

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Кафедра технології зерна і комбікормів



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА
на тему
«Розробка другої технологічної лінії приймання зерна з
автотранспорту ТОВ «Укрелеваторпром» на основі
дослідження логістики операцій.»**

Здобувачки Гримало Г.О.
(прізвище, ініціали)

II курсу ТЗХ-61б групи

Керівник доц. Борта А.В.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультант: проф. Басюркіна Н.Й.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 4 грудня 2023 р., протокол № 14.

Завідувачка кафедри ТЗіК _____ Макаринська А.В.
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

Одеський національний технологічний університет

Факультет _____ Технології зерна і зернового бізнесу _____
Кафедра _____ Технології зерна і комбікормів _____
Ступінь вищої освіти _____ Магістр _____
Спеціальність _____ 181 «Харчові технології» _____
Освітня програма _____ «Технології зберігання і переробки зерна» _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри ТЗіК

_____ МАКАРИНСЬКА А. В.

« _____ » _____ 20__ року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Гримало Галини Олександрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка другої технологічної лінії приймання зерна з автотранспорту ТОВ «Укрелеваторпром» на основі дослідження логістики операцій

Затверджена наказом ОНТУ від «30»09.2021 року наказ № 803-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи _____ 4 грудня 2022 р.

3. Вихідні дані роботи Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту складає – 1 000 000, у тому числі ранніх культур – 275 тис. т (пшениці) та пізніх культур (кукурудза) – 725 тис. т. Період заготівель ранніх і пізніх культур – 30 діб. Об'єм відвантаження зерна протягом року на залізничний транспорт 1 000 000 т. Коефіцієнт місячної нерівномірності відпускання на водний транспорт – 1,0, коефіцієнт добової нерівномірності відпускання зерна на водний транспорт – 1,1

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Анотація. Вступ. Науково-дослідна частина; Техніко-економічне обґрунтування проєкту; Технологічна частина; Охорона праці; Техніко-економічні показники проєкту. Список літератури

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

Всього – 9 аркушів формату А1, плани і розрізи робочої башти, силосів та приймально-відпускних пристроїв – 3 аркуша; структурна та принципова схеми технологічного процесу елеватора – 1 аркуш; робоча схема руху зерна і відходів – 1 аркуш. генеральний план підприємства – 1 аркуш; результати НДЧ-3 аркуша.

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Науково-дослідна частина; Технологічна частина; Охорона праці	<i>Доц. Борта А.В.</i>		
Техніко-економічне обґрунтування; Техніко-економічні показники	<i>Проф. Басюркіна Н.Й.</i>		

7. Дата видачі завдання 07.09.2023 р.

Керівник

_____ (підпис)

Борта Б.В.

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

Завдання прийняв до виконання

_____ (підпис)

Гримало Г.О.

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Науково-дослідна частина</i>	<i>07.09-12.09</i>	
2	<i>Техніко-економічне обґрунтування</i>	<i>13.09-19.09</i>	
3	<i>Технологічна частина</i>	<i>20.09-26.09</i>	
4	<i>Креслення планів, розрізів</i>	<i>27.09-03.10</i>	
5	<i>Креслення структурної та принципової схем</i>	<i>04.10-06.10</i>	
6	<i>Креслення РСРЗіВ</i>	<i>07.10-10.10</i>	
7	<i>Креслення генерального плану</i>	<i>11.10-13.10</i>	
8	<i>Охорона праці</i>	<i>14.10-18.10</i>	
9	<i>Техніко-економічні показники</i>	<i>19.10-27.10</i>	
10	<i>Оформлення креслень на аркушах формату А1</i>	<i>28.10-02.12</i>	
11	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>22.11-29.11</i>	
12	<i>Затвердження роботи</i>	<i>04.12.2023</i>	
	<i>Захист</i>	<i>21.12.2023</i>	

Здобувачка

_____ (підпис)

Гримало Г.О.

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Борта А.В.

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

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 академічної доброчесності.

Здобувачка

_____ (підпис)

Гримало Г.О.

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота виконана на тему «Розробка другої технологічної лінії приймання зерна з автотранспорту ТОВ «Укрелеваторпром» на основі дослідження логістики операцій.». Робота представлений розрахунково-пояснювальною запискою на 148 сторінках, 32 таблиць, 31 джерел посилання, 20 рисунків, графічної частини формату А1 на 8 аркушах.

Актуальність теми заключається у підвищенні ефективності роботи елеватора ТОВ «Укрелеваторпром» та збільшення вантажопотоку зерна на експорт як наслідок оптимізації логістичних потоків за рахунок впровадження проекту нового елеватора ємністю 31 тис. тон .

Метою нашої роботи є дослідження роботи зернового терміналу ТОВ «Укрелеваторпром» на ділянці №2, в Одесі, Одеській області:

- визначення послідовності етапів приймання автомобілів-зерновозів;
- визначення середнього часу виконання кожного етапу приймання автомобілів – зерновозів на ділянці;
- формування обґрунтованих висновків про ефективність роботи на ділянці;
- визначення «слабких» місць і розробки пропозиції щодо вдосконалення.

Проаналізувавши отриманні дані нами було прийняте рішення щодо збільшення точок прийому автомобілів та необхідність побудови нової ділянки, яка буде приймати зерно з додаткової точки.

Роботою передбачається будівництво елеватора, до складу елеватору входять – робоча башта, металеві силоси, приймально-відпускні пристрої, супутні будівлі та споруди (майстерні, побутові комплекси, лабораторія та ін.), підключення підприємства до основних комунікацій, які проведено біля території підприємства.

					КРМ. ТЗіК.1.161-03.ІІ.3		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розробив</i>		<i>Гримало Г.О.</i>			<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		<i>Борта А.В.</i>				4	148
<i>Зав. каф.</i>		<i>Макаринська А.В.</i>			ОНТУ, ТЗХ-616		
					Розробка другої технологічної лінії приймання зерна з автотранспорту ТОВ «Укрелеваторпром» на основі дослідження логістики операцій		

До складу кваліфікаційної роботи входять наступні графічні листи: планита розрізи робочої башти та силосних корпусів, структурна та принципова схеми елеватора, робоча схема руху зерна і відходів та генеральний план підприємства.

Річний об'єм надходження зерна з автотранспорту – 1000 000 т, у тому числі по культурам: ранніх культур – 275 000 (пшениця), пізніх культур – 725 000 т (кукурудза). Період заготівель ранніх та пізніх культур – 30 діб. Річний об'єм відпуску зерна на водний транспорт – ранніх і пізніх культур – 1000 000 т.

Під час розроблення кваліфікаційної роботи враховано вимоги нормативно- технічної документації з охорони праці, технологічні вимоги, норми проектування та запровадження новітніх технологій в галузі зберігання зерна.

Будівництво нової ділянки ТОВ «Укрелеваторпром», місткістю 31 тис. тонн економічно доцільно та ефективно. Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 24 772,13 тис. грн., дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 89 851,02 тис. грн протягом 3,63 років (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 27,51 %.

Перелік ключових слів: силос, заготівельний елеватор, ранні та пізні культури, транспортне і технологічне обладнання, принципова схеми.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	12
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел	12
1.1.1 Переваги перевезень зерна автотранспортом	13
1.1.2 Види автотранспорту для перевезення зерна.....	14
1.1.3 Приймальні пристрої з автотранспорту	16
1.1.4 Проблеми автомобільної логістики	20
1.1.5 Вимоги безпеки праці під час перевезення зерна автотранспортом ...	21
1.2 Об'єкт дослідження.....	25
1.2.1 Призначення	26
1.2.2 Процес прийому зерна з автотранспорту	27
1.3 Мета і завдання дослідження.....	35
1.4 Методика дослідження.....	36
1.5 Отримання та обробка експериментальних	38
даних	38
1.5.1. Математична обробка експериментальних даних	39
1.5.2. Графічне представлення отриманих залежностей.....	40
Висновки.....	40
Розділ 2 ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	41
2.1 Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного потенціалу підприємства.....	41
Розділ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	48
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання.....	48
3.1.1 Розрахунок обсягів робіт	48
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання	50
3.1.2.1 Визначення кількості та продуктивності зерноочисного обладнання	50
3.1.3. Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу ..	52

						КРМ. ТЗіК.1.161-03.ІІ.3		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		Стадія	Аркуш	Аркушів
					Розробка другої технологічної лінії приймання зерна з автотранспорту ТОВ «Укрелеваторпром» на основі дослідження логістики операцій		6	
Розробив		Гримало Г.О.				ОНТУ, ТЗХ-616		
Керівник		Борта А.В.						
Консультант		Басюркіна Н.Й.						
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання	54
3.1.4.1 Розрахунок основних норій	54
3.1.4.2 Визначення кількості та продуктивності конвеєрів.....	57
3.1.4.3 Самопливи	58
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв	59
3.1.5.1 Приймання зерна з автотранспорту.....	59
3.1.5.2 Розрахунок відпускних пристроїв на водний транспорт	59
3.2 Обробка і зберігання відходів	62
3.2.1.Характеристика форм на акти знищення непридатних відходів, зачистки, кількісно-якісний облік хлібопродуктів, доробку зерна, насіння олійних культур і трав	63
3.3 Проектування зерносковищ	66
3.4. Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані	67
3.4.1. Основні вимоги до розміщення обладнання на поверхах робочої башти та інших споруд.....	67
3.4.2. Визначення розмірів робочої башти.....	69
3.4.3Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП	71
3.4.3 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів	75
3.5 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)	76
3.5.1 Опис робочої схеми руху зерна і відходів	77
3.6 Опис генплану	79
Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ	84
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)	84
4.1.1 Класифікація шкідливих виробничих факторів	84
4.1.2 Фактори трудового процесу	87
4.1.3 Вплив шкідливих факторів на людину.....	88
4.2 Засоби захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів	88
4.2.1Заходи безпеки	900
4.2.2 Захист працівників від небезпечних речовин.....	92
4.3 Мікроклімат та вентиляція виробничих приміщень	92
4.3.1 Метеорологічні умови виробничого середовища.....	92
4.3.2 Способи забезпечення нормальних метеорологічних умов на виробництві	95

4.3.3. Забруднення повітря виробничих приміщень.....	96
4.3.4. Вентиляція виробничих приміщень	97
4.4 Захист працюючих від ураження електричним струмом.....	98
4.4.1 Вимоги до персоналу.....	98
4.4.2 Групи допуску з електробезпеки.....	99
4.4.3 Види інструктажів з електробезпеки.....	99
4.4.4 Організаційні заходи з електробезпеки.....	100
4.4.5 Технічні заходи з електробезпеки	101
4.4.6 Додаткові захисні засоби електробезпеки	101
4.5 Вимоги до пожежної безпеки на підприємстві.....	101
4.5.1 Документи щодо пожежної безпеки на підприємстві.....	102
4.5.2 Інструктаж протипожежної безпеки для працівників та керівників підприємства: норми та вимоги.....	102
4.5.3 Відповідальність та відповідальні особи за пожежну безпеку	103
4.5.4 Куточок пожежної безпеки.....	104
Розділ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.....	105
5.1 Розрахунок чисельності працівників	105
5.2 Розрахунок виробничої програми	106
5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства	108
5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік.....	112
5.5 Розрахунок прибутку	115
5.6 Розрахунок інвестицій.....	116
5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій	117
5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій	118
5.9 Розрахунок обсягів реалізації послуг для елеватора.....	118
5.10 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік	122
5.11 Розрахунок прибутку.....	123
5.12 Розрахунок інвестицій.....	124
5.13 Розрахунок рентабельності інвестицій.....	124
5.14 Розрахунок строку окупності інвестицій.....	124
5.15 Основні техніко-економічні показники проекту.....	125
Висновки.....	125
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	127
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	128

ДОДАТКИ.....	132
ДОДАТОК А. Хронометражний лист приймання зерна з автотранспорту ТОВ «Укрелеваторпром»	132
ДОДАТОК Б. Тривалість етапів приймання зерна з автотранспорту на ТОВ «Укрелеваторпром»	136
ДОДАТОК В. Розрахунок коефіцієнта варіації тривалості етапів приймання зерна з автомобілів на ТОВ «Укрелеваторпром»	140
ДОДАТОК Г. Графік зовнішньої роботи приймального пристрою з автотранспорту ТОВ «Укрелеваторпром».....	148

ВСТУП

Зернове господарство України є стратегічною і найефективнішою галуззю народного господарства. Зерно і вироблені з нього продукти завжди ліквідні, оскільки становлять основу продовольчої безпеки держави.

Природно-кліматичні умови та родючі землі України сприяють вирощуванню всіх зернових культур і дають змогу отримувати високоякісне продовольче зерно в обсягах, достатніх для забезпечення внутрішніх потреб і формування експортного потенціалу.

Зерновий ринок являє собою систему товарно-грошових відносин, що виникають між його суб'єктами в процесі виробництва, зберігання, торгівлі та використання зерна на засадах вільної конкуренції, вільного вибору напрямів реалізації зерна та визначення цін, а також державного контролю за його якістю і зберіганням. Суб'єктами ринку зерна є товаровиробники зерна, підприємства із зберігання зерна, суб'єкти заставних закупок зерна і проведення інтервенційних операцій, акредитовані біржі та інші (рис. 1).

У цілому зерновий комплекс є основою для розвитку внутрішнього ринку зерна, хлібобулочної, борошно-круп'яної промисловості, спиртової, кондитерської, комбікормової, виробництво біоетанолу та інших галузей. В окремих випадках, від господарського току до кінцевої реалізації процес руху зерна акумулює в собі від 3 до 22 суміжних або побічних виробництв, які відбиваються на вартості кінцевого продукту [1].

Інфраструктура, що забезпечує виробництво, переробку, зберігання, переробку та експорт зерна, є досить складною. Він включає два великих компонента – логістику та транспортну структуру та систему зберігання зерна.

Завданням першого з них зазвичай є доставка зерна від виробників до зерноприймальних підприємств, заготівельних або заготівельно-виробничих елеваторів для доробки зерна до необхідних умов, зберігання і передачі для подальшого використання.

					КРМ. ТЗіК.1.161-03.ІІ.3		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Гримало Г.О.			Розробка другої технологічної лінії приймання зерна з автотранспорту ТОВ «Укрелеваторпром» на основі дослідження логістики операцій		
Керівник		Борта А.В.				10	148
Зав. каф.		Макаринська А.В.			ОНТУ, ТЗХ-616		

Від правильної організації цієї операції залежить, чи зможуть підприємства отримувати, розміщувати та переробляти все зерно різної якості та призначення, що надходить від виробників, у визначені терміни з мінімальними втратами та простоїв автотранспорту. , за останні 2 десятиліття обсяг перевезеного зерна зріс майже на 70%. В особливості, частка транспортного засобу для перевезення зерна була сильно збільшена, так як автотранспорт зазвичай мав перевагу доставки зерна на короткі відстані. Крім того, він має велику гнучкість щодо того, коли, куди і скільки зерна доставляють [2].

На заготівельних елеваторах та хлібоприймальних підприємствах операція приймання зерна з автотранспорту є основною. Багато елеваторів інших типів також здійснюють приймання зерна з автотранспорту завдяки тому, що це дозволяє покращити економічні показники роботи підприємства, та в загалі – комбінування функцій, притаманних елеваторам різних типів, є особливістю підприємств елеваторної галузі нашої країни.

Треба відмітити, що найбільша частка зерна перевозиться автомобільним транспортом в період проведення збиральної кампанії, тобто у дуже стислі строки на заготівельні елеватори надходить велика кількість автомобілів різних типів та вантажопідйомності, які потребують швидкого розвантаження.

Особливо важливо пам'ятати, що зерно, яке в період заготівельної кампанії транспортується безпосередньо з ланів, потребує швидкого прийняття на елеватор для подальшої обробки (очистки, сушіння, активного вентилявання), щоб не припустити погіршення його якості.

Таким чином, від правильної організації операції приймання зерна з автомобільного транспорту залежить, чи зможуть підприємства у встановлені терміни прийняти, розмістити і обробити все зерно різної якості і цільового призначення, що надходить від виробників, при мінімальних витратах і простоях автомобільного транспорту.

Успішне виконання приймання зерна з автомобільного транспорту залежить від складу, кількості і продуктивності обладнання приймальних пристроїв, які мають відповідати характеру автотранспорту, що надходить: його типу і вантажопідйомності, кількості та обсягу партій зерна різних культур і якості, що доставляються на підприємство [3].

РОЗДІЛ 1

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

Вибираючи засіб доставки конкретного товару, відправники приймають до уваги близько шести факторів: швидкість доставки; частота відправок; надійність; перевізна спроможність; доступність; вартість та ін. Так, якщо відправника цікавить швидкість, його основний вибір виявляється між повітряним та автомобільним транспортом. Якщо його ціль-мінімальні витрати, робиться вибір між водним та трубопровідним транспортом [4].

Наразі перевезення зерна по Україні здійснюється трьома способами – залізничним, водним та автотранспортом. Їх вибір залежить від відстані та кінцевої точки транспортування. Провідну позицію займає перевезення зерна залізницею, проте останні роки спостерігаємо переорієнтацію на автотранспорт [5].

Основна транспортна логістика зерна по Україні здійснюється 3-ма способами перевезень: залізничним, водним, автотранспортом.

Логістику зернових можна умовно розділити на етапи: збирання врожаю з полів (внутрішні переміщення) і доставлення зернових в термінали основних портів України.

При першому етапі - абсолютна перевага автоперевезень. При виборі варіантів доставлення зерна в порт близько 70% складають залізничні перевезення. Відповідно, 25% перевезень здійснюються автотранспортом, 5% - водні перевезення від загальних обсягів експортних перевезень зернових та олійних культур.

Автомобільний транспорт є найкращим і популярним видом транспорту в ланцюжку постачання зернових і олійних культур, використовуваним постачальниками та підприємствами. Автоперевезення зерна ділять на 2 типи відвантажень: "з поля", з елеватора.

Основний відмітний критерій від інших видів логістики - це побудова гнучких маршрутів між населеними пунктами та містами.

					КРМ. ТЗіК.1.161-03.ІІ.3			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Гримало Г.О.</i>			Розробка другої технологічної лінії приймання зерна з автотранспорту ТОВ «Укрелеваторпром» на основі дослідження логістики операцій	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		<i>Борта А.В.</i>					12	148
<i>Зав. каф.</i>		<i>Макаринська А.В.</i>			ОНТУ, ТЗХ-616			

Оперативна організація транспорту і подача в пункт навантаження/вивантаження, підбір габаритів транспорту згідно з технічними характеристиками підприємства замовника.

1.1.1 Переваги перевезень зерна автотранспортом

- у разі коли необхідно оперативно здійснити доставлення вантажу в порт постачання авто зерновозів здійснюються прямо під комбайн;
- пряме навантаження врожаю з поля;
- внутрішні переміщення на короткі дистанції;
- оперативне узгодження умов постачання, термінів, типів авто під умови клієнта, вартості перевезень;
- збереження і безпека переміщення зернових вантажів. GPS моніторинг кожного автомобіля і вантажу онлайн;
- відсутність додаткової бюрократії на оформлення документів з вантажоперевезень;
- Оперативний документообіг;
- індивідуальний підхід до тарифікації в залежності від обсягів вантажу і відстаней переміщення;
- державні програми будівництва доріг дозволяє здійснити маршрут протягом доби у віддалені точки доставлення по трасах стратегічного призначення;
- доступність в роботі з приватними підприємствами та сільгоспвиробниками.

Недоліки автомобільної логістики зерна:

- можливі затримки доставлення вантажу в кінцеві пункти через необхідність дотримуватися умов "теплого режиму" в літньому сезоні;
- навантажувальна вага авто не більше 25 тонн.
- Збільшення числа ходок автотранспорту і кількості авто при переміщенні великого обсягу зерна;
- у період "високого сезону" дефіцит авто за заявками вантажовідправників;

- оплата трансферу в разі повернення авто з пунктів приймання назад на фермерське господарство;
- ймовірність втрати вантажу в разі форс мажорних і непередбачених обставин;
- зростання тарифів при перевезенні;
- собівартість перевезень вища, ніж вагонами залізницею [6].

1.1.2 Види автотранспорту для перевезення зерна

Перевезення сипких зернових культур може здійснюватися різними видами вантажного автотранспорту:

Бортові машини. Їх обирають найчастіше через невелику вартість перевезень. Розцінки на перевезення зерна тут менші, ніж в інших категоріях, через простоту влаштування машин. По суті, це звичайні вантажівки. Відмінність становлять вищі борти. Кузов накривається якоюсь водонепроникною матерією, яка повинна захищати вантаж від вологи та вітру. Зазвичай тоннаж вбирається у 20 тонн. З мінусів - навантаження/розвантаження зерна займе більше часу та сил. Є можливість транспортування зерна фасованого в мішки.



Рис.1.1.– Бортовий автомобіль

Самоскид. Місткий – до 22 тонн. Основний плюс конструкції – легкість при розвантаженні та відсутність необхідності задіяти додаткову робочу силу при цьому процесі.

З цієї причини вартість перевезення зерна цим автотранспортом може бути нижчою.

Та й не доведеться витратити час, підшуковуючи робітників. Доцільно використовуватиме транспортування зерна на невеликі відстані.



Рис.1.2 – Автомобіль самоскид

3. Автоцистерна. Цей спеціалізований автотранспорт краще використовувати для доставки зерна на великі відстані. Герметичність цистерни забезпечить надійне зберігання. Ви можете бути впевнені, що ні волога, ні вітер, ні пил не потраплять у зерно. Мінус – доставка зерна цим видом автотранспортом має на увазі високу ціну.



Рис.13– Автоцистерни

4. Автопоїзд. По суті – це фура з причепом.



Рис.14– Автопоїзд

Плюси:

- Можна перевозити велику кількість зерна – до 40 тонн.
- Можливість транспортування різних видів зернових.
- Завдяки кузову, який може перевертатися, процес навантаження/розвантаження стає простим [7].

1.1.3 Приймальні пристрої з автотранспорту

Приймальні пристрої можуть бути різних типів:

- вбудованого або виносного;
- тупикового або проїзного;
- поздовжнього або поперечного;
- з нижньою або верхньою подачею на башмак основної норії робочої башти.

Так на рис. 1.5 показані приймальні пристрої вбудованого та виносного типів, відповідно. В приймальному пристрої вбудованого типу (рис. 1.5, а) приймальний бункер розташований безпосередньо у норії робочої башти (зерно з бункера поступає на башмак норії по самопливу), що було характерним для самопливних елеваторів (типу 1924-1925 рр.)

Зараз таке зустрічається при деяких механізованих баштах виробничих дільниць ХПП, які були побудовані за минули роки, при фермерських зерносховищах і на міні-підприємствах з переробки зерна. Місткість такого приймального бункера невелика (5-10 т).

Незрівнянно більші переваги мають приймальні пристрої виносного типу (рис. 1.5, б), які розташовуються на відстані (інколи – значної) від будівлі робочої башти, тому для транспортування зерна з приймального бункера на башмак норії робочої башти необхідно використовувати додаткове транспортне обладнання – приймальні конвеєри різних типів та ін. До цього типу приймальних пристроїв відносяться пристрої з поздовжньою (рис. 1.5, а) і з поперечною ув'язкою з основною норією (рис. 1.5, б)

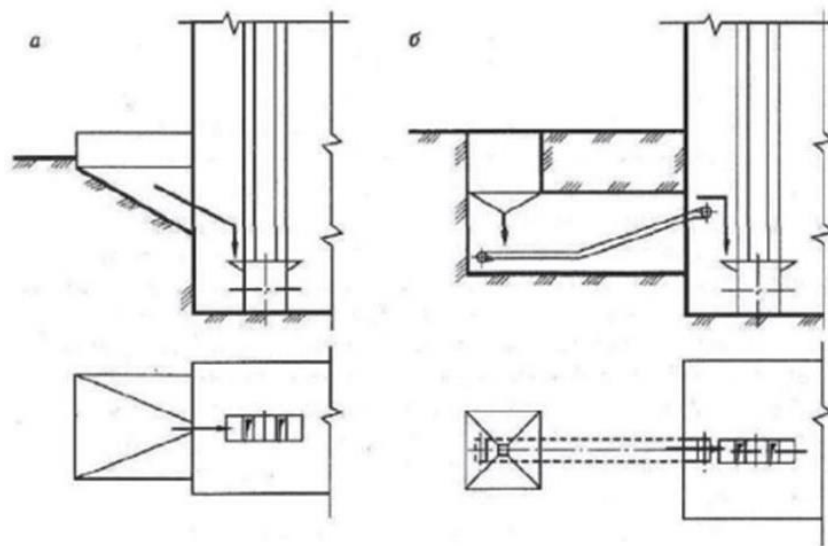


Рисунок 1.5 – Приймальні пристрої з автомобільного транспорту вбудованого типів: а – бункер у башмака норії; б – пристрій виносного типу.

До приймальних пристроїв з поздовжньою (рис. 1.6, а) ув'язкою з основною норією робочої башти відносяться пристрої, в яких приймальні конвеєри, що забирають зерно з приймальних бункерів, розташовані паралельно напрямку руху автомобілів скрізь приймальний пристрій (тобто поздовжній осі автомобілерозвантажувачів), відповідно до приймальних пристроїв з поперечною (рис. 1.6, а) ув'язкою з основною норією робочої башти відносяться пристрої, в яких приймальні конвеєри розташовані поперек напрямку руху автомобілів скрізь приймальний пристрій (тобто поздовжній осі автомобілерозвантажувачів).

Приймальні пристрої в більшості випадків проїзні (див. рис. 1.6, б), а тупикові, в основному, існують на підприємствах, територія яких замала для вільного пересування автомобілів, тобто на старих ХПП. Приклад тупикового приймального пристрою наведено на рис. 1.6, а.

У приймальних пристроях може бути передбачене попереднє очищення зерна на скальператорах, як наведено на рис. 1.7, або на сепараторах. Також приймальні пристрої розрізняють за способом передачі зерна з приймального бункера на башмак основної норії робочої башти на два типи: з нижньою або верхньою подачею (рис. 1.7).

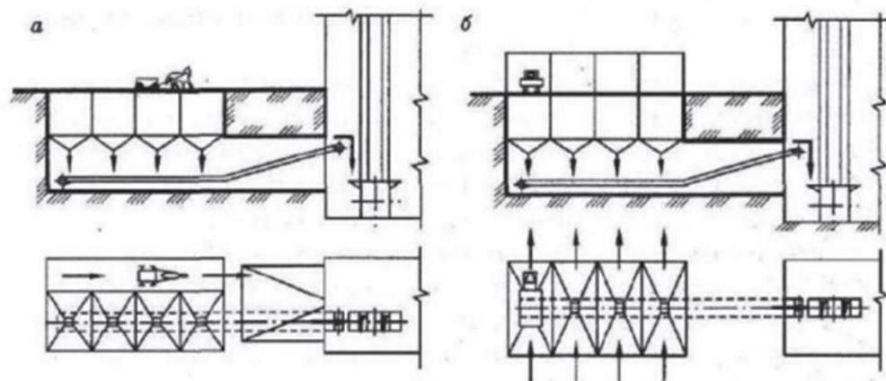


Рисунок 1.6 – Приймальні пристрої з автомобільного транспорту з повздовжньою і поперечною ув'язкою з основною норією (тупикового і проїзного типів): а – з повздовжньою ув'язкою з основною норією (тупикового типу); б – з поперечною ув'язкою з основною норією (проїзного типу)

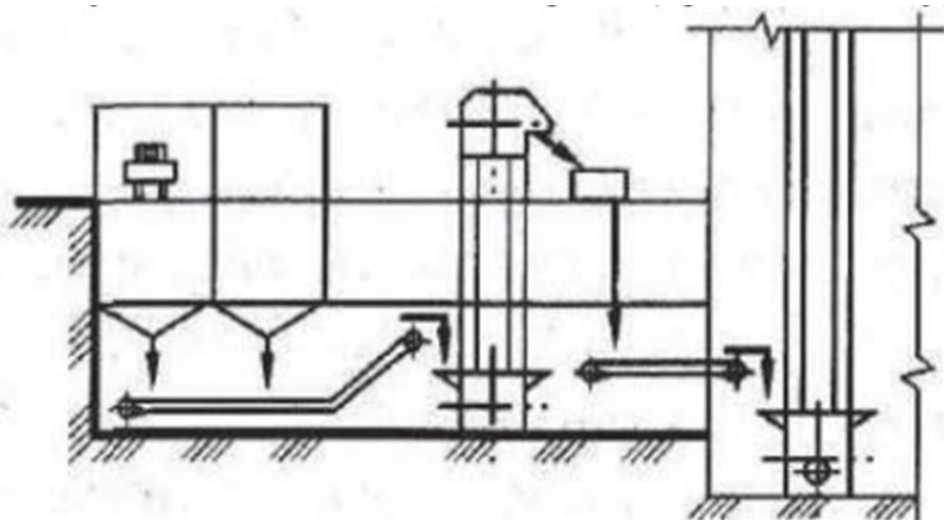


Рисунок 1.7 – Приймальний пристрій з автомобільного транспорту поперечного типу з попереднім очищенням.

Так на рис. 1.7 наведено схему лінії приймання зерна з автомобільного транспорту з нижньою подачею, тобто з приймального бункера 3 зерно приймальним конвеєром 4, що проходить у підземній галереї, подається безпосередньо на башмак основної норії робочої башти 11.

Схеми лінії приймання зерна з автомобільного транспорту з верхньою подачею на башмак основної норії наведені на рис. 1.6. У цьому випадку з приймального бункера 3 зерно приймальним конвеєром 4, що проходить у підземній галереї, транспортується на башмак спеціалізованої приймальної норії 5, яка за допомогою перекидного клапану 6 подає зерно для попереднього очищення на зерноочисне обладнання 7 або – (якщо зерно, що надходить, чисте) одразу на конвеєр 8 (що проходить у повітряній галереї), і з нього – на башмак основної норії робочої башти (рис. 1.7). Попередньо очищене зерно також подається на конвеєр 8.

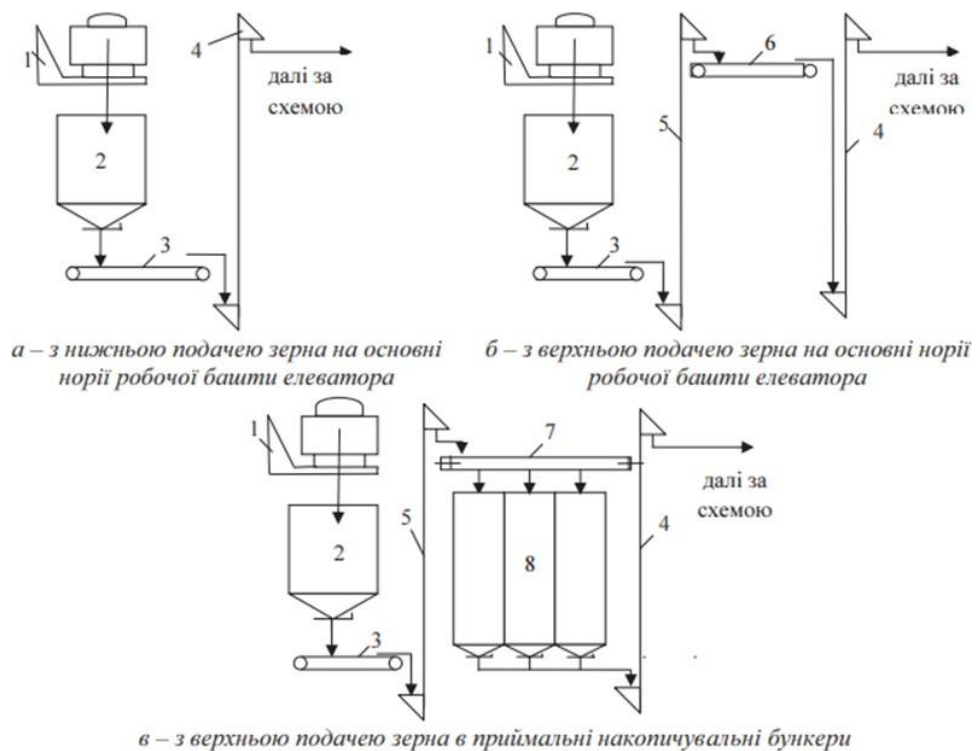


Рисунок 1.8 - Схеми лінії приймання зерна з автомобільного транспорту: 1 – автомобілерозвантажувач; 2 – приймальний бункер; 3 – приймальний конвеєр; 4 – основна норія; 5 – норія приймального пристрою; 6 – конвеєр стрічковий; 7 – конвеєр скребковий; 8 – приймальні накопичувальні бункери.

А за схемою, наведеною на рис. 1.7, б, попередньо очищене зерно (або, яке не потребує очищення – одразу з норії 5) подається на ланцюговий скребковий конвеєр 9 (що проходить у повітряній галереї), який розподіляє його по приймальним накопичувальним бункерам 10, з яких воно розвантажується на башмак основної норії 11.

Верхня подача має ряд переваг перед нижньою, тому що її будівництво простіше та більш економічне, так як не потребує виконання земельних робіт і гідроізоляції.

