

Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
Кафедра технологічного обладнання зернових виробництв



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
на тему:**

**Удосконалення розсійника ЗРШ-6 в системі ІТ-сервіс  
обладнання**

Здобувача Спорошева С.І.

II – курсу 62б групи

Керівник: Професор Гапонюк О.І.

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри від «05» червня 2024р. протокол № 11

Завідувач(ка) кафедри ТОЗВ

Олег Гапонюк

Одеса 2024

Одеський національний технологічний університет  
Інститут, факультет, відділення Технологічний інститут харчової  
промисловості ім.К.А.Богомаза  
Кафедра, циклова комісія Технології зерна і зернового бізнесу  
Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр  
Напрямок підготовки 133 «Галузеве машинобудування»  
Спеціалізації «ІТ-сервіс оладнання»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри ТОЗВ

Олег ГАПОНЮК

"15" травня 2024 року

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**  
Спорошева Станіслава Ігоровича

1.Тема проекту (роботи) Удосконалення розсійника ЗРШ-6 в системі ІТ-сервіс обладнання

Керівник проекту (роботи) Д.т.н.,професор Гапонюк О.І.  
наказ вищого навчального закладу від "13" травня 2024р. № 204-03  
Строк подання здобувачем проекту (роботи) 10 червня 2024р.

3.Вихідні дані до проекту (роботи) Виконати модернізацію приводу шостиприємного розсіву використовуємо в якості обмежувача амплітуди систему прискореного переходу через резонансний режим в процесі розгону і вибігу. Виконати модернізацію живильника.

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібні розробки) Відповідно з методичними вказівками на кваліфікаційну роботу, у тому разі, виконати розподіли автоматизації,охорони праці, економікі.

5. Перелік графічного матеріалу ( з точним зазначенням обов'язкових креслень)1.Функціональна і кінематична схеми. 2. Розсійник - загальний вигляд. 3.Привід – збіркове креслення. 4. Привідний пристрій - збіркове креслення. 5.Живильник - зіркове креслення. 6 Графіки експериментальних залежностей. 7. Автоматизація

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Автоматизація	Алексашин О.В. Доцент		
Економіка	Савенко І.І. Професор		
Охорона праці	Гончарук Г.А. Доцент		

7. Дата видачі завдання 15 травня 2024р.

Керівник: Професор

Гапонюк О.І.

Завдання прийняв до виконання

Спорошев С.І.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Сучасне становище питання з теми кваліфікаційної роботи.	15.05.- 18.05..	
2.	Критичний огляд існуючого обладнання	19.05.-24.05.	
3.	Огляд винаходів та патентів	25.05. – 28.05.	
4.	Технічне завдання	29.05. – 30.05.	
5.	Ескізний проект	29.05. – 30.05.	
6.	Технічний проект	31.05. – 02.06.	
7.	Розрахунки	03.06. – 05.06.	
8.	Автоматизація	06.06. – 08.06.	
9.	Економіка	09.06. - 10.06.	
10.	Охорона праці	11.06. - 13.06.	

"Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності."

**Здобувач-дипломник**

Спорошев С.І..

**Керівник проекту (роботи) Професор**

Гапонюк О.І

## Анотація

Наведено балансірний механізм розсійника, який складається з вала, що проходить всередині труби несучої рами шафи, приводного шківів, двох балансірів. При цьому, корпуси двох підшипникових вузлів за допомогою болтів укріплені на фланцях центральної труби. Радіальні реакції сприймаються дворядними роликівими підшипниками, а маса балансірного вала сприймається в верхньому підшипниковому вузлі наполегливою кульковим підшипником. Балансірний вал приводиться в обертання через клиноременну передачу від електродвигуна закріпленого на кронштейні, укріпленому зверху шафи. Для переходу через резонансний режим вантажі-балансири закріплені на пружинах що дозволяє швидко і оперативно вимірювати радіус кругових коливань.

Крім того, розглянуто модернізований живильник розсійника, гідністю якого є те, що в ньому відсутні труться швидкозношувані деталі. Він складається з патрубків зі скатами під ділильним диском, тарілки і конуса. Продукт через конус проходить на тарілку, з якої розсіюється на ділильний диск. Через отвори в диску продукт потрапляє на скати в розсівання.

Всі конструктивні рішення підтвержені технологічним, кинематичним і силовим розрахунками.

