

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

на тему

**«Розробка проєкту будівництва заготівельного елеватора
місткістю 42,5 тис. тонн для південного регіону з дослідженням
відмінностей показників якості органічної та неорганічної пшениці»**

Здобувача (ки) Трофименко Я.О.

(прізвище, ініціали)

II курсу ТЗХ-616 групи

Керівник к.т.н., доц. Борта А.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультант: д.е.н., проф. Басюркіна Н.Й.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 04.12.2023 р., протокол № 12.

Завідувачка кафедри ТЗіК Алла МАКАРИНСЬКА

(назва кафедри)

(підпис)

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

Одеська національна академія харчових технологій

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
зав. кафедри ТЗіК

Алла МАКАРИНСЬКА
« » 2023 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Трофименко Яни Олегівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розробка проекту будівництва заготівельного елеватора місткістю 42,5 тис. тонн для південного регіону з дослідженням відмінностей показників якості органічної та неорганічної пшениці»

Затверджена наказом закладу вищої освіти від 21.12.2022 року наказ № 958-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 05.12.2023 р.

3. Вихідні дані роботи Річний об'єм приймання зерна з автотранспорту 42,5 тис.т; ранніх культур – 22,5 тис.т/рік (пшениця – 12,5 тис.т, ячмінь- 10 тис.т) та пізніх культур – 20,0 тис. т/рік (кукурудза -100%). Частки зерна різної вологості, що надходить а/т: ранніх культур - $\alpha_0=0,45$; $\alpha_1=0,15$; $\alpha_2=0,25$; $\alpha_3=0,15$; пізніх культур - $\alpha_0=0,40$; $\alpha_1=0,20$; $\alpha_2=0,20$; $\alpha_3=0,20$. Загальний річний об'єм відпуску зерна 42,5 тис.т.

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Анотація. Вступ. Науково-дослідна частина. Техніко-економічне обґрунтування. Технологічна частина. Охорона праці. Техніко-економічні показники. Висновки та рекомендації. Список літератури.

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

Всього – 8 аркушів формату А1, у тому числі: загальний вид (1 арк); плани і розрізи (3 арк.); РСРЗіВ (1 арк.); генеральний план (1 арк.); НДЧ (2 арк.).

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>Борта А.В., доц.</i>		
Техніко-економічне обґрунтування; Техніко-економічні показники	<i>Басюркіна Н.И., проф.</i>		

7. Дата видачі завдання 03.11.2022 р.

Керівник

(підпис)

Борта А.В..

(прізвище, ім'я, по батькові)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Трофименко Я.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>01.10-08.10</i>	
2	<i>Техніко-економічне обґрунтування</i>	<i>09.10-20.10</i>	
3	<i>Технологічна частина</i>	<i>21.10-25.10</i>	
4	<i>Креслення планів, розрізів</i>	<i>26.10-28.10</i>	
5	<i>Креслення структурної та принципової схем</i>	<i>29.10-01.11</i>	
6	<i>Креслення РСРЗіВ</i>	<i>02.11-04.11</i>	
7	<i>Креслення генерального плану</i>	<i>05.11-09.11</i>	
8	<i>Охорона праці</i>	<i>09.11-19.11</i>	
9	<i>Техніко-економічні показники</i>	<i>20.11-23.11</i>	
10	<i>Оформлення креслень на аркушах формату А1</i>	<i>24.11-28.11</i>	
11	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>29.11-04.12</i>	
12	<i>Затвердження роботи</i>	<i>05.12</i>	
	<i>Захист</i>	<i>21.12-22.12</i>	

Здобувач (ка)

(підпис)

Трофименко Я.О.

(прізвище, ім'я, по батькові)

Головний керівник

(підпис)

Борта А.В..

(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 норм академічної доброчесності.*

Здобувач-дипломник

(підпис)

Трофименко Я.О.

(прізвище, ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота магістра на тему «Розробка проєкту будівництва заготівельного елеватора місткістю 42,5 тис. тонн для південного регіону з дослідженням відмінностей показників якості органічної та неорганічної пшениці» представлена пояснювальною запискою обсягом 135 сторінок, у якій наведено 15 рисунків, 21 таблиця, список літератури у кількості 39 першоджерел. Графічна частина роботи складається з 8 листів формату А1.

На початку роботи над кваліфікаційною роботою магістра нами було виконана наукова робота на тему «Дослідження відмінностей показників якості органічної та неорганічної пшениці», метою якої було дослідити показники якості органічної та неорганічної пшениці; аналіз отриманих даних, виявлення відмінностей в досліджуваних показниках якості; обґрунтування доцільності та перспективи виробництва української органічної пшениці. Дана робота є актуальною та має практичне значення, бо її результати, що наведені в розділі 1 «Науково-дослідна частина», можуть вплинути на подальший розвиток аграрної галузі господарства, дати поштовх для майбутніх експериментів, вдосконалень та пропозицій.

Після чого, у розділі 2 було виконане техніко-економічне обґрунтування проєкту будівництва заготівельного елеватора місткістю 42,5 тис. т, яке показало нам доцільність цього з економічної точки зору.

Даний проєктуючий заготівельний елеватор виконує наступні операції із зерном: приймання з автомобільного транспорту, попереднє та основне очищення, сушіння, зберігання та відпуск на автомобільний транспорт. У розділі 3 «Технологічна частина» пояснювальної записки надані розрахунки обсягів робіт заготівельного елеватора, розрахунки кількості та продуктивності основного технологічного і транспортного обладнання, необхідного для виконання усіх операцій в заданих об'ємах, та приймально-відпускних пристроїв.

Для виконання операцій використовують наступне технологічне та транспортне обладнання: один скальператор ZEO-SKL, один сепаратор TAS206-

А6, одна зерносушарка «МСК-5» продуктивністю 100 т/год, перекидні клапани, стрічкові конвеєри продуктивністю 250 т/год, ланцюгові конвеєри продуктивністю 250 т/год, реверсивний конвеєр продуктивністю 250 т/год; норії НЦ-250 продуктивністю 250 т/год, норії НЦ-50 продуктивністю 50 т/год; норії НЦ-100 продуктивністю 100 т/год.

Оперативні місткості: два досушильні бункери з конусним дном, діаметром циліндра 9,17 м, висотою 16,3 м, місткістю по 400 т; два післясушильні бункери з конусним дном, діаметром циліндра 9,17 м, висотою 16,3 м, місткістю по 400 т; шість приймально-накопичувальні бункери з конусним дном, діаметром циліндра 4,58 м, висотою 8,50 м, місткістю по 50 т кожен; два приймальні бункери довжиною 4 м, шириною 4 м та висотою 4,3 м місткістю по 40 т. Два бункери для відходів з конусним дном, діаметром циліндра 3 м, висотою 7 м, місткістю 15 т.

Тривале зберігання на елеваторі здійснюється в зерноскладі з плоским дном виробництва фірми «Зерновая столица» ZEO-FS, довжиною 18 м, шириною 24 м, висотою 16,25 м, загальною місткістю 3,78 тис. т; та десяти металевих силосах з плоским дном, виробництва компанії «DEMETRA», діаметром 16,50 м, висота циліндра становить 22,38 м, загальна висота силоса 27,43 м. Загальна максимально можлива місткість становить 4097 т. Ув'язка силосів та зерноскладу з робочою баштою двокрила, а саме: з одного боку від робочої башти силоси розташовані в два ряди паралельно один до одного, а з іншої сторони – зерносклад.

Нами була описана робоча схема руху зерна та відходів, яка відображує все транспортне, технологічне обладнання та бункери і склад із вказуванням їх марок, продуктивностей або місткостей, нумерації, умовних позначень.

На аркуші 6 наведено генеральний план підприємства, що показує ув'язку всіх основних, допоміжних та підсобних будівель і споруд, всіх над- і підземних комунікацій та транспортних під'їзних шляхів.

В пояснювальній записці також представлений розділ «Охорона праці». На заключному етапі виконання кваліфікаційної роботи магістра нами були проведені розрахунки техніко-економічних показників, що свідчать про те, що

проект будівництва заготівельного елеватора місткістю 42,5 тис. т в південному регіоні економічно доцільний та ефективний. Згідно розрахунків, чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 41984,90 тис. грн, дозволяє окупити необхідні інвестиції в розмірі 126174 тис. грн протягом до 3,5 років (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 33,3 %. В результаті буде досягнуто маркетингового, економічного, соціального та екологічного ефектів впровадження запропонованих технологій. Також рівень науково-технічного ефекту технології в нашому проекті є достатнім і розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво.

Ключові слова: елеватор, заготівельний елеватор, зерносклад, післязбиральна обробка, зберігання зерна, проект будівництва, органічна пшениця, органічне виробництво.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
Розділ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	11
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел	11
1.2 Програма, об'єкт, предмет та методологія досліджень	32
1.3 Результати досліджень	34
Розділ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	39
Розділ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	50
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання	51
3.2 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу	56
3.3 Розрахунок транспортного обладнання	59
3.4 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв	64
3.5 Обробка і зберігання відходів	66
3.6 Проектування зерносховищ	71
3.7 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв	72
3.8 Розрахунок висот поверхів робочої башти	76
3.9 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів	78
3.10 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)...	79
3.11 Характеристика будівельних споруд	88
3.11.1 Опис генплану	88
3.11.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору	92
Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ	97
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)	97
4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ	99

4.3 Заходи щодо пожежної безпеки	102
Розділ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ	106
5.1 Розрахунок чисельності працюючих на підприємстві	106
5.2 Розрахунок виробничої програми	107
5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства	110
5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік	113
5.5 Розрахунок прибутку	117
5.6 Розрахунок інвестицій	119
5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій	120
5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій	120
5.9 Основні техніко-економічні показники проєкту	120
5.10 Оцінка науково-технічної ефективності розробки проєкту будівництва заготівельного елеватора	122
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	128
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	131

ВСТУП

Зернове господарство для України було і є одним із ключових джерел прибутку та розвитку економіки. Беручи до уваги природно-кліматичні умови, родючість земель та можливість України, вирощування зернових культур є стратегічним кроком для становлення основи продовольчої безпеки держави. Обсяги зібраних врожаїв дозволяють забезпечити як внутрішні потреби, так і формувати експортні партії. В умовах війни експорт зернових є одним із ключових завдань зернової галузі.

Саме тому основною за визначенням функцією всіх елеваторів зараз є зберігання збіжжя. Наразі, аналізуючи відкриту інформацію, дефіциту потужностей для цього зберігання, попри втрату внаслідок війни місткостей на 8 млн тонн, немає. До того ж навіть після початку війни, в Україні триває будівництво нових потужностей зберігання.

Потенціал України у плані вирощування та зберігання зернових є досить великим, щороку аграрії лише підвищують показники. Разом з цим і відбувається підвищення вимог до показників якості зерна, актуальним стає відповідність цих показників міжнародним стандартам.

Сучасність диктує щоразу нові правила, і елеваторна промисловість має підлаштовуватись, щоб йти в ногу з часом. Разом із тим елеватори шукають нові шляхи підвищення власної рентабельності та ефективності. Зараз для цієї галузі сільського господарства важливим є забезпечення сучасним технічним, технологічним обладнанням. Також одним із ключових моментів є кваліфікація робітників елеваторних підприємств, від яких залежить чимало виробничих факторів. Якість прийнятого зерна є одним із визначальних «ціноутворювальних» факторів. Тому з метою виконувати завдання елеваторної промисловості на вищому рівні необхідно розширювати матеріально-технічну базу з приймання, обробки і зберігання зерна, модернізувати вже існуючі та проектувати і будувати нові сучасні елеватори.

Елеваторна промисловість це не тільки джерело прибутку, наявність робочих місць, а й найважливіша ланка в організації широкого ланцюга сфери споживання. Своєчасне приймання з автомобільного та залізничного транспорту, подальша обробка зерна, зберігання, відпуск, за необхідності, його переробка мають забезпечувати підприємства елеваторної галуззі. Саме від їхньої роботи залежать темпи хлібозаготівель, поповнення державних фондів зерна, виконання міжнародних контрактів. Тому дослідження можливостей розвитку зернових підприємств та їх роботи є на сьогодні актуальними.

РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд літературних джерел

1.1.1 Концепція органічного виробництва

Кожна людина прагне бути здоровою і розуміє, що однією із важливих складових, що забезпечує це, є продукти харчування, які повинні бути якісними та безпечними. Поняття якості включає інтегральну сукупність властивостей, здатних задовольнити за допомогою цього продукту необхідні потреби людини [1]. Одними із важливих показників якості є органолептичні властивості продукту, його харчова цінність та безпечність.

Світові ринки переповнені неякісними продуктами харчування. Тому сучасний розвиток харчових технологій спрямований на загальне «оздоровлення» сировини та їжі. Поступово зростає попит на органічні продукти, які є якісними та безпечними.

Органічне харчування – потужний спосіб збільшення рівня обізнаності щодо органічного виробництва та сталого способу життя, що може вдало поєднуватися із різними видами діяльності. Наприклад, добре сплановане шкільне та дошкільне харчування передбачене швейцарсько-українською програмою. Шкільна програма підтримує розповсюдження органічних фруктів, овочів, молока та молочних продуктів серед дітей у поєднанні з навчальними заходами з метою ознайомлення із сільським господарством та формування здорових харчових звичок, тим самим заохочуючи здорове харчування та підтримуючи коротко- та довготривале споживання органічної продукції за програмою.

До того ж з економічного боку органічне виробництво є дуже рентабельним. У світі органічні продукти в середньому коштують дорожче всього на 20-30 %, ніж звичайні, тоді як в Україні в 3-5 разів більше.

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.І.1.11		
Зм.	Кільк.	№ док.	Підп.	Дата			
Розроб.		Трофименко Я.О.			Розділ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	Стадія	Аркуш
Керівник		Борта А.В.					11
Консультант		Борта А.В.					135
						ОНТУ, Гр. ТЗХ-616	
Зав.кафед.		Макаринська А.В.					

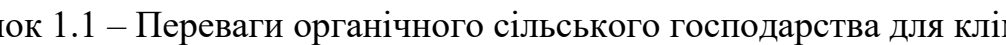
Поняття «органічне» стосується багатьох галузей господарства, зокрема сільськогосподарської. Органічне або екологічне сільське господарство означає виготовлення продуктів харчування та інших сільськогосподарських виробів на основі якомога більш сприятливих для природи методів виробництва з урахуванням знань в області екології та захисту навколишнього середовища [2]. Воно передбачає ведення технологічного процесу без застосування штучних хімічних речовин, генної інженерії, така продукція не шкодить здоров'ю людей і навколишньому середовищу. Тобто все досить просто та водночас безпечно.

Концепція органічного сільського господарства полягає в тому, щоб якомога точніше повторити «виробництво» в природних агроєкосистемах, спираючись на екологічні процеси, біорізноманіття та, адаптовано до економічних умов, поєднати в собі традиції, інновації і досягнення науки на благо навколишнього природного середовища та поліпшення якості життя всіх учасників [3].

1.1.2 Причини та етапи розвитку органічного виробництва

Причинами широкого попиту на органічне виробництво є безліч факторів. Якщо говорити про людину, то органічні продукти не містять ГМО, трансжирів та інших токсичних сполук. Фермери в органічних господарствах не використовують традиційні пестициди та добрива, а тварини ростуть без постійного застосування антибіотиків і без гормонів росту. Тому органічне виробництво створює не лише безпечні продукти, але й корисні.

Органічне виробництво постійно вдосконалюється, а виробники намагаються зменшити шкідливий вплив свого господарства на природу. Для цього фермери підтримують та відновлюють родючість ґрунтів, дбають про добробут і вільне зростання тварин, не використовують хімічні сполуки, які могли б забруднювати водойми. Традиційне сільське господарство спричиняє величезні викиди таких парникових газів як оксид азоту, метан та діоксид вуглецю, що посилює кліматичні зміни на планеті. Органічні ж ферми продукують значно менше парникових газів. За даними IFOAM (Міжнародна федерація органічного сільськогосподарського руху), за умови повного переходу на органічне



Влітку 1924 року Рудольф Штайнер в Польщі представив те, що згодом

Штайнер був мотивований духовними та філософськими, а не науковими міркуваннями, його вчення про біодинамічне сільське господарство стало ранньою версією того, що тепер називають органічним землеробством. У 1943 році вийшла книга «Сільськогосподарський Заповіт», в якій британський ботанік Альберт Ховард описав концепцію, яку назвав «Закон Повернення». Згодом це стало визначенням органічного сільського господарства. У 1946 році була заснована Асоціація ґрунтів, перші органічні стандарти якої були сформовані в результаті 30-річного дослідження на фермі в Суффолку. Основою для успішного органічного вирощування має бути «живий» ґрунт – саме цей принцип став основоположним. У 1972 році у Версалі (Франція) була заснована Міжнародна Федерація Органічного Руху (IFOAM), яка нині об'єднує організації зі 120 країн світу. У 1973 році було засновано Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL). У 1980 році IFOAM сформулювала перші «Базові стандарти IFOAM щодо органічного виробництва і переробки», які постійно вдосконалюються та широко визнані в світі. З 1981 року із заснуванням Об'єднання Швейцарських Організацій Органічного Сільського Господарства (Біо Свісс (Bio Suisse)) розпочалася сучасна ера органічного сільського господарства. Цього ж року були розроблені перші загальноприйняті методи ведення органічного сільського господарства у Швейцарії. А у 1991 році була схвалена перша постанова про органічне виробництво в ЄС (Постанова ЄС 2092/91). У 2010 так званий «євролисток» (зірковий листочок на зеленому тлі, органічний логотип, затверджений в Європейському Союзі) став офіційною позначкою органічних продуктів у ЄС. 30 травня 2018 року прийнято новий Регламент ЄС 2018/848, що набрав чинності 17.06.2018 і був введений в дію

1 січня 2022 р. Оприлюднена у травні 2020 року стратегія ЄС у сфері виробництва харчових продуктів передбачає перехід до стійких систем виробництва та споживання – забезпечення якісного здорового харчування, припинення руйнівних для довкілля методів сільського господарства та сприяння економічному розвитку сільських територій. Стратегія є частиною Європейського зеленого курсу та буде підкріплена загальноєвропейською агропромисловою

політикою, яка погоджена влітку 2021 року. В стратегії зафіксована мета перевести під органічне виробництво до 25% сільськогосподарських угідь до 2030 року [4].

