

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



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
на тему: **Дослідження спірального транспортера**
(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача Котляр А.С.
групи МЗХ 52а
Керівник: Петров В.М.
Консультанти: Петров В.М.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

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

Завідувач(ка) кафедри ТОЗВ

Олег Гапонюк

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Технології зерна і зернового бізнесу
Кафедра	Технологічного обладнання зернових виробництв
Ступінь вищої освіти	Магістр
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Освітня програма	ІТ-сервіс обладнання

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ГОЗВ

Олег ГАПОНЮК

«___» _____ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Котляра Андрія Сергійовича

1. Тема роботи Дослідження спірального транспортера

Затверджена наказом академії від 03.05.23 наказ №187-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 14.06.24 р

3. Вихідні дані роботи:

Продуктивність – 1000 кг/годину;

Об'ємна маса продукту – 600 кг/м³;

Висота підйому продукту – 2 метри.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: 1.) Огляд конструкцій;

2.) Розрахунки вібротранспортера; 3.) Розробка 3-D моделі

вібротранспортера; 4.) Розробка креслень вібротранспортера;

5.) Дослідження розробленої моделі.

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

схема технологічної лінії, складальне креслення

вібротранспортера, складальне креслення кронштейну підвісу

вібродвигунів, складальне креслення опори вібротранспортера, графіки

дослідження вібротранспортера.

Продовження

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
	Петров В.М.		

7. Дата видачі завдання _____

Керівник
Завдання прийняв до виконання

Петров В.М.
Котляр А.С.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Дослідження теми о гвинтових транспортерах	01.03.24	
2.	Дослідження технологічної схема переробки зерна в пластівці	15.03.24	
3.	Дослідження охорони праці на виробництві	02.04.24	
4.	Розробка креслень вібротранспортера	17.04.24	
5.	Розробка 3-D моделі вібротранспортера	14.05.24	
6.	Дослідження розробленої моделі	18.05.24	
7.	Розрахунки вібротранспортера	25.05.24	

Здобувач – дипломник Котляр А.С.

Керівник роботи Петров В.М.

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 Котляр А.С.

Анотація

Актуальність теми:

Актуальність теми кваліфікаційної роботи зумовлено на тому, що в наш час є велика проблема у виготовленні зернових пластівців, а саме проблема поверхності технологічної схеми їх виробництва та в дбайливому транспортуванні. Тому я пропоную використовувати одноповерхову технологічну схему переробки зерна в пластівці з використанням у місце звичайного транспортера. Саме спіральний вібротранспортер дбайливо транспортує пластівці не допускаючи їх розпаду і в той же час виконує роль підсушувача.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження спірального вібротранспортера і модернізація технологічної схеми по виготовленню пластівців із зерна.

Для досягнення поставленої мети:

- досліджено спіральний транспортер;
- виконано креслення в програмі Інвентор;
- виконана 3Д модель транспортера;
- виконано розрахунки потужності і продуктивності транспортера;
- запропоновано вдосконалення технологічної схеми переробки зерна.

Дипломний проект виконаний в текстовому редакторі Microsoft Word. Для проектування спірального транспортера використовувався САПР Автодеск Інвентор.

Дипломний проект виконаний на 89 стор., 26 рис., 2 табл., 53 джерела, 9 додатків.

Ключові слова: спіральний транспортер, вібротранспортер, шнек.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. РОЗДІЛ №1: ТРАНСПОРТЕРИ.....	7
1.1 Класифікація транспортуючих засобів.....	7
2.0 РОЗДІЛ №2: Гвинтові транспортери.....	11
2.1. Призначення і пристрої.....	11
2.2. Основи теорії та розрахунку.....	16
2.3 Застосування гвинтових транспортерів.....	20
2.4 Безстержневі спіральні-гвинтові транспортні пристрої	27
2.5 Норії. Основне призначення норій.....	39
2.6 Вибір норії: на що звернути увагу.....	43
3.0 РОЗДІЛ №3 Спіральний вібротранспортер.....	46
3.1 Принцип роботи з низу або в горі каркасу;.....	49
3.2 Види вібраційних конвеєрів;.....	50
3.3 Головна особливість – Спіральний вібротранспортер;.....	50
3.4 Промисловості з яким може виконувати роботу – Спіральний вібротранспортер;.....	50
3.5 Переваги; Недоліки;.....	51
3.6 Вібродвигуни;.....	51
3.7 Характеристики вібраційного двигуна;.....	52
3.8 Пристрій та призначення;.....	54
3.9 Типи вібраційних двигунів;.....	57
3.10 Режими роботи площинних вібраторів;.....	59
4.0 РОЗДІЛ №4: ОХОРОНА ПРАЦІ.....	62
5.0 РОЗДІЛ №5: РОЗРАХУНКИ.....	68
ВИСНОВОК.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	74
ДОДАТКИ.....	79

