

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»  
Механіко-машинобудівний  
Кафедра конструювання, технічної естетики і дизайну

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Мухи Сергія Анатолійовича

(ПІБ)

академічної групи 132-20зск-2 ММФ

(шифр)

спеціальності 132 Матеріалознавство

(код і назва спеціальності)

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

(офіційна назва) **на тему «Вибір матеріалу та параметрів компенсаційної вставки з'єднання шламового насоса із трубопроводом»**

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Федоскіна О.В.			
розділів:				
Аналіз стану питання та постановка задач роботи	Федоскіна О.В.			
Функціональний аналіз та моделювання об'єкта розробки	Федоскіна О.В.			
Технологічний розділ	Ротт Н.О.			
Експлуатаційний розділ	Федоряченко С.О.			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

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

м. Дніпро  
2023

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри

конструювання, технічної естетики і дизайну  
(повна назва)

Федоряченко С.О.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 року

## **ЗАВДАННЯ**

**на кваліфікаційну роботу**

**ступеня бакалавр**

студенту Мухи Сергія Анатолійовича академічної групи 132-20зск-2 ММФ  
спеціальності 132 Матеріалознавство

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

на тему «Вибір матеріалу та параметрів компенсаційної вставки з'єднання шламового насоса із трубопроводом», затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 01.05.2023р. № 311-с

<b>Розділ</b>	<b>Зміст</b>	<b>Термін виконання</b>
Аналіз стану питання та постановка задач роботи	Аналіз стану питання та постановка задач роботи	6.05.2023
Функціональний аналіз та моделювання об'єкта розробки	Аналітичний огляд насосних установок. Проведення функціонального аналізу елементів компенсаційної вставки. Моделювання для виконання МСЕ розрахунку.	17.05.2023
Технологічний розділ	Обґрунтування вибору матеріалу та технології виготовлення. Моделювання напружено деформованого стану об'єкта розробки.	2.06.2023
Експлуатаційний розділ	Вибір методів утилізації та рециклінгу виробу.	10.06.2023

**Завдання видано**

\_\_\_\_\_ (підпис керівника)

\_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

Дата видачі 02.05.2023

Дата подання до екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_

(підпис студента)

(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

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

КОМПЕНСАТОРНА ВСТАВКА , ШЛАМОВИЙ НАСОС , ГАШЕННЯ ВІБРАЦІЇ , КОЛИВАННЯ ТРУБОПРОВОДУ , ГІДРОУДАР, ЖОРСТКИЙ ЗВ'ЯЗОК , СКОЛИ , БІЛИЙ ВИСОКОХРОМИСТИЙ ЧАВУН , ГУМА.

Метою роботи було збільшення показників безвідмовності робочого блоку корпусу шламового насосу WBC 18 X20.

Об'єкт розроблення – процес взаємодії компенсаційної вставки з вихідними елементами насосу WBC18X20 та вибір її параметрів.

Сфера експлуатації - насосні установки , трубопровідна обв'язка .

Отримані результати та їх новизна- результати дослідження та розробки можуть бути використані для підготовки заходів щодо гасіння вібрації насосних установок та трубопровідної обв'язки , запобіганню пошкоджень та несправностей у процесі експлуатації та технічного обслуговування .

Економічна ефективність та значимість роботи - гасіння вібрації та підвищення міцності конструктивних елементів насосів дозволяє підвищити ефективність використання устаткування та його надійність, продовжити строк служби, скоротити витрати на ремонт устаткування.

Висновки – при аналізі дослідження насосних установок були виявлені основні причини виникнення підвищеної вібрації та умови силових навантажень на об'єкт розробки. Було надано рекомендації по : зниженню вібрації насосно-силового агрегату та його трубопровідної обв'язки ; вибору матеріалів для гасіння вібрації; усуненню жорсткого зв'язку створюваного обмежувачами компенсаційної вставки .

Запропоновано використання спіральної-навитої прокладки для запобігання виникнення пошкоджень шліців фланця нагнітання . Представлено запропоновані моделі компенсаційної вставки і фланця нагнітання насоса та зроблено моделювання їх напружень . Обґрунтовано вибір матеріалу виготовлення компенсаційної

вставки. Запропоновано методи утилізації , переробки і рециклінгу виробу.  
Відзначено державну підтримку утилізації гумових відходів .