Інтенсивність роботи приймальних пристроїв залежить від типів автомобілів, темпів надходження сипучого продукту, його типу і кількості [8].

1.1.4 Проблеми автомобільної логістики

Одна з проблем автомобільної логістики — систематичні простої на навантаження та вивантаження та, як наслідок, низька оборотність автотранспорту.

У цьому випадку треба враховувати капризи погоди, що впливає на темпи збирання, та пропускну спроможність складів — вони не можуть прийняти весь вантаж одразу, особливо коли йде вологе зерно.

Також замовник часто використовує машини як склад на колесах — тримати машину дешевше, ніж зупинити комбайн або зміну елеватора. А через тарифи, що діють у логістиці, всі ризики, навантаження та підстраховка лягають на автотранспорт.

Для вирішення цих питань агрокомпаніям слід прораховувати, куди краще продати зерно не лише з погляду ціни, а й простою. Наприклад, якщо відомо, що в одному морському порту черга 4 дні, а в іншому до доби, то, звичайно, треба везти у другий. Не доцільно, щоб транспорт простоював навіть за великої ціни у першому порту.

А ось проблема дефіциту водіїв зерновозів на сьогоднішній день відчувається вже не так гостро, як раніше.

Починаючи з весни 2020 року і протягом усього року на ринку було достатньо кваліфікованої робочої сили. Плюс навантаження на перевезення було нижчим за рахунок меншого врожаю.

Попередні кілька років заробітна плата водіїв зростала і дозволила у якийсь момент збалансувати їхні заробітки з тими, що вони можуть отримувати у відрядженнях за кордоном.

Іншою проблемою виявилась якість дорожнього покриття. Багато маршрутами перевізники відмовляються їхати через погане покриття дороги. Але ж елеватори розташовуються по всій Україні. Головні проблеми – у центральній Україні, Кіровоградській та Одеській областях.

Також відомо, що поганий стан автомобільних доріг призводить до зростання витрат на утримання автотранспорту через позапланові ремонти. І це проблема для всього ринку автоперевезень.

Ще одна проблема зернової логістики- ваговий контроль. Без врегульованого на законодавчому рівні вагового контролю в Україні не буде добрих доріг. Нерівномірна дія габаритно-вагового контролю дає змогу деяким компаніям перевозити вантажі з порушенням норм.

Адже основна маса комплексів зосереджена в портах, що знижує якість контролю за дотриманням габаритно-вагових норм на дорогах решти країни.

Перевантаження досі в Україні залишаються, і досі руйнують і ринок, і дороги. Судячи з того, що у заходи та декларації не включено норм контролю за вантажоодержувачами зерна в портах, не позначена чітко відповідальність вантажовідправників за перевантаження, найближчий час ситуація не зміниться [9].

1.1.5 Вимоги безпеки праці під час перевезення зерна автотранспортом

Умови при перевезенні зерна автотранспортом:

1. Обладнання та укомплектованість автомобілів, причепів, напівпричепів усіх типів, марок і призначення, що перебувають в експлуатації, повинні відповідати вимогам Правил дорожнього руху, інструкцій заводів-виробників, а також Правил охорони праці на автомобільному транспорті, затверджених наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 09.07.2012 № 964.

Готуючи автомобілі для перевезення зерна насипом, необхідно забезпечити ущільнення у місцях з'єднання підлоги та бортів кузова, а також наростити борти кузова до висоти 1,0-1,1 метра. Автомобілі для перевезення зерна на приймальні пункти обладнують запонами, які прикріплюють до кузова.

Відповідно до вимог п.1.12 -1.14 розд. XIII Правил охорони праці на автомобільному транспорті у рейс дозволено випускати лише технічно справні укомплектовані автотранспортні засоби (зерновози), що має бути підтверджено підписами у дорожньому листі особи, відповідальної за випускання автомобіля у рейс, та водія. Водій може виїжджати у рейс тільки після проходження медичного огляду та відповідної відмітки про це у дорожньому листі.

Перед виїздом водія потрібно проінформувати про умови праці на маршруті, місця вантажних робіт та особливості перевезення зерна.

При вимушеній зупинці автомобіля на узбіччі або на краю проїжджої частини дороги для проведення ремонту водій зобов'язаний ввімкнути аварійну світлову сигналізацію, одягнути сигнальний жилет (за наявності) та встановити знак аварійної зупинки або миготливий червоний ліхтар на відстані не ближче 20 м до транспортного засобу в населених пунктах та 40 м – поза їх межами.

Під час ремонтування автомобіля на дорозі водій зобов'язаний дотримуватися вимог безпеки праці, які передбачено для технічного обслуговування та ремонтування автотранспортних засобів на підприємстві. За відсутності у водія необхідних пристроїв та інструменту для безпечного виконання певного виду робіт виконувати ремонтні роботи заборонено. Також не можна допускати до ремонту автомобіля на лінії сторонніх осіб.

Навантаження і розвантаження вантажів, кріплення їх тентів на транспортних засобах, а також відкривання та закривання бортів автомобілів, напівпричепів та причепів здійснюється силами і засобами вантажовідправників, вантажоодержувачів або спеціалізованих організацій. Навантаження і розвантаження вантажів на автомобілях, обладнаних підіймально-транспортними механізмами, здійснюється водієм.

Відповідно до вимог Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні, затверджених наказом Міністерства транспорту України від 14.10.1997 № 363, між фізичними та юридичними особами, які здійснюють автомобільні перевезення вантажів на комерційній основі, та вантажовідправниками або вантажоодержувачами укладаються договори про перевезення вантажів автомобільним транспортом, в яких зазначаються умови перевезень (режим роботи з видачі та приймання вантажу, забезпечення схоронності вантажу, виконання вантажно-розвантажувальних робіт і таке інше).

Для забезпечення безпечних та нешкідливих умов праці, збереження здоров'я та працездатності водіїв законодавством України передбачено певні заходи. Так, особливості регулювання робочого часу та часу відпочинку водіїв, порядок його обліку встановлено у Положенні про робочий час і час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів, затвердженому наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 07.06.2010 № 340.

Основні вимоги до режиму праці та відпочинку водіїв:

- тривалість робочого часу водіїв не повинна перевищувати 40 годин на тиждень;
- якщо за умовами роботи не може бути дотримано встановлену для водіїв щоденну (щотижневу) тривалість робочого часу, допускається запроваджувати підсумований облік робочого часу з тим, щоб тривалість робочого часу за обліковий період не перевищувала нормальної кількості робочих годин;
- у разі підсумованого обліку робочого часу водія нормальна тривалість робочого дня (зміни) не повинна перевищувати 10 годин;
- змінний період керування водія разом із надурочними роботами не повинен перевищувати 9 годин; для водіїв, які перевозять великовагові, великогабаритні та небезпечні вантажі, змінний період керування разом із надурочними роботами не повинен перевищувати 8 годин;
- змінний період керування водія (не плановий, а фактичний) може бути збільшений понад встановлені норми у разі виникнення непередбачених обставин (технічна несправність транспортного засобу, несприятливі погодні умови тощо);

- тривалість керування водія на тиждень разом із надурочними роботами не повинна перевищувати 48 годин;
- після керування протягом чотирьох годин водій повинен зробити перерву для відпочинку та харчування тривалістю не менше 45 хвилин, якщо не настає період щоденного (міжзмінного) відпочинку; ця перерва може бути замінена перервами тривалістю не менше 15 хвилин кожна, розподіленими протягом періоду керування, при цьому перерва для відпочинку та харчування не входить до робочого часу водія;
- тривалість щотижневого відпочинку водія має бути не менше 45 послідовних годин.

Відповідно до вимог пункту 1.15 розділу XIII Правил охорони праці на автомобільному транспорті роботодавець не має права направляти водія у рейс, якщо він не мав до виїзду відпочинку, передбаченого законодавством [10].

Водії підлягають медоглядам у разі прийняття на роботу, а також у процесі трудової діяльності згідно з Положенням про медичний огляд кандидатів у водії та водіїв транспортних засобів, затвердженим наказом Міністерства охорони здоров'я України, Міністерства внутрішніх справ України від 31.01.2013 № 65/80.

Медичний огляд є заходом, спрямованим на профілактику професійних, виробничо обумовлених хвороб працівників, а також таких загальних хвороб, які можуть прогресувати через вплив шкідливих чинників виробничого довкілля.

Медичний огляд водіїв транспортних засобів передбачає: попередні, періодичні, щозмінні передрейсові та післярейсові огляди, а також позачергові огляди, спричинені необхідністю, а також один раз на два роки наркологічні та психіатричні огляди.

Роботи, пов'язані з керуванням автотранспортом, входять до Переліку робіт, де є потреба у професійному доборі, затвердженого наказом МОЗ України та Держнаглядохоронпраці України від 23.09.1994 № 263/121, тому водії проходять щорічне спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно-правових актів охорони праці.

З водіями, які тимчасово залучаються до робіт із перевезення зерна, відповідно до вимог типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці проводять інструктажі (вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий).

Вагомою компенсацією для водіїв, які працюють за несприятливих умов, є пільги та компенсації за роботу зі шкідливими і важкими умовами праці, передбачені ст. 7 Закону України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ. Водії мають право на пільги та компенсації, зокрема: щорічні додаткові відпустки, доплати та надбавки за умови праці, інші пільги та компенсації, передбачені законодавством [10].

1.2 Об'єкт дослідження

Об'єктом дослідження виступає комплекс "Укрелеваторпром", який знаходиться у м. Одеса за адресою: вулиця Чорноморського Козацтва, 52/1.

Комплекс розрахований на зберігання 42 тис.т, продуктивність прийому зернових з автотранспорту-близько 6 тис.т/добу.

Майданчик ділянки № 2 розташований на території, яка раніше належала заводу «Іскож» і цукровому заводу (ООО «Інтерраф»).

Територія ділянки знаходиться за адресою - вул. Чорноморського Козацтва, 52/1 і межує:

з півдня - з територією заводу «Іскож»;

з півночі - з трасою зливогого колектора аварійного скидання дощових вод і територією цукрового заводу,

зі сходу - із залізничними коліями і далі з територією портового елеватора,

із заходу - з вул. Чорноморського Козацтва.

Майданчик характеризується такими даними:

1.Будівельно-кліматичний район ШБ. 2.Снігові навантаження 0,50 кПа.

3.Вітрове навантаження 0,38 кПа.

4.Найбільш частий напрям вітрів:

– взимку Півд.-Зах.

– влітку Півн.-Схід.

5. Сейсмічність району будівництва - 6 балів. 6. Розрахункова температура самої холодної п'ятиденки – 18 градусів.

7. Розрахункова тривалість опалювального періоду – 165 днів.

1.2.1 Призначення

Перевантажувальний комплекс призначений для приймання зерна з автомобільного транспорту, тимчасового зберігання його в силосах і відвантаження на морські судна через систему стрічкових та скребкових конвеєрів, з'єднують перевантажувальний комплекс з Одеським зерновим терміналом і відпускними пристроями на водний транспорт.

Загальна ємність силосів - 42 тис. т.

Комплексний вантажообіг 250 тис.т. в рік.

Територія знаходиться в міській промзоні, на Пересипу і межує з півночі - з цукровим заводом, зі сходу - із залізничними коліями заводу

«Іскож», мукомельного заводу і морського порту, з південного боку - із заводом «Іскож», з західної - з вул. Чорноморського Козацтва.

У відповідності з технологічною частиною проекту на майданчику розміщені: Автомобільні ваги № 1 біля в'їзду на територію для зважування завантажених зерном автомобілів;

Візірочна лабораторія, яка відбирає зерно на аналіз;

Приймальний пристрій з автомобілерозвантажувачем для прийому зерна;

Автомобільні ваги № 2 для зважування порожніх автомобілів;

Силосний корпус (два ряди по 5 силосів діаметром 16,5 м кожен) з норійними вежами і транспортерними галереями (верхньої і нижньої);

Адміністративно-побутовий корпус з прибудованою котельнею

- Допоміжні будівлі і споруди, в тому числі два контрольно-пропускні пункти, пожежний пост з мотопомпою МП 1600, трансформаторна підстанція з двома трансформаторами 630 кВА, інженерні комунікації і споруди, прийняті на підставі технічних умов та виконаних розрахунків.

Автомобільні ваги № 1, № 2

У в'їзних і виїзних воріт встановлені тензометричні ваги вантажопідйомністю 70 і 60 т відповідно, розмірами в плані 3х22, 0 м, на яких буде зважуватися навантажений автомобіль при в'їзді і спорожнений автомобіль на виїзді з перевантажувального комплексу.

Візурувальня

Поряд з автомобільними вагами № 1 у будівлі блоку допоміжних приміщень розміщена візірочна лабораторія з пневматичним пробовідбірником зразків зерна для виробництва необхідних аналізів.

Приміщення візірочної лабораторії призначене для виробництва попередніх аналізів по вихідному зразку і визначає якісну характеристику зерна, що надходить, по якій проводиться взаєморозрахунок з хлібоздатчиком.

Приєм зерна з автотранспорту. Коротка характеристика приймального пристрою

Приймальний пристрій зерна з автотранспорту на 2 проїзди. Лінія прийому зерна з автотранспорту включає два автомобілерозвантажувача поздовжнього типу марки РАГ, вантажопідйомністю 80 т кожен.

Автомобілерозвантажувачі встановлюються паралельно, таким чином, щоб забезпечити одночасний заїзд автотранспорту на кожен з них.

У зоні розвантаження автомобілів встановлено один металевий бункер ємністю 12 т (при об'ємній масі зерна 0,75 т/м³), що дозволяє забезпечити швидке випорожнення кузова автотранспорту.

Приймальний пристрій дозволяє робити розвантаження автомобілів як через задній борт, так і через нижній випускний пристрій автомобілів-зерновозів всіх модифікацій.

Вивантаження продукту з бункерів здійснюється транспортно-технологічним обладнанням, продуктивністю 600 т/год. З приймального пристрою зерно поступає в транспортну галерею № 1 подається на норійну вишку № 1 і далі скребковими конвеєрами в силоси.

1.2.2 Процес прийому зерна з автотранспорту

Приєм зерна з автотранспорту здійснюється через приймальний бункер БП1.

Завантажений автомобіль на швидкості не більше 5 км/год. в'їжджає на платформу автомобілерозвантажувачів А1 та А2. Водій зупиняє роботу двигуна автомобіля, закріплює автомобіль на платформі. Після перевірки надійності закріплення автомобіля спеціально навчений персонал терміналу з пульта управління включає в роботу автомобілерозвантажувачі.

Платформа піднімається до певної висоти (кут підйому не більше 38 град.). При цьому через задній борт відбувається вивантаження зерна з кузова автомобіля в приймальний бункер БП1.

Перед підйомом автомобіля має бути включене в роботу обладнання в наступному порядку: аспіраційна мережа № 1 (аспірація приймального бункера БП1), аспіраційна мережа № 2 (аспірація насипних лотків конвеєра (Q=600 т/год.), норії, розвантажувальні візки і силосів завантаження № 1-10.

Через 15 секунд після включення в роботу аспірації проводиться запуск транспортно-технологічного обладнання в нижченаведеному порядку: конвеєр стрічковий (Q=350 т/год.), норія (Q=600 т/год.), конвеєр скребковий (Q=350 т/год.) і відкриваються підбункерні засувки.

По заданому маршруту проводиться завантаження силосів.

Відпуск зерна на Одеський зерновий термінал для навантаження морських суден

Зерно, що зберігається в силосах № 1-10 відправляється на Одеський зерновий термінал по нижчеописаній схемі: по узгодженості з оператором пульта управління Одеського зернового терміналу включаються в роботу аспіраційне обладнання, за ним транспортна мережа обладнання в наступному порядку – конвеєри стрічковий (Q=500 т/год.), бункерні ваги, норія (Q=600 т/год.), конвеєр скребковий (Q=350 т/год.), і один з конвеєрів розвантаження силосів.

Розвантаження силосу самопливом проводиться через наявні отвори в днищі силосу. По закінченню продукту самопливом включається в роботу конвеєр, встановлений усередині силосу.

Звільнення силосу від продукту відбувається за один круговий рух шнека всередині силосу, привід шнека постійно повернений до зерна, що забезпечує максимальну ефективність. Продуктивність транспортно-технологічної лінії відвантаження зерна на ОЗТ 600 т/год.

Приймання зерна з автотранспорту на ТОВ «Укрелеваторпром» триває одинадцять місяців.

Данні приймання зерна з автотранспорту на ТОВ «Укрелеваторпром» у 2020 та 2021 роках наведені у таблиці 2.1.1.

Графіки приймання зерна з автотранспорту на ТОВ «Укрелеваторпром» за 2020 та 2021 роки наведені на рис 1.9

Табл.1.1 - Дані приймання зерна з автотранспорту з на ТОВ «Укрелеваторпром» за 2020 та 2021 роки

Місяць	Маса зерна, т	
	2020 рік	2021 рік
Січень	66 222,58	36 269,18
Лютий	82 741,04	52 516,82
Березень	64 054,52	32 033,88
Квітень	39 986,34	33 474,40
Травень	14 294,30	41 754,14
Липень	102 172,02	129 656,62
Серпень	83 209,56	96 488,66
Вересень	71 408,10	110 094,62
Жовтень	75 186,40	82 185,24
Листопад	84 088,38	124 392,14
Грудень	54 744,26	118 486,96
Всього	738 107,50	857 352,66

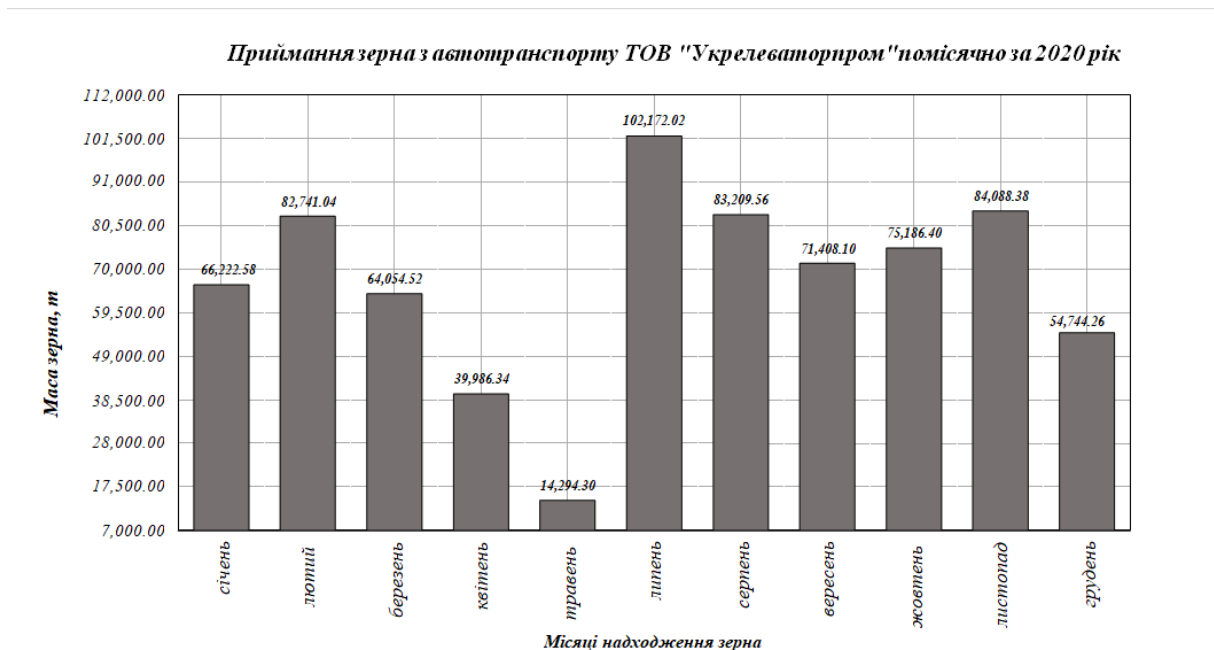


Рис 1.9 Графіки помісячного приймання зерна з автотранспорту на ТОВ «Укрелеваторпром» за 2020 та 2021 роки

Як можна побачити на графіках приймання зерна найбільший прийом у 2020 році спостерігається у липні, а у 2021 році- у липні, листопаді та грудні.

Розрахунок місячного коефіцієнту приймання зерна з автотранспорту для 2020 та 2021 років.

Місячний коефіцієнт нерівномірності приймання зерна з автотранспорту розраховується за формулою:

$$K_{\text{міс}}^a = \frac{A_{\text{міс}}^{\text{ср max a}}}{A_{\text{міс}}^{\text{ср a}}}, \quad (1.1)$$

де, $A_{\text{міс}}^{\text{ср max a}}$ - середній максимальний місячний прийом зерна з автотранспорту, т

$A_{\text{міс}}^{\text{ср a}}$ – середньомісячний прийом зерна з автотранспорту, т

Середньомісячний прийом з автотранспорту розраховується за формулою:

$$A_{\text{міс}}^{\text{ср a}} = \frac{A_{\text{річ}}^a}{n}, \quad (1.2)$$

де $A_{\text{річ}}^a$ - загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, т
n-число місяців приймання зерна з автотранспорту, т.

Розрахунок середньомісячного прийому з автотранспорту:

Для 2020 року:

$$A_{\text{міс}}^{\text{ср а}} = \frac{738\,107,50}{11} = 67\,100,68$$

Для 2021 року:

$$A_{\text{міс}}^{\text{ср а}} = \frac{857\,352,66}{11} = 77\,941,15$$

Розрахунок місячного коефіцієнту нерівномірності:

Для 2020 року:

$$K_{\text{міс}}^{\text{а}} = \frac{102\,172,02}{67\,100,68} = 1,52$$

Для 2021 року:

Середній максимальний місячний прийом зерна з автотранспорту розраховується за формулою:

$$A_{\text{міс}}^{\text{ср max а}} = \frac{\sum A_{\text{міс}}^{\text{max а}}}{n}, \text{ т} \quad (1.3)$$

де $\sum A_{\text{міс}}^{\text{max а}}$ – сума місяців максимального прийому зерна з автотранспорту, т;

n – число місяців максимального прийому зерна з автотранспорту, т.

Розрахуємо середній максимальний місячний прийом зерна за 2021 рік:

$$A_{\text{міс}}^{\text{ср max а}} = \frac{129\,656,62 + 124\,392,14 + 118\,486,96}{3} = \frac{372\,535,72}{3} = 124\,178,57$$

$$K_{\text{міс}}^{\text{а}} = \frac{124\,178,57}{77\,941,15} = 1,59$$

Добовий прийом зерна з автотранспорту за липень 2020 року та липень, листопад, грудень 2021 року представлений у таблиці 1.2

Добовий прийом зерна з автотранспорту за липень 2020 року та липень, листопад, грудень 2021 року представлений у таблиці 1.2

2020 рік		2021 рік					
Липень		Липень		Листопад		Грудень	
01.07.2020	678,26	01.07.2021	3200,42	01.11.2021	4116,58	01.12.2021	5457,86
02.07.2020	1 514,72	02.07.2021	4554,26	02.11.2021	4867,74	02.12.2021	4187,92
03.07.2020	1 542,22	03.07.2021	4928,52	03.11.2021	5677,86	03.12.2021	3651,54
04.07.2020	1 755,58	04.07.2021	3953,46	04.11.2021	4392,18	04.12.2021	5320,02
05.07.2020	2 093,62	05.07.2021	1934,48	05.11.2021	3835,44	05.12.2021	4877,02
06.07.2020	2 099,04	06.07.2021	3165,80	06.11.2021	4616,78	06.12.2021	3072,5
07.07.2020	1 595,16	07.07.2021	1896,08	07.11.2021	4567,36	07.12.2021	5256,7
08.07.2020	3 147,58	08.07.2021	2601,82	08.11.2021	3335,52	08.12.2021	3750,38
09.07.2020	2 992,98	09.07.2021	3270,40	09.11.2021	3067,40	09.12.2021	5209,54
10.07.2020	3 920,76	10.07.2021	4406,64	10.11.2021	5015,34	10.12.2021	2608,1
11.07.2020	5 138,06	11.07.2021	4036,54	11.11.2021	3848,40	11.12.2021	5601,34
12.07.2020	4 424,62	12.07.2021	4967,18	12.11.2021	4004,76	12.12.2021	4880,44
13.07.2020	4 477,58	13.07.2021	3684,50	13.11.2021	2069,80	13.12.2021	3335,22
14.07.2020	3 996,80	14.07.2021	4499,80	14.11.2021	3484,80	14.12.2021	3226,9
15.07.2020	4 848,58	15.07.2021	5616,20	15.11.2021	2086,48	15.12.2021	179,38
16.07.2020	3 485,42	16.07.2021	5085,40	16.11.2021	2634,10	16.12.2021	2090,82
17.07.2020	4 391,42	17.07.2021	5364,08	17.11.2021	3578,46	17.12.2021	4900,28
18.07.2020	3 605,60	18.07.2021	4426,74	18.11.2021	3703,80	18.12.2021	5233,2
19.07.2020	2 546,02	19.07.2021	4483,82	19.11.2021	4577,52	19.12.2021	4881,48
20.07.2020	3 099,72	20.07.2021	2819,70	20.11.2021	4259,34	20.12.2021	4643,82
21.07.2020	2 975,34	21.07.2021	4056,74	21.11.2021	4362,60	21.12.2021	5622,52
22.07.2020	2 211,94	22.07.2021	2513,90	22.11.2021	3709,06	22.12.2021	5180,24
23.07.2020	4 740,58	23.07.2021	5212,88	23.11.2021	3550,48	23.12.2021	4201,92
24.07.2020	5 208,62	24.07.2021	5780,26	24.11.2021	5059,26	24.12.2021	5036,7
25.07.2020	4 115,94	25.07.2021	2904,52	25.11.2021	5213,74	25.12.2021	4692,24
26.07.2020	4 138,56	26.07.2021	2884,70	26.11.2021	5182,42	26.12.2021	4061,76
27.07.2020	3 908,26	27.07.2021	5934,12	27.11.2021	6156,22	27.12.2021	4053,62
28.07.2020	3 961,46	28.07.2021	5191,90	28.11.2021	3904,02	28.12.2021	2055,12
29.07.2020	3 630,82	29.07.2021	5562,70	29.11.2021	4451,26	29.12.2021	844,22
30.07.2020	3 315,96	30.07.2021	5877,74	30.11.2021	5036,98	30.12.2021	374,16
31.07.2020	2 557,76	31.07.2021	3821,62	-	-	-	-
Всього	102 172,02	-	129 656,62	-	124 392,14	-	118 486,96

Графіки приймання зерна з автотранспорту з на ТОВ «Укрелеваторпром» у липні 2020 року та липні, листопаді, грудні 2021 року наведені на рис 1.10

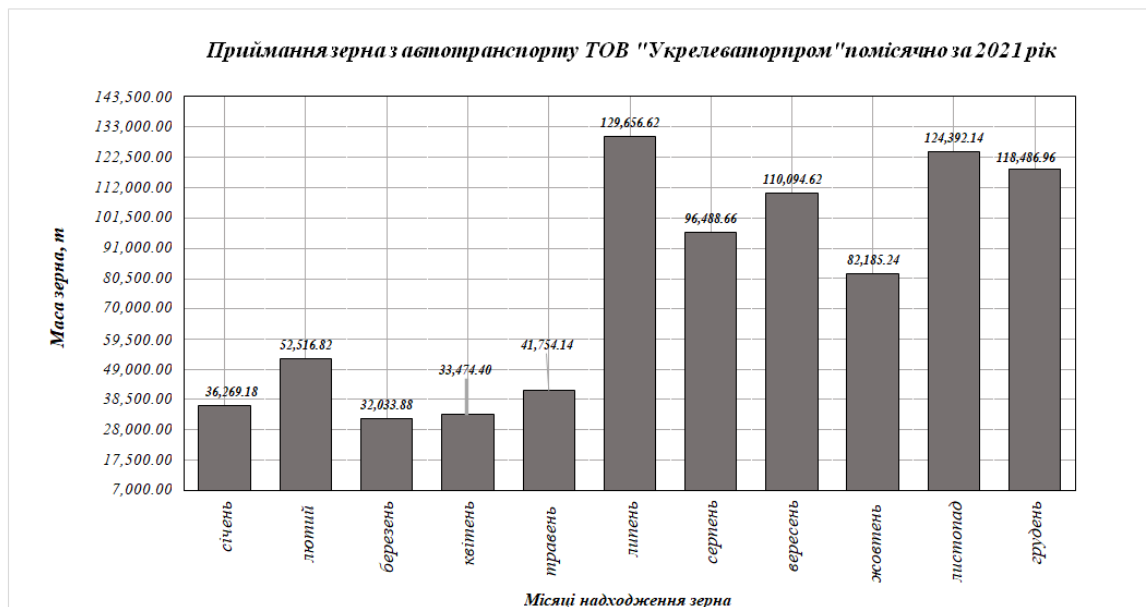


Рис 1.10 Графіки помісячного приймання зерна з автотранспорту на ТОВ «Укрелеваторпром» за 2020 та 2021 роки

Як можна побачити на графіках найбільший прийом зерна з автотранспорту спостерігається:

- у липні 2020 року – одинадцятого, п'ятнадцятого та двадцять четвертого липня;
- у липні 2021 року двадцять четвертого, двадцять сьомого та тридцятого липня;
- у листопаді 2021 року – третього, двадцять сьомого та тридцятого листопада;
- у грудні 2020 року – першого, одинадцятого та двадцять першого грудня.

Розрахунок добового коефіцієнту нерівномірності приймання зерна з автотранспорту для липня 2020 року та липня, листопада, грудня 2021 року.

Добовий коефіцієнт нерівномірності приймання зерна з автотранспорту розраховується за формулою:

$$K_{\text{доб.}}^a = \frac{A_{\text{доб.}}^{\text{ср max a}}}{A_{\text{доб.}}^{\text{ср}}}, \quad (1.4)$$

де $A_{\text{доб.}}^{\text{ср max a}}$ - середній максимальний добовий прийом зерна з автотранспорту, т

$A_{\text{доб.}}^{\text{ср}}$ – середньодобовий прийом зерна з автотранспорту, т

Середньодобовий прийом з автотранспорту розраховується за формулою:

$$A_{\text{доб.}}^{\text{ср a}} = \frac{A_{\text{міс.}}^{\text{a}}}{n}, \quad (1.5)$$

де $A_{\text{міс.}}^{\text{a}}$ - загальний добовий об'єм приймання зерна з автотранспорту, т

n-число днів приймання зерна з автотранспорту, т.

Розрахунок середньомісячного прийому з автотранспорту:

Для липня 2020 року:

$$A_{\text{доб.}}^{\text{ср a}} = \frac{102\,172,02}{31} = 3\,295,87 \text{ т}$$

Для липня 2021 року:

$$A_{\text{доб.}}^{\text{ср a}} = \frac{129\,656,62}{31} = 4\,182,47 \text{ т}$$

Для листопада 2021 року:

$$A_{\text{доб.}}^{\text{ср a}} = \frac{124\,392,14}{31} = 4\,146,40 \text{ т}$$

Для грудня 2021 року:

$$A_{\text{доб.}}^{\text{ср a}} = \frac{118\,486,96}{31} = 3\,949,57 \text{ т}$$

Середній максимальний добовий прийом зерна з автотранспорту розраховується за формулою:

$$A_{\text{доб.}}^{\text{ср max a}} = \frac{\sum A_{\text{міс.}}^{\text{max a}}}{n}, \quad (1.6)$$

$\sum A_{\text{міс.}}^{\text{max a}}$ – сума днів максимального прийому зерна з автотранспорту, т;

n- число днів максимального прийому зерна з автотранспорту, т.

Розрахунок середнього максимального добового прийому зерна з автотранспорту:

Для липня 2020 року:

$$A_{\text{доб}}^{\text{ср таха}} = \frac{5\,138,06 + 5\,208,62 + 4\,848,58}{3} = 5\,065,09 \text{ т}$$

Для липня 2021 року:

$$A_{\text{доб}}^{\text{ср таха}} = \frac{5\,780,26 + 5\,934,12 + 5\,877,74}{3} = 5\,864,04 \text{ т}$$

Для листопада 2021 року:

$$A_{\text{доб}}^{\text{ср таха}} = \frac{6\,156,22 + 5\,036,98 + 5\,677,86}{3} = 5\,623,69 \text{ т}$$

Для грудня 2021 року:

$$A_{\text{доб}}^{\text{ср таха}} = \frac{5\,601,34 + 5\,622,52 + 5\,457,86}{3} = 5\,506,57 \text{ т}$$

Розрахунок добового коефіцієнту нерівномірності:

Для липня 2020 року:

$$K_{\text{доб.}}^a = \frac{5\,065,09}{3\,295,87} = 1,54 \text{ т}$$

Для липня 2021 року:

$$K_{\text{доб.}}^a = \frac{5\,864,04}{4\,182,47} = 1,40 \text{ т}$$

Для листопада 2021 року:

$$K_{\text{доб.}}^a = \frac{5\,623,69}{4\,146,40} = 1,36 \text{ т}$$

Для грудня 2021 року:

$$K_{\text{доб.}}^a = \frac{5\,506,57}{3\,949,57} = 1,41 \text{ т}$$

Середній добовий коефіцієнт нерівномірності приймання зерна з автотранспорту за 2020 рік:

$$K_{\text{доб.}}^a = 1,54$$

Середній добовий коефіцієнт нерівномірності приймання зерна з автотранспорту за 2021 рік:

$$K_{\text{доб.}}^a = \frac{1,40 + 1,36 + 1,41}{3} = 1,39 \text{ т}$$

1.3 Мета і завдання дослідження

Метою нашої роботи є дослідження роботи зернового терміналу ТОВ «Укрелеваторпром», дільниці №2, у м. Одеса при прийманні зерна з автотранспорту для:

- визначення послідовності етапів приймання зерна з автотранспорту;
- визначення середнього часу виконання кожного етапу;
- формування висновків про ефективність процесу приймання зерна;
- визначення «слабких» місць у роботі та формулювання пропозиції щодо вдосконалення процесу.