Сучасна автоматизація на більшості українських борошномельних та комбікормових підприємствах дозволяє управляти технологічними процесами, наприклад за допомогою таких систем як SMART-INDIVIDUAL. При цьому, багато процесів регулюються в режимі, що вимагає досить високої кваліфікації обслуговуючого персоналу.

В курсовому прості розглянуті питання, пов'язані з модернізацією розсійника тмпу ЗРЩ-6. Викладені питання ІТ-сервісу технологічного обладнання на борошномельних підприємствах, поставлено і реалізовано технічне завдання, спрямоване на підвищення ефективності процесу сепарування борошна..

Основним завданням цієї роботи є збільшення продуктивності і розсійника, оскільки це актуально у наш час і має велике значення для будь-якого підприємства що виготовляє борошно шляхом роботи в умовах SMART-технологій.

					Удосконалення розсійника ЗРЩ-6 в системі ІТ-сервіс			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	Спорошев				<b>Анотація</b>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	Гапонюк						3	
<i>Реценз.</i>						<b>ОНТУ</b>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Зав. кафедр</i>	Гапонюк							

## Зміст

Вступ.....	4
1. Сучасний стан та перспективи розвитку машин даного призначення.....	5
1.1 Опис технологічного процесу робочих операцій.....	5
1.2 Технічні вимоги і умови на сировину і готову продукцію.....	7
1.3 Критичний огляд і конструкції обладнання.....	10
1.3.1 Функціональні схеми технологічного обладнання.....	10
1.3.2 Результати науково дослідних робіт.....	19
1.3.3 Система роботи IT-сервіс обладнання.....	23
1.3.4 Опис винаходів і патентів.....	24
1.3.3 Висновки.....	27
2. Технічне завдання. ....	28
3. Ескізний проект.....	30
3.1 Розрахунок потужності приводного електродвигуна розсійнику.....	30
3.2 Кінематичний розрахунок.....	32
3.3 Технологічний розрахунок.....	33
4. Технічний проект.....	36
4.1 Розрахунок напрямних балансирів.....	36
4.2 Розрахунок пружин.....	37
5. Охорона праці.....	40
6. Розрахунок економії ефективності.....	54
7. Автоматизація.....	60
Література.....	62
Специфікації.....	66

					КРМ.ТОЗВ.1.204-03.1.11	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Вступ

Сучасна аграрна політика спрямована в першу чергу на рішення в найкоротші терміни продовольчої проблеми, що висуває ряд завдань щодо подальшого розвитку і вдосконалення всіх галузей АПК. Борошномельна промисловість є важливою ланкою цього комплексу, так як забезпечує сировиною виробництво з основних продуктів харчування людей - хліба.

Борошномельна промисловість домоглася великих успіхів, її подальше вдосконалення нерозривно пов'язано з широким використанням досягнень науки і передової практики. Технологічний процес переробки зерна в борошно включає певну сукупність методів, прийомів і операцій обробки зернових продуктів отримання готової продукції необхідної якості.

Сучасний борошномельний завод являє собою складне промислове виробництво. Щоб повніше використовувати накопичений досвід виробництва борошна, постійно вдосконалювати техніку і технологію борошномельного виробництва, необхідно мати фахівців, які добре володіють питаннями технології виробництва, які знають сировину, обладнання, організацію і постановку технологічного контролю, інші аспекти та особливості функціонування підприємств галузі, а також здатних вирішувати виробничі завдання на сучасному рівні.

У рішенні відповідального найважливішого завдання з перекладу галузі на інтенсивний шлях розвитку вирішальна роль належить кадрам. Сьогоднішній учень повинен завтра стати кваліфікованим організатором виробництва, активним провідником технічного прогресу в галузі.

Система господарського розрахунку і самофінансування пред'являє серйозні вимоги до рівня професійної підготовки кадрів. Сучасний технік-технолог - це не тільки носій певної суми знань. Він повинен вміти активно, самостійно і творчо діяти в різних виробничих ситуаціях. Саме це вміння приймати відповідальні рішення з необхідним ступенем ризику визначає рівень кваліфікації фахівця.

Дипломний проект - складова частина навчального процесу для поглиблення і закріплення знань отриманих студентами при вивченні загальноосвітніх, загально-інженерних та соціальних дисциплін.