## ЗМІСТ

### ВСТУП

#### 1 АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ РОБОТИ

1.1 Технологія приготування та транспортування пульпи

1.2 Аналіз процесів, що відбуваються в відцентрових насосах . Класифікація відцентрових насосів

1.3 Обґрунтування застосування вібровставок

1.4 Стан питання та постановка задач

1.5 Висновки по першому розділу

#### 2. ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТА РОЗРОБКИ

2.1 Функціональний аналіз технічних об'єктів

2.2 Аналіз робочих умов та особливості матеріалу корпусу насоса

2.3 Причини виникнення вібрації в насосних установках

2.4 Причини виникнення вібрації та гідроудару в трубопроводі

2.5 Аналіз дефектів насосних установок впливаючих на пошкодження

2.6 Аналіз матеріалу корпусу насоса

2.7 Зниження вібрації

2.8 Функціонально вартісний аналіз

2.9 Етапи створення 3-D моделі компенсаторної вставки

2.10 Висновки за розділом

#### 3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Фізико механічні характеристики гум

3.2 Обґрунтування вибору матеріалу виготовлення компенсаторної вставки .

3.3 Технологія виготовлення матеріалу гумового рукава компенсаційної вставки

3.3 Моделювання напружено-деформованого стану гумового рукава компенсаторної вставки

3.4 Висновки за розділом

#### 4 ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

4.1 Умови безпечної експлуатації виробу

4.2 Утилізація гумових виробів

4.3 Державна підтримка утилізації гумових відходів

4.4 Висновки за розділом

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

ДОДАТКИ

## Список літератури

1. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення (2273) Пункт 3.1.10 .  
Посилання на джерело [https://dnaop.com/html/2273/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3\\_2860-94](https://dnaop.com/html/2273/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_2860-94)
- 2 . Product Introduction WBC Посилання на джерело: <https://www.ksb.com/uk-ua/lc/products/pump/dry-installed-pump/wbc/W09A>
- 3 Product Introduction WBC Посилання на джерело: .  
<https://www.motralec.com/public/fichiers/docs/Ksb-LSA-.pdf>
4. Mining Tehnology Старший інженер по матеріалам GIW Пол Тейлор Посилання на джерело : <https://www.mining-technology.com/sponsored/gasite-alloys/>
5. Чернобривко М.В. Напружено-деформований стан елементів конструкцій при високошвидкісних навантаженнях. Дис. Доктор технічних наук 01.02.04 Інститут Проблем Машинобудування ім А.М.Підгорного Харків 2020р. С. 23.
6. 2010. Атлас структур металлов и сплавов В.И.Большаков, Г.Д.Сухомлин , Д.В.Лаухин
7. Гаврилюк В.П. Абразивостійкі високохромисті чавуни: монографія /В.П. Гаврилюк, В.І. Тихонович, І.А. Шалевська, Ю.І. Гутько. -Луганськ: "Ноулідж", 2010. ( с.6).
8. DIN EN ISO 1856 Посилання на джерело:  
[https://global.ihs.com/doc\\_detail.cfm?&document\\_name=DIN%20EN%20ISO%201856&item\\_s\\_key=00255869&item\\_key\\_date=790130](https://global.ihs.com/doc_detail.cfm?&document_name=DIN%20EN%20ISO%201856&item_s_key=00255869&item_key_date=790130)
9. ISO 4649 Посилання на джерело : <https://www.iso.org/standard/70325.html>
10. DIN 53504 Посилання на джерело:  
[https://global.ihs.com/doc\\_detail.cfm?document\\_name=DIN%2053504&item\\_s\\_key=00028732](https://global.ihs.com/doc_detail.cfm?document_name=DIN%2053504&item_s_key=00028732)
11. gov.ua Державний сайт України . Посилання на джерело:  
<https://www.kmu.gov.ua/npas/95215363>

12. Законодавство України .Про Програму використання відходів виробництва і споживання. Посилання на джерело : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/668-97-%D0%BF#Text>

13. Глобальна інноваційна програма екологічно чистих технологій для малих та середніх підприємств України. Посилання на джерело :

<https://gciukraine.com/proiekt-z-utilizacii-znoshenikh-avtomob/>