						<i>КРМ.ТОЗВ.1.187-03.1.4</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№док</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Котляр А.С.</i>					<i>Зміст</i>		<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>	<i>Петров В.М.</i>				5			88	
<i>Затв.</i>	<i>Гапонюк О.І.</i>				<i>ОНТУ</i>				

ВСТУП

Конвеєр – це безперервно діюча машина для переміщення сипучих, рідких, кускових або насипних матеріалів. Наприклад, ланцюгові насоси використовувалися в Стародавньому Китаї та Індії для водопостачання, а багато ковшеві та гвинтові водопідйомники в Месопотамії та Стародавньому Єгипті. Транспортні машини широко використовуються в сільському господарстві для транспортування вантажів. Їх основними перевагами є безперервність вантажопотоку та підвищена продуктивність.

Норія - це недорогий та ефективний спосіб транспортування сипучих продуктів на великі висоти. Він має низьке енергоспоживання і захищає продукцію, що транспортується, від атмосферних опадів. А про довговічність і надійність цього обладнання ходять легенди: підйомник KMZ Industries, відомий як "найстаріший", 1952 року випуску, досі працює на одному з елеваторів Краснодарського краю.

Вертикальний вібротранспортер застосовується до порошку, блоку та короткого волокна, широко використовується в галузі хімічного, гуми, пластмаси, медицини, харчової, металургії, будівельних матеріалів машин, гірничодобувної та інших галузей промисловості. Він може бути перетворений на відкриту або закриту конструкцію відповідно до різних вимог до виробничої обробки. Машина транспортує матеріал двома способами: зверху донизу та знизу вгору. Закритий конвеєр може ефективно запобігти попаданню шкідливих газів та пилу. Відповідно до потреб клієнтів ми можемо змінити конструкцію машини, щоб ви могли виконувати охолодження, сушіння, просіювання та інші процеси при транспортуванні матеріалу.

Технічно просунуті вібраційні спіральні транспортери забезпечують неперевершену продуктивність і можуть виконувати додаткові функції, що передбачаються технологічним процесом. Так, зокрема, спіралі можуть бути обладнані пристроями для прямого або непрямого нагріву або сушіння, прямого або непрямого охолодження, покриття можуть мати конструкцію для подачі матеріалу вгору або вниз.

Замість інв.№	
Підпис і дата	
Инва. № подл.	

				Котляр	
Зм.	Кіл.	Аркуш	№док.	Виконав	Дата

КРМ.ТОЗВ.1.187-03.1. 4

Арк.

6

ВИСНОВОК

Існуючі технічні засоби транспортування, завантаження, вивантаження і зберігання продукції рослинництва і тваринництва, приготування і роздачі рідких і напіврідких кормів, а також прибирання території тваринницьких комплексів, недостатньо охоплюють усі технологічні процеси виробництва і переробки продукції.

Конструкції існуючих технічних засобів мають значну різноманітність і не є універсальними, є важкими та споживають багато металу та енергії.

В Україні та за кордоном зростає популярність технічних засобів з пружинно-транспортуючими робочими органами, які забезпечують пересування сипких, рідких і напіврідких матеріалів сільськогосподарського виробництва по складних маршрутах, включаючи рідини з високою щільністю і в'язкістю з великими органічними домішками..

Шнекові конвеєри широко використовуються в промисловості, але теорія їх роботи, особливо бесстержневих спірально-гвинтових транспортерів з обертовими пружинами, є слабо розробленою. Теорія, яка базується на переміщенні частинок у шнекових конвеєрах, не завжди адекватно відображає умови переміщення сільськогосподарської продукції та кормів у пристроях з обертовими пружинами.

Експериментальні дослідження та отримані закономірності стосовно спірально-гвинтових транспортуючих пристроїв дозволяють зрозуміти, що переміщення сипких матеріалів у кожусі таких пристроїв є складним механічним процесом.

Привід бесстержневого спірально-гвинтового робочого органа є дуже простим, без проміжних механізмів для передачі руху від двигуна до робочого органу. Використання пружини з високою швидкістю обертання, порівняно з шнеком, дозволяє зробити конструкцію транспортера більш компактною і менш металомісткою при однаковій продуктивності.