1.4 Методика дослідження

Основними методами дослідження ефективності роботи зернового терміналу при прийманні зерна з зерновозів є:

- хронометраж приймання автомобілів;
- графоаналітичний метод.

При хронометражі зовнішньої роботи елеватора по прийманню зерна з автотранспорту виділяють ряд етапів.

Всі етапи повторюються незважаючи на вологість чи тип культури. При дослідженні ефективності приймання зерна з автотранспорту на

ТОВ «Укрелеваторпром» були виділені наступні етапи: I. Очікування автомобіля у черзі;

- II. Оформлення документів;
- III. Зважування автомобіля з зерном;
- Заїзд автомобіля на платформу;
- Вивантаження зерна;
- З'їзд автомобіля з платформи;
- Зважування розвантаженого автомобіля;
- Очікування документів та виїзд за ворота.

Хронометраж процесу приймання автомобіля проводять методом поточного часу, тобто, фіксуючи по годинах час початку і закінчення кожного етапу. Найчастіше момент закінчення одного етапу збігається з початком наступного.

Залежно від тривалості етапів і всього процесу розвантаження автомобіля час фіксують у хвилинах і секундах.

За поточним часом (табл. 4.1) визначають тривалість кожного етапу та загальну тривалість розвантаження. Наприклад, тривалість I етапу 10 год 1 хв. - 10 год 0,05 хв. = 0,5 хв. (30 с), а загальна тривалість розвантаження автомобілям 10 год 10,4 хв. - 10 год 10,05 хв. = 10,35 хв. Склавши тривалість всіх етапів, звіряють отриману суму з отриманою різницею часу закінчення і початку процесу розвантаження автомобіля. Якщо цифри збігаються, то помилки немає.

Таблиця 1.3 Хронометражний лист розвантаження автомобілів із зерном

Характеристика автомобіля	Культура, вологість	Етапи, час початку етапу, год., хв.					Час виконання останнього етапу
		1	2	3	...	n	
Номер, тип, вантажо-підйомність (поодинокий або з причепом)	Пшениця, W=18,8 %	10 год 10,05 хв.	10 год 1 хв	10 год 1,5 хв			10 год 10,4 хв

На підставі хронометражних аркушів визначають тривалість етапів і складають таблицю 1.4

Таблиця 1.4 Тривалість етапів розвантаження автомобіля

Характеристика автомобіля	Культура, вологість	Вантажо-під'ємність, т	Етапи, час початку етапу, год., хв.					Час виконання останнього етапу
			10 год 10,05 хв.	10 год 1 хв.	10 год 1,5 хв.			
							10 год 10,4 хв.	

Потім проводять математичну обробку отриманих результатів.

По кожному етапу і по всьому процесу приймання автомобіля визначають його середню тривалість.

Тобто по кожному етапу необхідно аналізувати не тільки його середні значення, але також мінімальні та максимальні, щоб більш обґрунтовано характеризувати "вузькі місця" і напрямки їх усунення.

На основі даних, представлених в таблиці 1.3 побудовано графік зовнішньої і внутрішньої роботи елеватора, наведеної на рис 1.4

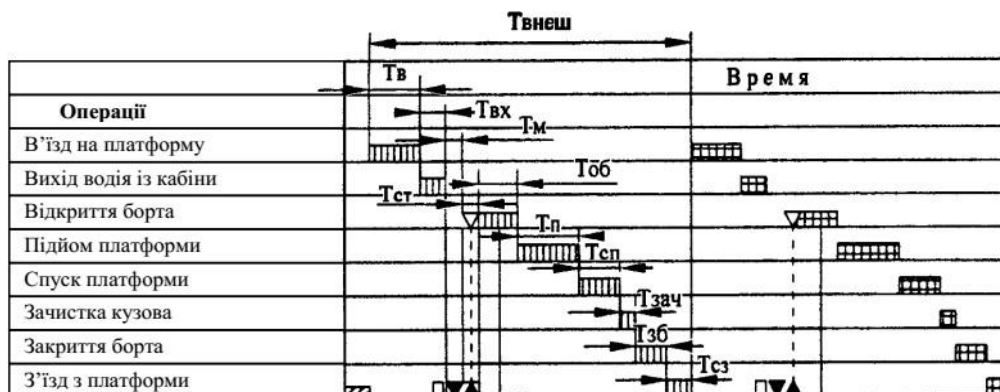


Рисунок 1.11– Робота приймального пристрою при надходженні зерна різної якості

Про ефективність роботи ділянки в цілому можна судити, побудувавши графік наведеної на рис. 1.11. Провівши його аналіз, слід зробити висновок про ефективність роботи по прийманню автомобілів, а також запропонувати шляхи підвищення ефективності.

1.5 Отримання та обробка експериментальних даних

В ході виконання індивідуального завдання було здійснено хронометраж процесу вивантаження 20-ти одинарних автомобілів (без причепів), якими на підприємство було доставлено зерно пшениці різної вологості (від 9 до 12%) .

Таким чином, було виділено такі етапи у процесі вивантаження автомобілів на приймальному пристрої ТОВ «Укрелеваторпром»: I. Очікування автомобіля у черзі;

- II. Оформлення документів;
- III. Зважування автомобіля з зерном;
- IV Заїзд автомобіля на платформу;
- V Вивантаження зерна;
- VI З'їзд автомобіля з платформи;
- VII Зважування розвантаженого автомобіля;

VIII Очікування документів та виїзд за ворота.

Хронометражний лист приймання зерна з автотранспорту наведений у Додатку А.

1.5.1. Математична обробка експериментальних даних

На підставі хронометражних аркушів нами було визначена тривалість кожного з етапів розвантаження автомобілів та розрахована загальна тривалість розвантаження автомобілів, ці дані зведені у таблицю, що наведена у Додатку Б.

Далі нами була проведена математична обробка даних Додатку Б, в ході якої було виконана оцінка середньої мінливості (тобто розраховане середнє квадратичне (стандартне) відхилення) результатів та розраховано коефіцієнти варіації V для кожного етапу розвантаження автомобілів, що наведено у Додатку В.

Аналіз отриманих даних (наведених в додатках Б та В) дозволив нам визначити середній (найбільш достовірний) час виконання кожного етапу, а також мінімальний та максимальний час. Отримані дані надані у вигляді таблиці 1.5

Таблиця 1.5 - Середнє, min і max значення повного циклу вивантаження автомобіля

№ п/п	Операція	Час виконання, с			Коефіцієнт варіації, V , %
		Середній	min	max	
1	Очікування автомобіля у черзі	6916,05	6020	7900	10,24
2	Оформлення документів	293,75	261	364	9,45
3	Зважування автомобіля з зерном	194,65	170	210	4,27
4	Заїзд автомобіля на платформу	1354,15	1279	1495	5,82
5	Вивантаження зерна	489,95	461	579	8,26
6	Зїзд автомобіля з платформи	196	168	214	5,20
7	Зважування розвантаженого автомобіля;	120,7	112	129	3,93
8	Очікування документів та виїзд за ворота	67,85	61	71	4,50
	Тривалість етапу	9633,1	8532	10962	

1.5.2. Графічне представлення отриманих залежностей

Використання даних, наведених в табл. 5.1, дозволило нам побудувати графік роботи з приймання автотранспорту ТОВ «Укрелеваторпром» на ділянці №3, на якому було показано середній час виконання кожного етапу та загальний час розвантаження автомобіля. Даний графік наведений в Додатку Г.

Висновки

За результатами математичної обробки даних, можна побачити, що етап очікування в черзі нестабільний, оскільки коефіцієнт варіації перевищує 10%.

Аналіз графіку показав, що найбільш тривалим є етап 1 – очікування в черзі (6 916,05 с = 115,27 хв \approx 2 год), а найменш тривалим етап 8 – очікування документів та виїзд за ворота (67,85 с = 1,13 хв.).

Висновки і рекомендації: отже, провівши математичну обробку експериментальних даних та проаналізувавши отриманий на їх основі графік роботи, можна зробити такий висновок: робота з приймання зерна з автотранспорту на ділянці потребує новацій, оскільки очікування машин в черзі нестабільний та найдовший етап у всьому процесі.

Для вирішення цієї задачі ми пропонуємо вдвічі збільшити приймання зерна, завдяки проекту будівництва четвертої ділянки в м. Одесі, щоб мати можливість приймання зерно з додаткової точки та позбавитися утворень великих черг та корок на дорогах міста.

Але додаткова точка приймання зерна не єдиний спосіб поліпшення процесу, оскільки навіть якщо швидше приймати машини, це не збільшить об'єми приймання зерна, так як машини з зерном відправляються з ділянки №3 у с. Нерубайське. Тому щоб спорудження нової ділянки було більш доцільним, ми пропонуємо вдвічі збільшити об'єми приймання зерна на ділянці №3, збільшивши кількість точок прийому до 2-х.

Таким чином, створюючи більш швидко передачу зерна ми вирішимо проблему з чергами в с. Нерубайське та як наслідок збільшимо об'єми приймання зерна в Одесі.

Розділ 2

ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Економічною метою даної кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності роботи елеватора ТОВ «Укрелеваторпром» та збільшення вантажопотоку зерна на експорт як наслідок оптимізації логістичних потоків за рахунок впровадження проекту елеватора ємністю 31 тис. тон та реконструкції виробничої ділянки № 2 ТОВ «Укрелеваторпром», м. Одеса, Одеської області.

На основі аналізу логістичних потоків з метою збільшення вантажопотоку нами було обґрунтовано рішення стосовно встановлення на території ділянки № 2 додатково одного пробовідбірника (марки RAKORAF), що дозволить приймати автомашини вдвічі швидше та зменшувати кількість останніх на дорогах, тобто оптимізує рух автотранспорту.

При дослідженні вантажообігу та елеваторних потужностей ТОВ «Укрелеваторпром» було доведено необхідність і господарську доцільність побудови нового міні-елеватора, який призначений для приймання пізніх культур, а саме зерна кукурудзи, що мають підвищену вологість (17 % і вище) і потребують очищення, сушіння і тимчасового зберігання для подальшого перепродажу їх за більш вигідну ціну.

При будівництві нового елеватору створюються нові робочі місця, підвищується експортний потенціал України, до того ж, виробництво не є шкідливим з точки зору екології. Внаслідок цього прийнято рішення розробити проект будівництва такого підприємства з метою отримання додаткового прибутку, охоплення більшого сегменту ринку, просування продукції на експорт, постачання високоякісної продукції на внутрішній ринок, що сприятиме укріпленню іміджу підприємства і покращенню соціально-економічної ситуації в регіоні.

2.1 Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного потенціалу підприємства

					КРМ. ТЗіК.1.161-03.ІІ.3		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Гримало Г.О.			Стадія	Аркуш	Акрушіє
Керівник		Борта А.В.				41	148
Консультант		Басюркіна Н.Й.			ОНТУ, ТЗХ-616		
Зав. каф.		Макаринська А.В.					

Починаємо розрахунки із розробки балансу сировини у регіоні (області), в якому визначають наявні та перспективні обсяги сировинних ресурсів. Метою цього розрахунку є визначення потенціалу заготівель зернових культур у сировинній зоні підприємства. Розрахунок заснований на інформації про земельні угіддя, на яких вирощують злакові культури, і даних про середню урожайність (дані Державної служби статистики України [16]).

2.1 Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного потенціалу підприємства

Таблиця 2.1 – Площі та середня урожайність всіх культур, які вирощують в регіоні, станом на 2022 рік

Регіон (область)	Господарства усіх категорій		
	Площа зібрана, $ПЛ_{\text{базова}}$, тис.га	Урожайність, $У_1$, ц з 1 га зібраної площі	Обсяг виробництва, $ВЗ_1$, тис. ц
1	2	3	4
Одеська	1178,4	26,0	30621,4

Тому що площа вирощування і урожайність – показники, які варіюють у бік збільшення, то ми врахували і розрахували їх значення на перспективу. Так, урожайність на перспективу розраховуємо за формулою:

$$U_{\text{прогноз}} = U_{\text{базова}} \cdot K_y, \quad \text{ц/га}, \quad (2.1)$$

де $U_{\text{базова}}$ – середня урожайність у поточному році (тобто – році розробки проекту будівництва нового елеватора, у даному прикладі – у 2022 році), ц/га;

$U_{\text{прогноз}}$ – середня урожайність у перспективі (тобто – у рік завершення нормативного терміну окупності будівництва нового елеватора, у даному прикладі це через 4 роки – у 2026 році), ц/га;

K_y – коригуючий коефіцієнт, що враховує зростання урожайності, який розраховують за формулою.

$$K_y = K_{3y^t}, \quad (2.2)$$

де K_{3y} – індекс зростання урожайності (коливається у межах 1,05...1,08);

t – період часу, пов’язаний з тривалістю здійснення проекту, тобто, з часовим лагом (періодом освоєння) інвестицій, що для будівництва елеватора дорівнює 4 рокам.

Аналогічно, площу вирощування на перспективу розраховуємо за формулою:

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = ПЛ_{\text{базова}} K_{\text{пл}}, \text{ га}, \quad (2.3)$$

де $ПЛ_{\text{прогноз}}$ – площа вирощування у поточному році (тобто – році розробки проекту будівництва нового елеватора, у даному прикладі – у 2022 році), га;

$ПЛ_{\text{базова}}$ – площа вирощування у перспективі (тобто – у рік завершення нормативного терміну окупності будівництва нового елеватора, у даному прикладі це через 4 роки – у 2025 році), га;

$K_{\text{пл}}$ – коригуючий коефіцієнт, що враховує зростання площі вирощування, який розраховуємо за формулою:

$$K_{\text{пл}} = K_{\text{пл}} t, \quad (2.4)$$

де $K_{\text{пл}}$ – індекс зростання площі вирощування (коливається у межах 1,05...1,08);

t – період часу, пов’язаний з тривалістю здійснення проекту, тобто, з часовим лагом (періодом освоєння) інвестицій, що для будівництва елеватора дорівнює 4 рокам.

Через те, що існуючі тенденції нарощування площ під зернові культури та врожайності у Одеській області свідчать про те, що останні 5 років щорічно площа оранки приростає на 5 %, а урожайність – на 6 %, то приймаємо до уваги ці тенденції до 2026 року (періоду засвоєння інвестицій) та виконаємо розрахунок наведених показників у перспективі до 2026 року, на основі даних Державної служби статистики України за 2021 р. і коригуючих коефіцієнтів на прогнозні 4 роки (з 2021 до 2025р.)

У випадку нового будівництва прогнозуємо показники на 4 роки, тобто $t = 4$ роки (1 рік – 2023, 2 рік – 2024, 3 рік – 2025, 4 рік – 2026).

В результаті, прогнозована середньозважена урожайність у 2026 році, розраховуємо за формулою (2.1), становить:

$$U_{\text{прогноз}} = 26,0 \cdot (1,06)^4 = 32,8 \text{ ц/га},$$

а прогнозована площа під культивування всіх культур в Одеській області у 2023 році за формулою (2.3), буде дорівнювати:

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 1178,4 \cdot (1,06)^4 = 1487,7 \text{ тис. га.}$$

Результати розрахунків зводимо у табл. 2.2 та використовуємо для розрахунків прогнозованого валового збору (ВЗ) зернових культур в регіоні (тобто – заданій області) у 2023 році, який визначаємо за формулою:

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (ПЛ_{\text{прогноз}} \cdot У_{\text{прогноз}})/10, \text{ тис.тонн} \quad (2.5)$$

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (1487,7 \cdot 32,8)/10 = 4879,7 \text{ тис.тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Річний потенціал заготівель всіх культур в Одеській області у 2026 р.

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, ПЛ _{прогноз} , тис. га	Середня урожайність, У _{прогноз} , ц/га	Валовий збір, ВЗ _{прогноз} , тис. тонн
1	2	3	4=2×3
Одеська	1487,7	32,8	4879,7

У всіх регіонах України існують зерносховища, на яких обробляється та зберігається зерно, вирощене у нашій країні, та на які надходить ввезене з інших регіонів і країн (імпортне) зерно.

Їх прогнозна сумарна місткість (МЗ_{прогноз}) має покривати такий обсяг зернових:

$$МЗ_{\text{прогноз}} = ВЗ_{\text{прогноз}} - С_{\text{сг}} + I_p, \text{ тис.тонн} \quad (2.6)$$

де ВЗ – валовий збір зернових культур, тис. тонн,

С_{сг} – споживання всередині сільськогосподарських підприємств (приймають за даними органів статистики – в Одеській області складає 20 % від валового збору), тис. тон;

I_p – ввезення (імпорт) зернових культур з інших регіонів (приймають за даними органів статистики – в Одеській області складає 0,5 % від валового збору), тис. тон. - споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Одеської області дорівнює:

$$С_{\text{сг}} = 0,20 \cdot 4879,7 = 975,9 \text{ тис. тон.}$$

- імпорт (ввезення) зернових культур в Одеську область з інших регіонів та із закордону у 2019 р. займав 0,5 % у структурі валового збору пшениці в Одеської області.

В результаті в прогнозованому періоді він дорівнюватиме:

$$I_p = 0,005 \cdot 4879,7 = 24,4 \text{ тис. тонн.}$$

Прогнозна сумарна місткість зерносховищ в Одеській області у 2022 р. має покривати такий обсяг зерна:

$$MЗ_{\text{прогноз}} = 4879,7 - 975,9 + 24,4 = 3928,2 \text{ тис. тонн}$$

Отримані дані занесли в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Дані для розрахунку потрібної сумарної місткості зерносховищ в Одеському регіоні у 2026 році, тис. тонн

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2026 році, $VЗ_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільського господарства, $C_{\text{сг}}$	Ввезення з інших регіонів та із за кордону, I_p	Сумарна місткість зерносховищ, $MЗ_{\text{прогноз}}$
1	2	3	4	$5=2-3+4$
Одеська	4879,7	975,9	24,4	3928,2

В результаті, прогнозний обсяг дефіциту (або профіциту) місткостей для зберігання зерна ($\Delta ПЗ$) визначаємо як різницю між прогнозованою сумарною місткістю ($MЗ_{\text{прогноз}}$) та сумарними потужностями зерносховищ ($\Sigma ПЗ_i$) за формулою 2.7:

$$\Delta ПЗ = MЗ_{\text{прогноз}} - \Sigma ПЗ_i, \text{ тис. тонн} \quad (2.7)$$

де $\Delta ПЗ$ – прогнозний обсяг дефіциту місткостей для зберігання зерна у даному регіоні, тис. тонн;

$\Sigma ПЗ_i$ – сумарна потужність і-тих зерносховищ, тис. тон (тобто сумарна місткість всіх зерносховищ, що існують і будуються в даному регіоні), тис. тон.

$$\Delta ПЗ = 3928,2 - 4562,88 = -634,68 \text{ тон.}$$

На основі аналізу показника $\Delta ПЗ$ можна зробити такі висновки: по-перше – про наявність дефіциту або профіциту місткості для зберігання зерна, а саме:

- якщо $\Delta ПЗ > 0$, то в даному регіоні є дефіцит місткостей;
 - якщо $\Delta ПЗ \leq 0$, то в даному регіоні є профіцит (надлишок) місткостей;
- по-друге – про доцільність реконструкції елеватора запланованої

потужності (ПЗ), тобто місткості, а саме:

- якщо $\Delta ПЗ \geq ПЗ$, то реконструкція елеватора запланованої місткості в даному регіоні можлива і доцільна;

- якщо $\Delta ПЗ < ПЗ$, то реконструкції елеватора запланованої місткості в даному регіоні не доцільна.

Таким чином в Одеській області існує профіцит місткостей, а саме:

$$\Delta ПЗ = \text{тис. тон.} -635,68 < 0, \Delta ПЗ$$

$$\Delta ПЗ < ПЗ, \text{ тобто } -635,68 < 31 \text{ тис. тон.}$$

Грузообіг (В) підприємства елеваторної галузі розраховують за формулою:

$$В = K_o \cdot ПЗ, \text{ тис. тон.} \quad (2.8)$$

де ПЗ – запланована потужність (місткість) елеватора, що проектується, тис. тонн;

K_o – коефіцієнт обороту місткості зерносховища, який являє собою число його оборотів протягом року;

$$В = 10 \cdot 31 = 310 \text{ тис. тон.}$$

Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту за даними наукової роботи складає 900 тис. тон. , з яких 590 тис. тон. кондиційного зерна поступає одразу на відпуск на водний транспорт, а 310 тис. тон в процесі приймання поступає у робочу башту підприємства на попереднє та основне очищення.

Табл. 2.4 Вихідні дані для розробки проекту будівництва заготівельного елеватора є наступними:

ПОКАЗНИКИ	
Місткість елеватора, який проектується, тон	31 000
Область	Одеська
Коефіцієнт обороту місткості зерносховища, K_0	29
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, A_{np}^a, т/рік	900 000
у тому числі:	
Річний об'єм приймання ранніх культур, A_{np}^{am}, т/рік	275 000
Пшениці (2,75% від обсягу пізніх культур)	275 000
Річний об'єм приймання пізніх культур, A_{np}^{am}, т/рік	725 000
Кукурудзи (7,25% від обсягу пізніх культур)	725 000
Період заготівель культур, P_p , діб	90
Загальний річний обсяг відвантаження зерна на автотранспорт, A_{vp}^a, тонн/рік	900 000
Кількість місяців відпускання зерна на в/т на рік, N , міс.	8
Тривалість відпускання зерна на в/т за місяць, $T_{vp\ m}^a$, діб	30
Тривалість відпускання зерна на в/т за добу, $T_{vp\ d}^a$, год.	24
Коефіцієнт місячної нерівномірності відвантаження на в/т, $K_{vp\ m}^b$	1,0
Коефіцієнт добової нерівномірності відпускання зерна на в/т, $K_{vp\ d}^b$	1,1

Розділ 3

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

Періоди (рік, місяць, доба, година), за які на елеваторі або хлібоприймальному підприємстві виконані максимальні об'єми роботи по прийманню і відпусканню зерна, називають розрахунковими. Ці об'єми роботи в *фізичних тонах* ми використовуємо для розрахунку обладнання елеватора, що проектується.

Тривалість розрахункового періоду, протягом якого надходить 80 % запланованого об'єму заготівель зерна (P_p), визначаємо з урахуванням термінів і організації збору врожаю, кліматичних умов і приймаємо:

Період заготівель – 30 діб (для пізніх і ранніх культур).

Коефіцієнт добової (K_d^a) нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом потрібно приймати в залежності від об'єму заготівель (A_{pp}^a) і тривалості їх розрахункового періоду (P_p) за табл. 3.1.

Коефіцієнт добової нерівномірності – 1,2 для ранніх і пізніх культур.

Коефіцієнти погодинної нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом ($K_{год}^a$), залежить від максимального добового надходження, приймаємо-1,6

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання

3.1.1 Розрахунок обсягів робіт

При надходженні зерна автомобільним транспортом розрахунковий місячний, добовий ($A_{пд}^a$) і погодинний ($A_{пгод}^a$) об'єми визначаємо окремо для ранніх і пізніх культур за формулами:

Розрахунковий місячний ($A_{пм}^a$) об'єм для ранніх і пізніх культур:

$$A_{пм}^a = \frac{A_{pp}^a \cdot K_d^a}{N} \cdot \frac{T}{\text{міс}} \quad (3.1)$$

					КРМ. ТЗіК.1.161-03.ІІ.3			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Гримало Г.О.			Розробка другої технологічної лінії приймання зерна з автотранспорту ТОВ «Укрелеваторпром» на основі дослідження логістики операцій	Стадія	Аркуш	Акруші
Керівник		Борта А.В.					48	148
Зав. каф.		Макаринська А.В.				ОНТУ, ТЗХ-616		

де, $A_{\text{пр}}^a$ – загальний річний об’єм приймання зерна з автотранспорту (ранніх та пізніх культур), тис.т/рік;

K_d^v – коефіцієнт місячної нерівномірності надходження зерна;

N – кількість місяців приймання.

Для ранніх культур:

$$A_{\text{пм}}^a = \frac{275\,000 \cdot 1,1}{3} = 100\,833,33 \frac{\text{т}}{\text{міс}};$$

Для пізніх культур:

$$A_{\text{пм}}^a = \frac{725\,000 \cdot 1,1}{8} = 99\,687,5 \frac{\text{т}}{\text{міс}};$$

Розрахунковий добовий ($A_{\text{пд}}^a$) об’єм визначати окремо для ранніх і пізніх культур за формулами:

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{A_{\text{пр}}^a \cdot K_d^a}{P_p}, \quad \text{т/добу} \quad (3.2)$$

де, $A_{\text{пр}}^a$ – загальний річний об’єм приймання зерна з автотранспорту (ранніх та пізніх культур), тис.т/рік;

K_d^a – коефіцієнт добової нерівномірності надходження зерна;

P_p – період заготівель, діб.

Для ранніх культур:

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{100\,833 \cdot 1,2}{30} = 3\,966,1 \text{ т/добу}$$

Для пізніх культур:

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{99\,687,2 \cdot 1,2}{30} = 3\,987,5 \text{ т/добу}$$

$$A_{\text{пгод}}^a = \frac{A_{\text{пд}}^a \cdot K_{\text{год}}^a}{T}, \quad \text{т/год} \quad (3.3)$$

де, $K_{\text{год}}^a$ – коефіцієнт погодинної нерівномірності надходження зерна;

T – тривалість приймання за добу, год (24 год).

Для ранніх культур:

$$A_{\text{пгод}}^a = \frac{3\,966,1 \cdot 1,6}{24} = 264,40 \text{ т/год}$$

Для пізніх культур:

$$A_{\text{пгод}}^a = \frac{3\,987,5 \cdot 1,6}{24} = 265,83 \text{ т/год}$$

Розрахунок максимального добового відпуску зерна водним транспортом

При відпуску зерна водним транспортом добові об'єми завантаження морських ($A_{\text{ВПД}}^{\text{мор}}$) суден розраховуються за формулою:

$$A_{\text{ВПД}}^{\text{мор}} = \frac{A_{\text{Впр}}^{\text{В}} \cdot K_{\text{М}}^{\text{В}} \cdot K_{\text{Д}}^{\text{В}}}{30 \cdot M^{\text{В}} \cdot K_{\text{мет}} \cdot K_{\text{зайн}}}, \text{ т/добу} \quad (3.4)$$

де $A_{\text{Впр}}^{\text{В}}$ – річний вантажообіг причалу, т;

30 – середнє число днів в розрахунковому місяці;

$M^{\text{В}}$ - кількість місяців відпуску зерна на водний транспорт ($M^{\text{В}} = 11$);

$K_{\text{М}}^{\text{В}}; K_{\text{Д}}^{\text{В}}$ - коефіцієнти місячної і добової нерівномірності надходження (відпускання) зерна, які дорівнюють 1,0 і 1,1 відповідно;

$K_{\text{мет}}$ – коефіцієнт використання робочого часу причалу за метеорологічними умовами. Приймаємо $K_{\text{мет}} = 0,80$.

$K_{\text{зайн}}$ - коефіцієнт зайнятості причалу у часі вантажними і допоміжними операціями протягом розрахункового місяця. Приймаємо 0,6 – для морських причалів;

$$A_{\text{ВПД}}^{\text{мор}} = \frac{1\,000\,000 \cdot 1,0 \cdot 1,1}{30 \cdot 11 \cdot 0,8 \cdot 0,6} = 6\,944,45 \text{ т/добу}$$

Так як відпуск на водний транспорт відбувається одразу з усіх діляниць підприємства «Укрелеваторпром», річний вантажообіг причалу становить 5 мільйонів тонн.

$$A_{\text{ВПД}}^{\text{мор}} = \frac{5\,000\,000 \cdot 1,0 \cdot 1,1}{30 \cdot 11 \cdot 0,8 \cdot 0,6} = 34\,722 \text{ т/добу}$$

Згідно нормативних даних добовий відпуск з ділянки №2 становитиме 7 000 т/добу, а для всього підприємства 35 000 т/добу.

3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання

3.1.2.1 Визначення кількості та продуктивності зерноочисного обладнання

Все зерно, що надходить автотранспортом на елеватор, підлягає попередньому очищенню від грубих та легких домішок в потоці приймання і основному очищенню від відділюваних домішок до кондицій, відповідають його цільовому призначенню.

Експлуатаційну продуктивність зерноочисних машин, встановлених в технологічній лінії для очищення партій зерна, що розрізняються по найменуванню культури, цільовим призначенням, вологості, засміченості [11].

Основне очищення зерна від домішок, що не впливають на його збереження, може здійснюватися після заготівельного періоду.

Необхідне число і продуктивність машин для очищення зерна (полоочисників, скальператорів або сепараторів) повинні відповідати продуктивності ліній приймання зерна.

Сумарну продуктивність сепараторів основного очищення сухого зерна ($\sum_1^n Q_c$) визначаємо за формулою:

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{P_p} \cdot \left(\frac{A_{\text{пр}1}^a}{K_{\text{вс}1}} + \frac{A_{\text{пр}2}^a}{K_{\text{вс}2}} + \dots + \frac{A_{\text{пр}n}^a}{K_{\text{вс}n}} \right), \text{ т/год} \quad (3.5)$$

де $A_{\text{пр}1}^a, A_{\text{пр}2}^a, \dots, A_{\text{пр}n}^a$ – маса зерна різних культур, що надходить на підприємство протягом всього періоду заготівель;

$K_{\text{вс}1}, K_{\text{вс}2}, \dots, K_{\text{вс}n}$ – коефіцієнти, що залежать від культури, вологості і вмісту віддільних домішок;

P_p – період заготівель, діб.

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{240} \cdot \left(\frac{275\,000}{1} \right) = 120,83 \text{ т/год}$$

Число сепараторів основного очищення (N_c) визначають за формулою:

$$N_c = \frac{\sum_1^n Q_c}{Q_{\text{п}}}, \text{ шт} \quad (3.6)$$

де, $Q_{\text{п}}$ – паспортна продуктивність сепаратора, т/год.

$$N_c = \frac{120,83}{150} = 0,81 \approx 1 \text{ шт}$$

Небхідне число сепараторів основного очищення для елеваторів, що приймають зерно з залізничного транспорту, або портових елеваторів, що відвантажують зерно на експорт N_c визначають за формулою:

$$N_c = \frac{0,05 \alpha_{оч} \cdot A_{вп д max}^{3,в} (A_{вп max}^{3,в})}{Q_{п} \cdot K_K^c}, \text{ шт} \quad (3.7)$$

Де $A_{вп д max}^{3,в} (A_{вп max}^{3,в})$ – маса зерна, що приймається або відпускається залізничним, водним транспортом, т/добу;

$\alpha_{оч}$ - частка зерна, що підлягає очищенню; при прийманні (відпусканні) зерна залізничним або водним транспортом приймати $\alpha_{оч}^3 = \alpha_{оч}^в = 0,5$;

$Q_{п}$ - паспортна продуктивність сепаратора, т/год;

K_K^c – коефіцієнт, що враховує зміну продуктивності повітряно-решітних сепараторів в залежності від культури зерна; приймаємо 1,0

$$N_c = \frac{0,05 \cdot 0,5 \cdot 3\,987,5}{150 \cdot 1,0} = 0,66 = 1 \text{ шт}$$

Таким чином, розрахунки показали необхідність встановлення сепаратора з продуктивністю 150 т/год (марка ИСМ-150).

Скальператор вибираємо БЗО-150 продуктивністю 150 т/год.

Місткість над- і підсепараторного бункерів повинна забезпечувати зерном їх 2-3 годинну роботу і не повинна бути менша за продуктивність основних норій елеватора. Для цього приймаємо рішення встановити 2 бункера місткістю 300 т кожен.

Для забезпечення можливості швидкого переходу з очищення однієї партії зерна на іншу над і під сепараторами рекомендується передбачати не менше 2 бункерів з можливістю подачі зерна на сепаратор з кожного надсепараторного бункера і з сепаратора в кожний підсепараторний бункер.

3.1.3. Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу

Структурною називається схема технологічного процесу, яка показує послідовність виконання операцій із зерном на елеваторі.