В Україні органічне виробництво почало свій шлях у 1994 році, коли було зареєстровано Міжнародну благодійну організацію «Інформаційний центр «Зелене досьє». У 1996 році було зареєстровано перше органічне підприємство – ПП «Агроекологія». У 1997 році між урядами України та Швейцарії було підписано договір щодо технічної та фінансової співпраці.

У 2005 році було зареєстровано Федерацію органічного руху України. Через два роки у 2007 р., було зареєстровано український орган сертифікації «Органік стандарт», що акредитований та включений в офіційний перелік органів сертифікації, визнаних у Європейському Союзі, Швейцарії, Канаді, багатьох країнах пострадянського простору.

У 2014 році набрав чинності Закон «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини». Це основний законодавчий акт у сфері регулювання органічного ринку, який вже в 2019 році замінено Законом України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції». У 2016 році презентували Державний логотип України для маркування органічних продуктів.

У 2019 році Україна увійшла до топ-5 постачальників органічної продукції до ЄС. Також введено в дію Закон України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» № 2496, який було прийнято Верховною Радою України 10 липня 2018 року [4]. 5 листопада 2020 р. ухвалено зміни до Закону «Про державну підтримку сільського господарства України», де прямо передбачено можливість державної підтримки виробників органічної сільськогосподарської продукції [4].

1.1.3 Цілі та принципи органічного виробництва

Органічне сільське господарство має такі цілі:

1. Економічні цілі:
 - Економічна ефективність;

- Орієнтація на місцеві ресурси;
 - Довгострокова впевненість у врожаї.
2. Соціальні цілі:
- Розвиток сільських територій та підтримка місцевих громад;
 - Задоволення місцевих потреб;
 - Регіональна самодостатність у виробництві харчових продуктів;
 - Використання власних трудових ресурсів.
3. Екологічні цілі:
- Біорізноманіття;
 - Функціональні екосистеми;
 - Сталий розвиток [6].

Метою Міжнародної Федерації органічного сільськогосподарського руху – IFOAM, було якомога ширше впровадити екологічні, соціальні та економічно обґрунтовані системи на основі принципів органічного землеробства (здоров'я, екології, справедливості та турботи). Згідно переконань IFOAM вони повинні використовуватися як єдине ціле.

Принцип здоров'я. Органічне сільське господарство повинне підтримувати та поліпшувати здоров'я ґрунту, рослини, тварини, людини та планети як єдиного й неподільного цілого. Цей принцип показує, що здоров'я індивідуума та суспільства не може існувати окремо від здоров'я екосистем – на здорових ґрунтах ростуть здорові рослини, які підтримують здоров'я тварин і людей. Здоров'я це єдність і цілісність живих систем. Це не просто відсутність хвороб, це збереження фізичного, психічного, соціального та екологічного добробуту. Імунітет, стійкість і здатність до відновлення є ключовими характеристиками здоров'я. Роль органічного сільськогосподарства як у фермерстві, переробці, поширенні, так і в споживанні, це підтримка і поліпшення здоров'я екосистем і організмів, від найпростіших у ґрунті до людини. Зокрема, органічне сільське господарство передбачає виробництво поживних високоякісних продуктів харчування, що сприяють як профілактиці захворювань, так і добробуту загалом. Відповідно до цього принципу, слід уникати використання добрив, пестицидів,

ветеринарних препаратів для тварин та харчових добавок, які можуть мати негативний вплив на здоров'я.

Принцип екології. Органічне сільське господарство має ґрунтуватися на принципах природних екологічних систем і циклів, працюючи, співіснуючи з ними та підтримуючи їх. Цей принцип «укорінює» органічне сільське господарство серед природних екологічних систем. Він стверджує, що виробництво ґрунтується на природних процесах і екологічно дружній переробці. Підтримка й добробут досягаються шляхом екологізації середовища виробництва. Наприклад, для рослин – це живий ґрунт, для тварин – екосистема ферми, для риби та морських організмів – це водне середовище. Принципи ведення органічного землеробства, випас худоби та використання природних систем у дикій природі, які використовуються для одержання врожаю, мають існувати збалансовано та за природними циклами. Ці цикли універсальні, але при цьому характер їх проходження залежить від місця розташування. Управління органічним сільським господарством має бути адаптованим до місцевих умов, середовища, культури та масштабів. Вплив повинен бути зменшений шляхом повторного використання, утилізації та ефективного управління матеріалами та енергією з метою підтримки та поліпшення екологічної якості продукції та ресурсів, що охороняються. Органічне сільське господарство повинне досягати екологічного балансу шляхом проектування систем землекористування, створення і підтримки територій генетичного та сільськогосподарського різноманіття. Виробники, переробники, торгівці, споживчі органічних продуктів мають захищати та охороняти навколишнє середовище, включаючи ландшафти, клімат, середовище перебування, біологічне різноманіття, повітря й воду.

Принцип справедливості. Органічне сільське господарство має базуватися на відносинах, що гарантують справедливість з врахуванням інтересів навколишнього середовища та життєвих можливостей. Справедливість характеризується об'єктивністю, повагою, коректністю та господарським ставленням, як між людьми, так і у відносинах з іншими живими істотами. Цей принцип підкреслює, що всі, хто залучаються до органічного сільського

господарства, повинні дотримуватися принципів гуманності у формі, що гарантує справедливість на всіх рівнях і для всіх сторін – фермерів, робітників, переробників, розповсюджувачів, продавців і споживачів. Органічне сільське господарство повинне створювати для кожної залученої сторони високий рівень життя та робити вагомий внесок у продовольчу суверенність країни та ліквідацію бідності. Воно спрямоване на виробництво достатньої кількості високоякісних харчових та інших продуктів. Цей принцип стверджує, що тварини повинні бути забезпечені умовами й можливостями для життя, які узгоджуються з їхньою фізіологією, природною поведінкою та здоров'ям. Природні й екологічні ресурси, які використовуються при виробництві та споживанні, повинні управлятися з позицій соціальної та екологічної справедливості з урахуванням інтересів майбутніх поколінь. Справедливість вимагає, щоб системи виробництва, розподілу й торгівлі були відкритими, рівноправними й враховували реальні екологічні й соціальні витрати.

Принцип турботи. Управління органічним сільським господарством повинне мати попереджувальний і відповідальний характер для захисту здоров'я й добробуту як нинішніх і прийдешніх поколінь, так і довкілля. Органічне сільське господарство – це жива й динамічна система, що реагує на внутрішні й зовнішні потреби та умови. Ті, хто використовує методи органічного сільського господарства, можуть поліпшити ефективність і підвищити продуктивність, але при цьому здоров'я, благополуччя та добробут не мають ставати факторами ризику. Тому мають оцінюватися нові технології, а існуючі методи варто постійно переглядати. У випадку неповного розуміння екосистем і сільського господарства, мають вживатися відповідні заходи. Цей принцип стверджує, що обережність і відповідальність є ключовими компонентами у виборі методів управління, розвитку, а також сприйнятливих технологій органічного сільського господарства. Наукові дослідження необхідні як гарант того, що органічне сільське господарство буде здоровим, безпечним і екологічним. При цьому, однак, окремо взятих наукових знань недостатньо. Практичний досвід, накопичена мудрість, традиційні й місцеві знання часто пропонують дієві

рішення, перевірені часом. Органічне сільське господарство повинне запобігати ризикам шляхом застосування відповідних технологій і відмови від впровадження деяких з них, якщо наслідки їх використання важко передбачити, наприклад генної інженерії. Рішення повинні віддзеркалювати цінності та потреби всіх, чий інтереси можуть бути порушені, шляхом прозорих і спільних процесів прийняття рішень [7].

1.1.4 Обсяги органічного виробництва

Щороку обсяги органічних виробництв збільшуються, потужності ростуть, оскільки попит зазвичай перевищує пропозицію. Така продукція є затребуваною на світових ринках.

Відповідно до останнього дослідження Дослідного інституту органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія) щодо органічного сільського господарства у всьому світі, площі органічних сільськогосподарських угідь продовжують зростати. Зростає і кількість органічних виробників, і роздрібні продажі органічних продуктів, – про досягнення рекордно високого рівня свідчать дані зі 187 країн (інформація станом на кінець 2019 року). Зокрема, за цими даними станом на кінець 2019 року площа під органічною системою управління становила 72,3 млн га, невелике зростання порівняно з 2018 роком, але значне зростання площ відбулось між 2016 та 2017 роками. Австралія має найбільші органічні сільськогосподарські площі (35,7 млн га), далі йдуть Аргентина (3,7 млн га) та Іспанія (2,4 млн га) [8].

У 2019 році було зареєстровано 3,1 мільйона виробників органічних продуктів, що на 12,5 відсотків більше, ніж у 2018 році. Індія продовжує залишатися країною з найбільшою кількістю виробників (1 366 226), за нею йдуть Уганда (210 353) та Ефіопія (203 602), але в цих країнах переважають дрібні виробники. В цілому на країни Азії, Африки та Південної Америки припадає 84% від загальної кількості виробників. Світовий ринок органічних харчових продуктів за останні 19 років зріс майже у 7 разів. Компанія з дослідження ринку «Ecovia Intelligence» підрахувала, що якщо у 2000 році він оцінювався у 15,2 млрд євро, то в 2019 році ця сума досягла значення 106 млрд євро [8].

У відсотковому значенні роздрібні продажі органічних продуктів у розрізі країн у 2019 році розподілилися наступним чином: найбільша частка у США – 42%; країни ЄС: Німеччина – 11% та Франція – 11%; далі Китай – 8%; інші країни – приблизно по 3%. У країн ЄС-28 разом – 39%. Найбільшими генераторами ринку залишаються Північна Америка та Європа, частка продажу органічних продуктів (їжа та напої) тут складає понад 88%. Так чи інакше, ця частка починає зменшуватись, що пов'язано зі зростанням регіональних ринків у країнах Азії, Південної Америки та Африки [8].

Площа органічних сільськогосподарських угідь збільшилася на 1,5 млн га у 2021 р. порівняно з 2020 р., про що свідчать дані зі 190 країн (дані взяті на кінець 2021 р.). Загалом під органічним виробництвом фіксувалось 76,4 млн га.

Найбільша площа органічних сільськогосподарських угідь знаходиться в Австралії (35,7 млн га), за нею слідує Аргентина (4,1 млн га) та Франція (2,8 млн га). Через велику площу органічних сільськогосподарських угідь в Австралії половина світових органічних сільськогосподарських земель знаходиться в Океанії (близько 36 млн га). Європа займає друге місце за площею (понад 17 млн га), за нею слідує Латинська Америка (близько 10 млн га). Порівняно з 2020 р. площа органічних земель та органічних виробників збільшилась на всіх континентах.

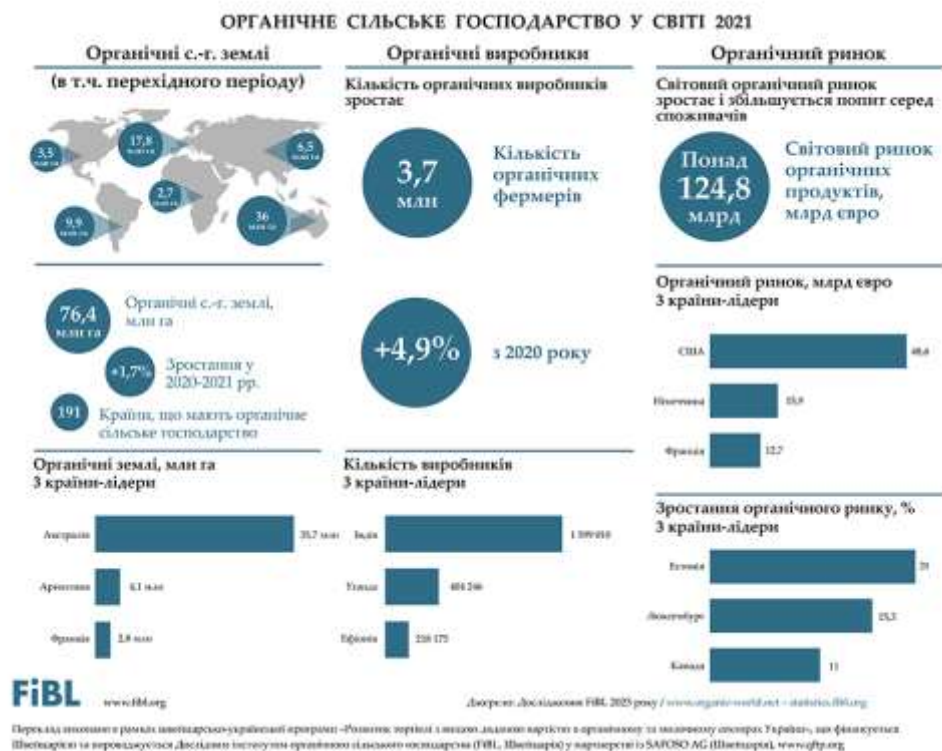


Рисунок 1.2 – Інфографіка органічного сільського господарства світу у 2021 році

У 2020 році світовий ринок органічних продуктів харчування досяг 120,6 млрд євро. Провідні ринки – США (49,5 млрд євро), Німеччина (15 млрд євро) і Франція (12,7 млрд євро), тоді як у 2021 році ця цифра досягла понад 124,8 млрд євро, а лідерами залишилися ті самі країни.

Всього станом на 2021 рік фіксується 3,7 млн виробників органічних продуктів по всьому світу, що на 4,9% більше числа 2020 року. Індія продовжує залишатися країною з найбільшою кількістю виробників (1,9 млн), за нею слідує Уганда (близько 440 тис.) та Ефіопія (близько 220 тис.) [9].

Таким чином, можна підсумувати.

Таблиця 1.1 – Загальна площа органічних сільськогосподарських угідь у світі, 1999-2021 рр.

Рік	Площа, млн.га
1999	11,0
2016	53,2
2018	71,5
2020	74,9
2021	76,4

Таблиця 1.2 – Оцінка органічного ринку світу, 1999-2021 рр.

Рік	Світовий ринок, млрд.євро
1999	12,4
2000	15,1
2016	57,6
2018	96,7
2020	120,6
2021	124,8

Україна як європейська країна також розвиває свій органічний ринок. Перші органічні підприємства з'явилися ще в 1970 році в Полтавській області, проте масово це відбувалося вже після здобуття незалежності. За даними Органічного союзу України «Organic Federation of Ukraine» в 2013 році в Україні було 175 сертифікованих органічних підприємств, станом на 2021 рік їх налічувалося 528, одні з найбільших: «Арніка», «Гелекс-Агро» та «Агроекологія».

Починаючи з 2017 року площі, на яких були застосовані тільки органічні добрива, почали зростати, що свідчить про високий та постійно зростаючий попит на органічну пшеницю в Україні та закордоном.



Рисунок 1.3 – Органічна карта України

Таблиця 1.3 – Загальна площа органічних сільськогосподарських угідь в Україні, 2002-2021 рр.

Рік	Площа, га	Рік	Площа, га
2002	164449	2012	272850
2003	239542	2013	393400
2004	240000	2014	400764
2005	241980	2015	410550
2006	242034	2016	411200
2007	249872	2017	420000
2008	269984	2018	429100
2009	270193	2019	467980
2010	270226	2020	462000
2011	270320	2021	422299

Не дивлячись на повномасштабну війну та її наслідки, органічні виробники продовжують працювати та навіть збільшили обсяги експорту в 2022 році. Проте, на жаль, очікується скорочення земель за результатами 2022 року, адже значна їх частина знаходиться під окупацією в південних регіонах країни. Водночас, діяльність на землях, що були звільнені від окупації на початку квітня, відновлена майже повністю.

Протягом останніх років на внутрішньому споживчому ринку спостерігалось розширення асортименту органічних продуктів через основні мережі супермаркетів. Основними видами органічної продукції, які споживаються, є молоко та молочна продукція, овочі, фрукти та гриби, круп'яні і зернові вироби, борошно, насіння, соки, напої, пасти, консервовані продукти, яйця, м'ясна продукція, олія, прянощі та спеції, цукор та інша продукція, до якої входять хлібобулочні вироби, вареники, пельмені, мед, шоколад та чай.

У 2021 році в Україні реалізовано 9 780 тонн органічної продукції власного виробництва на суму близько 900 млн. грн. (еквівалент 33 млн. дол. США за курсом НБУ станом на 31.12.2021) [10].