Тому підбирайте обладнання з урахуванням усіх особливостей вашого виробництва, автоматизуйте процеси і забезпечуйте безпеку — це дозволить

КРМ.ТОЗВ.1.187-03.1. 4

Арк.

72

Замість інв.№	
Підпис і дата	
Інв. № подл.	

				Котляр	
Зм.	Кіл.	Аркуш	№док.	Виконав	Дата

вам отримати надійне та ефективне обладнання, яке швидко окупить ваші інвестиції.

Головна особливість – Вертикального вібротранспортера:

1. У порівнянні з іншими видами конвеєра, він не роздавлюватиме матеріал при його транспортуванні.

2. Гвинтова доріжка для транспортування сипучих матеріалів вертикальна.

3. Велика контактна поверхня на невеликій площі підлоги дозволяє поєднувати дію транспортування з такими функціями процесу, як охолодження, нагрівання, сушіння та зволоження.

4. Висока пропускна спроможність;

5. Високий санітарний стандарт;

6. Безперервна робота – незначне обслуговування, швидко та легко миється та ефективна робота.

Вертикальний транспортер широко використовується у харчовій, хімічній, металургійній, фармацевтичній, будівельній, гірничодобувній та інших галузях промисловості.

В результаті досліджень виявлено, що для нашого вертикального вібротранспортера найбільш підходять вібратори підвищеної надійності, зокрема трифазні вібратори, які пропонуються в двох варіантах: з напругою 42 В та 380 В. Напруга 42 В є безпечною у використанні, тому рекомендується використовувати вібратори саме з такою напругою на робочих місцях, де присутній підвищений рівень вологості.

Замість інв. №							
	Підпис і дата						
Інв. № подл.							
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док.	Виконав	Дата	КРМ.ТОЗВ.1.187-03.1. 4	Арк.
				Котляр			73

6. Мерко І.Т., Моргун В.А. Наукові основи і технологія переробки зерна. - Одеса: Друк, 2001. - 348 с.
7. Єгоров Б.В. Технологія виробництва комбікормів. -Одеса: Друкарський дім, 2011. – 448 с.
8. Сушіння та зберігання зерна [Текст] : підручник / О. І. Шаповаленко, О. О. Євтушенко, Т. І. Янюк, Р. С. Рибчинський ; Нац. ун-т харч. технологій. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. — 396 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 393-394.
9. Конструкції і розрахунки машин та апаратів переробних виробництв [Текст] : підручник / В. С. Бойко, К. О. Самойчук, В. Г. Тарасенко та ін. ; Тавр. держ. агротехнол. ун-т ім. Д. Моторного. — Мелітополь : ПрофКнига, 2021. — 320 с : табл., рис.
10. Теорія і практика роботи конструктора машин і апаратів харчових виробництв [Електронний ресурс] підручник/ О. І. Некоз, О. В. Батраченко, В. І. Осипенко, Н. В. Філімонова; Черкас. держ. технол. ун-т. — Черкаси: ЧДТУ, 2021. — 639 с. : табл., рис.
11. Алексашин, О. В. Конспект лекцій з дисципліни "Технологічне обладнання галузі" [Електронний ресурс]: для студентів спец. 133 "Галузеве машинобудування" на пряму підгот. "Інженерна механіка", "Обладнання переробних і харчових виробництв" ден. та заоч. форм навчання / О. В. Алексашин, А. В. Ульяницький, О. В. Опришко ; відп. за вип. О. І. Гапонюк ; Каф. технологічного обладнання зернових виробництв. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — Електрон. текст. дані: 103 с.
12. Алексашин, О. В. Методичні вказівки до курсу "Технологічне обладнання зернопереробної галузі" [Електронний ресурс]: для студентів на пряму підгот. 6.050503 "Машинобудування", спец. 133 "Галузеве машинобудування" заоч. форми навчання / О. В. Алексашин, Г. А. Гончарук; відп. за вип. О. І. Гапонюк; Каф. технологічного обладнання зернових виробництв. — Одеса: ОНАХТ, 2019. — Електрон. текст. дані: 21 с.
13. Правила організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах. . - К.: ВІПОЛ, 1998.