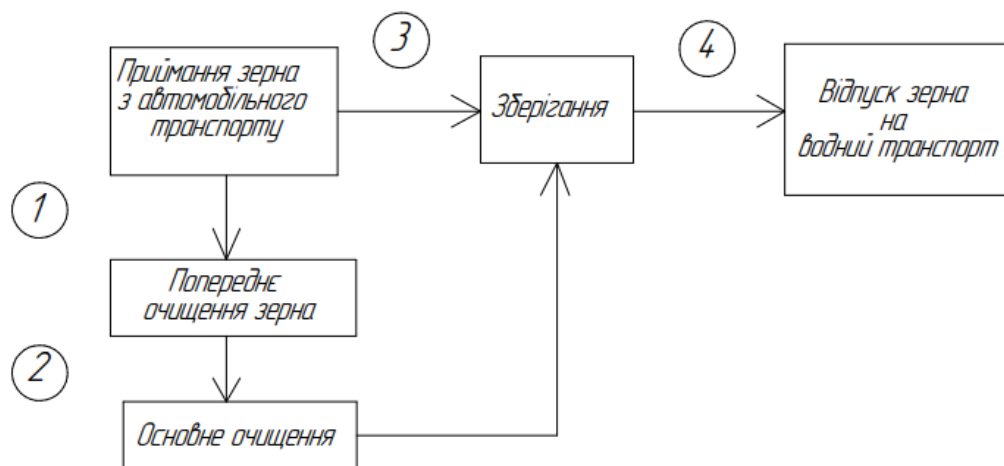


Рис. 3.1. Структурна схема технологічного процесу

Структурна схема технологічного процесу представлена на рис.1.1. Данна потокова лінія призначена для приймання зерна з автомобільного транспорту, зберігання в силосах, попереднього та основного очищення зерна в потоці приймання і відвантаження його на водний транспорт.

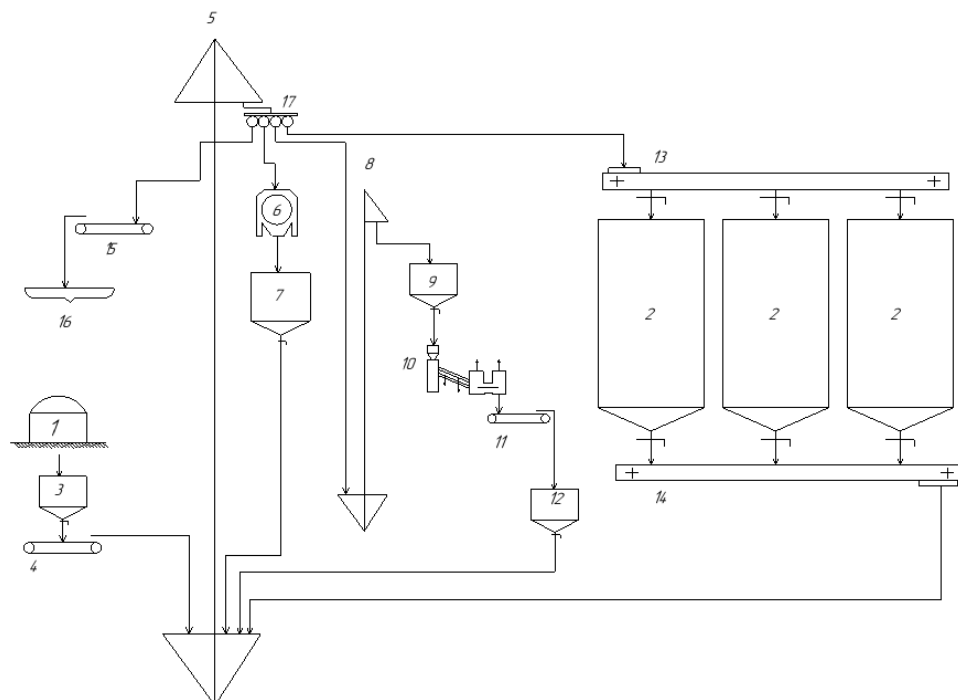


Рис. 3.2. принципова схема руху зерна і відходів:

1-автомобіль-самоскид; 2-силос; 3-приймальний бункер; 4-приймальний конвеєр; 5-норія; 6- скальператор; 7- приймально-накопичувальний бункер; 8-спеціалізована норія; 9-надсепараторний бункер; 10-сепаратор; 11-ланцюговий конвеєр; 12-підсепараторний бункер; 13- надсилосний конвеєр; 14-підсилосний конвеєр; 15-відпускний конвеєр; 16-судно; 17-поворотна труба.

Принципова схема виробничої дільниці наведена на рис. 3.2: автомобіль-самоскид 1 з зерном, після відбору проб для аналізу та зважування на автомобільних вагах, розвантажуються в приймальний бункер 3, з якого приймальним стрічковим конвеєром 4 зерно подають на норію 5 робочої башти.

Норія подає сухе зерно на попереднє очищення в скальператор 6, з якого направляється у приймально-накопичувальний бункер 7, а потім за допомогою спеціалізованої норії 8 воно подається у надсепараторний бункер 9, та на основне очищення у сепаратор 10. Після основного очищення зерно можна подати або на зберігання у силоси 2, або на відпуск на водний транспорт. Якщо потрібно подати зерно на зберігання, то за допомогою конвеєра 11 зерно потрапляє у під сепараторний бункер 12, після чого норією 5 подається на надсилосний конвеєр 13 та у силоси 2.

Відпуск зерна на водний транспорт здійснюється наступним чином:

Зерно з силосів 2 вивантажується на підсилосний конвеєр 14, з якого за допомогою норії 5 надходить на відпускний конвеєр 15, який направляє його на відпуск на судно.

3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання

3.1.4.1 Розрахунок основних норій

Норії, що встановлюються в споруди хлібоприймальних підприємств і елеваторів, в залежності від технологічного призначення поділяються на основні і спеціалізовані.

Для кращого використання основних норій рекомендується передбачати:

- а) можливість подачі кожного основного потоку зерна не менш ніж на 2 норії;
- б) забезпечення технологічними схемами порівняно однакової тривалості роботи основних норій на протязі доби.

До спеціалізованих норій відносити: зерносушильні; ті, що подають зерно на попереднє очищення в потоці приймання; для транспортування відходів; для розвантаження і відвантаження засобів доставки зерна і передачі зерна, що надходить із засобів доставки в накопичувальні місткості.

Визначення продуктивності і числа спеціалізованих норій проводять виходячи з розрахункової продуктивності відповідних потоків.

Вибір основних норій елеватора проводять, виходячи з умови забезпечення виконання всіх зовнішніх і внутрішніх операцій із зерном, які можуть збігатися в часі в розрахункову добу.

Мінімальну продуктивність норій визначаємо із умови виконання операції, що лімітує, у нормативний час не більш ніж двома норіями.

Для операції приймання зерна з автотранспорту:

$$Q_{min}^a = \frac{A_{пгод}^a}{n_0 \cdot K_{вс} \cdot K_{ін}} \quad (3.8)$$

де, $A_{пгод}^a$ – розрахункове погодинне надходження зерна автотранспортом, т/год;

$K_{вс}$ – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності норій при транспортуванні сирого та засміченого зерна;

$K_{ін}$ – коефіцієнт використання норій;

$n_0 \leq 2$ - число норій, що одночасно беруть участь в операції.

Середньозважене значення $K_{вс}$ може бути розраховане за формулою:

$$K_{вс} = (\alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4) \cdot K_{п} + (1 - \alpha_2 - \alpha_3 - \alpha_4) \cdot 1 \quad (3.9)$$

приймаючи відповідно до норм $K_{п} = 0,85$ для тихохідних норій.

$$K_{вс} = 0,25 \cdot 0,85 + (1 - 0,25) \cdot 1 = 0,96$$

$$Q_{min}^a = \frac{265,83}{1 \cdot 1 \cdot 0,85} = 312,74 \text{ т/год}$$

Приймаємо $Q_{min}^a = 350$ т/год.

Необхідне число норій потрібно визначати з розрахунку забезпечення виконання всіх операцій із зерном, які збігаються в часі.

Розрахунок числа норій для виконання операцій, які збігаються в часі, рекомендується проведено у відповідності з таблицею 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок числа норій для виконання операцій, які збігаються в часі

Операції, які збігаються в часі	Розрахункова формула	Число норій при Q_{min}^a	Число норій при $Q=500$ т/год
Приймання зерна з автотранспорту	$n_n^a = \frac{A_{пгод}^a}{Q_1 \cdot K_{ес} \cdot K_{ін}}$	$n_n^a = \frac{265,83}{350 \cdot 0,96 \cdot 0,75} = 1,05$	$n_n^a = \frac{265,83}{500 \cdot 0,96 \cdot 0,75} = 0,74$
Прибирання зерна після основного очищення в силоси	$n_{оч} = \frac{A_{очд}}{Q_1 \cdot 24 \cdot K_{ін}}$	$n_{оч} = \frac{4\ 000}{350 \cdot 24 \cdot 0,75} = 0,63$	$n_{оч} = \frac{4\ 000}{500 \cdot 24 \cdot 0,75} = 0,44$
Відпуск зерна на водний транспорт	$n_n^e = \frac{A_{вп}^e}{Q_1 \cdot K_{ес} \cdot T_{від}^e}$	$n_n^e = \frac{7\ 000}{1200 \cdot 24 \cdot 0,75} = 0,32$	$n_n^e = \frac{7\ 000}{1200 \cdot 24 \cdot 0,75} = 0,32$
Всього норій	$\sum N$	2,00 \approx 2	1,50 \approx 2

де $A_{пгод}^a$ – погодинний об'єм надходження зерна;

$A_{очд}$, $A_{сд}$ – добові об'єми очищення і сушіння зерна;

$K_{ін}$ – коефіцієнт використання норій;

Розрахунку норіє-годин є визначення числа норій для виконання всіх операцій (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. – Визначення числа норіє – годин в розрахункову добу

Найменування операції	Розрахункова формула	Число норіє – годин при продуктивності	
		$Q_1=350$ т/год	$Q_2=500$ т/год
Переміщення зерна з приймального бункера з автотранспорту	$H_{п}^a = \frac{A_{пд}^a}{Q_1 \cdot K_{вс} \cdot K_{ін}}$	$H_{п}^a = \frac{4000}{350 \cdot 0,96 \cdot 0,75} = 15,87$	$H_{п}^a = \frac{4000}{500 \cdot 0,96 \cdot 0,75} = 11,11$
Забирання зерна після основного очищення в силоси	$H_{оч} = \frac{A_{очд}}{Q_1 \cdot K_{ін}}$	$H_{оч} = \frac{4000}{350 \cdot 0,75} = 15,24$	$H_{оч} = \frac{4000}{500 \cdot 0,75} = 10,67$
Відпуск на водний транспорт	$H_{вп}^a = \frac{A_{впд}^a}{Q_1 \cdot K_{ін}}$	$H_{вп}^a = \frac{7\ 000}{1200 \cdot 0,75} = 7,78$	$H_{вп}^a = \frac{7\ 000}{1200 \cdot 0,75} = 7,78$
Всього норіє - годин	$\sum H$	38,89	29,56

Необхідне число норій розраховують за формулою:

$$N = \frac{\sum H}{24 \cdot K_t} \quad (3.10)$$

де, K_t – коефіцієнт використання основних норій за часом (див. табл.2.5)

Таблиця 3.3 - Коефіцієнт використання основних норій у часі

	Розрахункове число норій (N)		
	$N < 4$	$N = 4$	$N = 5$
K_t	0,65	0,70	0,75

При $Q_{\min}=350$ т/год

$$N = \frac{38,89}{24 \cdot 0,65} = 2,49 \approx 3 \text{ шт}$$

При $Q_{\min}=500$ т/год

$$N = \frac{29,56}{24 \cdot 0,65} = 1,89 \approx 2 \text{ шт}$$

Норії, що беруть участь у зовнішніх операціях, а також обслуговуючі зерносушарки, є спеціалізованими і встановлюються у відповідних приймальних і відпускних пристроях, біля зерносушарок.

Норії, що використовують внутрішні операції, як правило, є універсальними (основними) норіями елеватора і встановлюються в робочій башті елеватора.

Було вирішено встановити дві основні норії продуктивністю 500 т/год, марки КН-500

3.1.4.2 Визначення кількості та продуктивності конвеєрів

На підприємствах елеваторної промисловості для транспортування зернової маси використовуються наступні типи конвеєрів: стрічкові; ланцюгові з навантаженими скребками. Застосування ланцюгових і гвинтових конвеєрів для транспортування рису-зерна, рицини, гречки і насіння соняшнику не допускається.

Продуктивність конвеєрів залежно від операції варто приймати:

а) для приймання зерна з автотранспорту відповідно до розрахунку приймально-відпускних пристроїв 40 т /год

б) продуктивність підсилованих конвеєрів повинна відповідати продуктивності пов'язаних з ними норій. Тому у нашому випадку приймаємо продуктивність 40 т/год.

в) продуктивність надсилосних конвеєрів рекомендується приймати в залежності від вагового обладнання, що застосовується в проекті, а так як ми не встановлюємо ваги у робочій башті, то приймаємо продуктивність надсилосних конвеєрів таку, що дорівнює продуктивності основної норії, тобто 30 т/год.

Число конвеєрів визначаємо:

а) на прийомі з автотранспорту – з урахуванням кількості приймальних потоків і об'ємно-планувальних рішень приймальних пристроїв;

б) підсилосних – з урахуванням об'ємно-планувального рішення елеватора, але не менше числа відвантажувальних потоків для доби максимальної роботи.

в) надсилосних – з урахуванням об'ємно-планувального рішення елеватора, але не повинне бути менше числа операцій по завантаженню зерна в силоси, які виконуються одночасно.

Кут підйому похилої частини стрічкових конвеєрів допускається не більше 14° , а для підприємств, де передбачається прийом, обробка і зберігання проса або гороху — не більше 10° .

Радіус кривих підйому конвеєрів потрібно приймати 85 м, у виняткових випадках допускається радіус — 75 м. На відрізках стрічки з ухилом більше 10° установка насипних лотків не допускається..

Лінійну швидкість стрічок конвеєрів потрібно приймати не більше за $v=2,8$ м/с.

3.1.4.3 Самопливи

Розрахункову теоретичну пропускну спроможність зернопроводів (при куті нахилу самопливної труби до горизонту 36°) і їх деталей (сектори, засувки, перекидні клапани і ін.) приймаємо 100 мм, при продуктивності транспортного обладнання 30 т/год

Кут нахилу зернопроводу для пшениці або жита в комунікаціях до зерносушарок потрібно приймати 45° , на всіх інших — 36° .

Кут нахилу зернопроводів у спорудах, де передбачається зберігання рису-зерна, соняшнику, вівса, ячменю, рицини, потрібно приймати не менше за 45° . На прямих ділянках зернопроводу для рису-зерна і соняшнику довжиною більше 4-х м передбачати гальмові пристрої.

Товщину металу для зернопроводів рекомендується приймати 5 мм.

3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв

3.1.5.1 Приймання зерна з автотранспорту

Розвантажувальні пристрої технологічної лінії приймання зерна з автотранспорту повинні забезпечувати розвантаження зерна з великовантажних автомобілів; самоскидів і автопоїздів без розчеплення з розрахунку забезпечення розвантаження в обсязі максимального погодинного надходження.

Технологічні лінії приймання зерна з автотранспорту повинні забезпечувати формування партій зерна по культурах, призначенню і якості.

Число транспортних ліній приймання зерна з автотранспорту розраховуємо за формулою:

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot A_{пгод}^a}{Q_a^l \cdot K_k \cdot K_{вс}}, \text{ шт} \quad \text{при } P^c = \sum P_{пп}^c \quad (3.11)$$

де Q_a^l – продуктивність транспортно-технологічних потоків приймання зерна з автотранспорту, т/год;

K_k – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого устаткування при переміщенні культур з натурою, відмінною від пшениці;

$K_{вс}$ – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого устаткування при переміщенні зерна різного по вологості і засміченості.

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot 265,83}{500 \cdot 1 \cdot 0,75} = 0,85 \approx 1 \text{ шт}$$

Отже, розрахунки показали необхідність і достатність одного приймального потоку продуктивністю 500 т/год.

В цілях економії затрат на обладнання, було прийнято рішення не встановлювати автомобілерозвантажувач і здійснювати прийом зерна з автомобілів-самоскидів або зерновозів.

3.1.5.2 Розрахунок відпускних пристроїв на водний транспорт

При проектуванні причалів і пристроїв для розвантаження зерна (завантаження) із суден варто керуватися НТП морських і річкових портів.

Число причальних споруджень і пристроїв, а також технологічного устаткування, що визначає пропускну здатність причалу, розраховують по його вантажообігу відповідно до завдання на проектування з урахуванням розвантаження розрахункового судна в нормативний час.

Загальний розрахунковий час знаходження судна біля причалу

$$t_{\text{заг}}^{\text{морс}} = \frac{24 \cdot A^{\text{морс}}}{A_{\text{ВПД}}^{\text{морс}}}, \text{ГОД} \quad (3.12)$$

де $A^{\text{морс}}$ – вантажопідйомність судна, т

$A_{\text{ВПД}}^{\text{морс}}$ – відпуск на водний транспорт, т/добу

$$t_{\text{заг}}^{\text{морс}} = \frac{24 \cdot 75\,000}{35\,000} = 51 \text{ год}$$

Час виконання вантажних операцій ($t_{\text{во}}$) при обробці судна розраховують за формулою:

$$t_{\text{во}} = t_{\text{заг}} - t_{\text{доп}}, \text{ГОД} \quad (3.13)$$

де $t_{\text{доп}}$ – час зайнятості допоміжними операціями при завантаженні судна, год.

$$t_{\text{во}} = 51 - 12 = 39 \text{ год}$$

Загальна фактична продуктивність технологічного устаткування ($Q_{\text{ф}}^{\text{БТ}}$), зайнятого на обробці морського судна.

$$Q_{\text{ф}}^{\text{БТ}} = \frac{A^{\text{морс}}}{t_{\text{во}} \cdot K_i^{\text{Б}}}, \text{Т/ГОД} \quad (3.14)$$

де $A^{\text{морс}}$ – вантажопідйомність морського судна, т

$K_i^{\text{Б}}$ – коефіцієнт використання устаткування за часом: при завантаженні – 0,8;

$t_{\text{во}}$ – час виконання вантажних операцій по обробці судна, год;

$$Q_{\text{ф}}^{\text{БТ}} = \frac{75\,000}{39 \cdot 0,8} = 2\,400 \text{ т/год}$$

Необхідне число технологічних ліній, зайнятих при завантаженні одного морського судна розраховувати за формулою:

$$n_{\text{ВП}} = \frac{Q_{\text{ф}}^{\text{БТ}}}{Q^{\text{Т}}}, \text{ШТ} \quad (3.15)$$

Де $Q^{\text{Т}}$ – технічна (паспортна) продуктивність устаткування, прийнятого до установки, т/год.

$$n_{\text{вп}} = \frac{2\,400}{1\,200} = 2,0$$

Тип розвантажувача, число паралельних ПТС визначають залежно від вантажообігу й типу причалу, геометрії судна, коливань рівня води в навігаційний період характеру водних підходів до оснащення устаткування елеватора.

У лініях відвантаження зерна на водному транспорті передбачені накопичувальні бункери сумарною місткістю $\sum E_6 = Q_{\phi}^{\text{BT}} \cdot (8 \dots 10)$ год.

$$\sum E_6 = 2400 \cdot 9 = 21\,600 \text{ т}$$

Пристрої для відвантаження зерна на морські судна проектують аналогічно пристроям по прийому зерна з них. У пристроях для завантаження зерна в судна варто передбачати вибухорозрядники на норіях, швидкодіючі засувки й самопливних й аспіраційних установках.

При проектуванні причалів і пристроїв для завантаження суден і зерном слід:

- поряд з «Відомчі норми технологічного проектування хлібоприймальних підприємств та елеваторів ВНТП – ОГП-46-28-96.- Харків, 1991» керуватися нормами технологічного проектування морських і річкових портів;

- рекомендувати до установки механічні засоби розвантаження суден поєднанні з пневматичним, а також закриті конвеєрні мости. Для зачистки трюмів передбачати пневматичні установки;

- рекомендувати до установки механізовані системи контролю маси і якості зерна, що відпускається або приймається, з метою своєчасного оформлення супровідних документів;

- розробляти технологічну схему елеватора, що дозволяє здійснювати приймання зерна з судна на будь-яку потоково-транспортну систему (ПТС) «входу» зерна в місткості елеватора, а відпускання – з будь-якої ПТС «виходу» з його місткості без включення для цього додаткових ПТС;

- для підприємств, що здійснюють відпускання зерна на залізничний транспорт з продуктивністю перевантажувальних транспортних систем 350 т/год і більше, передбачати подачу зерна, що приймається, з судна відразу у вагони, обминаючи елеватор.

Надлишки зерна, що перевищують продуктивність відвантаження в залізничні вагони в окремі відрізки часу, направляти в елеватор «зливом», передбаченим для цього маршрутом;

- з метою згладжування нерівномірності і циклічності процесів приймання і відпускання передбачати в ПТС накопичувальні бункери на 8...10 годин її роботи.

У приймально-відпускних пристроях зерна з річкового та морського транспорту передбачати заходи, що забезпечують вибухопожежобезпечність їх експлуатації (вибухорозрядники на норіях і швидкодіючі засувки в комунікаціях). На портових елеваторах передбачати в лініях приймання (відпускання) зерна на водний транспорт накопичувальні бункери загальною місткістю, що забезпечує їх 10-годинну роботу.

3.2 Обробка і зберігання відходів

У свіжозібраному зерні завжди міститься певний відсоток домішок, звільнення від яких дозволяє підвищити клас якості, тобто технологічні характеристики матеріалу. Бур'яни та мінеральні речовини (пісок, грудочки землі, каміння та ін.) негативно відбиваються на безпеці сировини. Саме тому очищення зерна від домішок вважається одним із найважливіших технологічних процесів у переробленні матеріалу. Для цього використовуються спеціалізовані зерноочисні машини. З їхньою допомогою забезпечується ефективна робота будь-якого зернозаготівельного підприємства [12].

Усю домішку, що міститься в зерні, поділяють на сміттєву та зернову. До сміттєвої домішки відносять насіння всіх бур'янів, домішки мінерального та органічного походження, значно зіпсовані зернівки основної культури, металеві домішки. Окремо виділяють і відносять до сміттєвої домішки шкідливу домішку, яка негативно може вплинути на здоров'я людей та тварин. Це насіння гірчака, в'язелі та зернівки основної культури, пошкоджені сажкою, ріжком, фузаріозом [13].

Зерно, в якому міститься шкідлива домішка, не допускається для використання на харчові цілі. До зернової домішки відносять зернівки інших зернових культур, пошкоджені зернівки основної культури, щуплі, недорозвинені, пророслі та пошкоджені теплом зернівки, в деяких випадках зернівки, що відрізняються кольором.

Домішки є небажаними складовими зерна, тому їх утримання, залежно від виду та призначення зерна, обмежується державними стандартами, рекомендується правилами організації та ведення різних технологічних процесів переробки, або встановлюється сторонами під час постачання.

Методи, що використовуються для очищення зерна, обумовлені ознаками поділу основного зерна та домішок. Більшість домішок, які є в зерновій масі, можна розділити на вісім класів, які визначають п'ять груп процесів їх відокремлення від основного зерна:

грубі, крупні та дрібні – просіювання на ситах;

легкі – пневмосепарація; металомагнітні – розподіл магнітами; довгі та короткі – трієрування;

важкі – вібропневматичний спосіб; домішки, що відрізняються оптичними ознаками – оптичне сортування [14].

3.2.1. Характеристика форм на акти знищення непридатних відходів, зачистки, кількісно-якісний облік хлібопродуктів, доробку зерна, насіння олійних культур і трав

Побічні продукти від первинного оброблення зерна, відходи при наявності в них більше 10 % зерна пшениці або жита чи 20 % зерен інших культур, що належать за стандартами до цих культур до основного зерна, підлягають додатковому обробленню для вилучення з них основного зерна.

При очищенні на зерноочисних машинах усієї партії зерна, яка окремо враховується, її маса визначається за даними бухгалтерії. У разі очищення частини зерна, яке зберігається в складі, маса до доробки визначається шляхом зважування або до закінчення доробки всієї партії шляхом обміру.

Побічні продукти і відходи, одержані при очищенні, передаються в цех або склад відходів за масою та якістю, визначеними окремо для кожної опрацьованої партії зерна.

Легка органічна домішка, що з'являється на поверхні зерна в складах унаслідок його самосортування, відходи, які створюються при переміщенні зерна транспортерами (без підвісних сит - легка органічна домішка), і змітки, які створюються при переміщенні зерна і при вантажно-розвантажувальних роботах, обробляються з метою вилучення нормального зерна, зважуються, списуються з основної культури й оприбутковуються за відповідним місцем зберігання, оформляються актом на оприбуткування зміток (форма N 22).

Не придатні для використання відходи повинні вивозитися з території підприємства і знищуватися. Ця операція оформляється актом на знищення непридатних відходів (форма N 23).

Для контролю за зберіганням і визначенням достовірності втрати зерна та продуктів його перероблення бухгалтерією підприємства ведеться щодо кожного місця зберігання, культури і кожного власника книга кількісно-якісного обліку хлібопродуктів (форма N 36)[15].

Акт на знищення непридатних відходів (форма N 23)

Знищення відходів оформлюють актом у якому вказують їх якість, що підтверджує неможливість їх використання на кормові цілі, а також спосіб знищення. Відходи зважують і їх масу фіксують у ваговому журналі за формою N ЗХС-28, де вказують номери автомобіля й причепу. При вивезенні відходів за межі підприємства виписують матеріальну перепустку. Документ підписують матеріально-відповідальна особа, начальник ВТЛ та керівник охорони.

Акт зачистки (для зерна і продуктів його переробки) (форма N 30)

Складають з метою перевірки кількісно-якісного збереження партій зерна, сировини або продукції, встановлення нестач або надлишків та причин їх утворення. Зачистку проводить комісія, склад якої і порядок проведення затверджується наказом керівника підприємства.

Акти зачистки складаються при вивільненні складу, витрати окремих культур, якщо вони обліковувались відокремлено, при інвентаризації і передаванні складів від одного завідувача іншому. Не складаються такі акти на відходи другої і третьої категорій, на продукцію паковану у мішки стандартної маси, і у тих випадках, коли при повній витраті партії хлібопродуктів або при перевірці їх наявності шляхом переважування, надлишків і нестач не виявляється і відсутні зволоження або збільшення смітцевої домішки. Актам зачистки присвоюються чергові номери згідно їх реєстрації кожного року, починаючи з 1-го січня до 31-го грудня. Датою акта зачистки є дата підписання комісією.

Комісія складає акт зачистки в трьох примірниках і передає його інспектору ДХІ для розгляду і затвердження в установленому порядку.

Акт зачистки (для кукурудзи) (форма N 30-а)

Акти за цією формою складаються на кожну окремо ураховану партію кукурудзи за сортами і гібридами об'єднано для кукурудзи в качанах і зерні. Застосовуються також на підприємствах (зернових складах), яким за узгодженням з Державною інспекцією сільського господарства України дозволено об'єднана зачистка кукурудзи в качанах і в зерні. Форма акта відображає специфіку культури кукурудзи, де показники динаміки змін залежно від часу попередньої зачистки та вологості фіксуються для зерна, стрижнів і качанів. Акт за формою N 30-а оформляють у трьох примірниках і подають на розгляд та затвердження в установленому порядку.

. Розпорядження-акт на доробку зерна, насіння олійних культур і трав (форма N 34)

Доробку проводять тільки за розпорядженням підписаним директором (керівником) підприємства і начальником ВТЛ за формою N 34. У ньому вказується культура зерна або насіння, спосіб доробки, межі допусків, термін закінчення процесів. Розпорядження оформлюють у двох примірниках.

Матеріально-відповідальна особа зобов'язана забезпечити виконання дорученої їй роботи і оформити її результати актом за формою N 34 не пізніше наступного дня після закінчення роботи. У випадках, коли обробляють велику партію зерна, акти складають не рідше двох раз протягом місяця. Акт підписують матеріально-відповідальні особа та начальник ВТЛ, перевіряє бухгалтер і затверджує керівник підприємства.

Акт за формою N 34 складають також при доробці зерна і насіння в потоці на потокових лініях, а при сонячному сушінні зерна в акті показники побічних продуктів і відходів прокреслюють [16].

Складські звіти по окремих видах зернових культур проводять тільки щодо культур і зерносховищ, які перебувають у віданні однієї матеріально відповідальної особи. Разом з первинними документами звіти щодня здають до бухгалтерії. Тут на кожну партію зерна заводять особовий рахунок у книзі кількісно-якісного обліку ф. № 36, де фіксують дані про його масу та якість (вологість, вміст смітних домішок).

Дані про надходження і витрати зерна записують у книгах щодня на основі відповідних документів. У кожному документі на надходження і витрати зерна вказують масу його в кілограмах, вологість та кількість смітних домішок у процентах (з точністю до 0,1 %).

За даними документів про якість та кількість зерна записують масу, помножену на процент вологості або процент смітної домішки (кілограмо-проценти за вологістю і кілограмо-проценти за смітними домішками).

Кілограмо-проценти обчислюють для визначення середньозваженої якості надходження зерна та його витрат за вологістю і смітними домішками за певний період (суму кілограмо-процентів ділять на загальну масу зерна за той самий період). Середньозважену якість визначають з точністю до 0,01 %.

Щодня в кожному особовому рахунку зазначають залишок зерна на кінець дня. Його обчислюють так: до попереднього залишку додають надходження за день і вираховують витрати. Залишок на кінець дня повинен дорівнювати залишку за складським звітом на цю саму дату.

Однак після сушіння зерна залишки будуть неоднаковими, оскільки втрати маси під час сушіння в складському обліку умовно списують з маси партії зерна, а в кількісно-якісному обліку не списують, а тільки показують на кінець дня в колонці (поряд із залишком). В цьому випадку залишок на кінець дня в книзі ф. № 36 буде більшим, ніж у ф. № 37, на величину маси усушки.

Бухгалтер з кількісно-якісного обліку при визначенні залишків у книзі ф. № 36 звіряє їх із залишками складського обліку ф. № 37.

Матеріально відповідальна особа щодня звіряє залишки. Зіставлення даних складського і кількісно-якісного обліку, які ведуть матеріально відповідальна особа і бухгалтерія, є засобом контролю за обліком [17].

3.3 Проектування зерносховищ

Для нашого елеватора було прийнято рішення встановити силоси типу СМВУ з плоским дном (діаметр силосу складає 16 м). Вибираємо силоси марки СМВУ.16.15.В12, місткість яких складає 3100 т (виробник – ОАО «Карлівський машинобудівний завод» (м. Карлівка Полтавської обл.)) [18,19].

Було вирішено встановити 10 силосів для тимчасового зберігання зерна.

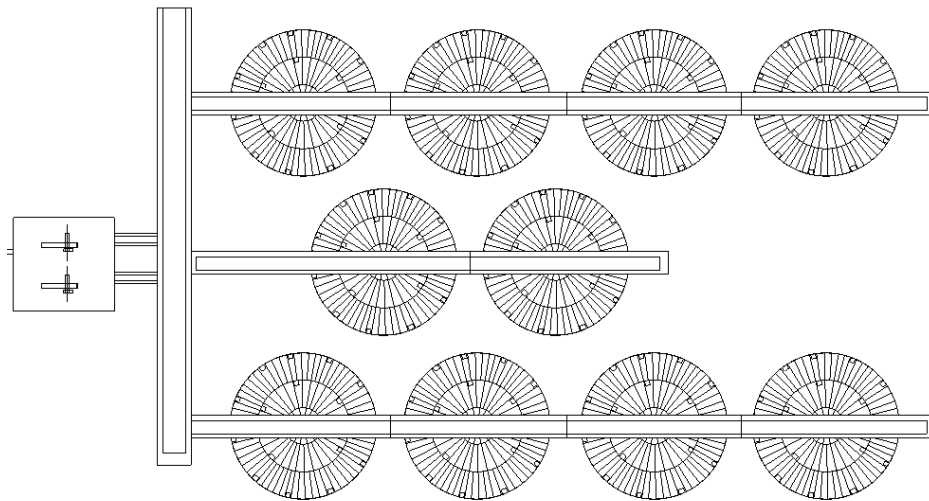


Рис.3.3. Силоси і їх ув'язування с норійною вишкою і робочою баштою.

3.4. Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані

3.4.1. Основні вимоги до розміщення обладнання на поверхах робочої башти та інших споруд

Розміри РБ елеватора мають бути мінімальними, але достатніми для розміщення всього потрібного обладнання з урахуванням всіх нормативних вимог, тобто при розміщенні обладнання на планах поверхів РБ необхідно враховувати:

- дотримання норм проходів, регламентованих правилами охорони праці і техніки безпеки, між устаткуванням та від стін до відповідного устаткування (з урахуванням розміру 1/2 колони);
- природну освітленість робочих місць;
- зручність його обслуговування.