Незважаючи на розвиток внутрішнього органічного ринку, вітчизняним органічним виробникам уже впродовж багатьох років є доступними і надзвичайно перспективними міжнародні (у першу чергу, європейський) ринки збуту. Значна кількість виробників орієнтується на експорт органічної продукції [11]. Українську органічну продукцію купують переважно країни ЄС. У 2020 році Україна посіла 4-те місце зі 124 країн за обсягами імпортованої органічної продукції до ЄС відповідно до звіту Європейської Комісії. Так, протягом 2020 року до ЄС ввезено 2,79 млн. тонн органічної агропродовольчої продукції, 7,8 % з якої 2 – українська (217,2 тис. тонн).

№	Назва продукції	Обсяг експорту у 2020 році, т	Обсяг експорту у 2019 році, т	Зміна, %
1	Кукурудза	103 940	227 720	-54,36
2	Соя	88 100	59 900	47,08
3	Пшениця	50 750	71 570	-29,09
4	Олія соняшникова	20 500	16 120	27,17
5	Ріпак	10 100	11 100	-9,01
6	Макуха соняшникова	7 380	8 800	-16,14
7	Соняшник	7 370	20 730	-64,45
8	Чорниця заморожена	6 040	7 180	-15,88
9	Пшоно	4 150	4 300	-3,49
10	Горох	3 900	6 670	-41,53
Всього		332 147	469 000	-29,18

Рисунок 1.4 – ТОП-10 експортованих органічних продуктів з України у світ, 2019-2020 рр.

За результатами дослідження органічного ринку, яке було оприлюднено під час конференції, яка була присвячена святкуванню Органічного дня, в 2021 році Україна експортувала близько 260 000 тонн органічної продукції до більше ніж 30 країн світу на загальну суму близько 220 млн дол. США, з яких 82% було експортовано до ЄС.

В 2021 році Україна дещо скоротила обсяги постачання органічної продукції до ЄС (189 239 тонн в 2021 проти 217 210 тонн в 2020 році), але все одно залишається в ТОП-5 найбільших постачальників органічної продукції до ЄС. Загальна частка українського імпорту, за результатами, у 2021 році склала 6,6%. Найбільші країни-імпортери органічної продукції до ЄС: Еквадор, Домініканська Республіка, Індія, Перу, Україна, Туреччина, Велика Британія, Китай, Колумбія та Мексика. Ці 10 країн разом постачають майже 63% всього органічного імпорту.

Щодо українського імпорту, то Україна посідає перше місце за експортом зернових (окрім пшениці та рису), а також входить до ТОП-3 постачальників макухи, олійних культур та соєвих бобів. Також Україна піднялась на друге місце за обсягами постачання фруктів (категорія враховує свіжі та сушені фрукти та ягоди і не враховує цитрусові та тропічні фрукти).

За даними ТОВ «Органік Стандарт», не дивлячись на порушені ланцюги постачання та заблоковані порти, експорт органічної продукції за першу половину 2022 року вже перевищує обсяги експорту за попередній рік. Органічний експорт з України в ЄС та Швейцарію за перше півріччя 2022 року склав 160 020 тонн. За аналогічний період 2021 року він становив 128 840 тонн.

1.1.5 Виробництво органічної пшениці

Спеціалізація органічних виробництв акцентована на вирощування плодовоовочевої та зернової продукції. Пшениця є однією із найбільш популярних зернових, яку вирощують за органічними принципами. Завдяки високому вмісту білка та клейковини органічну пшеницю використовують у продовольчих цілях. Також вона широко використовується в органічному тваринництві та входить у кормовий раціон [12].

На сьогоднішній день відомо понад 20 видів пшениці, які можуть вирощуватись органічно. В Україні використовують такі види: пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.) – основний компонент хлібобулочних виробів; та пшениця тверда (*Triticum durum*) – сировина для макаронних виробів.

Технологія вирощування органічної пшениці дещо різниться від звичайної. Для того, щоб зібрати органічний врожай, треба посіяти відповідне насіння. Проте його ринок в Україні не розвинений на достатньому рівні. Для органічного вирощування пшениці дозволені наступні засоби для обробки насіння на рослинній та мікробіологічній основах: Tillecur, Cerall і Cedomon *Pseudomonas chlororaphis*.

Tillecur складається з борошна жовтої гірчиці (*Brassica juncea*). Він покращує стійкість насіння до впливу навколишнього середовища. Tillecur переважно застосовується проти твердої сажки (*Tilletia caries* Tul.). Cerall та Cedomon – біопрепарати. Активними інгредієнтами в цих продуктах є природні ґрунтові бактерії роду *Pseudomonas chlororaphis*. Cerall застосовують проти снігової плісняви (*Fusarium nivale*), твердої сажки (*Tilletia caries*) та п'ятнистості листків пшениці (*Septoria nodorum*). У Швейцарії органічні фермери здебільшого використовують Cerral для поліпшення схожості насіння пшениці з менше 80% до більше 85%. Cedomon використовують проти таких хвороб, як сітчаста плямистість (*Drechslera teres*). Необхідно бути обережним при наявності пилової сажки (*Ustilago tritici*) в насінні пшениці. Даний препарат не є достатньо ефективним у боротьбі із цим збудником хвороби [12].

Важливо, щоб сорти були спеціально підібрані відповідно до місця висаджування, тобто такі, що пройшли державну експертизу в умовах кожної кліматичної зони та занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні і рекомендовані для вирощування у конкретному регіоні. Найчастіше сорти органічної пшениці мають високі стебла та є стійкими до хвороб і шкідників.

На відміну від неорганічного в органічному землеробстві сівозміна (науково-обґрунтоване чергування культур та парів на території у часі або тільки

у часі) та обробіток ґрунту відіграють основне значення для збалансованого живлення пшениці. Під час вирощування органічної пшениці для уникнення хвороб та бур'янів у сівозміні слід дотримуватись звичайних правил та пауз. Частка зернових не повинна перевищувати 50% загальної площі сівозміни, в іншому разі слід очікувати підвищення випадків захворювань та появи бур'янів. Варто дотримуватись пауз у 2-3 роки.

У системах органічного землеробства родючість ґрунтів означає більше, ніж просто забезпечення рослин макро- та мікроелементами. Дані системи спрямовані на підвищення родючості ґрунтів через досягнення наступних цілей:

- захисту і поліпшення фізичного стану ґрунту, що впливає на здоров'я рослини і має здатність протистояти та відновлюватися від стресів, пов'язаних із поверхневим та інтенсивним обробітком ґрунту;
- збереження буферної здатності ґрунтів, пов'язаної із зведенням до мінімуму деградаційних процесів у навколишньому середовищі, викликаних зменшенням поживних речовин та пошкодженням шкідливими хімічними сполуками;
- підвищення ефективності використання води та поживних речовин шляхом збільшення їх біологічної фіксації з одночасним зменшенням втрат від агротехнологічних процесів.

Крім того, системи органічного землеробства стимулюють збереження та відновлення поживних речовин у біодоступних формах. Це досягається завдяки колообігу поживних речовин в органічній частині ґрунту. Тобто, поліпшення родючості ґрунтів має здійснюватися за рахунок збереження та налагодження кругообігу органічних речовин, а не шляхом лише штучного їх внесення.

Оптимальними попередниками органічної пшениці можуть бути: багаторічні та однорічні трави, зернобобові, озимий ріпак, конюшина, люцерна, гірчиця біла, люпин, кукурудза. Вони залишають після себе велику кількість решток, що призводить до подальшого накопичення у ґрунті поживних речовин. Також для часткового забезпечення ґрунту поживними речовинами застосовують систему нульового обробітку (no-till), за якої землю не орють, а вкривають шаром

поживних решток. Така система запобігає водній та вітровій ерозії ґрунтів. Найдоцільніше no-till застосовувати в посушливих районах [13].

Для збагачення ґрунтів також використовують різні органічні добрива.

Виділяють наступні рекомендації щодо підтримки та відновлення здоров'я ґрунтів у системах органічного сільського господарства:

- розробка системи сівозмін для забезпечення кругообігу поживних речовин у ґрунті;
- забезпечення достатньої кількості біомаси в екосистемі ґрунту;
- інтеграція виробничих процесів рослинництва та тваринництва;
- управління достатньою, але не надлишковою кількістю N, P, K та інших поживних речовин у ґрунті;
- використання компосту, гною, біодобавок;
- проведення мульчування;
- зменшення частоти та інтенсивності обробітку ґрунту;
- впровадження інтегрованої стратегії боротьби з бур'янами;
- вибір місцевих адаптованих сортів культур, які були розроблені для органічних систем або добре підходять для них [14].

Основними проблемами органічного виробництва пшениці є: нестача азотного живлення, бур'яни, хвороби (борошниста роса (*Blumeria graminis*), септоріоз (*Septoria tritici*), бура іржа (*Puccinia recondite*) та фузаріоз (*Fusarium graminearum*)) та шкідники (хлібна жужелиця (*Zabrus tenebrioides* G.), злакова муха (*Phorbia securis* Teins.), п'явиця (*Oulema melanopus* L.), хлібний жук (*Anisoplia austriaca* H.), совка (*Agrotis segetum* L.), злакова цикадка (*Psammotettix striatus*), хлібна блішка (*Phyllotreta vittula* R.), хлібний пильщик (*Cephus pygmaeus* L.)).

Серед шкідників озимої пшениці найнебезпечнішим є клоп-черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.). У період кущення він висмоктує соки з молодих стебел, викликаючи пожовтіння і скручування центрального лиска, а потім і загибель стебла. Найнебезпечнішим є пошкодження личинками і дорослими клопами зерна в колосках. Шкода від клопа-черепашки полягає у впливі

комплексу ферментів його слини, що вводиться в зерно, клоп пошкоджує (прокусує) його оболонку. Ці ферменти розщеплюють білки, вуглеводи і жири, внаслідок чого погіршуються хлібопекарські та харчові якості борошна.

Для подолання цих проблем існують універсальні методи, такі як проведення боронування, дотримання правил сівозміни, густоти та термінів посівів, підживлення пшениці сертифікованими азотними чи мікродобривами, виникнення хвороб можна зменшити за допомогою вирощування стійких сортів. Щоб уникнути ураження грибковими інфекціями та виділення отруйних мікотоксинів максимальна вологість органічного зерна не повинна перевищувати 15%.

Для боротьби зі шкідниками та хворобами в органічному землеробстві дозволений дуже обмежений спектр хімічних засобів захисту рослин. Їх дозволяється застосовувати лише за крайньої необхідності, коли всі профілактичні і прямі нехімічні заходи не в змозі запобігти ураженню рослин шкідливими організмами [15].

Збирання врожаю повинно проводитися за умови повного досягання зерна в стислі строки методом прямого комбайнування. За сприятливих кліматичних умов та виконання всіх агротехнічних вимог під час вирощування органічної озимої пшениці в середньому врожайність знаходиться в межах 35-40 т/га.

1.1.6 Законодавче регулювання та сертифікація органічного виробництва

Становлення та розвиток міждержавного регулювання органічного сільського господарства поклала Організація Об'єднаних Націй в особі Організації із сільського господарства та продовольства (FAO), а також Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO), створивши в 1963 р. Комісію під назвою Кодекс Аліментаріус (лат. Codex Alimentarius – звіт законів щодо продуктів харчування), яка розробляла вимоги до конкретних видів харчової продукції згідно з установчими та програмними документами названих вище міжнародних організацій. У 1999 р. Комісія затвердила Вимоги щодо виробництва, переробки, маркування та реалізації органічної сільськогосподарської продукції [5].

Зараз органічне сільське господарство підпорядковується обов'язковим до виконання стандартам. На сьогодні 69 країн їх впровадили, інші 21 країна – на етапі розробки. На недержавному рівні IFOAM визначило міжнародні базові керівні принципи, які регулярно оновлюються. В Україні виробництво органічної продукції сертифікується представниками іноземних компаній, що діють згідно стандартів ЄС та США, їх налічується близько дев'ятнадцяти. Для експорту до ЄС сертифікація відбувається переважно відповідно до Постанови ЄС про органічне землеробство, для американського ринку – діє стандарт NOP, іншими органічними стандартами є BioSuisse (Швейцарія), Soil Association (Великобританія) та Naturland (Німеччина). З 2009 року міжнародну акредитацію на право проводити органічну сертифікацію отримала українська структура «Органік Стандарт» [13].



Рисунок 1.5 – Стандарти виробництва та обігу органічної продукції

На території держави з 2019 року діє закон «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», що визначає основні принципи та вимоги до органічного виробництва [16].

Процедура сертифікації включає в себе кілька етапів:

1 етап. Подання заявки (розуміння оператором та відповідальним персоналом вимог стандартів органічного виробництва та обігу, відповідно до яких відбувається сертифікація).

2 етап. Підписання договору та оплата (налагоджена система господарювання, що відповідає вимогам органічного виробництва та обігу).

3 етап. Інспекція (виконання оператором вимог щодо правил проходження процедури сертифікації та всіх умов і зауважень органу сертифікації).

4 етап. Оцінювання (швидка реакція відповідального персоналу оператора на відкриті питання, що виникли під час інспекції).

5 етап. Видача сертифікаційного рішення (сертифікату або негативне рішення) [17].

Державна підтримка виробників органічної сільськогосподарської продукції відповідно до закону України «Про державну підтримку сільського господарства України» здійснюється шляхом:

1. Виділення бюджетних субсидій з розрахунку на одиницю оброблюваних угідь та/або одну голову великої рогатої худоби;
2. Відшкодування до 30 % вартості витрат на проведення сертифікації органічного виробництва;
3. Відшкодування до 30 % вартості витрат на придбання дозволених для використання засобів захисту рослин та добрив, насіння, садивного матеріалу та кормів [18].

Для ведення органічного землеробства сільськогосподарські землі повинні відповідати вимогам рівня забрудненості шкідливими речовинами, насіння повинно бути органічного походження, обробка має здійснюватись тільки дозволеними методами, зберігати та транспортувати органічне зерно необхідно окремо від неорганічного.

Отже, вирощування та вживання органічної продукції – це вибір кожного. Обираючи органічне, ми не лише захищаємо своє здоров'я, але й закликаємо весь світ піклуватися про Землю.

Актуальність роботи обумовлена і споживчими факторами, і економічними. Адже як споживачі органічної продукції ми повинні бути обізнані щодо цієї теми, а як виробники – розуміти, що вирощування органічної сільськогосподарської продукції зараз є дуже перспективним та прибутковим напрямком бізнесу. Органіку вважають харчовою продукцією підвищеної якості та безпеки, для виробництва якої не потрібно витрачати великі кошти.

Дослідження, пов'язані з даною темою, мають і практичне значення. Наочно можна буде порівняти показники якості органічної та звичайної пшениці, зробити певні наукові висновки, що будуть корисними для подальшого розвитку технології вирощування органічної пшениці.

Результати досліджень можуть вплинути на подальший розвиток даної галузі господарства, дати поштовх для майбутніх експериментів, вдосконалень та пропозицій.

1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень

1.2.1 Мета, об'єкт, предмет, програма та методи досліджень

Метою даної наукової роботи є дослідження показників якості органічної та неорганічної пшениці; аналіз отриманих даних, виявлення відмінностей в досліджуваних показниках якості; обґрунтування доцільності та перспективи виробництва української органічної пшениці.

Об'єктами дослідження є органічна озима м'яка пшениця та неорганічна озима м'яка пшениця, сорт «Славна», 2022 року врожаю, вирощені в Кіровоградській області.

Предметом дослідження є показники якості органічної озимої м'якої пшениці та неорганічної озимої м'якої пшениці, 2022 року врожаю, сорт «Славна», вирощені в Кіровоградській області.

Програмою нашого дослідження визначені наступні завдання:

- поглибити знання стосовно органічного виробництва в Україні та світі;
- виявити різницю у методах вирощування органічної та неорганічної пшениці;
- вивчити основні показники якості зерна пшениці;
- визначити основні показники якості зразків органічної та неорганічної пшениці;
- зробити порівняльну таблицю отриманих даних дослідження;
- проаналізувати результати проведених досліджень;

- виявити відмінності між отриманими в результаті дослідження показниками якості органічної та неорганічної пшениці;
- обґрунтувати причини встановлених відмінностей;
- сформулювати обґрунтовані висновки за результатами дослідження.

Основними методами дослідження показників якості органічної та неорганічної пшениці є:

- спостереження;
- експеримент лабораторний;
- порівняльно-аналітичний.

Спостереження – це спеціально організоване систематичне, цілеспрямоване і планомірне сприйняття об’єкта дослідження, тобто органічної пшениці, з метою виявлення її суттєвих ознак. Вивчають усі особливості, опрацьовується інформація стосовно об’єкта досліджень.

Експеримент – метод, який проводиться в лабораторних умовах, з метою виявлення раніше невідомих властивостей об’єкта дослідження, тобто визначення показників якості пшениці, згідно розроблених методик, які наведені у відповідних ДСТУ, ГОСТ та інших нормативних документах.

Порівняльно-аналітичний метод застосовується для зіставлення отриманих у ході експерименту показників якості органічної та неорганічної пшениці з метою виявлення їх схожості та відмінностей.

