, технічної естетики і дизайну  
(повна назва)

\_\_\_\_\_ Зіборов К.А.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**  
**ступеню** магістра  
(бакалавра, магістра)

студентці Дитюк Вікторії Едуардівні академічної групи 132М-19-2 ММФ  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 132 Матеріалознавство

спеціалізації \_\_\_\_\_

за освітньо-професійною програмою «Промислова естетика і сертифікація виробничого обладнання»

на тему Дослідження властивостей поверхневого шару матеріалів фрикційної пари колесо-рейка з урахуванням теплофізичних процесів в зоні контакту при передачі руху тертям

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від \_\_\_\_\_ 12.2020р. № \_\_\_\_\_

Розділ	Зміст	Термін виконання
Аналітичний		
Конструкторсько-технологічний		
Сертифікації та забезпечення якості		
Планово-економічний		

Завдання видано \_\_\_\_\_  
(підпис керівника)

Зіборов К.А.  
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 10.2020

Дата подання до екзаменаційної комісії 12.2020

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис студента)

Дитюк В.Е.  
(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: \_\_\_ с, \_\_\_ рис, \_\_\_ табл., \_\_\_ додаток, \_\_\_ джерела.

ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛУ, КРИТЕРІЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ, ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ, РЕЖИМИ НАВАНТАЖЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ.

Об'єкт розроблення – процес взаємодії параметрів механічної системи «вихідні ланки рейкових транспортних засобів – зовнішнє середовище».

Мета роботи – дослідження властивостей поверхневого шару матеріалу фрикційної пари колесо–рейка і супроводжуючих їх енергетичних витрат з урахуванням теплофізичних процесів в зоні контакту при передачі руху тертям для різних умов взаємодії.

Результати та їх новизна –

Корегування технології виготовлення елементів зачеплення зубчастих коліс турбогенератора має підвищити їх строк працездатності за умови забезпечення заданого навантаження та безпеки експлуатації.

Взаємозв'язок з іншими роботами – продовження інноваційної діяльності кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» в удосконаленні сучасних методів аналізу та розробці рекомендацій щодо технології виготовлення елементів механічних передач.

З урахуванням дослідницького рівня роботи розроблено технічний висновок відповідно до технічного завдання договору з підприємством.

Сфера застосування розробки – експлуатація ланок механічних передач в умовах значного навантаження в перехідних режимах роботи.

Практична значимість кваліфікаційної роботи – підвищення працездатності та економічності експлуатації ланок механічної частини приводу турбогенератора.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кульбовський І.І., Аналіз впливу змін умов експлуатації взаємодіючої пари рейка-колесо на знос поверхні кочення в проектах залізничного транспорту / Демченко В.О. //
2. Богданов, В.М. Снижение интенсивности износа гребней колес и бокового износа рельсов / В.М. Богданов // Железнодорожный транспорт. – 1992. – №12. 30 – 34 с.
3. Крагельский, И В. Фрикционные автоколебания / И. В. Крагельский, Н. В. Гиттис. – М.: Наука, 1987. – 171 с.
4. Харрис, У. Дж. Обобщение передового опыта тяжеловесного движения: вопросы взаимодействия колеса и рельса: Пер. с англ./ У. Дж. Харрис, С. М. Захаров, Дж Ландгрэн, Х. Турне, В. Эберсен. – М.: Интекст, 2002. – 408 с.
5. Шилер, А.В. Пути снижения напряженного состояния элементов механической системы «колесная пара – рельсовая колея». - Дисс. на соискание уч. степ. доктора техн. наук, МИИТ, 2019. – 365 с.
6. Козырев А.И. Расчет напряженно-деформированного состояния колеса и рельса в зоне контакта / А.И. Козырев, А. Алижан // Железнодорожный транспорт. – 2009. – № 12. – С. 41-43.
7. Шифр «20200102dut3» Механічні властивості поверхневого шару матеріалів фрикційної пари колесо-рейка з урахуванням теплофізичних процесів в зоні контакту при передачі руху тертям
8. Зіборов, К.А. Механічні властивості поверхневого шару матеріалів фрикційної пари колесо-рейка з урахуванням теплофізичних процесів в зоні контакту при передачі руху тертям / К.А. Зіборов, В.Е. Дитюк, Д.А. Агарков // Сборник научных трудов международной конференции «Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2020». – Днепр: НТУ «ДП», 2020. – 59-60 с.
9. Ноженко, В.С. Поліпшення триботехнічних характеристик двоточкового контакту «колесо-рейка» активацією поверхонь. – Дис. на

здобуття наук. ступеня канд. техн. наук, СНУ ім В.Даля, 2016. – 152 с.