Замість інв.№							
	Підпис і дата						
Інв. № подл.							
Зм.	Кіл.	Аркуш	№док.	Виконав	Дата	КРМ.ТОЗВ.1.187-03.1. 4	Арк.
							75

14. Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах. . - К.: ВІПОЛ, 1998.
15. Правила організації і ведення технологічного процесу виробництва комбікормової продукції. - К.: ВІПОЛ, 1998. - 218 с.
16. Основы расчета и конструирования машин и автоматов пищевых производств. Под ред. Соколова А.Я., М., Машиностроение, 1969, 637с.
17. Гортинский В.В., Демский А.Б., Борискин М.А. Процессы сепарирования на зерноперерабатывающих предприятиях. – М.: Колос, 1980.
18. Технологическое оборудование предприятий отрасли (зерноперерабатывающие предприятия): учебник/Л.А. Глебов, А.Б. Демский, В.Ф. Веденьев, М.М. Темиров, Ю.М. Огурцов: -М.: Делипринт, 2006. - 816с
19. Правила організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах. . - К.: ВІПОЛ, 1998.
20. Закон України «Про охорону праці» від 01.01.2004 № 229-IV;
21. - Закон України «Про пожежну безпеку» від 17.12.1993 № 3745-XII;
22. - Закон України «Про правові засади цивільного захисту» від 24.06. 2004 № 1859-IV;
23. - Закон України «Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності» від 06.09. 2005 № 2806-IV;
24. - Закон України «Про підтвердження відповідності» від 17.05.2001 № 2406-III;
25. - Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 26.06.1991 № 1268-XII (1268-12);
26. - Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 № 2708-XII;
27. - Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 15.05.2003 № 762-IV;
28. - НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони труда на автомобильном транспорте»;
29. - ДБН А.3.2-2-2009 «Охрана праці і промислова безпека»;

Замість інв.№	
Підпис і дата	
Інв. № подл.	

						КРМ.ТОЗВ.1.187-03.1. 4	Арк.
				<i>Котляр</i>			
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док.	Виконав	Дата		

30. - ДБН А.2.2-1-2003 Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд;
31. - ДБН А.2.2-3-2014 Склад, порядок розроблення проектної документації для будівництва;
32. - ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва;
33. - ДБН В.1.1-7-2016 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва;
34. - ДБН В.1.2-7-2008 СНББ. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека;
35. - ДБН В.1.2-8-2008 СНББ. Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища;
36. - ДБН В.1.2-12-2008 СНББ. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки;
37. - ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання споруд, зовнішніх мереж. Природне і штучне освітлення;
38. - ДБН В.2.6-33:2008 Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації;
39. - ДБН 360-92** Планування та забудова міських і сільських поселень;
40. - ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять;
41. - ДСТУ 2293-99 Охорона праці. Терміни та визначення основних понять;
42. - ДСТУ 2890-94 Тара і транспортування. Терміни та визначення;
43. - ДСТУ 3150-95 Крани вантажопідіймальні. Настанова з експлуатації крана. Частина 1. Загальні положення;
44. - ДСТУ 7234: 2011 Дизайн і ергономіка. Обладнання виробниче. Загальні вимоги дизайну та ергономіки;
45. - ДСТУ 7237:2011 ССБП. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту;

Замість інв.№	
Підпис і дата	
Інв. № подл.	

						КРМ.ТОЗВ.1.187-03.1. 4	Арк.
				Котляр			77
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док.	Виконав	Дата		

46. - ДСТУ 7239:2011 ССБП. Засоби індивідуального захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація;
47. - ДСТУ-Н Б.А.3.2-1:2007 ССБП Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва;
48. - ДСТУ OHSAS 18001:2010 Системи управління гігієною та безпекою праці. Вимоги (OHSAS 18001:2007, IDT);
49. - ДСТУ-П OHSAS 18002:2006 Системи управління безпекою та гігієною праці. Основні принципи виконання вимог (OHSAS 18002:2000, IDT);
- НПАОП 0.00-1.75-15 "Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт".
50. <https://mashxxl.info/page/193044158178220053188115219100255073091068054215>
51. <https://mash-xxl.info/info/585183/>
52. https://ru.made-in-china.com/co_xxsanyuantang/product_Vertical-Vibratory-Spiral-Conveyor-Drying-and-Cooling-Vibrating-Elevators-Conveyor_engrgsyiy.html
53. https://ru.made-in-china.com/co_vibratingscreen/product_Spiral-Vertical-Lift-Flexible-Screw-Vibrating-Conveyor-Equipment_eheerhhy.html

Замість інв. №							
	Підпис і дата						
Інв. № подл.							
					Котляр		КРМ.ТОЗВ.1.187-03.1. 4
Зм.	Кіл.	Аркуш	№ док.	Виконав	Дата	78	