КРМ.ТОЗВ.1.204-03.1.11

					Удосконалення розсіювача ЗРЦ-63М в системі ІТ-сервіс			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Спорошев			<b>Вступ</b>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		Гапонюк					4	
<i>Реценз.</i>						<b>ОНТУ</b>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Зав.кафедр</i>		Гапонюк						

## Література

1. Законодавство України про охорону праці (збірник нормативних документів): У 4 т. - Київ: Основа, 1995.
2. ГОСТ 12.2.003-91.ССБТ Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
3. ДСТУ EN 1672-1-2001Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1 Вимоги щодо безпеки.
4. ДСТУ EN 1672-2-2001Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 2. Вимоги щодо гігієни.
5. ГОСТ 12.003–74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
6. ГОСТ 12.4.011–75 ССБТ Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
7. ДСТУ EN 294-2001 Безпечність машин. Безпечні відстані для запобігання досягнення небезпечних зон руками (EN 294:1992, IDT).
8. ДСТУ EN 349:2002 Безпечність машин. Мінімальні проміжки, щоб уникнути здавлювання частин людського тіла (EN 349:1993, IDT).
9. ДСТУ EN 418-2003 Безпечність машин. Пристрої аварійної зупинки. Функціонування і принципи проектування (EN 418:1992, IDT).
10. ДСТУ EN 547-1-2001 Безпечність машин. Розміри людського тіла. Частина 1. Принципи визначення розмірів отворів для доступу до робочих місць у машинах (EN 547-1:1996, IDT).
11. ДСТУ EN 547-2-2001 Безпечність машин. Розміри людського тіла. Частина 2. Принципи визначення розмірів отворів для доступу (EN 547-2:1996, IDT).
12. ДСТУ EN 547-3-2001 Безпечність машин. Розміри людського тіла. Частина 3. Антропометричні дані (EN 547-3:1996, IDT).
13. ДСТУ EN 563-2001 Безпечність машин. Температури поверхонь, доступних для дотику. Ергономічні дані для встановлення граничних значень температури гарячих поверхонь (EN 563:1994, IDT).
14. ДСТУ EN 574-2001 Безпечність машин. Пристрої дворучного керування. Функціональні аспекти та принципи проектування (EN 574:1996, IDT).
15. ДСТУ EN 1037:2003 Безпечність машин. Запобігання несподіваному пуску (EN 1037:1995, IDT).
16. ДСТУ EN 1088:2003 Безпечність машин. Блокувальні пристрої, з'єднані з огорожами. Принципи проектування та вибору (EN 1088:1995, IDT).
17. ДСТУ EN 1005-1:2005 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 1. Терміни та визначення (EN 1005-1:2001, IDT).

					КРМ.ТОЗВ.1.204-03.1.11	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

18. ДСТУ EN 1005-2:2005 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 2. Ручне переміщення машин та їхніх складових частин (EN 1005-2:2003, IDT).
19. ДСТУ EN 1005-3:2005 Безпечність машин. Фізичні можливості людини. Частина 3. Рекомендовані обмеження зусиль під час роботи з машинами (EN 1005-3:2002, IDT).
20. ДСТУ EN 614-1-2001 Безпечність машин. Ергономічні принципи проектування. Частина 1. Термінологія та загальні принципи (EN 614-1:1995, IDT).
21. ДСТУ prEN 614-2:2002 Безпечність машин. Ергономічні принципи проектування. Частина 2. Взаємозв'язок між проектуванням машин та робочим завданням (prEN 614-1:2000, IDT).
22. ДСТУ EN 894-1-2001 Безпечність машин. Ергономічні вимоги до проектування індикаторів та органів керування. Частина 1. Загальні принципи взаємодії людини з індикаторами та органами керування (EN 894-1:1997, IDT).
23. ДСТУ EN 894-2-2001 Безпечність машин. Ергономічні вимоги до проектування індикаторів та органів керування. Частина 2. Індикатори (EN 894-2:1997, IDT).
24. ДСТУ EN 894-3-2003 Безпечність машин. Ергономічні вимоги до проектування індикаторів та органів керування. Частина 3. Органи керування (EN 894-3:2000, IDT).
25. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
26. ГОСТ 12. 1. 005 – 88 ССБТ Общие санитарно – гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
27. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
28. ДБН В.2.5–28 –2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення.
29. Правила устрою електроустановок (ПУЕ)
30. ДСТУ ІЕС 61140:2005 Захист проти ураження електричним струмом. Загальні аспекти щодо установок та обладнання.
31. ДНАОП 0.00–1.21–98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів.
32. ГОСТ 12.1.030-81. Защитное заземление. Зануление.
33. Інструкція по проектуванню, розміщенню та експлуатації вибухорозрядників для технологічного устаткування підприємств комбікормової промисловості Київ, 1996.
34. ДСТУ EN 1050:2003 Безпечність машин. Принципи оцінювання ризику (EN 1050:1996, IDT)