1.2.2 Опис об’єкта дослідження

Об’єктами нашого дослідження було обрано озиму м’яку пшеницю органічного та неорганічного походження, сорт «Славна», 2022 року врожаю, що вирощені в Кіровоградській області.

Сорт «Славна» був зареєстрований у 2010 році. Відзначається високим генетичним потенціалом. На високому фоні мінерального живлення забезпечує отримання рекордних врожаїв. За рівнем урожайності – лідер серед українських сортів. Сорт стійкий до бурої листової іржі та борошнистої роси, проростання в колосі. Посіяний у вересні. Вегетаційний період – 269-287 днів. Збирають врожай переважно в липні, коли в фазі воскової стиглості знаходиться 10-15% посівів, а в

фазі повної – 85-90% зерна. Косити пшеницю необхідно при досягненні вологості зерна 16%. Максимальна врожайність в Кіровоградській області – 10,1 ц/га.

Зразок неорганічної пшениці підживлювався з осені добривами та по мерзлоталому ґрунту навесні. Для забезпечення отримання високих урожаїв зерна було проведено 2-разовий захист рослин від шкідників та хвороб, після викидання колосу, фунгіцидами типу Альто-супер. З метою отримання високоякісного зерна провели третє підживлення карбамідом-N в кількості 10-15 кг/га у фазі колосіння.

Зразок пшениці озимої органічна «Славна» 2022 року врожаю був посіяний в ґрунт, який був оброблений за технологією «no-till». Для забезпечення отримання високих урожаїв зерна було проведено захист рослин від шкідників та хвороб, органічними добривами.

1.3 Результати досліджень

В ході виконання даного наукового дослідження було виконано дослідження зі зразками органічної та неорганічної пшениці. Результати наведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Порівняльна таблиця отриманих даних

Назва випробувань та(або) характеристик(параметрів), що визначаються	Результати випробувань		Нормативний документ на метод досліджень	Оптимальні значення згідно вимог нормативних документів
	Органічна пшениця	Неорганічна пшениця		
Вологість, %	11,5	12,9	ГОСТ 13586.5-93	Не більше 14,0
Натура, г/л	797	758	ДСТУ ГОСТ 10840:2019	Не менше 730
Масова частка білка на суху речовину, %	13,16	14,10	ГОСТ 10846-91	Не менше 11,0
Масова частка сирової клейковини, %	23,8	27,4	ГОСТ 13586.1-68	Не менше 18,0
Якість клейковини:				
Од. приладу ІДК	106 група ІІІ	86 група ІІ	ГОСТ 13586.1-68	45-100
Число падіння, с	297	238	ДСТУ ISO 3093:2009	Не менше 180
Сміттєва домішка, %, в т.ч.:	0,40	0,62	ГОСТ 30483-97	Не більше 2,0
Прохід сита 1,0x20 мм	0,14	0,18	ГОСТ 30483-97	Не більше 0,5
Органічна домішка	0,26	0,34	ГОСТ 30483-97	В межах сміттєвої домішки
Фузаріозні зерна	-	0,10	ГОСТ 30483-97	Не більше 0,5
Зернова домішка, %, в т.ч.:	1,96	3,86	ГОСТ 30483-97	Не більше 8,0
Биті зерна	1,10	1,22	ГОСТ 30483-97	Не більше 5,0
Пророслі зерна	-	0,24	ГОСТ 30483-97	Не більше 3,0
Невиповнені зерна	0,78	2,76	ГОСТ 30483-97	В межах зернової домішки
Пошкоджені зерна	-	-	ГОСТ 30483-97	В межах зернової домішки
Поїдені зерна	0,08	0,14	ГОСТ 30483-97	В межах зернової домішки
Сажкове зерно, %	-	1,20	ГОСТ 30483-97	Не більше 8,0
Зерна, вражені клопом-черепашкою, %	-	0,5	ГОСТ 30483-97	Не більше 1,0
Зараженість шкідниками на 1 кг	Не виявлено	Не виявлено	ГОСТ 13586.4-83	Не дозволено
Прихована зараженість, %	Не виявлено	Не виявлено	ГОСТ 13586.4-83	Не дозволено
Маса 1000 зерен, г	44,4	42,0	ГОСТ 10842-89	Не обмежується
Сила борошна, W	153	260	ДСТУ 4111.4-2002	Не менше 130
Схожість, %	96	93	ДСТУ 4138-2002	Не обмежується
Енергія проростання, %	80	78	ДСТУ 4138-2002	Не обмежується

В результаті досліджень можемо відзначити, що такі показники, як вміст білка та сирії клейковини суттєво відрізняються: у неорганічної пшениці масова частка білка та сирії клейковини більші. Було визначено, що якість клейковини органічної пшениці значно гірша, ніж неорганічної, адже відноситься до III групи, яка характеризується як незадовільно слабка. Це значить, що борошно з такого зерна буде непридатним для випікання хліба. За результатами визначення числа падіння можна сказати, що крохмальні зерна органічної пшениці розташовані густіше, бо їх більше, ніж у неорганічної. Це явище спричинене наявністю пророслих зерен, в яких під дією амілолітичних ферментів крохмаль почав розпадатись на більш прості сполуки. За таблицею видно, що у неорганічної їх більше.

Сила борошна забезпечує утворення тіста з певними структурно-механічними властивостями та характер їх зміни у процесі визрівання тіста і вистоювання тістових заготовок. Вона визначає об'єм хліба і формоутримувальну здатність подових виробів. Тобто сила борошна є основним фактором, що визначає хлібопекарські достоїнства пшеничного борошна. Сила борошна у органічної пшениці менша, ніж у неорганічної, що є наслідком вмісту білка та клейковини у зразках пшениці. Сила борошна обумовлена станом його білково-протеїназного комплексу: кількістю і станом білків, активністю протеолітичних ферментів. Головним показником сили борошна є кількість і фізичні властивості клейковини. Так як у неорганічної ці показники є вищими, отже, і сила борошна у даного зразка пшениці буде більшою.

Можна зробити висновок, що дана органічна пшениця не придатна для подальшої самостійної переробки в хлібопекарське борошно, її можна лише включати до складу помольних партій, або ж застосовувати як насіннєвий матеріал. Бо у хлібопеченні застосовують борошно з клейковиною I і II групи. Борошно з клейковиною III групи практично непридатна для хлібопечення.

Суттєвою різницею між зразками є наявність у неорганічній пшениці сажкового та фузаріозного зерен, що погіршують якість та товарний вигляд продукції. Наявність зерен, уражених клопом-черепашкою, знижує хлібопекарські

властивості борошна з такого зерна, хоча і не суттєво. У органічній пшениці ці фракції відсутні за рахунок дотримання сівозміни, внесення органічних добрив, використання для посіву насіння з високими посівними якість, дотримання встановлених строків посіву та обробка насіння лише дозволеними засобами на рослинній та мікробіологічній основах.

Також з результатів видно, що натура та маса 1000 зерен неорганічної пшениці менша, ніж органічної. Насамперед, це зумовлено вищою вологістю, наявністю більшої кількості невивірених та фузаріозних зерен. Також важливими є метеорологічні умови дозрівання зерна, а також антропогенні фактори, тобто застосування агротехніки та різного роду препаратів для знищення шкідників та підвищення якості зерна. Негативно позначається на масі зерна вплив шкідників, ураження хворобами та вилягання стебла. Отже, можна сказати, що органічна пшениця є більш стійкою до впливу наведених факторів.

Схожість та енергія проростання органічної пшениці вищі, ніж у неорганічної. Це може бути зумовлено тим, що насіння неорганічної пшениці пошкоджене клопом-черепашкою. Також серед причин, що знижують дані показники, є механічні пошкодження насіння: бачимо, що у неорганічної пшениці битих та поїдених зерен більше. До зниження схожості може призвести вирощування неорганічної пшениці на надмірному азотному фоні, розміщення по гірших попередниках, не дотримання норми висіву та глибини загортання насіння, незакінчений процес післязбирального досягання та багато інших причин, пов'язаних з якістю насіння. Впливає також і маса 1000 зерен, і натура, адже вивірнене насіння більш забезпечене поживними речовинами, які необхідні для проростання.

Висновки

Отже, у підсумку можна сказати, що показники якості органічної пшениці відрізняються від неорганічної, але однозначно говорити про те, що друга поступається першій, не можна. Адже кожний із цих двох зразків має і переваги, і недоліки. Неорганічна пшениця має більший вміст білка та клейковини, кращу якість клейковини, вищу силу борошна, що зумовлює його гарну придатність для

випікання хлібу, тобто хлібопекарські якості неорганічної пшениці значно кращі, ніж органічної. Натомість органічна пшениця непридатна для самостійного використання у хлібопекарстві, проте має вищу якість насіння, менш уражена фузаріозом, сажкою та клопом-черепашкою, має більшу натуру. До того ж, органічна пшениця є безпечною для споживання як людиною, так і тваринами, придатна для використання в якості насіннєвого матеріалу, для експорту, бо має відповідні сертифікати якості.

Для більш детального порівняння двох зразків необхідно провести додаткове детальне дослідження біохімічного складу кожного зразка, щоб визначити вміст в них пестицидів, радіонуклідів та шкідливих речовин.

Розділ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Нами передбачено будівництво нового заготівельного елеватора в Одеській області місткістю 42,5 тис. тонн на основі виявлення вільного залишку зерна, який необхідно зберегти.

Вільна ділянка для будівництва елеватора територіально знаходиться в м. Одеса, на виїзді з Одеси на Миколаїв. Має добру логістику, адже розташована біля автомобільних та залізничних доріг, морський порт розташований неподалік. Це забезпечує простоту приймання та відвантаження зерна. Уздовж ділянки проходить лінія електропередач 10 кВ.

Економічною метою роботи є збільшення прибутку заготівельного елеватора за рахунок приймання, зберігання та реалізації органічної пшениці, вартість якої є вищою за вартість неорганічної пшениці, та обґрунтування економічної доцільності будівництва даного заготівельного елеватора.

У проєктуємому елеваторі передбачається приймання та відпуск зерна (органічного та неорганічного) автотранспортом. Приймання здійснюється від виробників, відпуск: ячмінь, кукурудзу та 75% неорганічної пшениці передбачається відвантажувати автотранспортом та направляти на зернові термінали в порт для експорту; 50% органічної пшениці передбачається продавати відповідним підприємцям, виробничим елеваторам, які будуть переробляти це зерно на харчові цілі для внутрішніх потреб держави; 30% органічної пшениці – реалізувати як насіннєвий матеріал; 20% передбачається відвантажувати автотранспортом та направляти на зернові термінали в порт для експорту.

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.І.1.11			
Зм.	Кільк.	№ док.	Підп.	Дата				
Розроб.		Трофименко Я.О.			Розділ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Борта А.В.					39	135
Консультант		Басюркіна Н.Й.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-616		
Зав.кафед.		Макаринська А.В.						

Ціни на органічну продукцію вищі, ніж на звичайну. Проте вони дуже залежать від якості продукту. Незважаючи на менші витрати на засоби захисту і добрива внаслідок підвищених витрат на робочу силу виробництво зерна в органічному землеробстві вигідно тільки тоді, коли зерно можна реалізувати за підвищеними цінами або за наявності субсидій на його виробництво.

Різні розрахунки спростовують той факт, що органічне виробництво високо витратне, та збиткове. Вже при виробництві лише 5000 центнерів прибуток від органічної технології дорівнюватиме 2,3 тис грн, в той час як при інтенсивній технології збитковість виробництва дорівнюватиме 1,2 тис. грн. Мінімальний обсяг беззбиткового органічного виробництва дорівнюватиме 180 тонн, виробництва за інтенсивної технологією – 1713 тонн [19].

Тому впровадження на заготівельному елеваторі нової послуги, як зберігання та реалізація органічної пшениці та органічного насіння є досить перспективною та прибутковою справою.

У проєктуємому заготівельному елеваторі передбачається місткість щонайменше 2,5 тис. тонн для одночасного зберігання органічної пшениці.

Внаслідок впровадження приймання та відпуску органічної пшениці очікується:

1. збільшення прибутку підприємства за рахунок зберігання та реалізації нової продукції: органічної пшениці (планується реалізація продукції для експорту згідно середньої ринкової ціни – 40 000 грн/тонну, як насіннєвий матеріал – 35 000 грн/тонну, за рахунок того, що це зерно залишається в державі);
2. покращення якості продукції;
3. розширення асортименту;
4. можливість приймати зерно від більшої кількості виробників;
5. можливість укладення нових контрактів;
6. розширення числа потенційних покупців (за рахунок великої кількості органічних виробництв, деяка частка фермерів та

невеликих сільськогосподарських підприємств переходять на вирощування органічної продукції, а тому будуть закуповувати відповідне насіння);

7. державна підтримка відповідно до закону України «Про державну підтримку сільського господарства України».

При будівництві нового елеватору створюються нові робочі місця, розширюється асортимент зернових, створюється сприятливий соціальний ефект, підвищується експортний потенціал України, до того ж, виробництво не є шкідливим з точки зору екології. Внаслідок цього прийнято рішення розробити проєкт 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 [20].

Починаємо розрахунки із розробки балансу сировини в Одеській області, в якому визначаємо наявні та перспективні обсяги сировинних ресурсів. Метою цього розрахунку є визначення потенціалу заготівель зернових культур у сировинній зоні підприємства [20]. Розрахунок заснований на даних Державної служби статистики України про земельні угіддя, на яких вирощують злакові культури, і даних про середню урожайність (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Площі та середня урожайність всіх культур, які вирощують в регіоні, станом на 2021 рік

Регіон (область)	Господарства усіх категорій		
	Площа зібрана, ПЛ _{базова} , тис.га	Урожайність, У ₁ , ц з 1 га зібраної площі	Обсяг виробництва, ВЗ ₁ , тис. ц
1	2	3	4
Одеська	1238,1	41,2	51053,5

Тому що площа вирощування і урожайність – показники, які варіюють у бік збільшення, то ми повинні це врахувати і розрахувати їх значення на перспективу. Так, урожайність на перспективу розраховують за формулою:

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

де $У_{\text{базова}}$ – середня урожайність у поточному році (тобто – році розробки проекту будівництва нового елеватора, у даному прикладі – у 2021 році), ц/га;

$У_{\text{прогноз}}$ – середня урожайність у перспективі (тобто – у рік завершення нормативного терміну окупності будівництва нового елеватора, у даному прикладі це через 4 роки – у 2024 році), ц/га;

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

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

де K_{zy} – 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 розраховують за формулою:

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

де $ПЛ_{\text{прогноз}}$ – площа вирощування у поточному році (тобто – році розробки проекту будівництва нового елеватора, у даному прикладі – у 2021 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 2024 році), га;

$K_{\text{пл}}$ – коригуючий коефіцієнт, що враховує зростання площі вирощування, який розраховують 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 в 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 2024 р.).

У випадку будівництва прогнозуємо показники на 4 роки, тобто $t = 4$ роки (1 рік – 2021, 2 рік – 2022, 3 рік – 2023, 4 рік – 2024).

В результаті, прогнозована середньозважена урожайність у 2024 році, розрахована за формулою (2.1), становить:

$$У_{\text{прогноз}} = 41,2 \times (1,06)^4 = 52,01 \text{ ц/га},$$

а прогнозована площа під культивування всіх культур в Одеській області у 2024 році за формулою (2.3), буде дорівнювати:

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 1238,1 \times (1,05)^4 = 1504,9 \text{ тис. га}.$$

Результати розрахунків зводимо у табл. 2.2 та використовуємо для розрахунків прогнозованого валового збору (ВЗ) зернових культур в Одеській області у 2024 році, який визначаємо за формулою:

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (1504,9 \times 52,01)/10 = 7826,98 \text{ тис. т}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Річний потенціал заготівель всіх культур
в Одеській області у 2024 р.

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, $ПЛ_{\text{прогноз}}$, тис. га	Середня урожайність, $У_{\text{прогноз}}$, ц/га	Валовий збір, $ВЗ_{\text{прогноз}}$, тис. т
1	2	3	4 = 2х3
Одеська	1504,90	52,01	7826,98

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. В даному випадку їх прогнозна сумарна місткість ($МЗ_{\text{прогноз}}$) має покривати такий обсяг зернових (формула 2.6):

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

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

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

I_p – ввезення (імпорт) зернових культур з інших регіонів (приймають за даними органів статистики – в Одеській області складає 0,5 % від валового збору), тис. т.

Далі виконаємо необхідні розрахунки:

- споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Одеської області дорівнює:

$$C_{\text{СТ}} = 0,20 \times 7826,98 = 1565,4 \text{ тис. т.};$$

- імпорт (ввезення) зернових культур в Одеську область з інших регіонів та із закордону у 2021 р. займав 0,5 % у структурі валового збору пшениці в Одеській області. В результаті в прогнозованому періоді він дорівнюватиме:

$$I_p = 0,005 \times 7826,98 = 39,13 \text{ тис. т.}$$

У нашому випадку прогнозна сумарна місткість зерносховищ в Одеській області у 2024 р. має покривати такий обсяг зерна:

$$MЗ_{\text{прогноз}} = 7826,98 - 1565,40 + 39,13 = 6300,71 \text{ тис. т}$$

Отримані дані зводимо в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Дані для розрахунку потрібної сумарної місткості зерносховищ в Одеському регіоні у 2024 році, тис. тонн

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2024 році, $V_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільського господарства, $C_{\text{сг}}$	Ввезення з інших регіонів та із за кордону, I_p	Сумарна місткість зерносховищ, $M_{\text{прогноз}}$
1	2	3	4	5 = 2-3+4
Одеська	7826,98	1565,40	39,13	6300,71

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

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

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

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

Так, за даними на початок 2019 року в Одеській області існують зерносховища загальною місткістю 4216 тис. т, тому можна визначити $\Delta ПЗ$:

$$\Delta ПЗ = 6300,71 - 4216,00 = 2084,71 \text{ тис. т}$$

На основі аналізу показника $\Delta ПЗ$ можна зробити висновки про дефіцит зерносховищ в Одеській області, про що свідчать і показники:

$$\Delta ПЗ = 2084,71 \text{ тис. т} > 0,$$

$$\Delta ПЗ \geq ПЗ, \text{ тобто } 2084,71 > 42,5 \text{ тис. т,}$$

тому будівництво нового заготівельного елеватора запланованої місткості 42,5 тис. т є доцільним та обґрунтованим.