10. Комп'ютерна програма «Програма оцінки ризиків та економічної безпеки впровадження інноваційних проектів» свідоцтво №54146 Україна. опубл. 19.03.2014.

11. Комп'ютерна програма «Програма оцінки ризиків та економічної безпеки впровадження інноваційних проектів» свідоцтво №54146 Україна. опубл. 19.03.2014.

12. Минов Д. К. Повышение тяговых свойств электровозов и тепловозов с электрической передачей. – М.: Транспорт, 1965. – 266 с.

13. Ренгевич, А.А. Коэффициент сцепления шахтных электровозов / А.А. Ренгевич // Вопросы рудничного транспорта. Под общ. ред. Н.С. Полякова. – М.: Госгортехиздат, 1961. – Вып. 5. – С.227-247.

14. Костюкевич, А.И. Экспериментальное исследование коэффициента трения при качении со скольжением / А.И. Костюкевич // Вісник СНУ ім. В. Даля. – 2011. – № 4(158). – ч.1. – С. 14–19

15. Рельсовая сталь: марка и характеристики железнодорожных ЖД путей <https://promputs nab.ru/poleznoe/252-relsovaya-stal-marka-i-harakteristiki-zheleznodorozhnyh-zhd-putey.html#2>

16. Железнодорожные колеса <https://steel-guide.ru/zheleznodorozhnye-kolesa/zheleznodorozhnye-kolesa.html>

17. Зиборов К. А. Влияние конструкции и материала выходных звеньев шахтных локомотивов на формирование момента сопротивления при нестационарном движении

18. Скріпченко, Н.Б. Контактна взаємодія складнопрофільних деталей машинобудівних конструкцій з урахуванням локальної податливості поверхневого шару: автореф. дис.... к-та техн. наук: 05.02.09: захищена 16.03.16 / Н.Б. Скріпченко – Харків: НТУ «ХП», 2016. – 24 с.

19. Беляев, Н. М. Сопротивление материалов. / Н.М. Беляев. // Глав. ред. физ-мат. лит.: «Наука», 1976. – 608 с.

20. Голубенко, А.Л. Сцепление колеса с рельсом / А.Л. Голубенко – 2-

е изд. доп. И пер. – Луганск: Изд-во ВУГУ, 1999. – 476 с.

21. Костюкевич, А.И. Экспериментальное исследование коэффициента трения при качении со скольжением / А.И. Костюкевич // Вісник СНУ ім. В. Даля. – 2011. – № 4(158). – ч.1. – С. 14–19.

22. Франчук, В.П. Взаємодія тіл з рухомою точкою контакту / В.П. Франчук, К.А. Зіборов. – Дні-про: НГУ, 2017. – 96 с. – Режим доступу: <http://www.nmu.org.ua>.

23. Прикладная механика упругонаследственных сред. Т. 1. Механика деформирования и разрушения эластомеров / А. Ф. Булат, В.И. Дырда, Е.Л. Звягильский, А.С. Кобец. – Киев : Наукова думка, 2011. – 568 с.

24. Потураев В.Н. Прикладная механика резины / В.Н. Потураев, В.И. Дырда, И.И. Круш. – Киев : Наук. Думка, 1980. – 260 с.

25. Термомеханика эластомерных конструкций при циклическом нагружении / Потураев В.Н., Дыр- да В. И., Карнаухов В.Г. и др. – Киев : Наук. Думка, 1987. – 288 с.

26. Москвитин В.В. Сопротивление вязкоупругих материалов / В. В. Москвитин. – Москва : Наука, 1972. – 327 с.

27. Мишин В.В. О сопротивлении качению колеса с вязкоупругой футеровкой / В.В. Мишин, А.А. Сердюк, К.А. Зиборов // Машиностроение. Известия Вузов. – 1992. – № 10–12. – С. 57–61.

28. Методы испытания механических свойств металлов. <https://ndt-welding.com/metodyi-ispytaniya-mehanicheskikh-svoystv-metallov/>

29. Руководство по эксплуатации Твердомер NOVOTEST Т-УД2

30. ДСТУ 3799-98

31. Європейський стандарт EN 13262

32. Американський стандарт AAR M-107 / M-208

33. Японський стандарт JIS E 5402-1

34. Міждержавний стандарт ГОСТ 10791-2011

35. Анализ методом конечных элементов

<https://www.autodesk.ru/solutions/finite-element-analysis>

36. ОСНОВИ МЕДИЧНОЇ СТАТИСТИКИ Навчальний посібник для аспірантів та клінічних ординаторів Голованова І.А., Белікова І.В., Ляхова Н.О.