Можливий ряд варіантів розміщення обладнання в РБ в плані (тобто проектування є багатоваріантним), наприклад:

- основні норії, продуктивність яких нижче 250 т/год, можуть розташовуватися віссю барабана головки норії уздовж довгої осі робочої башти або перпендикулярно їй. Якщо продуктивність основних норій від 250 т/год і більше, то їх розташовують тільки віссю барабана уздовж довгої осі робочої башти.

Розташування приводних пристроїв норій також може бути різним

Остаточне положення норій на планах поверхів робочої башти вибирають з урахуванням зручності ув'язування його із зерносховищами (силосними корпусами, складами);

- ваги автоматичні порціонні (ВАП) або ковшові установлюють довгою віссю поперек робочої башти елеватора, або уздовж, тоді їхнє обслуговування буде зручніше;

- сепаратори та скальператори також можуть розташовуватися довгою віссю поперек робочої башти елеватора, або уздовж, звичайно їх розміщують на планах поверхів так, щоб їхні приймальні коробки були з боку вікон.

Розподільчі поворотні труби у зв'язку зі своєю формою на планах поверхів розміщують по одному варіанту.

Розміри РБ елеватора в плані визначають за диктуючим поверхом, тобто поверхом, який має максимальні величини довжини або ширини серед усіх виробничих поверхів робочої башти елеватора (головок норій, вагового, розподільчого, зерноочисних машин).

Тобто можливі випадки, коли довжину РБ диктує один, а ширину – інший поверхи.

3) По кожному варіанту розміщення обладнання в РБ знаходять диктуючи поверхи, їх довжину і ширину.

4) Розміри диктуючих поверхів уточнюють з урахуванням сітки колон, обумовленої будівельними нормами і правилами (тобто округлюють до найближчого більшого значення, кратного прийнятому кроку колон). Так, при будові залізобетонної робочої башти приймають сітку колон: 3 м — по довжині РБ та 6 м чи 9 м — по ширині.

До довжини залізобетонної робочої башти (для будь-якого варіанта) необхідно додати ще один проліт (3 м) для розміщення в ньому сходової клітки і ліфта.

5) Далі аналізують кількість і призначення бункерів (над- і підсепараторних, приймальних і відпускних накопичувальних, оперативних), які потрібно розмістити в робочій башті. Якщо розміри робочої башти, яку планують будувати із залізобетону, не дозволяють розмістити всі потрібні бункери, то по її ширині на всю довжину РБ (з боку основних норій) додають проліт 3 м для них .

У РБ, виконаних з металоконструкцій, розташовують за необхідністю мінімальну кількість оперативних бункерів невеликої місткості (наприклад, над- і підсепараторні або над- і підвагові), щоб не обтяжувати конструкцію і не привести її до руйнації.

б) Остаточний вибір розмірів РБ в плані з отриманих варіантів потрібно зробити після аналізу ув'язування кожного з них із силосним корпусом (СК), обраного розміру.

Часто виявляється, що робоча башта мінімальних розмірів, витрати на будівництво якої нижчі, ніж у інших, вимагає значної кількості додаткових транспортних механізмів при ув'язуванні із силосним корпусом.

Це ускладнює технологічну схему і збільшує експлуатаційні витрати.

Зробивши остаточний вибір розмірів робочої башти елеватора, приступають до креслення планів його поверхів.

3.4.2. Визначення розмірів робочої башти

Для визначення розмірів робочої будівлі необхідно провести компонування транспортного та технологічного обладнання проектуемого елеватора. Розміри в плані робочої башти залежать від габаритних розмірів та кількості технологічного обладнання. Найбільш впливає на розмір башти поверх головок норій, поверх сепараторів.

Розміри поверхів норій, скальператора, сепаратора та поворотної труби наведені на рис. 3.4, 3.5.

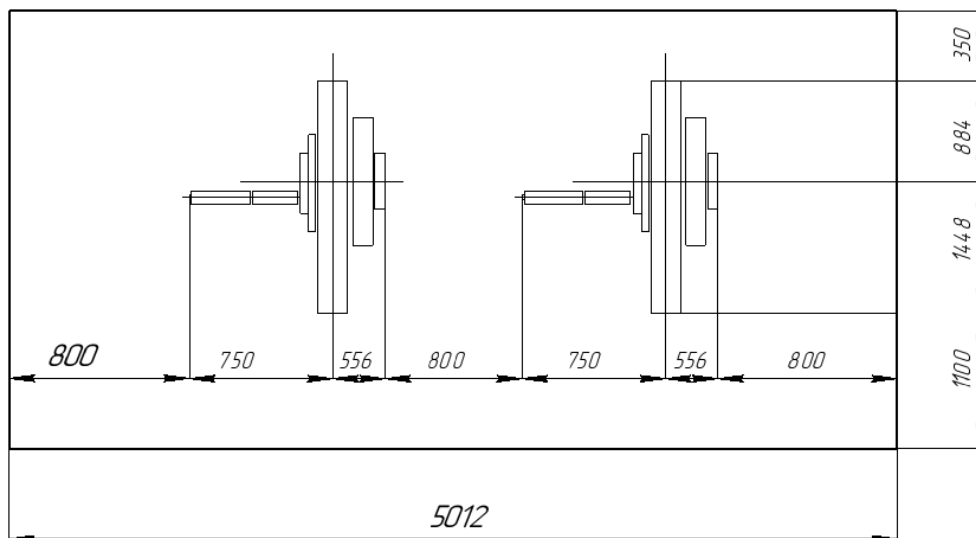


Рис.3.4. Поверх норій (№1 і №2)

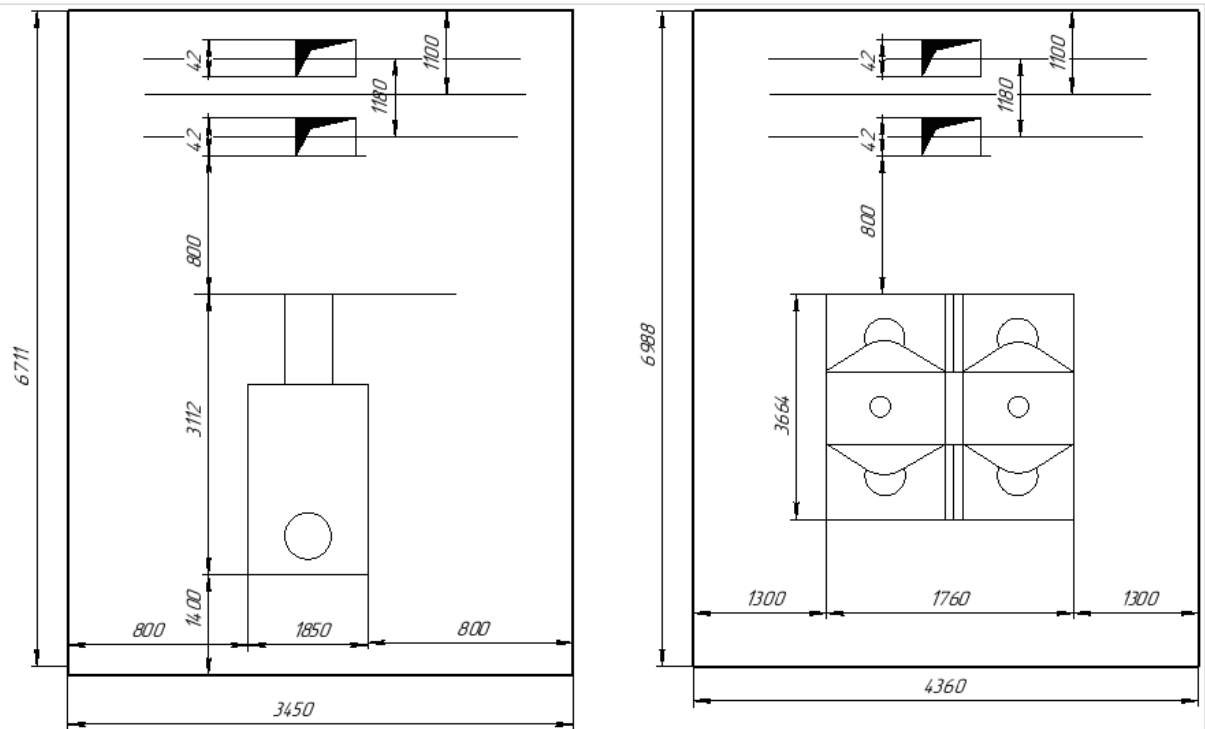


Рис.3.5 Поверх скальператора (БЗО-150) і сепаратора (ИСМ-150)

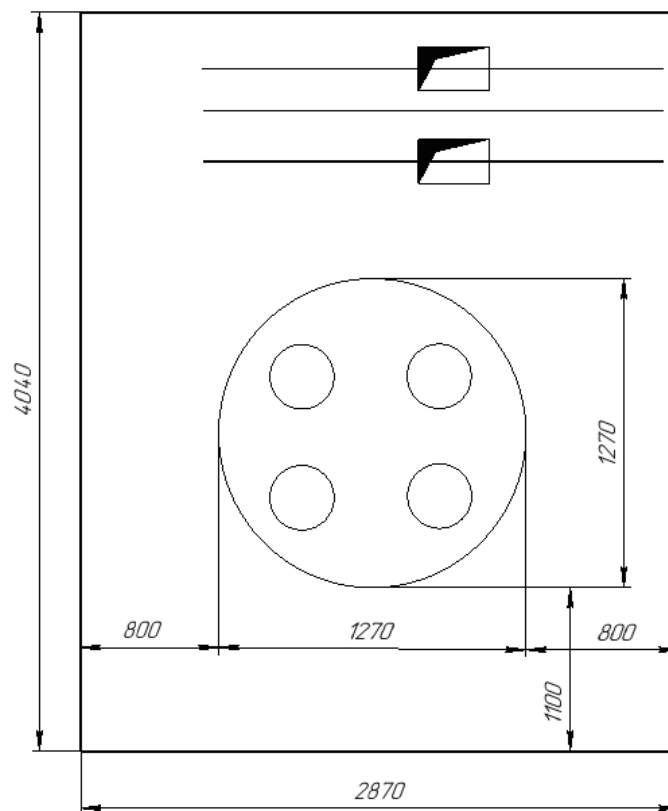


Рисунок 3.6 – Поверх поворотної труби, ZEO-D (кількість поворотів-4)

Таблиця 3.5 – Результати визначення розмірів РБ в плані

Найменування	Розташовування <i>основних норій</i> віссю барабана уздовж довгої осі робочої башти	
	Довжина, L, мм	Ширина, В, м
Поверх головок норій	5012	3782
Поверх сепараторів: А) довгою віссю сепаратора поперек РБ елеватора	4360	6988
Поверх скальператорів: А) довгою віссю скальператора поперек РБ елеватора	3450	6711
Поверх поворотних труб		

Згідно до таблиці розмірів робочої башти в плані диктуючими поверхами є:

- за довжиною: поверх головок норій- 5012 мм;
- за шириною: поверх сепаратора- 6988 мм.

Розміри робочої башти:

- довжина 5012 мм \approx 6000 мм;
- ширина 6988 мм \approx 7000 мм.

3.4.3 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП

Висоту кожного виробничого поверху робочої башти (крім вагового, та поверхів надсепараторних і підсепараторних бункерів) обчислюють по диктуючій лінії, яка складається із суми висот:

- необхідних для монтажу устаткування;
- машини, установлені на поверсі;
- вертикальної проекції диктуючого самопливу, який подає на цю машину зерно (тобто самого довгого самопливу з тих, що подають зерно у встановлене на поверсі обладнання, який повинен бути розташований під кутом до горизонту не менше нормативного);
- деталей самопливу (засувок, перекидних клапанів, секторів, введів, скидних коробок, насипних лотків і ін.).

Висота встановлюваного на поверсі устаткування та деталей самопливів вибирається за каталогами або на сайтах заводів-виробників.

Вертикальна проекція диктуючого самопливу (хд.с.) визначається за формулою:

$$\text{хд.с.} = a \cdot \text{tg}\alpha, \text{ м}, \quad (3.16)$$

де a — величина горизонтальної проекції диктуючого самопливу, мм (вимірюється з урахуванням масштабу на планах відповідних поверхів проектованого елеватора).

Тобто на плані відповідного поверху вимірюється у міліметрах довжина відрізка горизонтальної проекції диктуючого самопливу, яку потім потрібно помножити на масштаб даного креслення – отримане значення і буде « a ».

α — кут нахилу зернового самопливу (нормативну величину кута приймають рівною 36° для сухого зерна та 45° для сирого зерна більшості культур).

$$\text{хд.с.} = 1 \cdot \text{tg } 45^\circ = 1 \text{ м}$$

Висота, необхідна для монтажу й обслуговування встановленого на поверсі устаткування приймається за правилами техніки безпеки і виробничої санітарії .

Отримані значення висот виробничих поверхів робочої башти і силосного корпусу, побудованих із залізобетону, остаточно приймають кратними 0,6 м, якщо вони зводяться монолітними, і кратними 1,2 м, якщо виконання збірне.

При установці головок норій своєю віссю перпендикулярно довгій осі робочої башти висота поверху головок норій складається:

$$\text{Нг.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \text{ м}, \quad (3.17)$$

де $h_1 = 0,5 \dots 0,6$ м — монтажна висота;

Приймемо 0,5

h_2, h_3 — висоти, обумовлені конструкцією норії, м [2];

$h_4 = a \cdot \text{tg}\alpha$ — величина проекції диктуючого самопливу, який подає зерно в надваговий бункер, на вертикальну площину, м ($\angle\alpha = 45^\circ$);

$$H_{г.н.} = 0,50 + 0,84 + 0,60 + 1 = 2,94 \text{ м,}$$

Висота поверху башмаків норій (Нб.н.), на якому встановлені поперечні конвеєри буде складатися:

$$H_{б.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 + h_9 + h_{10} + h_{11} + h_{12}, \text{ м,} \quad (3.18)$$

де h_1 — висота підставки під башмак, м;

h_2 — відстань від нижнього краю башмака до приймального носка норії, м; h_3 — висота введення самопливу в приймальний носок норії, м;

h_4 — висота сектора, м;

$h_5 = a_1 \cdot \text{tg} \alpha$ — величина проекції на вертикальну площину диктуючого самопливу, що подає зерно з поперечного конвеєра на норію, м;

h_6 — висота нижньої частини скидальної коробки поперечного конвеєра, м;

h_7 — радіус барабана поперечного конвеєра, м;

h_8 — висота насипного лотка поперечного конвеєра, м;

$h_9 = a_2 \cdot \text{tg} \beta$ — величина проекції на вертикальну площину диктуючого самопливу, що подає зерно з підсилоного на поперечний конвеєр, м;

h_{10}, h_{11} — висоти, обумовлені конструкцією скидальної коробки підсилоного конвеєра, м;

$h_{12} = 0,5 \dots 0,6 \text{ м}$ — висота, необхідна для монтажу і ремонту скидальної коробки підсилоного конвеєра.

У висоту поверху башмаків норій можуть входити ще один чи два сектори.

Загальна кількість секторів визначається розміщенням конвеєрів і норій на плані поверху.

$$H_{б.н.} = 0,1 + 1,56 + 0,25 + 0,1 + 1,2 + 0,65 + 0,45 + 0,5 + 1,25 + 0,4 + 0,32 + 0,5 = 6,53 \text{ м}$$

Розрахунок висот поверхів зерноочисних машин робочої башти елеватора.

Висота поверху скальператора попереднього очищення складається:

$$H_{с.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6, \text{ м,} \quad (3.19)$$

де h_1 — висота розташування приймальної коробки скальператора, м [2,4];

h_2 — висота введення самопливної труби в приймальну коробку, ;

h_3, h_5 — висоти секторів самопливної труби, м;

h_4 — $a \cdot \operatorname{tg} \alpha$ — величина проекції диктуючої самопливної труби, на вертикальну площину, м ($\angle \alpha = 36^\circ$);

h_6 — висота косоного патрубка під бункером, м;

$$H_c = 3,00 + 0,45 + 0,35 + 0,72 + 0,35 + 0,4 = 5,27 \text{ м,}$$

Висота поверху сепараторів основного очищення складається:

$$H_c = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6, \text{ м,} \quad (3.20)$$

де h_1 — висота розташування приймальної коробки сепаратора, м;

h_2 — висота введення самопливної труби в приймальну коробку, м;

h_3, h_5 — висоти секторів самопливної труби, м;

h_4 — $a \cdot \operatorname{tg} \alpha$ — величина проекції диктуючої самопливної труби, на вертикальну площину, м ($\angle \alpha = 36^\circ$);

h_6 — висота косоного патрубка під бункером, м.

$$H_c = 2,14 + 0,45 + 0,35 + 0,72 + 0,35 + 0,40 = 4,41 \text{ м,}$$

Розрахунок висоти розподільного поверху робочої башти елеватора

Висота розподільного поверху робочої башти елеватора при установці поворотних труб при відсутності поперечного конвеєра складається:

$$H_{p.p.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8, \text{ м,} \quad (3.21)$$

де $h_1 = 0,6$ м — висота верхньої стрічки надсилосного конвеєра над підлогою;

h_2 — висота насипного лотка надсилосного конвеєра, м;

h_3, h_5 — висоти секторів, м;

h_4 — $a \cdot \operatorname{tg} \alpha$ — величина проекції диктуючої самопливної труби на вертикальну площину, м;

h_6 — висота поворотної труби, м [2,4];

h_7 — висота підвагової засувки, м;

h8 — висота частини підвагового бункера, м.

$$H_{р.п.} = 0,6 + 0,45 + 0,25 + 1,0 + 0,25 + 0,97 = 3,52 \text{ м}$$

3.4.3 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

На даному підприємстві, місткістю 31 000 т., розташовано три силоси по 3 100 т. зерна у кожному, а також приймальний бункер місткістю 40 т.

Місткість над- і підсепараторного бункерів повинна забезпечувати зерном їх 2-3 годинну роботу і не повинна бути менша за продуктивність основних норій елеватора. Місткість приймаємо 300 т. Для забезпечення можливості швидкого переходу з очищення однієї партії зерна на іншу над і під сепараторами рекомендується передбачати не менше 2 бункерів з можливістю подачі зерна на сепаратор з кожного надсепараторного бункера і з сепаратора в кожний підсепараторний бункер.

Місткість приймального бункера приймаємо 40 т. Також на лінії приймання передбачаємо встановлення 2 приймальних накопичувальних бункерів для відокремлення зовнішньої та внутрішньої роботи (ємність бункерів складає 300 т (загальна ємність складає 600 т).

Найменування	Ум. позначення	Кількість	Місткість	
			одного	всіх
Приймальний бункер	ПБ	1	40	40
Приймально-накопичувальний бункер	ПНБ1, ПНБ2	2	300	600
Надсепараторний бункер	НСБ	1	300	300
Підсепараторний бункер	ПСБ	1	300	300
Силоси	С1, С2, С3, С4, С5, С6, С7, С8, С9, С10	10	3 100	31 000
Всього по елеватору				32 240

Табл.3.6. Таблиця ємностей елеватора.

3.5 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)

Робочою схемою руху зерна і відходів (РСРЗіВ) виробничої ділянки хлібоприймального підприємства (елеватора) називається конкретизована принципова схема.

Вона включає все устаткування підприємства із зазначенням номерів, марок і продуктивностей обладнання; всі накопичувальні й оперативні бункери, склади (силоси) для зберігання зерна із зазначенням номера кожного з них, а також усі можливі маршрути руху зерна і відходів.

РСРЗіВ повинна відповідати наступним основним вимогам:

- забезпечувати виконання всіх операцій із зерном, передбачених структурною схемою;
- бути гнучкою, що дозволяє при мінімальній кількості основного устаткування виконувати всі заплановані операції;
- забезпечувати безперервність процесу, що створює умови для максимальної механізації та автоматизації виробництва.

Маршрутом називається ланцюжок транспортного, технологічного, вагового, розподільного, самопливного устаткування і бункерів, що забезпечує переміщення партії зерна з місткості, що випорожнюється у наповнювану.

Під однією партією зерна прийнято розуміти однорідну за зовнішніми ознаками і показниками якості зернову масу, з іншого боку, партія – це маса зерна, що переміщується по маршруту без його переналаштування.

Для оцінки гнучкості РСРЗіВ, установлення можливостей проведення тієї чи іншої операції на елеваторі чи ХПП, до неї додається таблиця ходів норій.

У центральній частині таблиці ходів, по вертикалі, показують номери основних норій, при цьому мається на увазі, що з кожною з них зв'язані ваги. Оскільки все переміщуване зерно необхідно зважувати, то, щоб воно не могло оминати ваги, їх розміщують після норій.

Ліворуч від цієї графи розміщують графи, у яких наведені номери машин і бункерів, з яких норії приймають зерно, а праворуч – у які вони його подають.

Можливість виконання норією конкретної операції показують знаком «X» у клітині перетинання вертикальної графі номера машини (бункера) і горизонтальної графі номера відповідної норії. Таблиця ходів значно полегшує роботу диспетчера з набору маршрутів.

Якщо 80 % операцій (ходів), наведених у таблиці ходів, можуть бути виконані двома (і більше) норіями, то РСРЗіВ вважається гнучкою. Кількість можливих одночасних маршрутів переміщення партій зерна не може перевищувати кількості норій.

Гнучкість РСРЗіВ - можливості виконання за зміну операцій, що плануються, як мінімум двома норіями. Якщо 80 % операцій (ходів), наведених у таблиці ходів, можуть бути виконані двома (і більше) норіями, то РСРЗіВ вважається гнучкою.

Кількість можливих одночасних маршрутів переміщення партій зерна не може перевищувати кількості норій.

Для оцінки оперативних можливостей елеватора і його місткості до РСРЗіВ додається таблиця місткостей, в якій наведені всі накопичувальні й оперативні бункери, а також усі силоси елеватора із зазначенням їхнього номера, місткості та призначення.

В даному розділі розглянемо РСРЗіВ на елеваторі місткістю 31 тис. т., що планується будувати в Одеській області.

Даний елеватор призначений для виконання наступних операцій:

1. Приймання з автотранспорту;
2. Попереднього очищення;
3. Основного очищення;
4. Зберігання в силосах;
5. Відвантаження на водний транспорт.

Для здійснення вищевказаних операцій на схемі вказано наступне технологічне обладнання:

1. Скальператор БЗО-150 (Q = 150 т/год);
2. Сепаратор ИМС-150 (Q = 150 т/год).

3.5.1 Опис робочої схеми руху зерна і відходів

Лінія приймання зерна з автотранспорту

Приймання зерна з а/т здійснюється на одному приймальному потоці, продуктивністю 500 т/год. Приймання виконується наступним чином: з а/т зерно вивантажується в приймальний бункер ПБ місткістю $E = 40$ т, з якого подається на приймальний стрічковий конвеєр КП№1 ($Q = 500$ т/год). Зерно з конвеєра КП №1 подається на норію КН-500 №1 ($Q = 500$ т/год), з якої за допомогою поворотної труби ZEO-D подається на попередню очистку у скальператор БЗО-150 ($Q = 150$ т/год). Або на відпуск на водний транспорт.

Лінія попереднього очищення

Попереднє очищення здійснюється на скальператорі БЗО-150 ($Q = 150$ т/год) наступним чином: з норії КН-500 № 1 ($Q = 500$ т/год) зерно за допомогою самопливу подається на попередню очистку в скальператор БЗО-150 ($Q = 150$ т/год), де виділяються груба крупна і легка домішки.

Після очищення зерно подається у приймальний-накопичувальний бункер ($E=300$ т), з якого потрапляє на конвеєри КП №2 ($Q = 500$ т/год) та КСЛ №3 ($Q = 500$ т/год), а після за допомогою норії КН-500 № 2 ($Q = 500$ т/год) зерно подається або на основне очищення, або на зберігання у силоси.

Якщо норія КН-500 №2 потребує ремонту, зерно може подаватися на операцію основного очищення та на зберігання норією КН-500 №1.

Лінія основного очищення зерна

Основне очищення здійснюється на сепараторі ИСМ-150 ($Q = 150$ т/год) наступним чином: попередньо очищене зерно подається на норію КН-500 №1 або КН-500 №2. З норії зерно подається у надсепараторний бункер НСБ

($E = 300$ т), з якого зерно поступає в сепаратор ИСМ-150, в якому відокремлюються крупна, дрібна та легка домішки.

Очищене на сепараторі зерно за допомогою конвеєра КЛ №5 подається в підсепараторний бункер ПСБ ($E=300$ т). З бункера зерно за допомогою конвеєра КП № 6 подається на норію КН -500 №1 або КН-500 №2. З норії зерно подається на лінію зберігання в силоси.

Лінія зберігання зерна

Зерно зберігається в 10 металевих силосах марки СМУ, кожен з яких має місткість 3 100 т. Загальна місткість всіх силосів складає 31 000 т.

Завантажуються силоси основними норіями КН -500 №1 та КН -500 №2 (Q = 500 т/год), з якої зерно подається на надсилосну галерею на конвеєра КП № 9 (Q=500 т/год), КП № 11, 12, 13. Конвеєр КП №11 подає зерно у силоси С1, С2, С3, С4, конвеєр КП №12 подає зерно у силоси С5, С6, конвеєр КП №13 подає зерно у силоси С7, С8, С9, С10.

Розвантажуються силоси відповідно кожен на свій підсилосний ланцюговий скребковий конвеєр продуктивністю по 500 т/год, а саме: силоси С1, С2, С3, С4 на конвеєр КП №14, силоси С5, С6 на конвеєр КП №15, силоси С7, С8, С9, С10 на конвеєр КП №16.

З яких зерно вже подається на норію КН-500 №3 (Q = 500 т/год).

Лінія відпуску зерна на водний транспорт

Зерно, після зберігання в силосах, подається на конвеєри: з силосів С1-С10 зерно поступає на підсилосні конвеєри КП №14, КП №15, КП №16 (Q=500 т/год), з яких зерно подається на конвеєр КСЛ №10 9 (Q=500 т/год).

З конвеєру зерно подається або на норію КН -500 № 1, або на норію КН -500 № 2 (Q = 500 т/год), з якої зерно подається на конвеєр КП №7, після на конвеєр КП №8 (Q = 500 т/год), а після по верхній галереї зерно направляєється на відпуск на судно.

3.6 Опис генплану

Під генеральним планом розуміється план розташування на ділянці всіх будівель підприємства, споруд і пристроїв (складських, транспортних, енергетичних, інженерно і санітарно-технічних), зелених насаджень та огорожень із зображенням рельєфу ділянки [20].

Генплан - це остаточна затверджена проектна документація, відповідно до якої буде проводитися будівництво. Сучасні елеваторні комплекси є складними частково або повністю автоматизованими системами, що складаються з декількох видів споруд:

- силосні башти;
- зерносушарка;
- ангари для зберігання зерна;
- адміністративні будівлі;
- подсобні приміщення.

Також генеральний план елеватора передбачає створення майданчиків для навантаження і вивантаження, схеми під'їздів автотранспорту та наявність стоянки для вантажного автотранспорту [21].

Генеральний план підприємства розробляється на основі найбільш раціональної організації виробничого процесу та застосування прогресивних видів транспорту виходячи з кращого використання площі території. Планування та забудову території підприємства, передбачені генеральним планом, необхідно пов'язувати з проектами планування прилеглих житлових районів населених пунктів і сусідніх підприємств, а також найближчими магістралями, залізничними, автомобільними, шосейними і водними шляхами [20].

При проектуванні генерального плану прагнуть забезпечити компактність забудови насамперед за рахунок блокування будівель. Щільність забудови приймають у межах норми 30-60% залежно від галузі.

До будівель і споруд по всій їх довжині повинен бути забезпечений під'їзд пожежних автомобілів: з одного боку - при ширині будівлі або споруди до 18 м і з двох сторін - при ширині більше 18 м, а також при влаштуванні замкнутих і напівзамкнутих дворів.

До будівель з площею забудови понад 10 га або шириною більше 100 м під'їзд пожежних автомобілів має бути забезпечений з усіх боків.

У випадках, коли по виробничих умов не потрібно пристрої доріг, під'їзд пожежних автомобілів допускається передбачати по спланованій поверхні, укріпленої по ширині 3,5 м в місцях проїзду при глинистих і піщаних (пилуватих) ґрунтах різними місцевими матеріалами зі створенням ухилів, що забезпечують природний відведення поверхневих вод.

Відстань від краю проїзної частини або спланованої поверхні, що забезпечує проїзд пожежних машин, до стін будинків висотою до 12 м повинна бути не більше 25 м; при висоті будинків від 12 до 28 м - не більше 8 м; при висоті будівель понад 28 м - не більше 10 м.

У необхідних випадках відстань від краю проїжджої частини автодороги до крайньої осі виробничих будівель і споруд допускається збільшувати до 60 м за умови влаштування до будівель і споруд тупикових доріг з майданчиками для розвороту пожежних машин і пристрої на цих майданчиках пожежних гідрантів.

При цьому відстань від будівель і споруд до майданчиків для розвороту пожежних машин повинно бути не менше 5 і не більше 15 м. Відстань між тупиковими дорогами не повинно перевищувати 100 м.

Ширину воріт автомобільних в'їздів на майданчик підприємства належить приймати по найбільшій ширині застосовуваних автомобілів плюс 1,5 м, але не менше 4,5 м, а ширину ворог для залізничних в'їздів - не менше 4,9 м [22].

Основними показниками раціонального використання території підприємства і її благоустрою служать коефіцієнти забудови K_z , коефіцієнт мощення K_m і коефіцієнт озеленення $K_{оз}$ значення яких (%) визначають наступни чином:

$$K_z = \frac{\sum f}{F} \cdot 100, \% \quad (3.22)$$

$$K_m = \frac{F_m}{F} \cdot 100, \% \quad (3.23)$$

$$K_{оз} = \frac{F_{оз}}{F} \cdot 100, \% \quad (3.26)$$

де F – площа всієї території підприємства, м²;

f – площа окремої будівлі, м²;

$F_{оз}$ – сумарна площа озеленення, м²;

F_m – сумарна площа мощення, м².

$$K_z = \frac{19\ 100}{64\ 500} \cdot 100 = 29,61\%$$

$$K_{оз} = \frac{2\ 400}{64\ 500} \cdot 100 = 0,04\%$$

$$K_m = \frac{26\ 000}{64\ 500} \cdot 100 = 40,31\%$$

На кресленнях генерального плану обов'язково призводять:

- розу вітрів;
- ситуаційний план;
- експлікацію будівель і споруд;
- умовні позначення;
- техніко-економічні показники генерального плану [22].

На території встановлено закільцьований пожежний водопровід з невичерпним джерелом водопостачання або запасні баки для води об'ємом 250...500 м³ з тригодинним запасом для гасіння пожежі.

Відстань між гідрантами не перевищує 50...100 м, щоб воду можна було подавати до будь-якого місця не менше ніж з двох гідрантів.

Відповідно до санітарних норми поруч з елеватором не розташовані шкідливі хімічні підприємства, ветеринарні лікарні, шкіряні заводи, тому що зерно, будучи органічним продуктом, легко адсорбує сторонні запахи і безперешкодно піддається зараженню.

При компонуванні будівель і споруд на обраній території забезпечено: поточність виробничого процесу і повну ліквідацію зустрічних і пересічних напрямків вантажних потоків і одночасно мінімальну протяжність автомобільних і залізничних шляхів;

мінімальну площу ділянки з урахуванням можливості її подальшого розширення;

розмежування окремих об'єктів виробничого, підсобно виробничого призначення.

До основних виробничих об'єктів відносять: елеватори з їх приймально відпускними пристроями, склади для зерна, зерносушарки, будівлі лабораторій, приміщення для автомобільних ваг.

До підсобно - виробничих споруд відносять: склади палива і пального, трансформаторні підстанції, насосні станції, підземні резервуари для води.

Для персоналу підприємства влаштовують роздягальні з індивідуальними шафами для робочої та особистої одягу і душові з гарячою водою. У цих же приміщеннях розташовують установки для знепилювання одягу. На території обов'язково передбачають буфет або їдальню, пункт для надання першої допомоги.

Для зниження вартості будівництва максимально об'єднують окремі приміщення родинного призначення (контора з лабораторією, підсобний корпус).

Трансформаторні підстанції розміщують біля підсилоного приміщення.

Всі споруди пов'язують між собою в залежності від їх участі у виробництві з таким розрахунком, щоб їх майбутня виробнича діяльність протікала при мінімально можливих витратах праці, часу і коштів, щоб при цьому були створені санітарно-гігієнічних режим і безпеку працюючих людей.

Уздовж зовнішніх стін основних будівель влаштовують асфальтові вимощення для захисту від проникнення зливових вод в пазухи фундаментів. Ширина вимощення не менше 2 м. Вимощення пов'язують з лотком для відведення води. Відведення поверхневих вод передбачають по найкоротшій відстані вниз по рельєфу місцевості. Система поверхневого водовідведення забезпечує підвальні приміщення від проникнення в них води, а також захищає ґрунти підстави від зволоження. Несуча здатність ґрунтів насамперед залежить від їх вологості: чим менше міститься в ґрунті вологи, тим вище його несуча здатність і, отже, стійкість елеватора.