Оскільки розрахунки підтвердили доцільність побудови зерносховища в даному регіоні, далі потрібно за допомогою значення коефіцієнта обороту (K_o) місткості для елеватора, що проектується, розрахувати вантажооборот. В дипломному проєкті зерносховище повинно мати місткість 42,5 тис. т.

Вантажооборот (V) підприємства елеваторної галузі розраховують за формулою:

$$V = K_o \times ПЗ, \text{ тис. т,} \quad (2.8)$$

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

K_o – коефіцієнт обороту місткості зерносховища, який являє собою число його оборотів протягом року; для хлібоприймального підприємства з зерносховищами складського типу $K_o = 0,8 \dots 1,0$.

Так як у кваліфікаційній роботі магістра запланована побудова зерноскладу та силосних корпусів, вантажооборот:

$$V = 0,9 \times 42,5 = 38,25 \text{ тис. т}$$

Для даного прикладу вихідні дані для розробки проєкту будівництва заготівельного елеватора є наступними (табл. 2.4):

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проєкту
будівництва заготівельного елеватора

Показники	Значення
Місткість проєктуємого міні елеватора, тис.т	42,5
Область	Одеська
Загальний річний об'єм приймання зерна з а/т тис.т/рік Апр	42,5
Річний об'єм приймання ранніх культур тис.т/рік	22,5
Пшениці(%)	12,5
Ячменю(%)	10,0
Частки зерна ранніх культур різної вологості,що надходять а/т	
Сухе (Wдо 15%) α_0	0,45
Вологе (Wпонад 15-17%) α_1	0,15
(Wпонад 17-22%) α_2	0,25
(Wпонад 22-26%) α_3	0,15
Період заготівель ранніх культур Пр, діб	17
Річний об'єм приймання пізніх культур тис.т/рік Апр	20,0
Кукурудзи (від обсягу пізніх культур %)	100
Соняшника(%)	-
Частки зерна пізніх культур різної вологості ,що надходять а/т:	
Сухе α_0	0,40
Вологе α_1	0,20
α_2	0,20
α_3	0,20
Період заготівель пізніх культур,Пр, діб	21
Загальний річний об'єм відпуску зерна на а/т,тис.т/рік	42,5
Число місяців відпускання зерна на а/т ,на рік,N,міс	6
Тривалість відпускання зерна на а/т,за місяцьТвпн	15
Тривалість відпускання зерна на а/т,за добу Твпд	12
Коефіцієнт місячної нерівномірності відпуску на а/т Квпм	2,0
Коефіцієнт добової нерівномірності відпуску на а/тКвпд	1,6
Коефіцієнт погодинної нерівномірності відпуску на а/т Квпг	1,2

Таким чином, нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Одеської області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва заготівельного елеватора місткістю 42,5 тис. т в Одеській області.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Основні розрахункові 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. Усі вихідні дані з річних обсягів робіт у даній кваліфікаційній роботі бакалавра задані у фізичних тонах.

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: 21 доба для пізніх культур і 17 діб для ранніх культур.

Коефіцієнт добової (K_d^a) нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом потрібно приймати в залежності від об'єму заготівель ($A_{пр}^a$) і тривалості їх розрахункового періоду (P_p) [21].

Коефіцієнт добової нерівномірності: 1,6 – для ранніх; 1,6 – для пізніх.

Коефіцієнт погодинної нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом ($K_{год}^a$) в залежності від максимального добового надходження приймають.

Тоді коефіцієнт погодинної нерівномірності – 2,3.

						КРМ.ТЗіК.1.958-03.І.1.11			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата				
Розроб.		Трофименко Я.О.				Розділ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Борта А.В.						50	135
Консультант		Борта А.В.					ОНТУ, Гр. ТЗХ-616		
Зав.кафед.		Макаринська А.В.							

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання

3.1.1 Розрахунок обсягів робіт

При надходженні зерна автомобільним транспортом, загальний річний об'єм приймання зерна складає 42 500 т.

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

Добовий розрахунковий об'єм ($A_{\text{пд}}^a$) надходження зерна з автотранспорту:

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{0,8 \cdot A_{\text{пр}}^a \cdot K_d^a}{P_p}, \quad \text{т/добу} \quad (3.1)$$

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:

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{0,8 \cdot 22500 \cdot 1,6}{17} = 1694 \text{ т/добу}$$

Для пізніх культур:

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{0,8 \cdot 20000 \cdot 1,6}{21} = 1219 \text{ т/добу}$$

Погодинний розрахунковий об'єм ($A_{\text{пгод}}^a$) надходження зерна з автотранспорту:

$$A_{\text{пгод}}^a = \frac{A_{\text{пд}}^a \cdot K_{\text{год}}^a}{T}, \quad \text{т/год} \quad (3.2)$$

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

T_d – тривалість роботи підприємства у добу, год. Приймаємо за завданням $T_d = 15$ год.

Для ранніх культур:

$$A_{\text{пгод}}^a = \frac{1694 \cdot 2,3}{15} = 260 \text{ т/год}$$

Для пізніх культур:

$$A_{\text{пгод}}^a = \frac{1219 \cdot 2,3}{15} = 187 \text{ т/год}$$

Більше з отриманих значень – у нашому випадку для ранніх культур – будемо використовувати в подальших розрахунках обладнання елеватора і його приймально-відпускних пристроїв.

При відпуску зерна на автомобільний транспорт приймаємо:

Розрахунковий місячний відпуск:

$$A_{\text{впм}}^a = \frac{A_{\text{впр}}^b}{N} K_{\text{впм}}^a, \text{ т/міс} \quad (3.3)$$

де $A_{\text{впр}}^b$ – загальний річний об'єм відпуску зерна на автотранспорт, тис.т./рік;

$K_{\text{впм}}^a$ – коефіцієнт місячної нерівномірності відпуску зерна на автотранспорт;

N – число місяців відпуску; приймаємо за завданням $N=6$ міс.

$$A_{\text{впм}}^a = \frac{42500}{6} \cdot 2,0 = 14167 \text{ т/міс}$$

Розрахунковий добовий відпуск:

$$A_{\text{впд}}^a = \frac{A_{\text{впм}}^b}{T_{\text{впм}}^a} K_{\text{впд}}^a, \text{ т/добу} \quad (3.4)$$

де $T_{\text{впм}}^a$ – тривалість відпуску за місяць, діб ; приймаємо за завданням $T_{\text{вп}}^a = 15$ діб;

$K_{\text{впд}}^a$ – коефіцієнт добової нерівномірності відпуску зерна на автотранспорт.

$$A_{\text{впд}}^a = \frac{14167}{15} \cdot 1,6 = 1511 \text{ т/добу}$$

Розрахунковий годинний відпуск:

$$A_{\text{впгод}}^a = \frac{A_{\text{впд}}^b}{T_{\text{впд}}^a} K_{\text{впгод}}^a, \text{ т/год} \quad (3.5)$$

де $T_{\text{впд}}^a$ – тривалість відпуску за добу, год; приймаємо за завданням $T_{\text{впд}}^a = 12$ год.

$K_{\text{впгод}}^a$ – коефіцієнт годинної нерівномірності відпуску зерна на автотранспорт.

$$A_{\text{впгод}}^a = \frac{1511}{12} \cdot 1,2 = 151,1 \text{ т/год}$$

3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання

3.1.2.1 Визначення кількості та продуктивності зерноочисного обладнання

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

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

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

У кваліфікаційній роботі магістра з будівництва елеватора сумарну продуктивність сепараторів основного очищення сухого зерна ($\sum_1^n Q_c$) визначаємо за формулою:

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{P_p} \cdot \left(\frac{A_{\text{пр1}}^a}{K_{\text{вс1}}} + \frac{A_{\text{пр2}}^a}{K_{\text{вс2}}} + \dots + \frac{A_{\text{прn}}^a}{K_{\text{всn}}} \right), \text{ т/год} \quad (3.6)$$

де $A_{\text{пр1}}^a, A_{\text{пр2}}^a, \dots, A_{\text{прn}}^a$ – маса зерна різних культур, що надходить на підприємство протягом всього періоду заготівель;

$K_{\text{вс1}}, K_{\text{вс2}}, \dots, K_{\text{всn}}$ – коефіцієнти, що залежать від культури, вологості і вмісту віддільних домішок;

P_p – період заготівель, діб.

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{17} \cdot \left(\frac{12500}{1,00} + \frac{10000}{0,80} \right) = 60 \text{ т/год}$$

Кількість сепараторів основного очищення (N_c) визначаємо за формулою:

$$N_c = \frac{\sum_1^n Q_c}{Q_{\pi}}, \text{ шт} \quad (3.7)$$

де Q_{π} – паспортна продуктивність сепаратора, т/год. Приймаємо $Q_{\pi} = 250$ т/год.

$$N_c = \frac{193}{250} = 0,77 \approx 1$$

Таким чином, розрахунки показали, що для основного очищення можна встановити один сепаратор (наприклад, TAS206-A6) продуктивністю 250 т/год.

Місткість бункерів над і під зерноочисними машинами в елеваторах всіх типів повинна забезпечувати зерном їх 2-3-годинну роботу і не повинна бути менша за продуктивність основних норій елеватора.

Для забезпечення можливості швидкого переходу з очищення однієї партії зерна на іншу над і під сепараторами рекомендується передбачати не менше двох бункерів з можливістю подачі зерна на сепаратор з кожного надсепараторного бункера і з сепаратора в кожний підсепараторний бункер. Допускається установка сепараторів без оперативних бункерів при умові додаткової установки в групі одного сепаратора, на який подача зерна повинна передбачатися самопливом.

Кількість та місткість до- та після сепараторних бункерів будемо розраховувати зважаючи на продуктивність основних норій елеватора та технологічних рішень.

3.1.2.2 Визначення кількості та продуктивності зерносушарок

Кількість зерносушарок і їх продуктивність повинні забезпечувати сушіння всіх партій вологого і сирого зерна, що надходять в період заготівель.

При виборі типу зерносушарки потрібно орієнтуватись на прогресивні високоефективні зерносушарки, а при визначені їх кількості – враховуючи необхідність своєчасного сушіння партій зерна різних культур, що надходять одночасно.

Об'єм сушіння зерна для підприємства визначаємо окремо для ранніх і пізніх культур за формулою:

$$A_c = 0,8 \cdot A_{\text{пр}}^a \cdot K_v \cdot K_k \cdot K_{\pi}, \text{ пл. т.} \quad (3.8)$$

де $A_{\text{пр}}^a$ – маса зерна ранніх або пізніх культур, що надходять від господарств за весь період заготівель, т;

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт переведення фізичних тонн маси зерна в планові тони сушіння;

$K_{\text{к}}$ – середньозважений коефіцієнт, що враховує зміну продуктивності зерносушарок в залежності від культури, що просушується;

$K_{\text{п}}$ – коефіцієнти, що враховують призначення зерна.

Для ранніх культур:

$$K_{\text{к}} = \frac{A_{\text{пр1}}^a \cdot K_{\text{к1}} + A_{\text{пр2}}^a \cdot K_{\text{к2}}}{A_{\text{пр}}^a} \quad (3.9)$$

$$K_{\text{к}} = \frac{12500 \cdot 1,00 + 10000 \cdot 1,00}{22500} = 1$$

$$K_{\text{п}} = \frac{A_{\text{пр1}}^a \cdot K_{\text{п1}} + A_{\text{пр2}}^a \cdot K_{\text{п2}}}{A_{\text{пр}}^a} \quad (3.10)$$

$$K_{\text{п}} = \frac{12500 \cdot 1,00 + 10000 \cdot 1,00}{22500} = 1$$

$$A_{\text{с}} = 0,8 \cdot 22500 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 14400 \text{ пл. т.}$$

Для пізніх культур:

$$K_{\text{к}} = \frac{A_{\text{пр1}}^a \cdot K_{\text{к1}}}{A_{\text{пр}}^a} \quad (3.11)$$

$$K_{\text{к}} = \frac{20000 \cdot 1,54}{20000} = 1,54$$

$$K_{\text{п}} = \frac{A_{\text{пр1}}^a \cdot K_{\text{п1}}}{A_{\text{пр}}^a} \quad (3.12)$$

$$K_{\text{п}} = \frac{20000 \cdot 1}{20000} = 1$$

$$A_{\text{с}} = 0,8 \cdot 20000 \cdot 0,8 \cdot 1,54 \cdot 1,0 = 19712 \text{ пл. т.}$$

Рекомендовану продуктивність зерносушарки в залежності від величини партій, що підлягають сушінню протягом періоду заготівель приймаємо рівною 100 пл.т./год. Розрахункову масу зерна, яку може просушити зерносушарка за період заготівель, визначаємо за формулою:

$$A_c^{\frac{3}{c}} = 20,5 \cdot Q_{\Pi}^{\frac{3}{c}} \cdot K_{\text{чп}} \cdot P_p \cdot K_{\text{пр}}, \text{ пл. т} \quad (3.13)$$

де $Q_{\Pi}^{\frac{3}{c}}$ – паспортна продуктивність зерносушарки, пл.т/год;

$K_{\text{чп}}$ – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності зерносушарки в залежності від числа партій зерна, що надходять до неї;

$K_{\text{пр}}$ – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності зерносушарки;

20,5 – число годин роботи зерносушарки протягом доби, год.

$$A_c^{\frac{3}{c}} = 20,5 \cdot 100 \cdot 0,35 \cdot 17 \cdot 1,0 = 12198 \text{ пл. т (ранні культури)}$$

$$A_c^{\frac{3}{c}} = 20,5 \cdot 100 \cdot 0,84 \cdot 21 \cdot 1,0 = 36162 \text{ пл. т (пізні культури)}$$

Розрахунки показали, що для просушування сирого та вологого зерна ранніх та пізніх культур необхідно встановити 1 зерносушарку продуктивністю 100 пл.т/год, і для забезпечення безперебійної роботи зерносушарки встановити по два до- та післясушильні бункери ємністю по 400 т. Згідно розрахунків обираємо модульну зерносушарку МСК-5 продуктивністю 100 т/год.

3.2 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу

Структурна схема роботи елеватора – це схема, в якій вказано послідовність операцій, які виконуються на кожному зерносховищі, з вказуванням процентних об'ємів зерна кожній операції. Структурна схема роботи елеватора зображена на рис. 3.1, з якого видно, що дане підприємство виконує такі операції: приймання з а/т, попереднє та основне очищення, сушіння, зберігання, відпуск на автотранспорт.

Робочу схему елеватора будують на основі принципової схеми. Вона відображає зв'язок усіх операцій, що виконуються із зерном і характеризує гнучкість технологічної схеми. Для кожної операції характерна певна послідовність переміщення зерна через місткості і обладнання.

Принципова схема роботи зерносховища – це конкретизована структурна схема, на якій показано технологічне та транспортне обладнання та операції, за допомогою якого виконуються всі заплановані операції.