					КРМ.ТОЗВ.1.204-03.1.11	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

35. Руководство по системам управления охраной труда. МОТ–СУОТ 2001 / ILO-OSH 2001. Женева: Международное бюро труда, 2003.
36. ДСТУ OHSAS 18001:2010 Системи управління гігієною та безпекою праці. Вимоги (OHSAS 18001:2007, IDT)
37. ДСТУ EN 457-2001 Безпечність машин. Звукові сигнали небезпеки. Загальні вимоги проектування та випробування (EN 457:1992, IDT)
38. ДСТУ EN 842-2001 Безпечність машин. Візуальні сигнали небезпеки. Загальні вимоги, проектування та випробування (EN 842:1996, IDT)
39. ДСТУ EN 981:2001 Безпечність машин. Система звукових та візуальних сигналів небезпеки та попередження (EN 981:1996, IDT)
40. ГОСТ 14254-96 Степени защиты обеспечиваемые оболочками. Межгосударственный стандарт.
41. ДНАОП 0.00 – 1.32 – 01 Правила устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок.
42. ДСН 3.3.6-039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.
43. Мерко І.Т., Моргун В.О. Наукові основи і технологія переробки зерна. - Одеса: Друк, 2001.- 348 с.
44. Правила організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах.-К.: Віпол, 1998.- 145 с.
45. . Technological equipment of flour and cereal enterprises: a textbook / О.І.Гапонюк, Л.С. Soldatenko, LG Grosul et al. - Kherson: Oldi-plus, 2018. 752.
46. Gaponyuk O., Aleksashin A., Goncharuk G. Optimization of press-graulator work in smart technologies system Optimization of press-graulator work in smart technologies system. Grain Products and Mixed Fodder's, 2022; 22 (1, 85): 4-8.
47. . Morrison M. History of SMART Objectives : Introduction to SMART objectives and SMART Goals : / Mike Morrison // RapidBI. — 2010.
48. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «ІТ-сервіс обладнання зернопереробних виробництв» Розділ «Системи SMART-INDIVIDUAL» для здобувачів вищої освіти спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» денної та заочної форм навчання./ Укладачі доц.. Алексахин О.В., доц., Гончарук Г.А., инж. Кара О.Д.– Одеса: ОНАХТ, 2021 – 25с.
49. Шляхи створення апаратного комплексу управління технологічним та транспортним обладнанням / О.І. Гапо- нюк, О.В. Алексахин // Зб. тез доп. 80-ї наук. конф. викл. акад., Одеса, 7–8 трав. 2020 р. / Одес. нац. акад. харч. технологій; під заг. ред. Б.В. Єгорова. – Одеса : ОНАХТ, 2020. – С. 446–447.
50. Конспект лекцій до курсу «ІТ-сервіс обладнання зернопереробних виробництв» для студентів магістрів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Частина 1. Комплекс технічних засобів контролю і управління

					КРМ.ТОЗВ.1.204-03.1.11	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

транспортним та технологічним обладнанням усіх форм навчання./ Укладачі: Алексашин О.В., Гончарук Г.А., Ромашкевич С.А., Кара О.М. - Одеса: ОНАХТ, 2021 р.- 58с.

51. . Методичні вказівки до практичних занять з курсу «ІТ-сервіс обладнання зернопереробних виробництв». Програмований логічний контролер (ПЛК). Для здобувачів ступеню вищої освіти магістр спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» денної та заочної форм навчання./ Укладачі доц.. Алексашин О.В., доц., Гончарук Г.А., Кара О.Д. – Одеса: ОНАХТ, 2022, 41с.

КРМ.ТОЗВ.1.204-03.1.11

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		