Територію підприємства покрито асфальтом, а незаасфальтовані частина являє собою зелену зону - дерева, газони і арніки [23].

Благоустрій території підприємства передбачає озеленення території, яке дозволяє захистити будівлі від пилу, вітру, створюють чистоту повітря – для чого висаджують ряд дерев та ряд кущів (хвоя не допускається). Передбачається площа для відпочинку (не більше 1 м² на одного

працюючого в зміну). Площа озеленення не менше 3 м² на одного працюючого в зміну.

Існують допустимі відстані від дерев до стін будівлі, шляхів тощо (5 м до дерев, 1,5 м до кущів) [24].

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)

На багатьох заводах і фабриках виробництво пов'язане з постійним впливом на працівників несприятливих умов. Шкідливі та небезпечні виробничі фактори нерозривно пов'язані між собою.

НШВФ — це ті фактори, які в результаті свого тривалого або короточасного впливу на людину призводять до погіршення стану його здоров'я або до травми. На виробництвах з такими умовами праці різні нещасні випадки відбуваються досить часто.

НШВФ — це фактори, які, діючи на працівника, знижують його працездатність або призводять до різних захворювань, їх часто ще називають професійними хворобами. Варто зазначити, що межа між цими двома групами факторів досить умовна. При деяких умовах шкідливі виробничі фактори можуть стати небезпечними. Наприклад, підвищена вологість відноситься до несприятливих умов праці, вона може викликати різні захворювання дихальної системи. Якщо людині доводиться в таких умовах працювати з електричним струмом, то це стає вже занадто небезпечно, а не просто шкідливо.

4.1.1 Класифікація шкідливих виробничих факторів

Всі фактори на будь-якому підприємстві можуть мати різне походження. Часто можна стикатися з несприятливими умовами праці, які виникають з вини керівництва. Це питання потребує особливої уваги з боку перевіряючих органів. Хочеться сподіватися, що велика частина небезпечних факторів має природне походження, і людині просто необхідно взяти всі заходи, щоб їх вплив був мінімальним.

					КРМ. ТЗіК.1.161-03.ІІ.3			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Гримало Г.О.</i>			<i>Розробка другої технологічної лінії приймання зерна з автотранспорту ТОВ «Укрелеваторпром» на основі дослідження логістики операцій</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Керівник</i>		<i>Борта А.В.</i>					84	148
<i>Зав. каф.</i>		<i>Макаринська А.В.</i>			ОНТУ, ТЗХ-616			

Всі шкідливі виробничі фактори поділяються на наступні групи:

- Фізичні.
- Хімічні.
- Біологічні.
- Психофізіологічні, до яких можна віднести важкі та напружені умови праці.

-

Можна відзначити, що немає чіткої межі між шкідливими та небезпечними факторами, вона завжди умовна і в будь-який момент може бути зруйнована.

Фізичні фактори

На багатьох виробництвах просто неможливо уникнути впливу деяких факторів. Серед них особливе місце займають:

- Температура, висока вологість і випромінювання.
- Електромагнітні поля.
- Лазерне і ультразвукове випромінювання.
- Вібрація.
- Сильний шум.
- Освітлення, яке може бути як занадто інтенсивним, так і недостатнім, що однаково шкідливо для зору.
- Вплив пилу і аерозолів.
- Заряджений повітря.
- Працюючі частини обладнання.
- Кожен фактор окремо начебто і не становить особливої небезпеки для здоров'я людини при короткочасному впливі. Але часто працівник перебуває тривалий час у їх оточенні, та ще відразу декількох, тому їх вплив стає цілком відчутним.

-

Шум і його вплив на людину

На підприємствах, де в цехах стоять верстати та інше обладнання, без шуму, як правило, не обходиться. Постійно працює техніка видає гучні звуки, які можуть змінювати свою інтенсивність.

Якщо людина змушений регулярно зазнавати такого впливу, то це негативно позначиться на його здоров'ї. Від сильного шуму починає боліти голова, підвищується тиск, знижується гострота слуху.

Зрештою, від таких умов знижується працездатність, з'являється втома, знижується увага, а це вже може призвести до нещасного випадку. Керівники на подібних підприємствах повинні подбати про своїх працівників, щоб постаратися хоч трохи зменшити негативний вплив шуму на організм.

Для цього можна використовувати:

- Глушники шуму.
- Індивідуальні засоби захисту, наприклад навушники, беруші, шоломи.
- Виробляти звукоізоляцію галасливих місць з допомогою використання захисних кожухів, обладнання кабінок.
- Оздоблення приміщень звукопоглинаючими матеріалами.

Ці заходи допоможуть створити більш сприятливу обстановку для працівників.

Вплив вібрації та її усунення

Вібрація входить в перелік шкідливих виробничих факторів. Її можна класифікувати по декількох категоріях:

За способом передачі: загальна і локальна.

По своєму напрямку: вертикальна і горизонтальна.

По часу дії: тимчасова і постійна.

В результаті постійного впливу даного фактора починає страждати не тільки нервова система, а й опорно-рухова, і система аналізаторів. Робітники, які змушені працювати в таких умовах, часто скаржаться на головні болі, запаморочення, заколисування.

Якщо додати ще і вплив супутніх чинників, таких як вологість, висока температура, шум, то це тільки посилює шкідливий вплив вібрації.

Для захисту від неї можна запропонувати наступні заходи:

Заміна обладнання на більш технологічне.

Використання м'яких покриттів на віброуючих частинах приладів або устаткування.

Установка агрегатів на ґрунтовний фундамент.

Хімічні фактори

Речовини з цієї групи можна розрізнити за наступним категоріям:

За своїм впливом на організм людини шкідливі та небезпечні виробничі фактори хімічної природи поділяються на:

- Токсичні. Діють негативно на весь організм, наприклад чадний газ, ртуть, свинець.
- Дратівливі. Такі речовини, як ацетон, хлор, оксиди азоту викликають подразнення слизових оболонок.
- Канцерогенні. Оксиди хрому, берилій зі своїми з'єднаннями можуть призводити до розвитку ракових клітин.
- Викликають алергічні реакції.
- Мутагенні. Провокують зміни на рівні ДНК клітини.
- Впливають на репродуктивну функцію.
- За способом надходження в організм:
 - Через дихальну систему.
 - Через ШКТ.
 - Через шкіру та слизові оболонки.
- Також дані шкідливі фактори виробничого середовища впливають різною мірою, залежно від чого серед них виділяють:
 - Надзвичайно небезпечні.
 - Небезпечні високою мірою.
 - Помірно небезпечні.
 - Малонебезпечні.

Якщо на шкідливих підприємствах досить ефективно налагоджено використання засобів захисту, то робітники будуть піддаватися впливу небезпечних речовин в набагато меншому ступені.

4.1.2 Фактори трудового процесу

До психофізіологічних факторів можна віднести тягар умов праці і його напруженість. Коли мова йде про важку працю, то мається на увазі:

- Велике навантаження на опорно-рухову, серцево-судинну, дихальну системи.
- Величина статичного навантаження.
- Число однакових рухів.

- Величина вантажів, які доводиться піднімати.
- Поза робітника під час виконання процесу.

Під напруженістю роботи мається на увазі навантаження на нервову систему, органи почуттів (більше аналізатори). Сюди можна віднести тривалу розумову роботу, монотонність виконуваних процесів, емоційні перевантаження. Все це шкідливі виробничі фактори, які, якщо розібратися, практично кожен з нас на своєму робочому місці відчуває в тій чи іншій мірі.

4.1.3 Вплив шкідливих факторів на людину

На будь-якому підприємстві необхідно з метою створення сприятливих умов для працівників намагатися забезпечувати комфортну обстановку. Це стосується, насамперед, чистоти повітря у виробничих приміщеннях. Санітарно-гігієнічні служби розділяють основні шкідливі виробничі фактори на хімічні речовини та промисловий пил.

Перші, в свою чергу, поділяються на:

- Промислові отрути, які часто знаходять своє застосування на виробництві.
- Отрутохімікати для сільського господарства.
- Лікарські препарати.
- Битовою хімію.
- Отруйні речовини.

Велика кількість пилу також є актуальною проблемою гірничодобувної промисловості, металургійної, машинобудівної, сільського господарства. Негативний вплив пилу проявляється в тому, що вона здатна провокувати розвиток легеневих захворювань. На будь-якому підприємстві працівників виявляється вплив шкідливих виробничих факторів відразу з кількох груп, тобто комплексне. Саме тому питання забезпечення захисту від негативного їх дії стоїть достатньо гостро у виробничій сфері [25].

4.2 Засоби захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів

З метою запобігання або зменшення впливу на працюючих шкідливих і небезпечних виробничих чинників застосовують засоби колективного та індивідуального захисту.

Засоби колективного захисту залежно від призначення поділяються на такі класи:

1. Засоби нормалізації повітряного середовища виробничих приміщень і робочих місць (вентиляція, кондиціонування, опалення, автоматичний контроль і сигналізація);

2. Засоби нормалізації освітлення виробничих приміщень і робочих місць (джерела світла, освітлювальні прилади, світлозахисне обладнання, світлофільтри);

3. Засоби захисту від іонізуючих, інфрачервоних, ультрафіолетових, електромагнітних, лазерних, магнітних та електричних полів (огородження, герметизація, знаки безпеки, автоматичний контроль і сигналізація, дистанційне управління тощо);

4. Засоби захисту від шуму, вібрації (огородження, звукоізоляція, віброізоляція);

5. Засоби захисту від ураження електричним струмом (огородження, захисне заземлення, автоматичне відключення, дистанційне управління);

6. Засоби захисту від дії механічних факторів (огородження, автоматичний контроль і сигналізація, знаки безпеки);

7. Засоби захисту від хімічних факторів (огородження, герметизація, вентиляція та очистка повітря, дистанційне керування, знаки безпеки);

8. Засоби захисту від високих і низьких температур навколишнього середовища (огородження, автоматичний контроль і сигналізація, термоізоляція, дистанції керування).

Створення на робочому місці сприятливих і безпечних умов праці тісно пов'язане із забезпеченням робітників спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту.

Засоби індивідуального захисту залежно від призначення поділяються на такі класи:

1. Ізолюючі костюми (пневмокостюми, скафандри);

2. Засоби захисту органів дихання (протигази, респіратори, пневмошлеми, пневмомаски);

3. Спеціальний одяг (комбінезони, куртки, брюки, костюми, халати, плащі, кожухи, фартухи, жилети, нарукавники);

4. Спеціальне взуття (чоботи, черевики, боти, бахали);

5. Засоби захисту рук (рукавиці, рукавички);
6. Засоби захисту очей (захисні окуляри);
7. Засоби захисту обличчя (захисні маски, захисні щитки);
8. Засоби захисту голови (каска, шоломи, шапки, берети);
9. Засоби захисту від падіння з висоти тощо (запобіжні пояси, діелектричні коврики, ручні захвати, маніпулятори).
10. Засоби захисту органів слуху (протишумові шоломи, навушники, вкладиші);
11. Захисні дерматологічні засоби (змиваючі розчини, пасти, креми, мазі) [26].

4.2.1 Заходи безпеки

Система технічних засобів, організаційних заходів, норм, які спрямовані на запобігання впливу на працівників потенційно небезпечних виробничих факторів, носить назву техніки безпеки.

Техніка безпеки – це комплекс організаційних, технічних заходів, які потрібні для створення безпечних умов праці, і які запобігають нещасні виробничі випадки. Вона визначає внутрішній організаційний розпорядок, відповідає за те, щоб процес ведення професійної діяльності був максимально безпроблемним. На заводах і в інших організаціях для вирішення завдань організуються цілі служби, що знаходяться у відомстві головного інженера, які розробляють спрямовані на забезпечення безпечних умов ведення діяльності заходи.

Такі заходи зводяться переважно до:

- поліпшенню, доопрацювання конструкцій діючого обладнання для запобігання співробітників від отримання травм;
- пристрою чергових, доопрацювання старих конструкцій діючих пристосувань захисту для верстатів, машин, установок нагріву;
- доопрацювання умов праці – створення достатньої освітленості, вентиляційної системи, облаштування пилових відсмоктувачів, своєчасного усунення виробничих відходів, підтримці оптимальної температури всередині цехів;

- усунення ризиків розвитку аварійних ситуацій під час експлуатації обладнання, розриву кіл шліфування, мінімізації ризиків розбризкування кислот, ін .;
- організованому інструктажу новачків щодо правил поведінки на території підприємства, навчання, перевірку знань;
- забезпечення інструкціями по ТБ, плакатами в достатніх кількостях. Заходи безпеки спрямовані, насамперед, на те, щоб шкідливі виробничі фактори не надавали свого небезпечного впливу на людину.
- З цією метою на будь-якому підприємстві в обов'язковому порядку повинен проводитись інструктаж з безпеки. Дата проведення, зміст фіксуються у спеціальному журналі за підписом усіх інструктируємих і того, хто провів цей інструктаж

Всього можна виділити кілька різновидів такої роботи:

Вступний інструктаж. Його проводять в обов'язковому порядку з прийнятими на роботу особами. Тут не має значення ні вік, ні стаж або посаду.

Первинний. Здійснюється вже на своєму робочому місці, проводить його зазвичай майстер або керівник даного відділу або цеху.

Повторний. Проводиться для всіх без винятку працівників через кожні півроку.

Позаплановий. Його проводять, якщо:

Змінилися правила.

Змінився технологічний процес.

Придбали нове обладнання.

Були виявлені випадки порушення працівниками правил техніки безпеки.

Після тривалих перерв у роботі.

Досить часто можна зустріти на практиці ситуацію, коли працівникам просто дають розписатися в журналах з техніки безпеки без проведення інструктажу. Це просто неприпустимо.

Будь-який нещасний випадок у цій ситуації буде повністю лежати на совісті таких недбайливих керівників, які працюють тільки для галочки.

4.2.2 Захист працівників від небезпечних речовин

Незважаючи на всі заходи, спрямовані на нейтралізацію шкідливого впливу факторів, неможливо досягти ідеальних умов праці. Це не дозволяють зробити особливості технологічних процесів, продукція та сировина для її виготовлення. Тому для керівників захист від шкідливих виробничих факторів — це першочергове завдання

. Керуватися при цьому необхідно наступними пріоритетами:

- Усунути небезпечний фактор або знизити ризик його впливу.
- Використовувати безпечні методи роботи.
- Здійснювати боротьбу з небезпечним фактором і його джерелом.
- Ефективно використовувати засоби індивідуального захисту.

Часто буває так, що всі вжиті заходи не можуть забезпечити повністю безпечні умови праці, в цих випадках без застосування ЗІЗ просто не обійтися. Серед них можна виділити наступні категорії, які найбільш поширені у використанні:

- Від вібрації можуть бути: рукавиці, надолонники, рукавички. Так як такий захист може знижувати ефективність праці за незручності роботи, то треба передбачати додаткові перерви.
- Навушники від шуму. Але вони можуть знижувати здатність людини орієнтуватися в просторі, провокувати головні болі через здавлювання.
- Респіратори і протигази. Тривалий час працювати в них дуже складно і незручно, тому слід шукати альтернативні засоби захисту.

Можна зробити висновок про те, що засоби індивідуального захисту, з одного боку, зменшують вплив шкідливих факторів, а з іншого — можуть створювати іншу небезпеку для здоров'я працівника [27].

4.3 Мікроклімат та вентиляція виробничих приміщень

4.3.1 Метеорологічні умови виробничого середовища

Самопочуття і працездатність людини залежать від метеорологічних умов виробничого середовища, в якому вона знаходиться і виконує трудові обов'язки.

Сукупність таких показників виробничого середовища, як температура повітря, °С; відносна вологість, %; швидкість руху повітря, м/с; інтенсивність теплового випромінювання, Вт/м² (ккал/м²·год); барометричний тиск, мм рт.ст., називають метеорологічними умовами, або мікрокліматом.

Вологість повітря значною мірою впливає на самопочуття людини і працездатність. Вологість повітря буває абсолютна і відносна.

Абсолютна вологість – це кількість вологи (г), що міститься в м³ повітря при даній температурі (г/м³).

Відносна вологість – це процентне співвідношення абсолютної кількості водяних парів у повітрі до їх максимально можливої кількості при даній температурі.

На виробництві зазначені показники діють на людину найчастіше сумарно, взаємно посилюючи або послаблюючи один одного. Наприклад, збільшення швидкості руху повітря посилює ефект низької температури і, навпаки, послаблює дію підвищеної температури на організм людини. Підвищення значення вологості погіршує самопочуття людини як при зниженій, так і при підвищеній температурі. Таким чином, поєднання метеорологічних параметрів виробничого середовища може бути сприятливим або несприятливим для самопочуття людини.

Температура здорової людини підтримується на рівні 36,5-37 °С незалежно від метеорологічних умов навколишнього середовища. Вона підтримується на цьому рівні за допомогою підсвідомо діючого механізму терморегуляції. Терморегуляція відбувається такими шляхами: 30% – конвекцією (безпосередньо нагрівання повітря шкірою людини), 45% – випроміненням, 20% випаровуванням і 5% – диханням.

Якщо температура навколишнього середовища підвищується до 25 °С і вище, а відносна вологість становить більше ніж 75% , тоді теплообмін людини з навколишнім середовищем порушується, підвищується температура тіла. Терморегуляція відбувається на 95% випаровуванням. При перегріві збільшується надходження крові до периферійних кров'яних судин. Внаслідок розширення судин кількість крові і тепловіддача збільшуються. За таких параметрів людина втрачає за зміну 5-8 л рідини, 50-80 г солей, тобто порушується водно-сольовий і вітамінний обмін в організмі людини, виникає слабкість, головний біль, шум у вухах, нудота.

Дихання і пульс стають частішими, артеріальний тиск зростає, а потім падає. У важких випадках настає тепловий удар, який класифікується як нещасний випадок. Можливе виникнення також судомної хвороби; якщо людина втрачає 20% води, настає смерть.

Робота при низьких температурах може призвести до переохолодження організму людини.

Периферійні кров'яні судини звужуються, надходження крові до них і тепловіддача знижується. У людини з'являється бажання інтенсивно рухатись, що посилює обмін речовин в організмі з утворенням тепла. Якщо температура тіла знижується до 34 °С, людина відчуває слабкість, а при температурах 25-26 °С настає смерть. Обмороження теж класифікується як нещасний випадок.

Швидкість руху повітря впливає на теплообмін організму з навколишнім середовищем таким чином: при високій температурі збільшення швидкості руху повітря позитивно впливає на організм людини, а при низькій температурі – негативно. Дуже низькі швидкості повітря, менше 0,2 м/с, негативно впливають на самопочуття людини, особливо при виконанні одноманітної, монотонної роботи. Людина швидко втомлюється, втрачає працездатність. Різкі перепади температур зазвичай супроводжуються простудними захворюваннями.

Системою стандартів безпеки праці ГОСТ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони» та ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми виробничих приміщень» встановлені нормативні документи, які регламентують метеорологічні умови виробничого середовища.

Згідно з цим стандартом (ГОСТом) нормуються оптимальні і допустимі метеорологічні умови на робочому місці.

Допустимими називаються такі параметри мікроклімату, які при тривалій і систематичній дії на людину можуть викликати перехідні, і такі, що швидко нормалізуються, зміни теплового стану організму, які супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції, але не виходять за межі фізіологічних пристосувань. При цьому не виникає пошкоджень або порушень стану здоров'я, але можуть спостерігатися дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття і зниження працездатності.

Оптимальними називають такі параметри мікроклімату, які при тривалій і систематичній дії на людину забезпечують збереження нормального теплового стану організму без напруження механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту і створюють умови для високого рівня працездатності людини.

Оптимальне поєднання метеорологічних умов виробничого середовища називають комфортністю.

Нормуються показники метеорологічних умов відносно таких параметрів:

- сезону року;
- категорії важкості виконуваної роботи;
- категорії приміщень.

4.3.2 Способи забезпечення нормальних метеорологічних умов на виробництві

Для забезпечення нормальних метеорологічних умов на виробництві з підвищеним виділенням тепла застосовують:

– вентиляцію природну або механічну. При застосуванні природної загальнообмінної вентиляції (аерації) рух повітряних мас здійснюється під впливом теплового напору або дії вітру. Але за допомогою аерації не завжди можна підтримувати необхідні параметри виробничого середовища, тому що її ефективність значною мірою залежить від стану кліматичних умов місцевості, швидкості і напрямку вітру, температури повітря і т. д.

При застосуванні механічної загальнообмінної вентиляції обмін повітря відбувається за рахунок різниці тисків, які створюються вентиляторами. Повітря, що подається, підігрівається, охолоджується, зволожується або підсушується;

– теплоізоляцію нагрітого обладнання. Поверхні обладнання, що нагріваються, повинні теплоізолюватись таким чином, щоб їх температура не перевищувала +45 °С;

– екранування джерел теплового вивомінювання.

Конструкції екранів для захисту від теплового випромінювання поділяються на тепловідбиваючі і теплопоглинаючі. Відбиваючі екрани виконують із цегли, алюмінію, жерсті, азбесту, алюмінієвої фольги на азбесті (альфоль), металевої сітки. Екрани можуть бути одношарові і багатшарові, причому повітряний прошарок між шарами збільшує ефективність екранування. Екрани поглинання являють собою завіси, а також щити і екрани із малотеплопровідних матеріалів.

Завіси встановлюють навпроти джерел випромінювання і виконують із дрібних металевих ланцюгів, які знижують потік на 60-70%, або у вигляді водяної плівки, яка поглинає до 90% теплового випромінювання і пропускає видимі промені;

- архітектурно-планувальні заходи. Все обладнання, що виділяє тепло, розміщують в одному приміщенні;

- засоби індивідуального захисту. Для захисту від теплового випромінювання використовують спецодяг та екрани. Індивідуальні екрани виконують з фольги на азбесті, алюмінію, які знижують інтенсивність теплового випромінювання в 25 і 15 разів відповідно. Спецодяг виготовляють із сукна з накладками з азбесту або брезентові костюми, спеціальні костюми та рукавиці, які охолоджуються циркулюючою в них рідиною. Спецвзуття – шкіряне або валяне, захисні каски, крилаті капелюхи з сукна, окуляри, що мають теплозахисні властивості;

- обмежене перебування людей в зоні з підвищеною температурою. Якщо температура сягає 60 °С, людині не можна знаходитися в такому приміщенні.

Для працівників, які перебувають в приміщеннях із значним тепловим випромінюванням, встановлені додаткові перерви 10-15 хв. через кожну годину та надається спецхарчування: видається газована питна вода з розрахунку 4-5 л/на одну людину за зміну, молоко.

4.3.3. Забруднення повітря виробничих приміщень

На самопочуття і здоров'я людини в процесі праці впливають не тільки незадовільні метеорологічні умови виробничого середовища, але й чистота повітря.

До забруднення повітря виробничих приміщень можна віднести як зміну його складу, так і внесення в повітря невластивих для нього компонентів. І зміна складу атмосферного повітря, і внесення в повітря невластивих компонентів, які називають шкідливими речовинами, призводить до різноманітних захворювань, травм або ж до смерті.

Критерієм ступеня чистоти повітряного середовища закритих приміщень служить вміст вуглекислого газу.

Вміст 1-2% вуглекислого газу в повітрі не може завдати шкоди організмові, однак він є досить чутливим непрямим показником забруднення повітря приміщень, оскільки зі збільшенням його вмісту спостерігається збільшення у повітрі таких токсичних речовин, як індол, меркаптан та ін. Зменшення вмісту кисню до 9% призводить до кисневого голоду тканин організму (аноксемії), втрати свідомості. При зростанні вмісту азоту до 83% відчувається задуха, а при 93% настає смерть від нестачі кисню.

4.3.4. Вентиляція виробничих приміщень

Для підтримання в приміщеннях нормальних параметрів повітряного середовища, яке відповідає санітарно-гігієнічним і технологічним вимогам, влаштовують вентиляцію.

Вентиляція – це організований і регульований обмін повітря, який забезпечує видалення з приміщень повітря, забрудненого шкідливими речовинами (гази, пари, пил), а також для поліпшення метеорологічних умов у приміщеннях.

Санітарно-гігієнічне призначення вентиляції полягає в підтриманні в приміщеннях параметрів повітряного середовища, яке відповідало б вимогам СНіП 2.04.05-91 «Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря», а також ГОСТ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».

Технологічне призначення вентиляції полягає в забезпеченні в приміщеннях чистоти, температури, відносної вологості, швидкості руху повітря, виходячи з особливостей технологічного процесу і умов збереження предметів, апаратів, приладів [28].

4.4 Захист працюючих від ураження електричним струмом

Щоб безпечно користуватися електротехнічними пристроями або виконувати роботи з ЕП, співробітникам підприємства потрібно дотримуватись усіх вимог електробезпеки. Однак ризик ураження струмом може відрізнятись залежно від низки умов. Наприклад, статус підвищеної небезпеки надають приміщенням, в яких:

- Відносна вологість повітря тривалий час тримається на рівні від 75%.
- Внаслідок робочих процесів утворюється багато технологічного пилу. Він може накопичуватися на кабелях, усередині машин, агрегатів тощо.
- Підлога є струмопровідною — металевою, цегляною, залізобетонною і так далі.
- Температура постійно або кілька разів на день підвищується до +35°C.

Співробітник може одночасно доторкнутися до з'єднаних із землею металоконструкцій з одного боку та металевих частин електрообладнання — з іншого.

Контроль стану електробезпеки дуже важливий, оскільки деякі приміщення можуть вважатися особливо небезпечними. В таких приміщеннях діє одна з трьох умов:

Надмірна вологість повітря, що досягає 100%. Стіни, підлога та стеля при цьому можуть бути вкриті вологою.

Співробітники працюють у хімічно агресивному середовищі, в якому можуть ушкоджуватися ізоляція на проводах або струмопровідні частини обладнання.

Наявності хоча б двох умов підвищеної небезпеки. Наприклад, у приміщенні багато технічного пилу, висока вологість повітря, а температура становить менше +35°C.

4.4.1 Вимоги до персоналу

Співробітники, які відповідають за експлуатацію ЕП на підприємстві:

- Керівник.

- Відповідальні за організацію робіт спеціалісти.
- Персонал, що займається оперативним управлінням та обслуговуванням ЕП.

Ремонтні бригади, що відповідає за ремонт, налагодження, випробування та монтаж обладнання.

За електробезпеку на підприємстві додатково відповідає неелектротехнічний персонал. Це співробітники, які обслуговують верстати, електричні інструменти та інші апарати. До цієї категорії також входять слюсарі, прибиральники тощо — співробітники підприємства, які через специфіку роботи можуть контактувати з ЕП.

4.4.2 Групи допуску з електробезпеки

Існує 5 груп допуску з електробезпеки:

I — надається тим, хто пройшов базовий інструктаж з електробезпеки. Посвідчення для працівників із цією групою допуску не передбачено.

II – це електротехнічний персонал з мінімальним стажем роботи.

III – присвоюється співробітникам зі стажем роботи мінімум 1-3 місяці (залежить від категорії працівника та його спеціальності).

IV – цю групу допуску мають особи відповідальні за електрогосподарство.

Вони можуть проводити інструктажі та навчати решту персоналу.

V — головні енергетики організації та керівники. Такі співробітники можуть працювати з електроустановками, напруга яких перевищує 1000 В.

4.4.3 Види інструктажів з електробезпеки

Інструктажі бувають:

- Вступними – проводяться для нових співробітників, студентів, екскурсантів, а також працівників інших організацій, які прибули на підприємство для виконання певних робіт.
- Первинними – проводяться до початку виконання робіт безпосередньо на робочому місці. Вони проводяться всім співробітників, включаючи тих, що переводяться між структурними підрозділами.

- Повторними — призначені для електротехнічного та електротехнологічного персоналу. Періодичність проведення — кожні 3 місяці. Обсяг та зміст інструктажу визначає відповідальна за електрогосподарство особа.
- Позаплановими — проводяться при зміні технологічних процесів, порушенні співробітником вимог з електробезпеки, виявленні недоліків під час експлуатації електрообладнання. Ці інструктажі також потрібні для введення нових або перегляду існуючих нормативних актів про електробезпеку. У тому числі позапланові інструктажі слід проводити, якщо електротехнічні чи електротехнологічні співробітники робили перерву в роботі більш ніж на 30 календарних днів.
- Цільовими – призначені для електротехнічного або електротехнологічного персоналу: при виконанні не передбачених трудовим договором разових робіт, ліквідації наслідків аварій або стихійних лих. Потрібні також у ситуаціях, коли для проведення робіт потрібно оформляти наряд-допуск або особливе розпорядження. Обсяг та зміст таких інструктажів має визначати відповідальний за електрогосподарство.

4.4.4 Організаційні заходи з електробезпеки

Щоб забезпечити повноцінну електробезпеку на підприємстві, керівник має провести низку наступних заходів:

Призначити електротехнічну службу.

Затвердити внутрішні акти та інструкції щодо нюансів здійснення небезпечних робіт.

Розробити та затвердити програми проведення перевірок ЕП, а також графіки планового ремонту та огляду обладнання.

Вжити заходів щодо оптимізації та модернізації виробничого процесу.

Ініціювати проведення навчальних курсів та інструктажів з електробезпеки.

Своєчасно сплачувати встановлені згідно із законом компенсації постраждалим працівникам.

Здійснювати контроль виробничої діяльності підприємства.

Призначити особу, відповідальну за електрогосподарство.

4.4.5 Технічні заходи з електробезпеки

Електробезпека передбачає, що будуть проведені як організаційні, так і технічні заходи електробезпеки. А саме:

Ізоляція струмопровідних елементів устаткування.

Обмеження доступу до струмоведучих елементів, наприклад, за допомогою встановлення огорож.

Використання наклейок, інформаційних дошок, маркувань або запобіжних табличок.

Забезпечення захисного заземлення. Це обов'язкова вимога для електроустаткування, що експлуатується у вибухонебезпечних зонах.

Встановлення ручних, автоматичних або електромагнітних блокувальників безпеки.

Проведення захисного розмежування електричних зон.

Застосування розділових трансформаторів.

4.4.6 Додаткові захисні засоби електробезпеки

Крім дотримання правил експлуатації електроустаткування, на виробництві слід застосовувати різні додаткові захисні засоби електробезпеки:

Ізолювальні – кліщі, штанги, діелектричні рукавички, спеціальні килимки.

Огороджувальні – щитки, плівки, плакати, огорожі, різноманітні сигналізатори.

Превентивні – каски, окуляри, запобіжні пояси та багато іншого [29].

4.5 Вимоги до пожежної безпеки на підприємстві

Будь-якому підприємцю чи керівнику підприємства відомо, що пожежна безпека на підприємстві належить до найважливіших умов його ефективної роботи, а дотримання її вимог є необхідною умовою роботи для будь-якого суб'єкта господарської діяльності.

Дотримання вимог пожежної безпеки на підприємстві досягається реалізацією комплексу заходів, що дозволяють:

- організувати умови для безпечної роботи кожного працівника для всіх ділянок;
- зведення до мінімуму ймовірності пожеж;
- створення матеріально-технічної бази, за допомогою якої можна попередити або ефективно усунути пожежу та її можливі наслідки;
- здійснювати контроль за дотриманням вимог пожежної безпеки на підприємстві відповідно до чинних законодавчих актів;
- успішно розробляти регламенти з пожежогасіння, евакуації працівників із зон задимлення;
- проводити навчання з пожежної безпеки.

4.5.1 Документи щодо пожежної безпеки на підприємстві

Комплекс заходів, реалізація яких забезпечує підтримку протипожежної безпеки на підприємствах, регламентується низкою законодавчих актів. У Кодексі цивільного захисту України сформовано суть поняття пожежної безпеки на підприємстві, як зведення до мінімуму ризику виникнення пожежі, що призводить до знищення чи пошкодження у вогні матеріальних цінностей, а також усунення факторів небезпеки заподіяння шкоди для працівників та відвідувачів підприємства та природного середовища. А один з розділів кодексу закріплює всю повноту відповідальності за її підтримку за відповідальними особами, або власниками та керівниками підприємства.

4.5.2 Інструктаж протипожежної безпеки для працівників та керівників підприємства: норми та вимоги

Один із обов'язків керівника підприємства – організація процесу навчання та контролю знань у співробітників у питаннях охорони праці та пожежної безпеки на підприємстві. Для структурних підрозділів (цеху, майстерні, ділянки, відділи) такі інструктажі мають проводити їх керівники або інші особи. Наказом керівника затверджується порядок та строки проведення таких інструктажів для кожного підрозділу. Крім того, затверджується:

- перелік посад, при призначенні на які особа повинна бути проінструктована з питань пожежної безпеки на підприємстві;

- запитання, що входять до інструктажу, з якими мають бути ознайомлені працівники;
- терміни та періодичність інструктажу.

Щоб отримати право на інструктаж, потрібно організувати курс навчання та спеціальної підготовки, підтверджене відповідним посвідченням. Для співробітників, які приймаються до штату підприємства з підвищеним рівнем пожежної небезпеки, передбачено проходження спеціального навчання – це пожежно-технічний мінімум. Навчання та перевірка знань для посадових осіб проводиться кожні 3 роки.