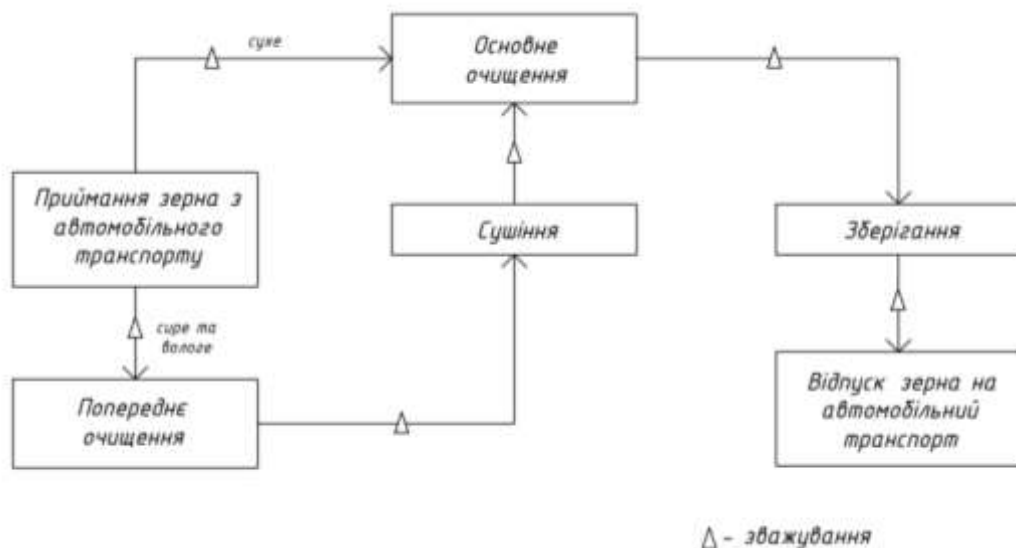
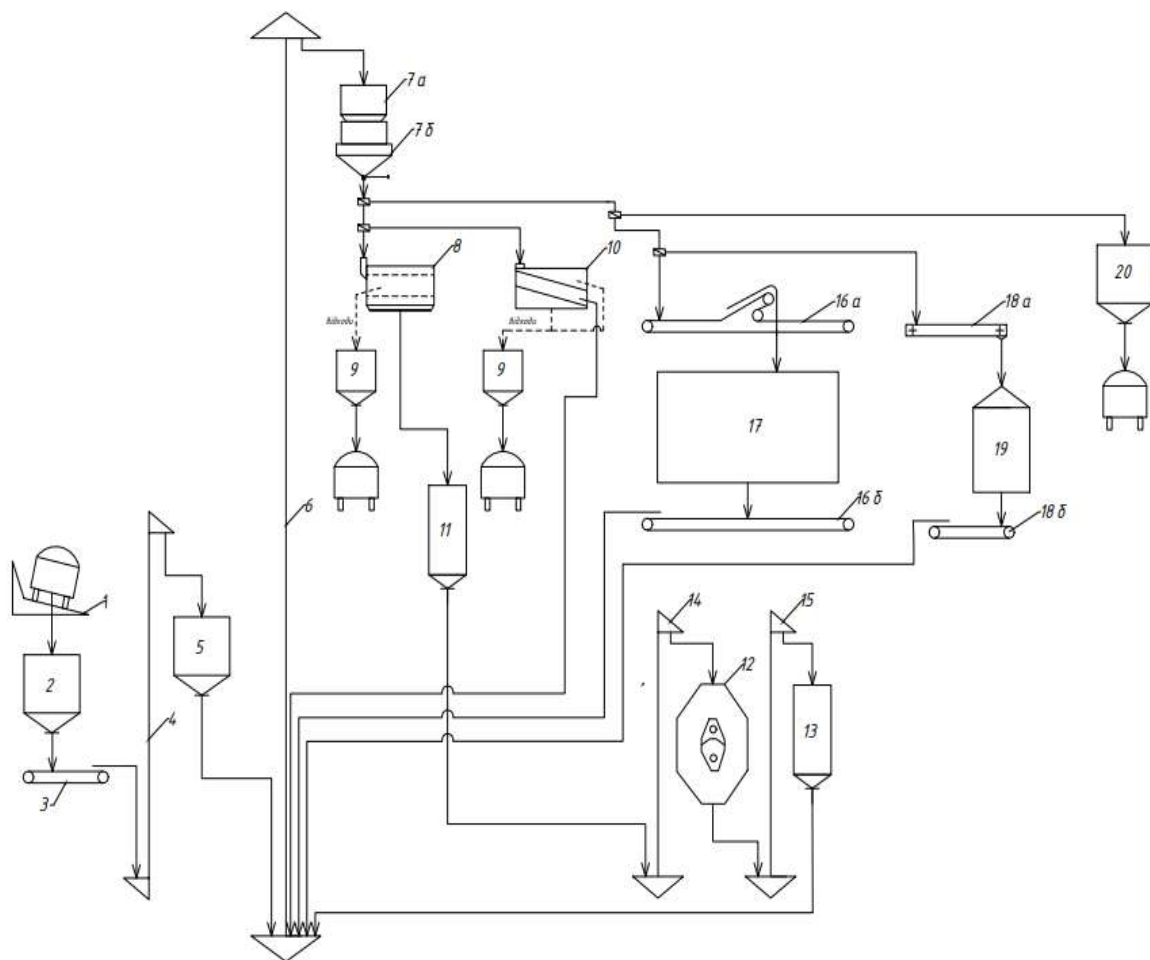


Рисунок 3.1 – Структурна схема технологічного процесу
проєктуємого елеватора

При складанні принципової схеми необхідно враховувати головні вимоги НТП для зернопереробної промисловості, намагатись максимально підвищити гнучкість технологічної схеми.

Принципова схема із зображенням позицій і позначенням нумерації позицій показана на рис. 3.2.



- 1 - автомобілерозвантажувач; 2 – приймальний бункер; 3 – приймальний конвеєр;
 4 – спеціалізована приймальна норія; 5 – приймально-накопичувальний бункер;
 6 – основна норія робочої башти; 7а – надваговий бункер; 7б – порційні автоматичні ваги
 8 – скальператор;
 9 – бункер відходів; 10 – сепаратор; 11 – досушительний бункер; 12 – зерносушарка; 13 –
 післясушительний бункер; 14,15 – спеціалізовані норії;
 16а – надскладський конвеєр; 16б – підскладський конвеєр; 17 – склад;
 18а – надсилосний конвеєр; 18б – підсилосний конвеєр; 19 – силоси;
 20 – відпускний накопичувальний бункер

Рисунок 3.2 – Принципова схема технологічного процесу проєктуємого елеватора

3.3 Розрахунок транспортного обладнання

3.3.1 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 протягом 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 [21].

При цьому в розрахункову добу повинні бути виконані наступні невідкладні операції:

зовнішні – розрахункові добові прийоми і відпуски по видах транспорту;

внутрішні – основне очищення зерна в обсязі.

$$A_{\text{очд}} = A_{\text{пд}}^a, \text{ т/добу} \quad (3.14)$$

$$A_{\text{очд}} = 1694 \text{ т/добу}$$

Сушіння зерна в обсязі:

$$A_{\text{сд}} = A_{\text{пр}} \cdot (1 - \alpha_0), \text{ т/добу} \quad (3.15)$$

$$A_{\text{сд}} = 1694 \cdot (1 - 0,45) = 931,7 \text{ т/добу}$$

Розрахунок кількості та продуктивності основних норій здійснюють у три етапи:

1) Визначають мінімальну продуктивність норій з умови виконання лімітуючої операції в нормативний час не більше ніж двома норіями.

2) Визначають необхідну кількість основних норій мінімальної продуктивності з розрахунку забезпечення виконання всіх операцій з зерном, що збігаються у часі.

3) Визначають кількість основних норій, необхідну для виконання всіх операцій, для чого розраховують кількість норіє-годин для виконання кожної з операцій для двох варіантів продуктивності норій: $Q_1 = Q_{\min}$ та Q_2 , яка приймається рівною наступній більшій зі стандартного ряду продуктивності норій (50, 100, 175, 250, 350, 500 т/год).

Після чого обирають один з отриманих варіантів кількості та продуктивності основних норій.

Виконуємо розрахунки.

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

Для операції приймання зерна з автотранспорту:

$$Q_{\min}^a = \frac{A_{\text{пгод}}^a}{n_0 \cdot K_{\text{вс}} \cdot K_{\text{ін}}}, \text{ т/год} \quad (3.16)$$

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

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

$K_{\text{ін}}$ – коефіцієнт використання норій (за табл.); $K_{\text{ін}} = 0,78$

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

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

$$K_{\text{вс}} = (\alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4)K_{\text{п}} + (1 - \alpha_2 - \alpha_3 - \alpha_4) \cdot 1 \quad (3.17)$$

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

$$K_{\text{вс}} = (0,15 + 0,25 + 0,15) \cdot 0,85 + (1 - 0,15 - 0,25 - 0,15) \cdot 1 = 0,92$$

$$Q_{min}^a = \frac{260}{2 \cdot 0,92 \cdot 0,78} = 181 \text{ т/год}$$

Приймаємо $Q_{min}^a = 250$ т/год.

2) Розрахунки кількості норій обраної мінімальної продуктивності для виконання операцій, які збігаються у часі, оформлюємо у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок кількості норій для виконання операцій, які збігаються у часі

Операції, які збігаються у часі	Розрахункова формула	Кількість норій при $Q_{min}^a=250$ т/год.
Приймання зерна з автотранспорту	$n_{п}^a = \frac{A_{пгод}^a}{Q_1 \cdot K_{вс} \cdot K_{ін}}$	$n_{п}^a = \frac{260}{250 \cdot 0,92 \cdot 0,78} = 1,45$
Прибирання зерна після основного очищення	$n_{оч} = \frac{A_{очд}}{24 \cdot Q_1 \cdot K_{ін}}$	$n_{оч} = \frac{1694}{24 \cdot 250 \cdot 0,78} = 0,36$
Подача зерна після сушіння на основне очищення	$n_{с} = \frac{A_{сд}}{24 \cdot Q_1 \cdot K_{ін}}$	$n_{с} = \frac{931,7}{24 \cdot 250 \cdot 0,78} = 0,20$
Всього норій	$\sum N$	$2,01 \approx 2$

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;

Наступним остаточним кроком в розрахунку норій є визначення їх кількості для виконання всіх операцій (див. табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Визначення кількості норіє-годин в розрахункову добу

Найменування операції	Розрахункова формула	Кількість норіє-годин при продуктивності Q_{min}^a	Кількість норіє-годин при продуктивності 350 т/год
Приймання сухого зерна з автотранспорту	$H_{п}^a = \frac{A_{пд}^a \cdot \alpha_0}{Q_1 \cdot K_{вс} \cdot K_{ін}}$	$H_{п}^a = \frac{1694 \cdot 0,45}{250 \cdot 0,92 \cdot 0,78} = 4,25$	$H_{п}^a = \frac{1694 \cdot 0,45}{350 \cdot 0,92 \cdot 0,75} = 3,16$
Приймання вологого і сирого зерна з автотранспорту	$H_{п}^a = \frac{A_{пд}^a \cdot (1 - \alpha_0)}{Q_1 \cdot K_{вс} \cdot K_{ін}}$	$H_{п}^a = \frac{931,7}{250 \cdot 0,92 \cdot 0,78} = 5,19$	$H_{п}^a = \frac{931,7}{350 \cdot 0,92 \cdot 0,75} = 3,86$
Забирання сухого зерна після основного очищення в силоси	$H_{оч} = \frac{A_{оч} \cdot \alpha_0}{Q_1 \cdot K_{ін}}$	$H_{оч} = \frac{1694 \cdot 0,45}{250 \cdot 0,83} = 3,67$	$H_{оч} = \frac{1694 \cdot 0,45}{350 \cdot 0,80} = 2,72$
Забирання просушеного зерна і подача на основне очищення	$H_{оч} = \frac{A_{очд} \cdot (1 - \alpha_0)}{Q_1 \cdot K_{ін}}$	$H_{оч} = \frac{931,7}{250 \cdot 0,83} = 4,49$	$H_{оч} = \frac{931,7}{350 \cdot 0,80} = 3,33$
Відпуск на автотранспорт	$H_{вп}^a = \frac{A_{впд}^a}{Q_1 \cdot K_{ін}}$	$H_{вп}^a = \frac{1511}{250 \cdot 0,83} = 7,28$	$H_{вп}^a = \frac{1511}{350 \cdot 0,80} = 5,40$
Всього норіє-годин	$\sum H$	24,88	18,47

Необхідну кількість норій розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{\sum H}{15 \cdot K_t}, \text{ шт.} \quad (3.18)$$

де K_t – коефіцієнт використання основних норій за часом (за табл.);

15 – тривалість роботи підприємства у добу, T_d ; приймаємо за завданням $T_d = 15$ год.

Розраховуємо необхідну кількість норій $Q=250$ т/год:

$$N = \frac{24,88}{15 \cdot 0,65} = 2,55 \approx 3 \text{ шт.}$$

Розраховуємо необхідну кількість норій $Q=350$ т/год:

$$N = \frac{18,47}{15 \cdot 0,65} = 1,89 \approx 2 \text{ шт.}$$

Розрахунки показали необхідність і достатність або 2 основних норій продуктивністю 350 т/год, або 3 основних норій продуктивністю 250 т/год.

Приймаємо 3 основних норій з продуктивністю 250 т/год, що дасть нам можливість збільшити кількість маршрутів руху зерна та зробити технологічну схему більш гнучкою.

3.3.2 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, ріцини, гречки і насіння соняшнику не допускається.

Продуктивність конвеєрів залежно від операції варто приймати:

а) для приймання зерна з автотранспорту відповідно до розрахунку приймального пристрою (200 т /год);

б) продуктивність під силосних та підскладських конвеєрів повинна відповідати продуктивності пов'язаних з ними норій. Тому у нашому випадку приймаємо продуктивність 250 т/год.

в) продуктивність надсилосних і надскладських конвеєрів приймаємо такою, що дорівнює продуктивності основної норії, тобто 250 т/год.

Кількість конвеєрів визначаємо:

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

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

в) надсилосних та надскладських – з урахуванням об'ємно-планувального рішення елеватора, але не повинне бути менше числа операцій по завантаженню зерна в склади, 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 [1].

3.3.3 Самопливи

Розрахункову теоретичну пропускну спроможність зернопроводів (при куті нахилу самопливної труби до горизонту 36°) і їх деталей (сектори, засувки, перекидні клапани і ін.) приймаємо діаметром 350 мм, що відповідає продуктивності транспортного обладнання 250 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 м передбачати гальмові пристрої.

Перерізи і кути нахилу трубопроводів, що транспортують відходи, потрібно приймати за табл. 3.19 [21].

Товщину металу для зернопроводів рекомендується приймати 5 мм.

3.4 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв

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:

$$N_{\text{л}} = \frac{1,2 \cdot A_{\text{пгод}}^a}{Q_{\text{а}}^{\text{л}} \cdot K_{\text{к}} \cdot K_{\text{вс}}}, \text{ шт} \quad \text{при } P^c = \sum P_{\text{пп}}^c \quad (3.19)$$

де $Q_{\text{а}}^{\text{л}}$ – продуктивність транспортно-технологічних потоків приймання зерна з автотранспорту, т/год;

$K_{\text{к}}$ – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого устаткування при переміщенні культур з натурою, відмінною від пшениці;

$K_{\text{вс}}$ – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого устаткування при переміщенні зерна різного по вологості і засміченості. Визначаємо за формулою:

$$K_{\text{вс}} = \frac{\alpha_0 \cdot 1,0 + \alpha_1 \cdot 0,9 + \alpha_2 \cdot 0,9}{1} \quad (3.20)$$

$$K_{\text{вс}} = \frac{0,45 \cdot 1,0 + 0,15 \cdot 1,0 + 0,25 \cdot 0,8 + 0,15 \cdot 0,75}{1} = 0,91$$

$$K_{\text{к}} = \frac{12500 \cdot 1,0 + 10000 \cdot 0,8}{22500} = 0,91$$

де P^c – число різнорідних партій зерна, що надходять за добу;

$P_{\text{пп}}^c$ – сумарне число партій зерна, що направляються на приймальний потік за добу;

1,2 – коефіцієнт, що враховує різнотипність засобів доставки зерна.

$$N_{\text{л}} = \frac{1,2 \cdot 260}{200 \cdot 0,91 \cdot 0,91} = 1,88 \approx 2 \text{ шт.}$$

Продуктивність автомобілерозвантажувача визначаємо за формулою:

$$Q_p^a = \frac{Q_p^{am} \cdot K_{np}^a \cdot K_{вз}}{1,2}, \text{ т/год} \quad (3.21)$$

де Q_p^{am} – технічна продуктивність автомобілерозвантажувача певної марки, приймаємо $Q_p^{am} = 220$ т/год;

K_{np}^a – коефіцієнт зниження технічної продуктивності автомобілерозвантажувача (за табл.);

1,2 – коефіцієнт, що враховує різнотипність засобів доставки зерна.

$$Q_p^a = \frac{220 \cdot 0,79 \cdot 0,91}{1,2} = 132 \text{ т/год}$$

Отже, розрахунки показали необхідність і достатність двох приймальних потоків з автомобільного транспорту продуктивністю по 200 т/год з встановленням на кожному по одному автомобілерозвантажувачу паспортною продуктивністю 220 т/год.

Відпуск на автотранспорт

Число відпускних накопичувальних бункерів приймають з урахуванням відвантаження зерна в автомобіль через кожний бункер з продуктивністю не більше 20 т/год.

Приймаємо рішення встановити 4 відпускних накопичувальних бункерів місткістю по 50 т.

3.5 Обробка і зберігання відходів

Класифікація продуктів, утворених внаслідок очистки зерна

Очищення зерна – це сукупність технологічних операцій, спрямованих на забезпечення або поліпшення (за необхідності) встановлених показників якості зерна відповідно до вимог договору складського зберігання зерна і державних стандартів.

Очищення зерна можуть проводити у два етапи: первинна і вторинна очистка. Перша забезпечує видалення із зернових мас крупної зернової домішки мінерального та органічного походження. Вторинна очистка підвищує чистоту зернових мас до кондицій зернопереробних підприємств і покращує умови подальшого зберігання в зерноскладах [22].

Під час очищення зерна отримують зернові відходи, які завжди містять певну кількість повноцінного і корисного зерна [23]. В чистому вигляді ці відходи мають певну матеріальну цінність.

Відходи, які отримують під час очищення зерна, залежно від вмісту в них зерна поділяють на три категорії:

I – зернові відходи із вмістом зерна від 30 до 50 % і від 10 до 30 %, пил оббивний білий;

II – зернові відходи із вмістом зерна від 2 до 10 %, пил оббивний сірий;

III – зернові відходи (схід з приймального сита і прохід підсівного сита), що містять не більше 2 % зерна, солом'яні частки, лузгу, аспіраційний пил.