Для працівників передбачені щорічні інструктажі за правилами ПБ.

Існує кілька типів інструктажів щодо дотримання протипожежної безпеки на підприємстві. Вони можуть бути первинними, повторними, вступними, цільовими та позаплановими.

Вступний інструктаж – необхідний для знайомства з системою пожежної безпеки, є обов'язковим не тільки для співробітників, що знову приймаються, але також для відрядження і практикантів.

Первинний інструктаж – для новонароджених, а також працівників зі стажем, які були переведені з іншого підрозділу, знайомить із правилами захисту від пожежі на робочих місцях. Такий вид інструктажу є обов'язковим для працівників, залучених для участі у будівництві, монтажі обладнання та інших допоміжних видах діяльності.

Повторний інструктаж проводиться щорічно та необхідний для закріплення отриманих знань.

Позаплановий інструктаж є наслідком внесення змін до технології виробництва або після надзвичайної ситуації, пожежі.

Для фіксації результатів інструктажів на підприємстві ведуть «Журнал реєстрації інструктажів».

4.5.3 Відповідальність та відповідальні особи за пожежну безпеку

Відповідно до вимог Кодексу цивільного захисту та Правил пожежної безпеки України, керівникам та власникам підприємств покладено обов'язок введення та підтримки протипожежного режиму на підприємстві.

Один із державних стандартів визначає це поняття, як зведення правил, що регламентують поведінку людей, експлуатацію об'єктів нерухомості та здійснення виробничих процесів. Проте керівник наділений правом передавати цю частину своїх обов'язків одному із співробітників, який призначається відповідальним за пожежну безпеку відповідним наказом на підприємстві.

Співробітник, який відповідає за пожежну безпеку, зобов'язаний:

- розробляти та вести відповідну документацію, включаючи журнали обліку, накази, інструкції;
- займатися організацією навчання та інструктажем;
- стежити за станом протипожежного інвентарю;
- своєчасно складати звіти контролюючим органам, сприяти при позапланових перевірках.

Але найважливіше завдання такого співробітника – грамотно організувати евакуацію співробітників та врятувати матеріальні цінності у разі реальної загрози пожежі [30].

4.5.4 Куточок пожежної безпеки

Куточок пожежної безпеки на підприємстві – це інформаційна зона виробничих приміщеннях та робочих (офісних) будівлях, де зазвичай буває масове скупчення людей. Плакати та таблички у «куточку безпеки» мають ілюструвати та описувати: схему будівлі та поверху; позначення та місцезнаходження пожежних виходів; евакуаційні шляхи (напрямки руху позначаються білими стрілками на зеленому фоні); телефони екстрених служб порятунку; розташування пожежних шаф, протипожежних перешкод та дверей; порядок надання першої медичної допомоги; алгоритм комунікації між співробітниками у разі виявлення задимлення чи вогнища; список профілактичних заходів щодо попередження вогненебезпечних ситуацій [31].

Розділ 5

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

5.1 Розрахунок чисельності працівників

Існує декілька методів розрахунку чисельності працюючих на стадії проектування, основним з яких є визначення чисельності через сумарну трудомісткість та ефективний фонд робочого часу.

Але через відсутність у цей час даних про трудомісткість одиниці робіт та послуг в статистичній звітності підприємств галузі запропоновано робити розрахунок чисельності основних робітників (Ч_p^o) на основі питомого показника, який характеризує чисельність робітників на 1000 тон місткості зерносховища (Ч_{TM}):

$$\text{Ч}_p^o = \text{ПЗ} \cdot \text{Ч}_{TM}, \text{ осіб} \quad (9.1)$$

Додаткова чисельність основних працюючих дорівнюватиме (при $\text{Ч}_{TM} = 0,55$):

$$\text{Ч}_p^o = 31,0 \cdot 0,55 = 17 \text{ осіб}$$

Чисельність допоміжних робітників виробництва (Ч_p^d) визначають на зерносховищах як 25 % від чисельності основних робітників:

$$\text{Ч}_p^d = \text{Ч}_p^o \cdot 0,25, \text{ осіб} \quad (9.2)$$

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

$$\text{Ч}_p^d = 17 \cdot 0,25 = 5 \text{ осіб}$$

Сумарна чисельність робітників виробництва (основних і допоміжних) (Ч_p) дорівнюватиме:

$$\text{Ч}_p = \text{Ч}_p^o + \text{Ч}_p^d \quad (9.3)$$

Сумарна чисельність основних і допоміжних робітників для проектуємого елеватора буде дорівнювати:

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРМ. ТЗіК.1.161-03.ІІ.3		
Розробив		Гримало Г.О.			Стадія	Аркуш	Акрушів
Керівник		Борта А.В.				105	148
Консультант		Басюркіна Н.Й.			ОНТУ, ТЗХ-616		
Зав. каф.		Макаринська А.В.					

$$Ч_p = 17 + 51 = 22 \text{ особи.}$$

Дані про структуру і чисельність працівників проектуемого підприємства зводимо у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Структура персоналу і чисельність працівників

Категорії працівників	Питома вага, %	Чисельність, осіб
Робітники – основні і допоміжні	80	22
Керівники, фахівці	20	5
Всього	100	27

5.2 Розрахунок виробничої програми

Виконали розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства у грошовому виразі (O_{PI}) за формулою:

$$O_{PI} = \sum(O_{PI}^H \cdot T_{PI}), \text{ тис. грн,} \quad (9.4)$$

де O_{PI}^H – обсяг робіт та послуг окремого виду у натуральному виразі, тис. тон;

T_{PI} – тариф на роботи та послуги окремого виду, грн/тону.

Тарифи на обробку зернових вантажів наведено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2– Тарифи на обробку зернових вантажів

Назва робіт і послуг	Вартість, дол. США/ тону	Вартість, T_{PI} , грн/ тону
Вантажні операції		
Приймання з накопиченням у зерносховищах (грошових од. за одну тону) з:		
- автотранспорту	4,00	143,90
- залізничного транспорту	4,00	143,90
Відпуск (грошових од. за одну тону) на:		
- автотранспорт	5,00	179,88
- залізничний транспорт	5,00	179,88
- баржу	5,00	179,88
- судно	6,00	215,85

Продовження табл 5.2

Назва робіт і послуг	Вартість, дол. США/ тону	Вартість), Грн, грн/ тону
<i>Послуги елеватору</i>		
Зберігання (грошових од. за зберігання 1 тону протягом 1 доби):		
- до 5 діб	0,00	0,00
- більше 5 діб	0,12	4,32
Зачистка елеватора, грошових од. /тону за одну операцію	0,09	3,24
Очищення зерна, грошових од./тону/відсоток	0,90	32,38
Вентилювання зерна, грошових од./тону/відсоток	1,00	35,98
Сушіння зерна, грошових од./тону/відсоток	1,00	35,98
Лабораторний аналіз зерна, грошових од. за один аналіз	28,95	1041,49
Оформлення складської квитанції (свідоцтва), грошових од./партія зерна	2,64	94,98
Переоформлення партії зерна, грошових од. за партію зерна	11,84	425,95
Штівальні роботи, грн од./тонну вантажа, фактично перештіваного	0,32	11,51
Пломбування вантажних трюмів з виданням акту, грошових од. за одну операцію	150,00	5396,4
Пломбування вантажних трюмів без виданням акту, грошових од. за одну операцію	50,00	1798,78
Експедиція (експортне оформлення) вантажу, грошових од./тонну	1,00	35,98
Сертифікація вантажу при експортному оформленні	Перевиставлення фактично спланичених рахунків	
Проведення лабораторного аналізу на показники безпеки та ГМО за 1 тонну зерна	0,34	12,23
Зважування вагону на залізничних вагах при відвантаженні (за один вагон)	27,50	989,33

Таблиця 5..3 –Коефіцієнти надбавки до тарифів на вантажні операції, в залежності від виду культури

Найменування культури	Коефіцієнти надбавки до тарифу
Пшениця, ячмінь, кукурудза, соя	1,00
Рапс, горох	1,05
Льон	1,10
Соняшник	1,25

5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства

Дані розрахунки виконують на основі специфічних для кожного підприємства тарифів на роботи та послуги. Розрахунки за даними нашого проекту зводимо у табл. 5.4. Зазначимо, що нами передбачено зберігання зерна поклажодавця та власного зерна, придбаного елеватором у сільськогосподарських виробників.

Таблиця 5.4 – Обсяг реалізації послуг елеватору

Види работ та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, О _{рп} ^н , тис. тон	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Т _{рп} , грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, О _{рп} , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	31	-	
- ранніх культур:	9		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	4,5	-	-
- пшениця (100 %)	4,5	110,69	498,11
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	4,5	-	-
- пшениця (100 %)	4,5	143,90	647,55
- пізніх культур:	22		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	11,0	-	-
- кукурудза	11,0	110,69	1 217,59
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	11,0	-	-
- кукурудза	11,0	143,90	1 582,90
Відпуск зерна на водний транспорт, в тому числі:	31	-	-
- ранніх культур:	9		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	4,5	-	-
- пшениця (100 %)	4,5	166,04	747,18

Продовження табл 5.4

Види работ та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, Орп ^н , тис. тон	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, Орп, тис. грн
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	4,5	-	-
- пшениця (100 %)	4,5	215,85	971,33
- пізніх культур:	22		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	11,0	-	-
- кукурудза (100 % – див.табл.1.4)	11,0	166,04	1 826,44
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	11,0	-	-
- кукурудза (100 % – див.табл.1.4)	11,0	215,85	2 374,35
*) Зберігання зерна (Є_{сл} x 330 діб): в тому числі:	31x330=10 230	-	-
- власного (50 %)	5 115	3,32	16 981,80
- поклажодавця (50 %)	5 115	4,32	22 096,80
Очищення зерна:	31	-	-
- власного (50 %)	15,5	24,91	386,11
- поклажодавця (50 %)	15,5	32,38	501,89
Всього, в тому числі:	-	-	49 832,05
- власного	-	-	21 657,23
- поклажодавця	-	-	28 174,82

Таблиця 5.5 – Річний обсяг реалізації послуг лабораторії елеватору

Види работ та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, Орп ^н , тис. од.	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн/од.	Обсяг реалізації послуг підприємства, Орп, тис. грн
Лабораторний аналіз зерна, од./рік:	2,728	-	-

Продовження табл 5.5

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, Орп ^Н , тис. од.	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн/од.	Обсяг реалізації послуг підприємства, Орп, тис. грн
- власного	1,364	801,15	1 092,77
- поклажодавця	1,364	1041,49	1 420,59
Лабораторний аналіз зерна, од./рік:	2,728	-	-
- власного	1,364	801,15	1 092,77
- поклажодавця	1,364	1041,49	1 420,59
Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, Орп ^Н , тис. од.	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн/од.	Обсяг реалізації послуг підприємства, Орп, тис. грн
Оформлення складського свідоцтва:	0,66	-	-
- власного	0,33	73,06	24,11
- поклажодавця	0,33	94,98	31,34
ВСЬОГО, в тому числі:	-	-	2 568,81
- власного зерна	-	-	1 116,88
- зерна поклажодавця	-	-	1 451,93

Обсяг послуг зі зберігання зерна розраховується, виходячи з даних табл. 5.4 і терміну роботи елеватора 330 діб на рік.

Кількість лабораторних аналізів розраховуємо, виходячи з даних табл. 5.4.

Кількість транспортних одиниць буде відповідати кількості середніх проб, які складають на кожну одиницю транспорту.

Таким чином кількість середніх проб (Т) визначаємо за формулою:

$$T_{п} = A_{пр} / E_{т}, \text{ од.}, \quad (5.5)$$

де $A_{пр}$ – річний обсяг зерна, доставлений на підприємство одним видом транспорту, тон;

$E_{т}$ – вантажопід'ємність однієї одиниці транспорту, тон.

Приймаємо розрахункову вантажопід'ємність автомобіля 25 тонн.

$$T_{\Pi} = 31\,000 / 25 = 1\,240 \text{ одиниць (аналізів).}$$

Аналогічно розраховуємо кількість середніх проб при відпуску зерна з елеватора, як кількість транспортних засобів ($T_{\text{вп}}$), на які зерно відвантажують протягом року:

$$T_{\text{вп}} = A_{\text{впр}} / E_{\text{т}}, \text{ од.}, \quad (5.6)$$

де $A_{\text{впр}}$ – річний обсяг зерна, відвантажений підприємством на один вид транспорту, тон.

Загальну кількість аналізів, що потрібно провести на даному елеваторі протягом року при прийманні та відпуску зерна ($\Sigma T_{\text{лаб}}$) розраховуємо за формулою:

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (T_{\Pi} + T_{\text{вп}}) \cdot 1,10, \text{ од.}, \quad (5.7)$$

де 1,10 – коефіцієнт, що враховує додатковий 10%-ний резерв на випадок повторення аналізів.

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (1\,240 + 1\,240) \cdot 1,10 = 2\,728 \text{ од.},$$

Тоді вартість аналізів зерна ($BA_{\text{лаб}}$) за рік дорівнюватиме:

$$BA_{\text{лаб}} = \Sigma T_{\text{лаб}} \cdot C_{\text{лаб}}, \text{ грн.} \quad (5.8)$$

де $C_{\text{лаб}}$ – загальна середньозважена ціна лабораторного аналізу зерна, що надходить на елеватор, **за всіма потрібними для даної культури стандартними показниками**, грн/од. середню пробу.

Кількість складських свідоцтв, які видає елеватор на партії зерна, що закладають на зберігання, буде дорівнювати :

$$N_{\text{пс}} = 330 \cdot P_{\text{пд}}, \text{ од.}, \quad (9.9)$$

де 330 – тривалість роботи підприємства протягом року, діб;

$P_{\text{пд}}$ – середня кількість різних партій, що надходять у добу на підприємство, од.

Приймаємо $P_{\text{пд}} = 2$ од., в результаті:

$$N_{\text{пс}} = 330 \cdot 2 = 660 \text{ одиниць (свідоцтв).}$$

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією дорівнюватиме 52 400,86 тис. грн.

Таблиця 5.6 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, Орп, тис. грн
Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього,	49 832,05
в тому числі:	
- власного зерна	21 657,23
- зерна поклажодавця	28 174,82
Послуги лабораторії, всього	2 568,81
в тому числі:	
- власного зерна	1 116,88
- зерна поклажодавця	1 451,93
Всього	52 400,86
- власного зерна	22 774,11
- зерна поклажодавця	29 626,75

5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

На першому етапі розраховуємо собівартість одиниці кожного виду робіт та послуг за наступною формулою:

$$C_{p}^{од} = T_{рп} / (1 + P), \text{ грн}, \quad (5.10)$$

де $T_{рп}$ – тариф за одиницю робіт та послуг, грн/тонну;

P – рентабельність, закладена у тарифі, частки (при проектуванні необхідний рівень рентабельності приймають на рівні 0,20-0,30 або 20-30 %).

На другому етапі виконуємо розрахунок собівартості річного обсягу робіт та послуг ($C_{рр}$) за формулою:

$$C_{рр} = \sum(O_{рп}^H \cdot C_{p}^{од}), \text{ тис. грн}, \quad (5.11)$$

де $C_{p}^{од}$ – собівартість одиниці робіт та послуг, грн.

Розрахунки за наведеними формулами наводимо у таблиці 5.7.

Середньогалузеву величину рентабельності у тариф за одиницю робіт та послуг на рівні 30 %.

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

$$C_1^{OD} = 143,90 / (1,0 + 0,3) = 110,69 \text{ грн /тонну.}$$

Подальші розрахунки собівартості є аналогічними, тому наведемо розрахунки собівартості робіт та послуг у табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, Орп ^Н , тис. тон	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, Орп, тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	31	-	
- ранніх культур:	9		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	4,5	-	-
- пшениця (100 % – див.табл.9.4)	4,5	110,69	498,11
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	4,5	-	-
- пшениця (100 %)	4,5	110,69	498,11
- пізніх культур:	22		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	11,0	-	-
- кукурудза (100 % – див.табл.1.4)	11,0	110,69	1 217,59
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	11,0	-	-
- кукурудза (100 % – див.табл.1.4)	11,0	110,69	1 217,59
Відпуск зерна на водний транспорт, в тому числі:		-	-
- ранніх культур:	9		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	4,5	-	-
- пшениця (100 %)	4,5	166,04	747,18
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	4,5	-	-
- пшениця (100 %)	4,5	166,04	747,18

Продовження табл 5.7

Види работ та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, ОРП ^Н , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, ОРП, тис. грн
- пізніх культур:	22	-	-
- власного (50 %), в тому числі: - кукурудза (100 % – див.табл.1.4)	11,0 11,0	166,04	1 826,44
- покладавця (50 %), в тому числі: - кукурудза (100 % – див.табл.1.4)	11,0 11,0	- 166,04	- 1 826,44
*) Зберігання зерна (Є_{ел} х 330 діб): в тому числі:	31х330=10230	-	-
- власного (50 %)	5 115	3,32	16 981,82
- покладавця (50 %)	5 115	3,32	16 981,80
Очищення зерна:	31	-	-
- власного (50 %)	15,5	24,91	386,11
- покладавця (50 %)	15,5	24,91	386,11
Лабораторний аналіз зерна, всього у тому числі:	2,728	-	-
- власного	1,364	801,15	1 092,77
- покладавця	1,364	801,15	1 092,77
Оформлення складського свідоцтва, всього у тому числі:	0,66	-	-
- власного	0,33	73,06	24,11
- покладавця	0,33	73,06	24,11
Всього, в тому числі:	-	-	45 548,26
- власного зерна	-	-	22 774,13
- зерна покладавця	-	-	22 774,13

5.5 Розрахунок прибутку

Прибуток від реалізації робіт та послуг (Π_P) нового елеватора визначаємо за формулою:

$$\Pi_P = \Sigma O_{PII} - \Sigma C_P^P, \text{ тис. грн,} \quad (5.12)$$

де ΣO_{PII} – сумарний річний обсяг реалізації послуг підприємства, тис. грн (табл. 9.6);

ΣC_P^P – сумарна річна собівартість робіт та послуг, тис. грн.

Таким чином річний прибуток від реалізації робіт та послуг (Π_P) покладавцям на новоствореному мелеваторі буде дорівнювати:

$$\Pi_P = 52\,400,86 - 45\,548,26 = 6\,852,60 \text{ тис. грн.}$$

Прибуток від продажу власного зерна (Π_P^B) нового елеватора дорівнюватиме:

$$\Pi_P^B = \Sigma(O_{PII}^H \text{ відпуску } i \cdot C_i) - \Sigma C_P^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.13)$$

де $O_{PII}^H \text{ відпуску } i$ – річний обсяг робіт з відпуску власного зерна i -тої культури з елеватора в натуральному виразі (маємо на увазі, що відпуск це є продаж зерна), тис. тон. В даному прикладі, це річний об'єм відпуску власного зерна на автотранспорт, який дорівнює: 4,5 тис. тон ранніх культур (пшениця) і 11 тис. тон пізніх культур (кукурудзи), що загалом складає 3 тис. тон;

C_i – ціна 1 тони зерна i -тої культури, грн/тонну. Ціна обов'язково має дорівнювати або бути нижчою за ринкову ціну;

ΣC_P^B – собівартість річного обсягу власного зерна у вартісному вигляді, тис. грн. Визначаємо її, аналогічно сумарній річній собівартості робіт та послуг. Умовно приймемо, що для власного зерна собівартість на 30 % нижче обсягів реалізації послуг підприємства, а саме:

$$\Sigma C_P^B = 15,5 \cdot 6\,530 / 1,3 = 77\,857,69 \text{ тис. грн.}$$

Можна виконати укрупнений розрахунок прибутку від продажу власного зерна за формулою:

$$\Pi_P^B = \Sigma O_{PII}^H \text{ відпуску } i \cdot C_{cp} - \Sigma C_P^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.14)$$

де $\Sigma O_{PII}^H \text{ відпуску } i$ – сумарний річний обсяг робіт з відпуску власного зерна всіх

культур з елеватора в натуральному виразі, тис.тон. В даному прикладі, це річний об'єм відпуску власного зерна на автотранспорт ранніх та пізніх культур, якій загалом складає 4 тис. т.;

C_{cp} – середня ціна 1 тони зерна, грн/тону. Так, для Одеської області середня ціна купівлі складає 6530 грн за 1 тону зерна у 2023 р.

$$P_p^B = 15,5 \cdot 6\,530 - 77\,857,69 = 23\,357,31 \text{ тис. грн.}$$

В результаті, загальний (балансовий) прибуток підприємства (П) дорівнюватиме:

$$P = P_p + P_p^B, \text{ тис. грн.} \quad (5.15)$$

Підставимо у формулу (9.15) значення:

$$P = 6\,852,60 + 23\,357,31 = 30\,209,91 \text{ тис. грн.}$$

Чистий прибуток, який залишається в розпорядженні підприємства (ЧП):

$$ЧП = P - P \cdot СтП, \text{ тис. грн,} \quad (5.16)$$

де СтП – базова відсоткова ставка податку на прибуток (18 % на момент розрахунків), СтП=0,18.

В нашому проекті чистий прибуток, який залишається в розпорядженні підприємства, дорівнюватиме:

$$ЧП = 30\,209,91 - (0,18 \cdot 30\,209,91) = 24\,772,13 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Розрахунок інвестицій

У загальному вигляді суму інвестицій (капітальних вкладень) визначаємо за формулою:

$$I = I_{\text{буд}} + I_{\text{уст}} + T + M + B_H + B_3 + D - L + \Delta OK, \text{ тис. грн.,} \quad (9.17)$$

де $I_{\text{буд}}$ – витрати на будівельні роботи, тис. грн;

$I_{\text{уст}}$ – вартість придбання устаткування, тис. грн;

T – транспортно-заготівельні (транспортно-складські) витрати по устаткуванню (3 % від вартості придбання устаткування), тис. грн;

М – вартість монтажу устаткування (15 % від вартості придбання устаткування), тис. грн;

В_н – невраховані витрати (10-15 % від вартості придбання устаткування), тис. грн;

В_з – залишкова вартість устаткування, яке демонтують, тис. грн;

Д – вартість демонтажу (5 % від первісної вартості устаткування, яке демонтують), тис. грн;

Л – ліквідаційна вартість устаткування, яке демонтують (у дійсних розрахунках дорівнює 0), тис. грн;

ΔОК – приріст власних оборотних коштів, тис. грн.

У практиці проектування використовують також інший, простіший метод визначення обсягу інвестицій, який можна розрахувати за формулою:

$$I = ПЗ \cdot I_{\text{пит}}, \text{ грн.}, \quad (5.18)$$

де ПЗ – передбачена проектом місткість нового елеватора, тон;

I_{пит} – питомі інвестиції на одиницю місткості, грн/тонну місткості.

Цей укрупнений метод рекомендовано для практичного застосування в дипломному проекті.

В нашому випадку потрібний для будівництва елеватора обсяг інвестицій визначаємо укрупненим методом.

Передбачені проектом потужності (ПЗ), які вводяться, розраховані у розділі «Техніко-економічне обґрунтування проекту» та дорівнюють 31,0 тис. тонн.

Питомі інвестиції у будівництво (I_{пит}) прийемо на рівні 80 дол. США (2898,42 грн) на тонну місткості елеватору. Перераховано за курсом Національного банку України станом на 12.11.2023 р 36,23 грн за 1 дол. США.

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 31 \cdot 2898,42 = 89\,851,02 \text{ тис. грн.}$$

5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходять за формулою:

$$R = (\text{ЧП} : I) \cdot 100, \%, \quad (5.19)$$

тобто для даного проекту:

$$R = (24\,772,12 : 89\,851,02) \cdot 100 = 27,51 \, \%.$$

5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій (Т) визначають за формулою:

$$T = I / \text{ЧП, роки}, \quad (9.20)$$

де I – інвестиції (капітальні вкладення), тис. грн.

У тому випадку, коли строк окупності капітальних вкладень не перевищує чотирьох років, можна зробити висновок про їх економічну ефективність.

$$T = 89\,851,02 / 24\,772,12 = 3,63 \text{ роки.}$$

Строк окупності інвестицій у будівництво нового елеватору дорівнює 3,63 роки, що не перевищує нормативний термін 4 роки.

5.9 Розрахунок обсягів реалізації послуг для елеватора

Розрахунок обсягів реалізації послуг загальних для підприємства

Аналогічні розрахунки проводимо для розрахунку обсягів реалізації послуг загальних для підприємства.

Таблиця 5.8 – Обсяг реалізації послуг заготівельного елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, О _{РП} ^Н , тис. тон	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Т _{РП} , грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, О _{РП} , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	900	-	
- ранніх культур:	250		

Продовження табл 5.8

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, О _{РП} ^H , тис. тон	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Т _{РП} , грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, О _{РП} , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	125	-	-
- пшениця (100 %)	125	110,69	13 836,25
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	125	-	-
- пшениця (100 %)	125	143,90	17 987,50
- пізніх культур:	650		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	325	-	-
- кукурудза	325	110,69	35 974,25
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	325	-	-
- кукурудза	325	143,90	46 767,50
Відпуск зерна на водний транспорт, в тому числі:	900	-	-
- ранніх культур:	250		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	125	-	-
- пшениця (100 %)	125	166,04	20 755
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	125	-	-
- пшениця (100 %)	125	215,85	26 981,25
- пізніх культур:	650		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	325	-	-
- кукурудза (100 % – див.табл.1.4)	325	166,04	53 963
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	325	-	-
- кукурудза (100 % – див.табл.1.4)	325	215,85	70 151,25
*) Зберігання зерна (Єсел х 330 діб): в тому числі:	31x330=10 230	-	-

Продовження табл 5.8

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, Орп ^Н , тис. тон	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, Орп, тис. грн
- власного (50 %)	5 115	3,32	16 981,80
- поклажодавця (50 %)	5 115	4,32	22 096,80
Очищення зерна:	310	-	-
- власного (50 %)	155	24,91	3 861,05
- поклажодавця (50 %)	155	32,38	5 018,90
Всього, в тому числі:	-	-	351 230,10
- власного	-	-	145 371,35
- поклажодавця	-	-	189 003,2

Таблиця 5.9 – Річний обсяг реалізації послуг лабораторії заготівельного елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, Орп ^Н , тис. од.	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн/од.	Обсяг реалізації послуг підприємства, Орп, тис. грн
Лабораторний аналіз зерна, од./рік:	79,20	-	-
- власного	39,60	801,15	31 725,54
- поклажодавця	39,60	1041,49	41 243,00
Оформлення складського свідоцтва:	0,66	-	-
- власного	0,33	73,06	24,11
- поклажодавця	0,33	94,98	31,34
ВСЬОГО, в тому числі:	-	-	73 023,99
- власного зерна	-	-	31 749,65
- зерна поклажодавця	-	-	41 274,34

Таким чином кількість середніх проб (Т) визначаємо за формулою:

$$T_{п} = 900\,000 / 25 = 36\,000 \text{ одиниць .}$$

Загальну кількість аналізів, що потрібно провести на даному елеваторі протягом року при прийманні та відпуску зерна ($\Sigma T_{\text{лаб}}$) розраховуємо за формулою:

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (36\,000 + 36\,000) \cdot 1,10 = 79\,200 \text{ од.},$$

Кількість складських свідоцтв, які видає елеватор на партії зерна, що закладають на зберігання, буде дорівнювати :

$$N_{\text{пс}} = 330 \cdot 2 = 660 \text{ одиниць (свідоцтв).}$$

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією дорівнюватиме 424 254,09 тис. грн.

Таблиця 5.10 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, Орп, тис. грн
Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі:	351 230,10
- власного зерна	145 371,35
- зерна поклажодавця	189 003,2
Послуги лабораторії, всього в тому числі:	73 023,99
- власного зерна	31 749,65
- зерна поклажодавця	41 274,34
Всього	407 398,24
- власного зерна	177 120,70
- зерна поклажодавця	230 277,54

5.10 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

Середньогалузеву величину рентабельності у тарифі за одиницю робіт та послуг на рівні 30 %.

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

$$C_1^{OD} = 143,90 / (1,0 + 0,3) = 110,69 \text{ грн /тонну.}$$

Подальші розрахунки собівартості є аналогічними, тому наведемо розрахунки собівартості робіт та послуг у табл. 5.11.

Таблиця 5.11 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, Орп ^Н , тис. тон	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, Орп, тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	900	-	
- ранніх культур:	250		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	125	-	-
- пшениця (100 % – див.табл.9.4)	125	110,69	13 836,25
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	125	-	-
- пшениця (100 %)	125	110,69	13 836,25
- пізніх культур:	650		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	325	-	-
- кукурудза (100 % – див.табл.1.4)	325	110,69	35 974,25
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	325	-	-
- кукурудза (100 % – див.табл.1.4)	325	110,69	35 974,25
Відпуск зерна на водний транспорт, в тому числі:		-	-
- ранніх культур:	250		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	125	-	-
- пшениця (100 %)	125	166,04	20 755

Продовження табл 5.11

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, О _{РП} ^Н , тис. тон	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Т _{РП} , грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, О _{РП} , тис. грн
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі: - пшениця (100 %)	125 125	- 166,04	- 20 755
- пізніх культур:	650	-	-
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі: - кукурудза (100 % – див.табл.1.4)	325 325	166,04	53 963
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі: - кукурудза (100 % – див.табл.1.4)	325 325	- 166,04	53 963
*) Зберігання зерна (Є_{ел} х 330 діб): в тому числі:	31х330=10230	-	-
- власного (50 %)	5 115	3,32	16 981,82
- <i>поклажодавця</i> (50 %)	5 115	3,32	16 981,80
Очищення зерна:	310	-	-
- власного (50 %)	115	24,91	3 861,05
- <i>поклажодавця</i> (50 %)	115	24,91	3 861,05
Лабораторний аналіз зерна, всього у тому числі:	79,20	-	-
- власного	39,60	801,15	31 725,54
- <i>поклажодавця</i>	39,60	801,15	31 725,54
Оформлення складського свідоцтва, всього	0,66	-	-
у тому числі:	0,33	73,06	24,11
- власного	0,33	73,06	24,11
- <i>поклажодавця</i>			
Всього, в тому числі:	-	-	354 241,40
- власного зерна	-	-	177 120,70
- зерна <i>поклажодавця</i>	-	-	177 120,70

5.11 Розрахунок прибутку

Прибуток від реалізації робіт та послуг (П_р) нового елеватора визначаємо за формулою:

$$П_p = 407\,398,24 - 354\,241,40 = 53\,156,84 \text{ тис. грн.}$$

Прибуток від продажу власного зерна ($П_p^B$) нового елеватора дорівнюватиме:

$$\Sigma C_p^B = 450 \cdot 6\,530 / 1,3 = 2\,260\,384,62 \text{ тис. грн.}$$

Укрупнений розрахунок прибутку від продажу власного зерна за формулою:

$$П_p^B = 450 \cdot 6\,530 - 2\,260\,384,62 = 678\,115,38 \text{ тис. грн.}$$

В результаті, загальний (балансовий) прибуток підприємства (Π) дорівнюватиме:

$$\Pi = 53\,156,84 + 678\,115,38 = 731\,272,22 \text{ тис. грн.}$$

Чистий прибуток, який залишається в розпорядженні підприємства (ЧП):

$$\text{ЧП} = 731\,272,22 - (0,18 \cdot 731\,272,22) = 599\,643,22 \text{ тис. грн.}$$

5.12 Розрахунок інвестицій

Інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 31 \cdot 2\,898,42 = 89\,851,02 \text{ тис. грн.}$$

5.13 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового:

$$R = (599\,643,22 : 89\,851,02) \cdot 100 = 667,37 \%$$

5.14 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій (T):

$$T = 89\,851,02 / 599\,643,22 = 0,15 \text{ роки.}$$

Строк окупності інвестицій у будівництво нового елеватору дорівнює 0,15 роки, що не перевищує нормативний термін 4 роки.

Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність інвестицій.

5.15 Основні техніко-економічні показники проекту

Техніко-економічні показники проекту наведені в табл. 5.12.

Таблиця 5.12– Основні техніко-економічні показники проекту будівництва нового елеватору

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тон	31,00
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	52 400,86
3.	Чисельність працівників, осіб	27
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу	1 940,77
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	45 548,26
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн	30 209,91
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	23 357,31
8.	Чистий прибуток, тис. грн	24 772,13
9.	Інвестиції, тис. грн	89 851,02
10.	Строк окупності інвестицій, роки	3,63
11.	Рентабельність інвестицій, %	27,51

Висновки

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 89 851,02 тис. грн.

Впровадження цього проекту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 52 400,86 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 45 548,26 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 27 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 1 940,77 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 30 209,91 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 23 357,31 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 24 772,13тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 89 851,02тис. грн протягом 3,63 роки з рентабельністю 27,51%.

Загальна рентабельність для ТОВ «Укрелеваторпром» з будівництвом нової ділянки № 4 складе 669,35 % зі строком окупності 0,15 роки, що є дуже гарним показником окупності даного проекту.