Побічні продукти і відходи, що містять більше 10 % зерен пшениці або жита чи більше 20 % зерна інших культур, що відносять згідно стандарту до основного зерна, підлягають додатковій обробці [23].

Змішувати відходи різних категорій забороняється, адже так їх важче обробляти та використовувати далі. Одержані при очищенні зерна відходи I та II категорій направляються в силос для зберігання відходів за фактичною масою і якістю, визначеними окремо для кожної доробленої партії зерна.

Відходи III категорії (не кормові) зважуються і вивозяться з елеватора з метою покращення санітарного стану та попередження вибухів і загорання.

Принципова схема обробки відходів наведена на рисунку 3.3.

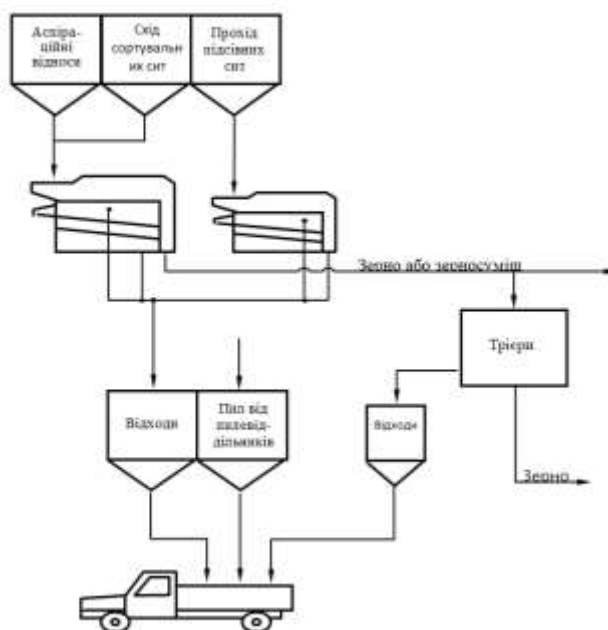


Рисунок 3.3 – Принципова схема обробки відходів

Вивіз відходів III категорії (некормові) здійснюється на підставі наказу керівника підприємства (форма № 16). Знищення відходів III категорії (некормові) оформляється актом форми №23, який затверджує керівник підприємства. Вивіз

відходів III категорії (некормові) з території підприємства на знищення проводиться за перепустками форми №196.

Кількісно-якісний облік

Всі процеси, пов'язані із зерном, підлягають кількісно-якісному обліку. Мета його полягає в тому, щоб з'ясувати закономірності втрат, які виникають при перевезенні, зберіганні і переробці зерна, сировини та продукції. Обліковують не тільки фізичну масу зерна та інші види сировини, а й показники якості – вологість та наявність смітних домішок, кількість яких прямо впливає на збільшення або зменшення маси зерна. Закономірності зміни зернової маси під час зберігання зерна визначають як за кількісними, так і за якісними показниками [24].

Облік хлібопродуктів проводить бухгалтерія в книгах форми № 36 по кожному сховищу окремо, а іноді по групі сховищ, пов'язаних механізацією, та які знаходяться у відомі однієї матеріально-відповідальної особи.

Книга кількісно-якісного обліку містить особові рахунки на кожную культуру, кожную партію сортового насіння, сортів пивоварного ячменю. Побічні продукти враховують за видами, відходи – за видами (I категорія) і за масою (II і III категорії). На зерно, що зберігається в силосах елеватора, ведеться одна книга за формою № 36 особовими рахунками на кожную культуру.

В особових рахунках книги кількісно-якісного обліку записують не тільки масу зерна, але і його якість: вологість і смітну домішку. Записи в книгах щодо приходу і витрат проводяться щодня тільки на основі правильно складених і підписаних документів про кількість і якість хлібопродуктів. По кожному документу в книгу записують масу (кг), вологість і смітну домішку (%) з точністю до 0,1 %. Відповідно записують по прибутковому і видатковому документу масу (кг), помножену на вологість (%) чи смітну домішку (ц % але вологості і ц % про смітну домішці); ц % обчислюють для визначеній середньозваженої вологості і смітної домішки зерна в надходженні чи у витраті за визначений період. Суму ц % ділять на загальну масу зерна за той же період і одержують середньозважену якість (з точністю до 0,01 %).

Головний бухгалтер, зам. директора, начальник ВТЛ щомісяця перевіряють

правильність записів № 36, про що робиться позначка в особових рахунках.

Очищення зерна, оформлене актом за формою № 34, супроводжується виділенням відходів з партії зерна і зменшенням її маси. У книгах за формою № 36 на підставі актів на очищення вилучають тільки отримані відходи. Їхню кількість списують з особового рахунку зерна (записують у витрату), а відходи, прибуткують на свої особові рахунки по місцю зберігання за фактичною масою і якістю [24].

Очищення та іншу обробку зерна на підприємствах хлібопродуктів проводять на основі розпорядження директора підприємства (зам. директора) та начальника ВТЛ (зав. лабораторією). Керівник виробничої ділянки виконує роботи по очищенню і оформляє її наслідки актом форми № 34.

В розпорядженні на очистку вказують: зерносховище, з якого надійде зерно для очищення, орієнтовну масу партії, мету та спосіб очищення ; якість зерна після очищення (остаточний вміст домішок); строк закінчення роботи ; місце зберігання очищеного зерна. Форму № 34 виписують у двох примірниках: один передають начальнику виробничої ділянки, другий - залишають у ВТЛ для контролю очистки зерна.

Рекомендується пробний пропуск невеликої кількості зерна, що підлягає очищенню (0,5...1 т) через зерноочисну машину, і завчасний підбір сит при просіванні проби зерна на наборі лабораторних сит.

Після очищення лаборанти визначають якість зерна, побічних продуктів і відходів і записують результати аналізів у журнали реєстрації і картки аналізу. Масу і якість зерна після очищення записують у рядку акта «Після очищення», а масу побічних продуктів і в спеціальному розділі форми № 34, керуючись прийнятою класифікацією.

Акт на очищення зерна складає матеріально відповідальна особа по закінченню очищення. Після перевірки в бухгалтерії і затвердження директором акт передають разом з відомостями відважувань, картками аналізу у бухгалтерію для ведення кількісного-якісного обліку , у тому числі для списання з маси зерна кількості відходів і побічних продуктів.

Відходи розміщують в окремих сховищах, де їх додатково обробляють для вибирання нормального зерна. Потім побічні продукти і відходи зважують, визначають їхню якість і передають у цех відходів, а відходи III категорії знищують за актом форми № 23, який підписує начальник ВТЛ, начальник ділянки і начальник охорони.

Зачистка зерносховищ і складання акта зачистки за формою № 30 може проводитися після закінчення партії зерна, при інвентаризації та при передачі зерна від однієї матеріально-відповідальної особи іншій.

Акт зачистки складають і у випадку недостачі або лишків. Якщо прибуток сходиться з витратами і під час зберігання якості зерна не змінилась, то акт зачистки не складають.

Мета зачистки зерносховища – підвести підсумки зберігання, перевірити зберігання хлібопродуктів, правильність обліку проведених операцій, залишки, закономірність виявлених збитків, відповідність їх встановленим нормам і покращанню якості зерна. Виявити причини утворення нестачі, або надлишку зерна. Порядок проведення і оформлення зачистки зерносховищ. Зачистку зерносховищ проводять після повного використання окремої партії або наявності невеликого залишку.

При необхідності проведення зачистки завідуючий сховищем та головний бухгалтер письмово сповіщають директора пункту, який складає комісію по зачистці сховищ. Комісія працює в присутності матеріально-відповідальної особи. Комісія перевіряє повну витрату партії зерна і при наявності залишку зерна переважають його. Лабораторія перевіряє якість залишку зерна і видає комісії аналізу картку.

Комісія в п'ятиденний строк оформляє акт зачистки (форма № 30), який складають в трьох екземплярах на основі наступних документів: книг кількісно-якісного обліку, видаткових документів, актів на обробку зерна (форма № 34); комерційних актів та актів рекламаций; посвідчень про якість зерна.

Стандарт ISO 14000

ISO 14000 – це стандарти, пов'язані з екологічним менеджментом, що існують, щоб допомогти організаціям звести до мінімуму негативні наслідки їх діяльності (процесів тощо), впливу на навколишнє середовище (тобто спричинення несприятливих змін повітря, води чи землі); дотримуватись чинного законодавства, нормативних актів та інших екологічно орієнтованих вимог; та постійно вдосконалюватись у вищезазначеному [25].

Основними вимогами є:

- активна участь у роботах по створенню системи керівництва підприємства;
- розробка екологічної політики, доведення її до персоналу підприємства і громадськості;
- формування фонду законодавчих, правових та інших вимог до охорони навколишнього середовища, які повинні дотримуватися підприємством;
- встановлення цілей і задач підприємства в галузі охорони навколишнього середовища, розробка та реалізація програми (програм) для досягнення цілей екологічного менеджменту;
- створення, впровадження та забезпечення функціонування системи менеджменту якості навколишнього середовища;
- проведення моніторингу та вимірювання результатів впливу виробничої діяльності на навколишнє середовище;
- розробка процедур, що забезпечують попередження і виправлення будь-яких потенційних невідповідностей в рамках системи;
- періодичне проведення екологічного аудиту системи;
- аналіз системи з боку керівництва підприємства [26].

3.6 Проєктування зерносховищ

Зібрати врожай недостатньо для отримання прибутку, необхідно ще й надійно його зберігати. Зберігання зерна є однією із найважливіших функцій, які виконують підприємства галузі хлібопродуктів. Для правильного та ефективного

зберігання зерна на території елеватора треба забезпечити останній потрібною кількістю зерносховищ та транспортного і технологічного обладнання.

Таким чином, виконуючи кваліфікаційну роботу магістра, було запропоновано для забезпечення приймання достатніх обсягів зерна побудувати склад для зерна та 10 силосів.

Зерносклад з такими характеристиками: довжина 18 м, ширина 24 м та висота 16,25 м. Загальна максимально можлива місткість становить 3780 т. Зерносклад виробника «Зерновая столица» ZEO-FS.

Силоси обираємо металеві з плоским дном, виробництва компанії «DEMETRA», діаметром 16,50 м, висота циліндра становить 22,38 м, загальна висота силоса 27,43 м. Загальна максимально можлива місткість становить 4097 т.

Силоси розташовані дворядно з одного боку робочої башти, а склад – з іншого, тобто це двокрила схема ув'язування робочої башти з зерносховищами. Над силосами буде знаходитися естакада або надсилосна галерея, на якій встановлений надсилосний ланцюговий конвеєр. Силоси завантажуються надскладськими конвеєрами № 2.5 КСЦ та № 2.6 КСЦ $Q=250$ т/год. Вивантаження здійснюється двома підсилосними конвеєрами № 2.3 КС та № 2.4 КС $Q=250$ т/год, які подають зерно через перекидні клапани на башмак однієї з норій НЦ-250 № 1, НЦ-250 № 2 чи НЦ-250 № 3 $Q=250$ т/год.

Всередині зерноскладу буде знаходитися естакада, на якій встановлений надскладський стрічковий конвеєр. Зерносклад завантажувється надскладським конвеєром № 2.1 КС $Q=250$ т/год. Вивантаження здійснюється одним підскладським конвеєром № 2.2 КС $Q=250$ т/год. Самопливом забезпечується вивантаження 92,5 % від місткості складу.

3.7 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв у плані

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 [27].

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;

- **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 [27].

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 [27].

У башті розташовано зерноочисне обладнання (скальператор та сепаратор), три норії для підйому зерна на верхні галереї, очищення і відвантаження, система аспірації, ваги. Кут нахилу сходів 45-50°.

Таблиця 3.3 – Результати визначення розмірів РБ в плані

Найменування	Розташовування <i>основних норій</i> віссю барабана уздовж довгої осі робочої башти	
	Варіант 1	
	Довжина, L, мм	Ширина, В, мм
Поверх головок норій	7920	4820
Поверх сепараторів: А) довгою віссю сепаратора уздовж РБ елеватора	6300	6820
Поверх скальператорів: А) довгою віссю скальператора уздовж РБ елеватора	4480	4840
Поверх вагів: А) довгою віссю вагів поперек РБ елеватора В) довгою віссю вагів уздовж РБ елеватора	3500 3700	5050 4850

На рисунках 3.4–3.7 наведені варіанти визначення розмірів РБ в плані.

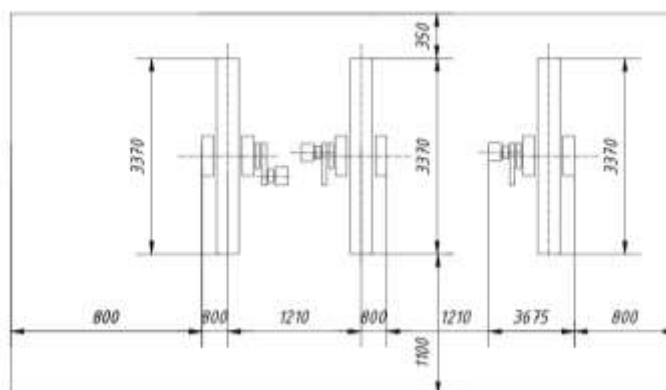


Рисунок 3.4 – Варіант визначення розмірів РБ за поверхом головок норій

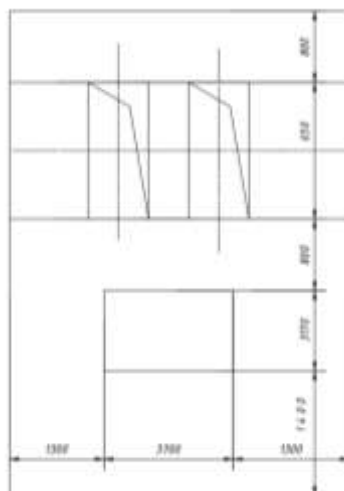


Рисунок 3.5 – Варіант визначення розмірів РБ за поверхом сепаратора

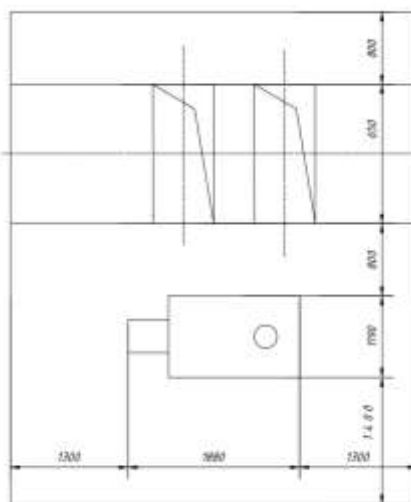


Рисунок 3.6 – Варіант визначення розмірів РБ за поверхом скальператора

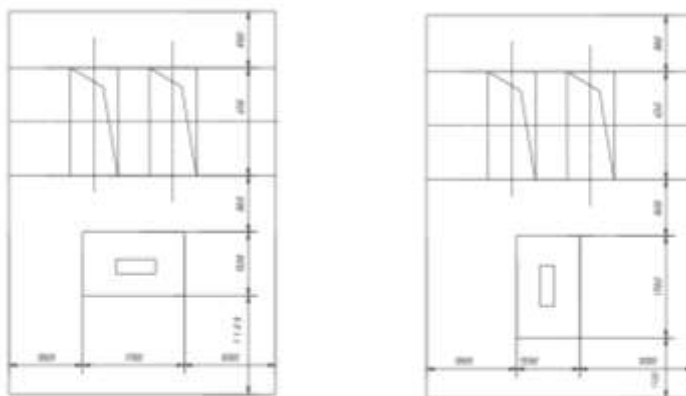


Рисунок 3.7 – Варіанти визначення розмірів РБ за поверхом вагів

Оскільки продуктивність основних норій 250 т/год, то їх розташовують тільки віссю барабана уздовж довгої осі робочої башти, тому розглядаємо лише один варіант розташування. За цим варіантом диктуючими розмірами є поверх головок норій. Відповідно з нормативами округлюємо отримані диктуючі розміри та отримуємо: довжина РБ – 10000 мм, ширина – 8000 мм.

При будові РБ з металоконструкцій сітка колон може мати безліч варіантів, найчастіше приймають: 2 м, 2,5 м, 3 м, 4 м, як по довжині, так і по ширині РБ. Ми приймаємо п'ять сіток колон по 2 м по довжині та чотири сітки колон по 2 м по ширині.

3.8 Розрахунок висот поверхів робочої башти

Розрахунок висоти поверху головок норій робочої башти елеватора.

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

$$H_{г.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5, \text{ м}, \quad (3.22)$$

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

h_2, h_3 – висоти, обумовлені конструкцією норії, м;

h_4 – висота спеціального патрубку, м;

$h_5 = a \cdot \operatorname{tg} \alpha$ – величина проекції диктуючого самопливу, який подає зерно в надваговий бункер, на вертикальну площину, м.

$$H_{г.н.} = 0,5 + 2,4 + 0,6 + 0,6 = 4,1 \text{ м}$$

Розрахунок висоти поверху башмаків норій робочої башти елеватора.