При будівництві нового заготівельного елеватору створюються нові робочі місця, виробництво не є шкідливим з точки зору екології, що відображає соціальний і екологічний ефекти від впровадження проекту.

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проекту будівництва нової ділянки №2 «Укрелеваторпром», місткістю 31 тис. тон в Одеській області.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В ході виконання кваліфікаційної роботи магістра був проведений літературний огляд зернового ринку, інфраструктури виробництва, переробки, зберігання та експорту зерна. Наведено актуальність постачання зерна автомобільним транспортом та її переваги перед іншими способами перевезення зерна.

На основі дослідження хронометражу приймання з автотранспорту на ділянці №2 «Укрелеваторпром», ми побачили, що робота з приймання зерна з автотранспорту на ділянці потребує новацій, оскільки очікування машин в черзі нестабільний та найдовший етап у всьому процесі.

Збільшення кількості точок прийому дозволить нам приймати автомашини вдвічі швидше, але тоді місця під машини може не вистачити і почнуть з'являтися затори, і щоб додаткова точка приймання зерна не створила проблем, ми пропонуємо проєкт ділянці № 4, місткістю 31 000 т, яка буде приймати зерно з додаткової точки.

Розроблений нами проєкт другої технологічної лінії приймання зерна з автотранспорту ТОВ «Укрелеваторпром» є доцільним та обґрунтованим, оскільки це дає можливість створити нові робочі місця, виробництво не є шкідливим з точки зору екології, що відображає соціальний і екологічний ефекти від впровадження проєкту.

Кваліфікаційна робота має науково-технічний ефект, що характеризується зростанням питомої ваги прогресивних технологічних процесів та нових інформаційних технологій, підвищення коефіцієнта автоматизації та організаційного рівня виробництва і праці.

Соціальний ефект пов'язаний з соціальним захистом працівників: утворенням, підвищенням рівня зайнятості населення та зарплати і доходів, задоволенням соціальних потреб.

Екологічний ефект визначається тим, що кваліфікаційна робота відповідає екологічним нормам відповідно до українського законодавства та не є шкідливим з точки зору забруднення навколишнього середовища.

Отже, розроблена кваліфікаційна робота має економічну, соціальну і екологічну ефективність і може бути впроваджена у виробництво.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Розвиток зернового ринку. URL: <https://zhuk.faaf.org.ua/article-62/> (Дата звернення: 27.09.2023);
2. Вобликов Э.М. Зернохранилища и технологии элеваторной промышленности: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2005. 208 с.;
3. Ткаченко О.А., Дмитренко Л.Д., Кац А.К., Шпак В.М. Аналіз ефективності роботи технологічних ліній приймання зерна з автотранспорту на зернових терміналах // Реконструктивний тип адаптування реального сектору економіки та галузевої науки України до умов постіндустріального суспільства: Монографія / За ред. Савенка І.І., Станкевича Г.М., Седікової І.О. Одеса: КП «Одеська міська друкарня», 2017. С.505-525 (644 с.);
4. «Основы маркетинга. Транспортировка». URL: <http://www.bibliotekar.ru/biznes-42/108.htm> (дата звернення: 17.04.2022);
5. «Логистика экспорта зерна» URL: <https://ambarexport.ua/ru/blog/grain-export-logistics> (дата звернення: 10.04.2022);
6. Логістика зерна - Способи транспортування зернових. URL: <https://www.05366.com.ua/list/331917> (дата звернення: 10.04.2022);
7. «Перевозка зерна автотранспортом». URL: <https://zernoinfo.ru/perevozka-zerna-avtotransportom/> (дата звернення: 15.04.2022);
8. Шпак В. М. Удосконалення приймально-відпускних операцій та зберігання зерна на зернових терміналах : дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 05.18.02 : захист 25.09.2021 / наук. кер. Станкевич Г.М. Одеса: ОНТУ, 2021. 224 с.;
9. «Перевозка зерновых автотранспортом: плохие дороги, перегрузы и ценовой демпинг». URL: <https://latifundist.com/spetsproekt/804-perevozka-zernovyh-avtotransportom-plohie-dorogi-peregruzy-i-tsenovoj-demping> (дата звернення: 20.04.2022);
10. Вимоги безпеки праці під час перевезення зерна автотранспортом. URL: <https://markivska-gromada.gov.ua/news/1594972984/> (дата звернення: 19.04.2022);

11. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту з курсу «Проектування підприємств галузі» зі спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології» ступінь бакалавр денної та заочної форм навчання/ Укладачі Г.М. Станкевич, Т.В. Страхова. — Одеса: ОНАХТ, 2018. – 52 с.;

12. ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА ВІД ДОМІШОК. URL: <https://agrosep mash.ua/uk/ochishheniya-zerna-vid-domishok/> (Дата звернення: 24.09.2022);

13. Основні технологічні особливості й устаткування для очищення зерна. URL: <https://olis.com.ua/press-centre/statii/ochistka-zerna-1/> (Дата звернення: 24.10.2023);

14. «Визначення фізичних властивостей зернових культур круп'яної галузі»: метод.вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Технологія зберігання і переробки зерна» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання. ; Харків. нац. техн.. у-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка ; уклад. : О.М. Шаніна, Т.В. Гавриш, Н.О. Боровікова, Я.В. Даньшин- Харків : [б. в.], 2020. – 27 с. (дата звернення: 21.10.2023);

15. Про затвердження Інструкції про порядок ведення обліку й оформлення операцій із зерном і продуктами його перероблення на хлібоприймальних та зернопереробних підприємствах незалежно від форм власності і господарювання. URL :<https://ips.ligazakon.net/document/view/rel11099?an=97> (Дата звернення: 24.10.2023);

16. Зразки типових форм первинних облікових документів для підприємств галузі хлібопродуктів. URL : <https://ips.ligazakon.net/document/FIN66527> (Дата звернення: 24.09.2023);

17. Кількісно-якісний облік зерна під час зберігання. URL : <https://buklib.net/books/24107>. (Дата звернення: 24.10.2023);

18. Силоси типу ВВК на плоскій основі. Габаритні розміри та місткість. URL:https://kmzindustries.ua/wp-content/uploads/2018/12/149262128_8_tablica-silos-ploskoe-dno-kmz-bbk-smvu-smvareal.pdf (дата звернення: 19.11.2023);

19. Силоси типу СМВУ. URL: <http://www.pks.mk.ua/cdes.html> (дата звернення: 05.11.2023);

20. Генеральний план підприємства. URL: <http://obrobka.pp.ua/1875-generalniy-plan-pdpriyemstva.html> (дата звернення: 29.10.2023);

21. Проектування елеваторів. URL: <https://xn--7sbb3bbbrcffnegpgg2htc.xn-j1amh/proektirovanie/sostavlenie-planapostrojki-elevatorov/> (дата звернення: 20.11.2023);

22. Генеральний план промислового підприємства. URL: https://stud.com.ua/27037/tovaroznavstvo/generalniy_plan_promislovogo_pidpriemstva (дата звернення: 20.11.2023);

23. Генеральний план підприємства. URL: https://studbooks.net/2532529/tovarovedenie/generalnyu_plan_predpriyatiya (дата звернення: 30.10.2023);

24. Євтушенко О.О. Проектування харчових виробництв: [Електронний ресурс] конспект лекцій для здобувачів освіт. Ступеня «Бакалавр» спец. 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / О. О. Євтушенко, О. Ю. СупрунКрестова. – К.: НУХТ, 2020. – 94 с.(дата звернення: 30.10.2023);

25. Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів. URL : <https://oppb.com.ua/articles/klasyfikaciya-nebezpechnyh-i-shkidlyvyh-vyrobnychyh-faktoriv> (Дата звернення: 20.11.2023);

26. Основи безпеки праці у галузі. Загальні відомості про потенціал небезпеки. Психологія безпеки праці. Організація роботи з охорони праці. URL <https://bcpl.pto.org.ua/index.php/dopomoga/itemlist/category/401-tema-2-osnovi-bezpeki-pratsi-u-galuzi-zagalni-vidomosti-pro-potentsial-nebezpeki-psikhologiya-bezpeki-pratsi-organizatsiya-roboti-z-okhoroni-pratsi> (Дата звернення: 20.11.2023);

27. Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів. URL : <https://oppb.com.ua/articles/klasyfikaciya-nebezpechnyh-i-shkidlyvyh-vyrobnychyh-faktoriv> (Дата звернення: 20.11.2023);

28. Мікроклімат та вентиляція. URL <https://kgb.pnu.edu.ua/%D0%BC%D1%96%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%8F%D1%86%D1%96%D1%8F/>(Дата звернення: 20.11.2023);

29. ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА: ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НОРМАТИВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ. URL : <https://profiteh.ua/elektrobezpeka-na-pidpriemstvi-ta-ofisi/> (Дата звернення: 20.11.2023);

30. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА НА ПІДПРИЄМСТВІ. URL :<https://www.inbez.com.ua/blog/pro-kursi/rozhezhna-bezpeka-na-pidpryyemstvi/>

(Дата звернення: 20.11.2023);

31. Пожежна безпека на підприємстві 2023. URL :
<https://www.kadrovik1.com.ua/article/5176-rojejna-bezpeka-na-pdprimstv-2023> (Дата звернення: 20.11.2023).

ДОДАТКИ
ДОДАТОК А

Хронометражний лист приймання зерна з автотранспорту ТОВ
«Укрелеваторпром»

№	Характеристика автомобіля (номер, тип, поодинокий або з прицепом)	Вантажність, т	Культура	Етапи, час початку етапу, год, хв							
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ВН1939ОС, вантажний, поодинокий	24	Пшениця, вл. – 9,1%	8 год 0 хв	10 год 8,67 хв	10 год 13,02 хв	10 год 36,20 хв	10 год 45,85 хв	10 год 49,12 хв	10 год 51,03 хв	10 год 52,08 хв
2	ВН5399ІХ, вантажний, поодинокий	28,5	Пшениця, вл. – 10,4%	8 год 0 хв	10 год 10,65 хв	10 год 16,72 хв	10 год 41,23 хв	10 год 49,12 хв	10 год 52,68 хв	10 год 54,80 хв	10 год 55,88 хв
3	ВЕ7506ВО, вантажний, поодинокий	25,5	Пшениця, вл. – 10%	8 год 0 хв	10 год 2,23 хв	10 год 6,98 хв	10 год 28,30 хв	10 год 35,98 хв	10 год 39,35 хв	10 год 41,32 хв	10 год 42,40 хв
4	ВК1161ВЕ вантажний, поодинокий	27	Пшениця, вл. - 9%	8 год 0 хв	9 год 48,45 хв	9 год 53,28 хв	10 год 15,98 хв	10 год 23,95 хв	10 год 27,12 хв	10 год 29,27 хв	10 год 30,40 хв

5	ВН8299НА вантажний, поодинокий	29	Пшениця, вл. – 11,1%	8 год 0 хв	10 год 19,33 хв	10 год 24,10 хв	10 год 45,53 хв	10 год 53,27 хв	10 год 56,07 хв	10 год 29,27 хв	10 год 30,40 хв
6	ВН0436НР вантажний, поодинокий	28	Пшениця, вл. – 10,7%	8 год 0 хв	9 год 44,43 хв	9 год 48,90 хв	10 год 10,42 хв	10 год 19,75 хв	10 год 23,08 хв	10 год 25,07 хв	10 год 26,22 хв
7	ВН8419НА вантажний, поодинокий	26	Пшениця, вл. - 9,3%	8 год 0 хв	9 год 52,50 хв	9 год 57,03 хв	10 год 18,52 хв	10 год 26,28 хв	10 год 29,52 хв	10 год 31,55 хв	10 год 32,73 хв
8	ВН6246ЕМ вантажний, поодинокий	26,5	Пшениця, вл. - 12%	8 год 0 хв	10 год 0,70 хв	10 год 5,48 хв	10 год 28,68 хв	10 год 36,50 хв	10 год 39,77 хв	10 год 41,68 хв	10 год 42,85 хв
9	ВН9381ВВ вантажний, поодинокий	25,5	Пшениця, вл. – 11,6%	8 год 0 хв	10 год 0,38 хв	10 год 4,90 хв	10 год 26,23 хв	10 год 35,63 хв	10 год 38,87 хв	10 год 40,85 хв	10 год 42,02 хв
10	СА0036СА вантажний, поодинокий	24	Пшениця, вл. - 9,5%	8 год 0 хв	10 год 15,42 хв	10 год 20,17 хв	10 год 42,97 хв	10 год 50,80 хв	10 год 54,17 хв	10 год 56,13 хв	10 год 57,25 хв

11	ВН5419ЕК вантажний, поодинокий	26	Пшениця, вл. - 11%	8 год 0 хв	9 год 45,75 хв	9 год 50,38 хв	10 год 15,30 хв	10 год 23,60 хв	10 год 26,90 хв	10 год 28,87 хв	10 год 30 хв
12	ВН4844ЕЕ вантажний, поодинокий	26	Пшениця, вл. - 10%	8 год 0 хв	10 год 0,93 хв	10 год 5,83 хв	10 год 27,42 хв	10 год 35,20 хв	10 год 38,20 хв	10 год 40,20 хв	10 год 41,38 хв
13	ВЕ1207СК вантажний, поодинокий	27	Пшениця, вл. - 9,2%	8 год 0 хв	9 год 51,73 хв	9 год 56,35 хв	10 год 21,10 хв	10 год 29,10 хв	10 год 32,30 хв	10 год 34,37 хв	10 год 35,53 хв
14	АІ0060ВІ вантажний, поодинокий	29	Пшениця, вл. - 11,8%	8 год 0 хв	10 год 15,78 хв	10 год 20,58 хв	10 год 43,83 хв	10 год 51,65 хв	10 год 55,15 хв	10 год 57,22 хв	10 год 58,37 хв
15	ВН1731КІ вантажний, поодинокий	28	Пшениця, вл. - 10,9%	8 год 0 хв	10 год 4,43 хв	10 год 9,20 хв	10 год 33,83 хв	10 год 41,58 хв	10 год 45,02 хв	10 год 46,88 хв	10 год 47,90 хв
16	ВН7786НР вантажний, поодинокий	25,5	Пшениця, вл. - 9,1%	8 год 0 хв	10 год 5,67 хв	10 год 10,58 хв	10 год 31,97 хв	10 год 39,78 хв	10 год 43,08 хв	10 год 44,97 хв	10 год 46,08 хв

17	ВН3024ЕХ вантажний, поодинокий	25	Пшениця, вл. – 9,7%	8 год 0 хв	10 год 19,85 хв	10 год 24,60 хв	10 год 46,07 хв	10 год 53,80 хв	10 год 57 хв	10 год 59,10 хв	11 год 0,27 хв
18	ВЕ6564СА вантажний, поодинокий	28	Пшениця, вл. – 10%	8 год 0 хв	10 год 1,08 хв	10 год 6,98 хв	10 год 28,22 хв	10 год 36,03 хв	10 год 39,13 хв	10 год 41,17 хв	10 год 42,32 хв
19	ВЕ6103СА вантажний, поодинокий	29	Пшениця, вл. – 11,1%	8 год 0 хв	9 год 52,20 хв	9 год 57,95 хв	10 год 20,93 хв	10 год 28,68 хв	10 год 32,05 хв	10 год 34,02 хв	10 год 35,03 хв
20	ВН0070ЕХ вантажний, поодинокий	24	Пшениця, вл. – 10,2%	8 год 0 хв	10 год 19,78 хв	10 год 24,75 хв	10 год 46,35 хв	10 год 55,75 хв	10 год 58,98 хв	11 год 1,08 хв	11 год 2,22 хв

ДОДАТОК Б

Тривалість етапів приймання зерна з автотранспорту на ТОВ «Укрелеваторпром»

№	Характеристика автомобіля	Вантажопід'ємність, т	Культура	Тривалість етапу, с								Загальна тривалість, с
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	ВН1939ОС, вантажний, поодинокий	24	Пшениця, вл. – 9,1%	7720	261	198	1391	579	196	115	63	10524
2	ВН5399ІХ, вантажний, поодинокий	28,5	Пшениця, вл. – 10,4%	7380	364	190	1471	473	214	127	65	10286
3	ВЕ7506ВО, вантажний, поодинокий	25,5	Пшениця, вл. – 10%	6780	285	202	1279	461	202	118	65	9395
4	ВК1161ВЕ, вантажний, поодинокий	27	Пшениця, вл. - 9%	6020	290	170	1362	478	190	129	68	8711
5	ВН8299НА, вантажний, поодинокий	29	Пшениця, вл. – 11,1%	7900	286	194	1286	464	168	122	67	10492

6	ВН0436НР вантажний, поодинокий	28	Пшениця, вл. – 10,7%	5780	274	196	1291	560	200	119	69	8495
7	ВН8419НА вантажний, поодинокий	26	Пшениця, вл. - 9,3%	6280	272	190	1289	466	194	122	71	8891
8	ВН6246ЕМ вантажний, поодинокий	26,5	Пшениця, вл. - 12%	6780	287	196	1392	469	196	115	70	9513
9	ВН9381ВВ вантажний, поодинокий	25,5	Пшениця, вл. – 11,6%	6740	271	194	1280	564	194	119	70	9441
10	СА0036СА вантажний, поодинокий	24	Пшениця, вл. - 9,5%	7660	285	200	1368	470	202	118	67	10380
11	ВН5419ЕК вантажний, поодинокий	26	Пшениця, вл. - 11%	5860	278	198	1495	498	198	118	68	8724

12	ВН4844ЕЕ вантажний, поодинокий	26	Пшениця, вл. – 10%	6780	294	190	1295	467	180	120	71	9409
13	ВЕ1207СК вантажний, поодинокий	27	Пшениця, вл. - 9,2%	6220	277	210	1485	480	192	124	70	9071
14	А10060ВІ вантажний, поодинокий	29	Пшениця, вл. – 11,8%	7660	288	198	1395	469	210	124	69	10427
15	ВН1731КІ вантажний, поодинокий	28	Пшениця, вл. – 10,9%	6980	286	194	1478	465	206	112	61	9797
16	ВН7786НР вантажний, поодинокий	25,5	Пшениця, вл. - 9,1%	7060	295	196	1283	469	198	113	67	9697
17	ВН3024ЕХ вантажний, поодинокий	25	Пшениця, вл. – 9,7%	7900	285	180	1288	464	192	126	70	10522

18	ВЕ6564СА вантажний, поодинокий	28	Пшениця, вл. – 10%	6800	354	198	1274	469	186	122	69	9490
19	ВЕ6103СА вантажний, поодинокий	29	Пшениця, вл. – 11,1%	6180	345	202	1379	465	202	118	61	8971
20	ВН0070ЕХ вантажний, поодинокий	24	Пшениця, вл. – 10,2%	7840	296	194	1298	564	194	126	68	10600

ДОДАТОК В

Розрахунок коефіцієнта варіації тривалості етапівприймання зерна з автомобілів на ТОВ «Укрелеваторпром»

Таблиця В. 1 - Етап I. Очікування автомобіля у черзі

Номер автомобіля	Значення часу	Відхилення від середньої арифметичної	Квадрат відхилення від середньої арифметичної
1	7720	804	646416
2	7380	464	215296
3	6780	-136	18496
4	6020	-896	802816
5	7900	984	968256
6	5780	-1136	1290496
7	6280	-636	404496
8	6780	-136	18496
9	6740	-176	30976
10	7660	744	553536
11	5860	-1056	1115136
12	6780	-136	18496
13	6220	-696	484416
14	7660	744	553536
15	6980	64	4096
16	7060	144	20736
17	7900	984	968256
18	6800	-116	13456
19	6180	-736	541696
20	7840	924	853776
n=20	$\sum x_i = 138\ 320$		$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 9\ 522\ 880$
n-1=19	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 6\ 916$		

Оцінка середньої мінливості (середнє квадратичне (стандартне) відхилення) σ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{9\ 522\ 880}{19}} = 707,96;$$

Визначаємо коефіцієнт варіації V:

$$V = \frac{\sigma * 100}{\bar{x}} = \frac{707,96 * 100}{6\ 916} = 10,24\%$$

Висновок: даний процес нестабільний, оскільки $V = 10,24\% > 10\%$

ДОДАТОК В

Розрахунок коефіцієнта варіації тривалості етапів приймання зерна з автомобілів на ТОВ «Укрелеваторпром»

Таблиця В. 2 - Етап II. Оформлення документів

Номер автомобіля	Значення часу	Відхилення від середньої арифметичної	Квадрат відхилення від середньої арифметичної
1	261	-32,65	1066,02
2	364	70,35	4949,12
3	285	-8,65	74,82
4	290	-3,65	13,32
5	286	-7,65	58,52
6	274	-19,65	386,12
7	272	-21,65	468,72
8	287	-6,65	44,22
9	271	-22,65	513,02
10	285	-8,65	74,82
11	278	-15,65	244,92
12	294	0,35	0,12
13	277	-16,65	277,22
14	288	-5,65	31,92
15	286	-7,65	58,52
16	295	1,35	1,82
17	285	-8,65	74,82
18	354	60,35	3642,12
19	345	51,35	2636,82
20	296	2,35	5,52
n=20	$\sum x_i = 5\ 873$		$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 14\ 622,55$
n-1=19	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 293,65$		

Оцінка середньої мінливості (середнє квадратичне (стандартне) відхилення) σ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{14\ 622,55}{19}} = 118,98;$$

Визначаємо коефіцієнт варіації V:

$$V = \frac{\sigma * 100}{\bar{x}} = \frac{118,98 * 100}{293,65} = 40,53\%$$

Висновок: даний процес нестабільний, оскільки $V = 40,53\% > 10\%$

ДОДАТОК В

Розрахунок коефіцієнта варіації тривалості етапівприймання зерна з автомобілів на ТОВ «Укрелеваторпром»

Таблиця В. 3 - Етап . Зважування автомобіля з зерном

Номер автомобіля	Значення часу	Відхилення від середньої арифметичної	Квадрат відхилення від середньої арифметичної
1	198	3,5	12,25
2	190	-4,5	20,25
3	202	7,5	56,25
4	170	-24,5	600,25
5	194	-0,5	0,25
6	196	1,5	2,25
7	190	-4,5	20,25
8	196	1,5	2,25
9	194	-0,5	0,25
10	200	5,5	30,25
11	198	3,5	12,25
12	190	-4,5	20,25
13	210	15,5	240,25
14	198	3,5	12,25
15	194	-0,5	0,25
16	196	1,5	2,25
17	180	-14,5	210,25
18	198	3,5	12,25
19	202	7,5	56,25
20	194	-0,5	0,25
n=20	$\sum x_i = 3\ 890$		$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 311,00$
n-1=19	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 194,50$		

Оцінка середньої мінливості (середнє квадратичне (стандартне) відхилення) σ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{311}{19}} = 8,31;$$

Визначаємо коефіцієнт варіації V:

$$V = \frac{\sigma * 100}{\bar{x}} = \frac{8,31 * 100}{194,50} = 4,27\%$$

Висновок: даний процес стабільний, оскільки $V = 4,27\% < 10\%$

ДОДАТОК В

Розрахунок коефіцієнта варіації тривалості етапівприймання зерна з автомобілів на ТОВ «Укрелеваторпром»

Таблиця В.4 - Етап 4. Заїзд автомобіля на платформу

Номер автомобіля	Значення часу	Відхилення від середньої арифметичної	Квадрат відхилення від середньої арифметичної
1	1391	37,05	1372,70
2	1471	117,05	13700,70
3	1279	-74,95	5617,50
4	1362	8,05	64,80
5	1286	-67,95	4617,20
6	1291	-62,95	3962,70
7	1289	-64,95	4218,50
8	1392	38,05	1447,80
9	1280	-73,95	5468,60
10	1368	14,05	197,40
11	1495	141,05	19895,10
12	1295	-58,95	3475,10
13	1485	131,05	17174,10
14	1395	41,05	1685,10
15	1478	124,05	15388,40
16	1283	-70,95	5033,90
17	1288	-65,95	4349,40
18	1274	-79,95	6392,00
19	1379	25,05	627,50
20	1298	-55,95	3130,40
n=20	$\sum x_i = 27\ 079$		$\sum(x_i - \bar{x})^2 = 117\ 818,95$
n-1=19	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 1\ 353,95$		

Оцінка середньої мінливості (середнє квадратичне (стандартне) відхилення) σ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{117\ 818,95}{19}} = 78,75;$$

Визначаємо коефіцієнт варіації V:

$$V = \frac{\sigma * 100}{\bar{x}} = \frac{98,89 * 100}{1\ 353,95} = 5,82\%$$

Висновок: даний процес стабільний, оскільки $V = 5,82\% < 10\%$

ДОДАТОК В

Розрахунок коефіцієнта варіації тривалості етапівприймання зерна з автомобілів на ТОВ «Укрелеваторпром»

Таблиця В.5 - Етап 5. Вивантаження зерна

Номер автомобіля	Значення часу	Відхилення від середньої арифметичної	Квадрат відхилення від середньої арифметичної
1	579	89,3	7974,49
2	473	-16,7	278,89
3	461	-28,7	823,69
4	478	-11,7	136,89
5	464	-25,7	660,49
6	560	70,3	4942,09
7	466	-23,7	561,69
8	469	-20,7	428,49
9	564	74,3	5520,49
10	470	-19,7	388,09
11	498	8,3	68,89
12	467	-22,7	515,29
13	480	-9,7	94,09
14	469	-20,7	428,49
15	465	-24,7	610,09
16	469	-20,7	428,49
17	464	-25,7	660,49
18	469	-20,7	428,49
19	465	-24,7	610,09
20	564	74,3	5520,49
n=20	$\sum x_i = 9\ 794$		$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 31\ 080,2$
n-1=19	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 489,70$		

Оцінка середньої мінливості (середнє квадратичне (стандартне) відхилення) σ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{456,20}{19}} = 40,45;$$

Визначаємо коефіцієнт варіації V:

$$V = \frac{\sigma * 100}{\bar{x}} = \frac{24,01 * 100}{31\ 080,2} = 8,26\%$$

Висновок: даний процес стабільний, оскільки $V = 8,26\% < 10\%$

ДОДАТОК В

Розрахунок коефіцієнта варіації тривалості етапівприймання зерна з автомобілів на ТОВ «Укрелеваторпром»

Таблиця В.6 - Етап 6. З'їзд автомобіля з платформи;

Номер автомобіля	Значення часу	Відхилення від середньої арифметичної	Квадрат відхилення від середньої арифметичної
1	196	0,3	0,09
2	214	18,3	334,89
3	202	6,3	39,69
4	190	-5,7	32,49
5	168	-27,7	767,29
6	200	4,3	18,49
7	194	-1,7	2,89
8	196	0,3	0,09
9	194	-1,7	2,89
10	202	6,3	39,69
11	198	2,3	5,29
12	180	-15,7	246,49
13	192	-3,7	13,69
14	210	14,3	204,49
15	206	10,3	106,09
16	198	2,3	5,29
17	192	-3,7	13,69
18	186	-9,7	94,09
19	202	6,3	39,69
20	194	-1,7	2,89
n=20	$\sum x_i = 3\ 914$		$\sum(x_i - \bar{x})^2 = 1\ 970,2$
n-1=19	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 195,70$		

Оцінка середньої мінливості (середнє квадратичне (стандартне) відхилення) σ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{1\ 970,2}{19}} = 10,18;$$

Визначаємо коефіцієнт варіації V:

$$V = \frac{\sigma * 100}{\bar{x}} = \frac{10,18 * 100}{195,70} = 5,20\%$$

Висновок: даний процес стабільний, оскільки $V = 5,20\% < 10\%$

ДОДАТОК В

Розрахунок коефіцієнта варіації тривалості етапівприймання зерна з автомобілів на ТОВ «Укрелеваторпром»

Таблиця В.7 - Етап 7. Опускання платформи

Номер автомобіля	Значення часу	Відхилення від середньої арифметичної	Квадрат відхилення від середньої арифметичної
1	115	-5,35	28,62
2	127	6,65	44,22
3	118	-2,35	5,52
4	129	8,65	74,82
5	122	1,65	2,72
6	119	-1,35	1,82
7	122	1,65	2,72
8	115	-5,35	28,62
9	119	-1,35	1,82
10	118	-2,35	5,52
11	118	-2,35	5,52
12	120	-0,35	0,12
13	124	3,65	13,32
14	124	3,65	13,32
15	112	-8,35	69,72
16	113	-7,35	54,02
17	126	5,65	31,92
18	122	1,65	2,72
19	118	-2,35	5,52
20	126	5,65	31,92
n=20	$\sum x_i = 2\ 407$		$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 424,55$
n-1=19	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 120,35$		

Оцінка середньої мінливості (середнє квадратичне (стандартне) відхилення) σ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{424,55}{19}} = 4,73;$$

Визначаємо коефіцієнт варіації V:

$$V = \frac{\sigma * 100}{\bar{x}} = \frac{4,73 * 100}{120,35} = 3,93\%$$

Висновок: даний процес стабільний, оскільки $V = 3,93\% < 10\%$

ДОДАТОК В

Розрахунок коефіцієнта варіації тривалості етапівприймання зерна з автомобілів на ТОВ «Укрелеваторпром»

Таблиця В.8- Етап 8. Очікування документів та виїзд за ворота

Номер автомобіля	Значення часу	Відхилення від середньої арифметичної	Квадрат відхилення від середньої арифметичної
1	63	-4,45	19,80
2	65	-2,45	6,00
3	65	-2,45	6,00
4	68	0,55	0,30
5	67	-0,45	0,20
6	69	1,55	2,40
7	71	3,55	12,60
8	70	2,55	6,50
9	70	2,55	6,50
10	67	-0,45	0,20
11	68	0,55	0,30
12	71	3,55	12,60
13	70	2,55	6,50
14	69	1,55	2,40
15	61	-6,45	41,60
16	67	-0,45	0,20
17	70	2,55	6,50
18	69	1,55	2,40
19	61	-6,45	41,60
20	68	0,55	0,30
n=20	$\sum x_i = 11\ 349$		$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 174,95$
n-1=19	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 67,45$		

Оцінка середньої мінливості (середнє квадратичне (стандартне) відхилення) σ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{174,95}{19}} = 3,03;$$

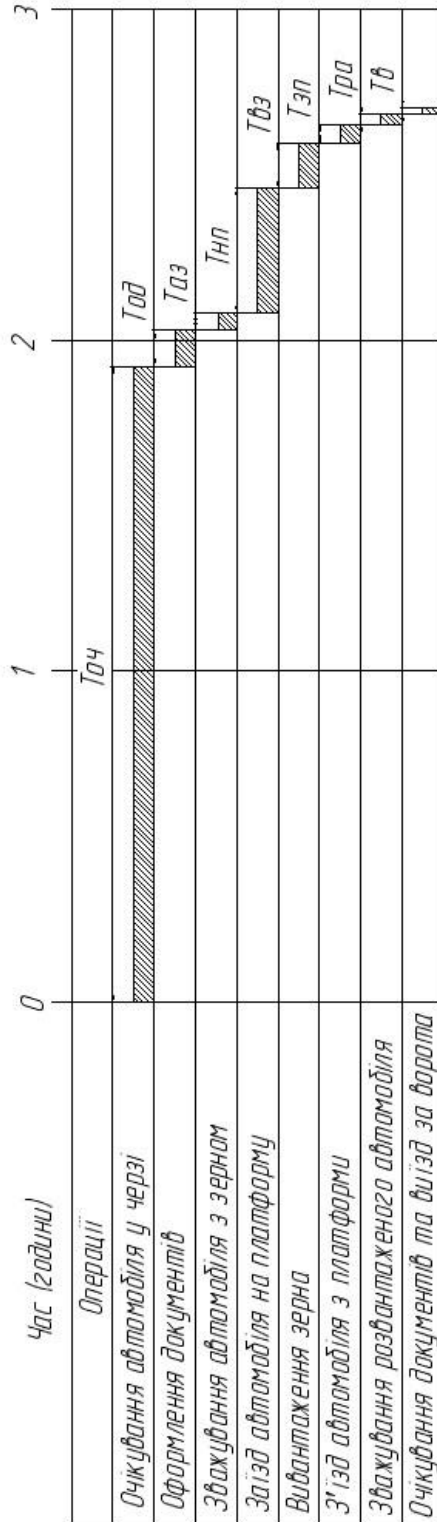
Визначаємо коефіцієнт варіації V:

$$V = \frac{\sigma * 100}{\bar{x}} = \frac{3,03 * 100}{67,45} = 4,50\%$$

Висновок: даний процес стабільний, оскільки $V = 4,50\% < 10\%$

ДОДАТОК Г

Графік зовнішньої роботи приймального пристрою з автотранспорту ТОВ «Укрелеваторпром» на дільниці №2



*T04- очікування автомобіля у черзі (6 916,05 с)
 T07- оформлення документів (293,75 с)
 T03- зважування автомобіля з зерном (194,65 с)
 T1п- залізді автомобіля на платформу (11354,15 с)
 Tвз- вивантаження зерна (489,95 с)
 Tзп- з'їзд автомобіля з платформи (196 с)
 Tpa- зважування розвантаженого автомобіля (120,70 с)
 Tв- очікування документів та виїзд за врата (67,85 с)*