Висота поверху башмаків норій ($H_{б.н.}$), якщо немає поперечних конвеєрів, розраховується як:

$$H_{б.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 + h_9, \text{ м}, \quad (3.23)$$

де h_1 – висота підставки під башмак, призначеної для зручності спорожнювання норії при завалі, м;

h_2 – відстань від нижньої крайки башмака до приймального носка норії, м;

h_3 – висота введення самопливу в приймальний носок норії, м;

h_4, h_6 – висоти секторів, які входять у диктуючу лінію, м;

$h_5 = a \cdot \operatorname{tg} \alpha$ – величина проекції диктуючого самопливу на вертикальну площину, м;

h_7, h_8 – висоти, обумовлені конструкцією скидальної коробки підсилюючого конвеєра, м;

$h_9 = 0,5 \dots 0,6$ м – висота, необхідна для монтажу і ремонту скидальної коробки підсилюючого конвеєра.

$$H_{б.н.} = 0,3 + 2,0 + 0,6 + 0,5 + 0,4 + 0,721 + 1,0 + 0,6 = 6,13 \text{ м}$$

Розрахунок висот поверхів зерноочисних машин робочої башти елеватора.

Висота поверху скальператора складається:

$$H_{с.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6, \text{ м}, \quad (3.24)$$

де h_1 – висота розташування приймальної коробки скальператора, 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 косого патрубку під бункером, м.

$$H_{с.} = 2,0 + 0,5 + 0,6 + 0,8 + 0,6 + 0,8 = 5,3 \text{ м}$$

Висота поверху сепаратора складається:

$$H_{с.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6, \text{ м}, \quad (3.25)$$

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 косого патрубку під бункером, м.

$$H_{с.} = 3,9 + 0,5 + 0,6 + 0,8 + 0,6 + 0,8 = 7,2 \text{ м}$$

Результати визначення висот поверхів РБ представлені на рис. 3.8.

Таблиця 3.4 – Характеристика оперативних та накопичувальних місткостей

Найменування	Умовне позначення	Кількість, шт	Місткість, т	
			одного	всіх
Приймальний бункер	ПБ1, ПБ2	2	40	80
Приймально-накопичувальний бункер	ПНБ1-ПНБ6	6	50	300
Досушительний бункер	ДС1, ДС2	2	400	800
Відпускний накопичувальний бункер	ВНБ1, ВНБ2, ВНБ3	3	50	150
Післясушительний бункер	ПС1, ПС2	2	400	800
Зерносклад	СК	1	2500	2500
Силоси	С1-С10	10	4000	40000
Всього		26		44630

3.10 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)

3.10.1 Опис робочої схеми руху зерна і відходів

Робоча схема руху зерна і відходів (РСРЗіВ) виробничої ділянки хлібоприймального підприємства (елеватора) – конкретизована принципова схема, що 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.

Маршрутом називається ланцюжок транспортного, вагового, розподільного, технологічного, 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 [27].

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.

Для виконання останньої вимоги при включенні в технологічні лінії механізованих башт (або елеваторів) механізмів періодичної дії (ваг, авторозвантажувачів) або устаткування, що відрізняється за продуктивністю від продуктивності основного потоку, необхідно передбачити установку (після них або і до, і після) бункерів, які будуть створювати запас зерна перед обладнанням і приймати його після нього в період вимикання його з потоку [27].

РСРЗіВ в процесі експлуатації зерносклади є головним виробничим документом, який регламентує і визначає хід технологічного процесу.

Для оцінки гнучкості РСРЗіВ, установлення можливостей проведення тієї чи іншої операції на елеваторі чи ХПП, до неї додається таблиця ходів норій. Таблиця ходів дозволяє швидко і безпомилково визначити норію, за допомогою якої може бути виконана задана операція.

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 графі розміщують графі, 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 [27].

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.

До РСРЗіВ складають також таблицю місткостей, у якій указують найменування, кількість і позначення оперативних і накопичувальних бункерів, а також усі силоси чи склади та їхню місткість і призначення. Вона дозволяє оцінити

можливість формування партій зерна, що надходять на підприємство, за якістю і масою, а також місткість елеватора.

Таким чином, РСРЗіВ є документом, у якому наведено в умовних позначеннях повне зображення схеми технологічного процесу на елеваторі або виробничій ділянці ХПП.

Для діючого підприємства РСРЗіВ розробляють головний інженер, начальник виробничо-технологічної лабораторії і завідувач елеватора на основі прогресивної принципової схеми технологічного процесу і типових схем, що рекомендуються «Правилами організації і ведення технологічного процесу на ХПП і елеваторах» [28]. Для заново запроектованих підприємств РСРЗіВ розробляють, керуючись відомчими нормами проектування ХПП і елеваторів [29]. РСРЗіВ обов'язкова до виконання всім обслуговуючим персоналом елеватора або ХПП.

Прогресивна РСРЗіВ на елеваторі або ХПП дозволяє грамотно вести технологічний процес обробки зернової маси і найбільш раціонально організовувати маршрути її переміщення при максимальній ефективності в цілому.

РСРЗіВ виконується без масштабу. У зображуваному в ній устаткуванні повинні бути відображені: найпростіша технологічна схема; відносні (один до одного) розміри. Останні підбирають індивідуально з урахуванням наповнення робочої схеми устаткуванням і бункерами.

Обладнання й усі місткості елеватора зв'язані між собою певним чином. Фактичний зв'язок між ними показують лінії руху зерна (суцільні) і відходів (пунктирні). Можна кожному виду відходів присвоїти своє позначення [28]. Лінії руху зерна і відходів повинні мати тільки горизонтальні і вертикальні ділянки. Товщина перших повинна бути вдвічі більша других.

Запроектований елеватор має виконувати такі операції: приймання зерна з автомобільного транспорту, попереднє очищення зерна, сушіння, основне очищення зерна, зберігання та відпуск на автомобільний транспорт.

Для здійснення цих операцій передбачено таке устаткування: металеві два приймальні бункери місткістю по 40 т кожен; шість металевих приймально-накопичувальних бункери місткістю по 50 т кожен; три основні норії продуктивністю 250 т/год; дві приймальні норії продуктивністю 50 т/год; дві спеціалізовані норії продуктивністю по 100 т/год; скальператор ZEO-SKL продуктивністю 250 т/год – для виконання попереднього очищення зерна в потоці приймання зерна з автотранспорту; сепаратор TAS206-A6 продуктивністю 250 т/год – для виконання основного очищення зерна; модульна зерносушарка МСК-5 продуктивністю 100 т/год; два до- та два післясушильні металеві бункери по 400 т кожен; три відпускних накопичувальних бункерів для відвантаження зерна на автотранспорт місткістю по 50 т кожен; зерносклад для довготривалого зберігання зерна місткістю 2500 т; тривале зберігання на елеваторі здійснюється також в десяти металевих силосах з плоским дном місткістю 4 тис. т кожний; два стрічкових конвеєри продуктивністю 50 т/год; п'ять скребкових ланцюгових конвеєри продуктивністю 250 т/год; п'ять стрічкових конвеєри продуктивністю по 250 т/год кожен; один скребковий ланцюговий конвеєр продуктивністю 100 т/год; один скребковий ланцюговий реверсивний конвеєр продуктивністю 250 т/год; два металевих бункерів для відходів місткістю по 15 т кожен.

Нижче наведено опис виконання операцій із зерном відповідно розроблених РСРЗіВ.

Приймання зерна з автотранспорту

Приймання зерна з автотранспорту здійснюється двома транспортно-технологічними приймальними потоками, що дозволяє одночасно розвантажувати зерно різної якості і різних культур.

Так на ***першому приймальному потоці*** за допомогою авторозвантажувача №1 марки У15-УРАГ зерно потрапляє в приймальний бункер (ПБ1) місткістю $E=40$ т, з якого подається на приймальний стрічковий конвеєр №4.1 $Q=50$ т/год, що подає зерно на приймальну норію №4 марки НЦ-50 (продуктивністю $Q=50$ т/год). Норією зерно за допомогою двох перекидних клапанів ПК №4.1 і ПК №4.2 подається у приймально-накопичувальні (ПНБ1, ПНБ2, ПНБ3) металеві бункери

Е=50 т кожен, за допомогою яких формують однорідні за якістю партії зерна. З приймально-накопичувальних бункерів зерно самопливом подається на скребковий ланцюговий конвеєр №4.2 Q=250 т/год, що передає його на основну норію №1 марки НЦ-250 (продуктивністю Q=250 т/год).

Так на *другому приймальному потоці* за допомогою авторозвантажувача №2 марки У15-УРАГ зерно потрапляє в приймальний бункер (ПБ2) місткістю Е=40 т, з якого подається на приймальний стрічковий конвеєр №5.1 Q=50 т/год, що подає зерно на приймальну норію №5 марки НЦ-50 (продуктивністю Q=50 т/год). Норією зерно за допомогою двох перекидних клапанів ПК №5.1 і №5.2 подається у приймально-накопичувальні (ПНБ4, ПНБ5, ПНБ6) металеві бункери Е=50 т кожен, за допомогою яких формують однорідні за якістю партії зерна. З приймально-накопичувальних бункерів зерно самопливом подається на скребковий ланцюговий конвеєр №5.2 Q=250 т/год, що передає його на основну норію №1 марки НЦ-250 (продуктивністю Q=250 т/год).

Попереднє очищення зерна

Для попереднього очищення вологого та сирого зерна від крупних, грубих та легких домішок на елеваторі, що проєктується, використовуємо скальператор марки ZEO-SKL продуктивністю Q=250 т/год.

З основної норії №1 після операції зважування через перекидний клапан ПК №1.1 зерно, що потребує очищення, потрапляє в скальператор. Попередньо очищене вологе та сире зерно після скальператора самопливом через перекидний клапан ПК №1.2 подається в досушильні (ДС1, ДС2) бункери Е=400 т кожен. Далі – за допомогою скребкового ланцюгового конвеєра №1.1 Q=100 т/год на спеціалізовану норію №6 марки НЦ-100 (продуктивністю Q=100 т/год), яка подає зерно на операцію сушіння у зерносушарку МСК-5 Q=100 т/год.

Відходи подаються в бункер відходів (БВ1) Е=15 т, звідки самопливом – на автотранспорт.

Основне очищення зерна

Для основного очищення сухого зерна на елеваторі, що проєктується, використовуємо сепаратор марки TAS206-A6 продуктивністю Q=250 т/год.

З основної норії №1 після операції зважування через перекидний клапан ПК №1.1 сухе зерно, що потребує очищення, потрапляє одразу в сепаратор. Очищене сухе зерно після сепаратора самопливом через перекидний клапан ПК №1.3 подається в башмаки норій №2 та №3. Далі – за схемою на операцію зберігання чи відпуску. Вологе та сире зерно спочатку подається на операцію попереднього очищення, потім – на сушіння. І вже попередньо очищене просушене зерно після ПС1 і ПС2 за допомогою стрічкового конвеєру №7.1 $Q=250$ т/год через перекидний клапан ПК №7.2 подається на норію №1, яка після зважування на ДН-1000 через перекидний клапан ПК №1.1 подає зерно в сепаратор. Очищене зерно після сепаратора самопливом через перекидний клапан ПК №1.3 подається в башмаки норій №2 та №3. Далі – за схемою на операцію зберігання чи відпуску.

Відходи подаються в бункер відходів (БВ2) $E=15$ т, звідки самопливом – на автотранспорт.

Сушіння зерна

Вологе та сире зерно, що надійшло на елеватор автотранспортом, після попереднього очищення направляється в досушильні (ДС1, ДС2) бункери з конусним дном місткістю по $E=400$ т кожен. З них за допомогою скребкового ланцюгового конвеєра №1.1 на норію №6, яка подає зерно на зерносушарку МСК-5 $Q=100$ пл.т/год.

Просушене на сушарці зерно подається на башмак спеціалізованої норії №7 марки НЦ-100 (продуктивністю $Q=100$ т/год), яка через перекидний клапан ПК №7.1 завантажує післясушильні (ПС1, ПС2) бункери місткістю по $E=400$ т, що розвантажуються на стрічковий конвеєр №7.1 $Q=250$ т/год, який передає зерно через перекидний клапан ПК №7.2 на башмаки основних норій №1, №2, а далі – на основне очищення чи зберігання в зерносклад або силоси.

Зберігання зерна

Зберігання зерна здійснюється в одному зерноскладі місткістю $E=2500$ т та десяти металевих силосах з плоским дном місткістю по 4 тис. т кожен.

Завантажують зерносклад дві основні норії №2 і №3 за допомогою самопливів. З головок норій зерно самопливом через перекидні клапани ПК №2.1,

ПК №3.1 та ПК №3.2 подається на надскладський стрічковий конвеєр №2.1 Q=250 т/год, що вивантажує зерно на зберігання в зерносклад.

Розвантаження зерноскладу здійснюється на підскладський стрічковий конвеєр №2.2 Q=250 т/год, який подає зерно через перекидні клапани ПК №2.3 та ПК №2.4 на башмаки норій №1, №2 та №3.

Завантажують силоси дві основні норії №2 і №3 за допомогою самопливів. З головок норій зерно самопливом через перекидні клапани ПК №2.1, ПК №3.1, ПК №3.2 подається за допомогою скребкового ланцюгового реверсивного конвеєра №2.7 на надсилосні скребкові ланцюгові конвеєри №2.5 та №2.6 Q=250 т/год, що вивантажують зерно на зберігання в силоси С1-С5 та С6-С10 відповідно.

Розвантаження силосів С1-С5 здійснюється на підсилосний стрічковий конвеєр №2.3 Q=250 т/год, який подає зерно через перекидні клапани ПК №2.5 та ПК №2.6 на башмаки норій №1, №2 та №3. Розвантаження силосів С6-С10 здійснюється на підсилосний стрічковий конвеєр №2.4 Q=250 т/год, який подає зерно через перекидні клапани ПК №2.7 та ПК №2.8 на башмаки норій №1, №2 та №3.

Відвантаження на автотранспорт

Зерно з елеватора відпускають зі складу та силосів, тобто з операції зберігання. Зерносклад розвантажується за допомогою стрічкового підскладського конвеєру №2.2 Q=250 т/год, який розміщений в підземній галереї. Він направляє зерно через перекидні клапани ПК №2.3 та ПК №2.4 на башмак норії №3. З головки норії №3 самопливом та через перекидний клапан ПК №3.1 зерно направляється за допомогою скребкового ланцюгового конвеєра №3.1 Q=250 т/год у відпускні накопичувальні (ВНБ1, ВНБ2, ВНБ3) бункери місткістю по Е=50 т кожен, з яких воно подається самопливом на автотранспорт.

Силоси С1-С5 розвантажуються за допомогою стрічкового підсилосного конвеєру №2.3 Q=250 т/год, який розміщений в підземній галереї. Він направляє зерно через перекидні клапани ПК №2.5 та ПК №2.6 на башмак норії №3. З головки норії №3 самопливом та через перекидний клапан ПК №3.1 зерно направляється за допомогою скребкового ланцюгового конвеєра №3.1 Q=250

т/год у відпускні накопичувальні (ВНБ1, ВНБ2, ВНБ3) бункери місткістю по Е=50 т кожен, з яких воно подається самопливом на автотранспорт.

Силоси С6-С10 розвантажуються за допомогою скребкового стрічкового підсилосного конвеєру №2.4 Q=250 т/год, який розміщений в підземній галереї. Він направляє зерно через перекидні клапани ПК №2.7 та ПК №2.8 на башмак норії №3. З головки норії №3 самопливом та через перекидний клапан ПК №3.1 зерно направляється за допомогою скребкового ланцюгового конвеєра №3.1 Q=250 т/год у відпускні накопичувальні (ВНБ1, ВНБ2, ВНБ3) бункери місткістю по Е=50 т кожен, з яких воно подається самопливом на автотранспорт.

3.10.2 Аналіз РСРЗіВ

Виконаний аналіз РСРЗіВ наведений у табл. 3.5. Він показав, що схема проєктованого елеватора має ряд позитивних та негативних моментів. Виявлені недоліки можна буде з часом ліквідувати в ході подальшого розвитку даного підприємства.

Таблиця 3.5 – Аналіз робочої схеми руху зерна і відходів проєктованого елеватора

Назва та стисла характеристика транспортно-технологічної лінії	Аналіз та рекомендації
Лінія приймання зерна з автотранспорту: приймання зерна з автотранспорту здійснюється за допомогою двох потоків, кожен продуктивністю Q=200 т/год, оснащених авторозвантажувачами марки У15-УРАГ. На кожному приймальному потоці встановлено по одному ПБ місткістю по 40 т та по три ПНБ місткістю по 50 т кожен.	Місткість приймальних бункерів достатня. Є ПНБ, які забезпечують формування великих однорідних за якістю партій зерна, розділяють зовнішню роботу елеватора від внутрішньої та підвищують ступінь ефективності використання транспортного обладнання. За рахунок наявності двох приймальних потоків можливість приймання одночасно зерна різних культур та різної якості, без вірогідності змішування різнорідного зерна. Процес розвантаження автомобілів автоматизовано за рахунок встановлення авторозвантажувачів. Встановлені спеціалізовані норії по Q=50 т/год, які забезпечують рівномірну подачу зерна в ПНБ.

Лінія сушіння: сушіння зерна здійснюється в сушарці МСК-5 Q=100 пл.т/год. Встановлені по два до- та після сушильні бункери місткістю по 400 т кожен та спеціалізовані норії продуктивністю по Q=100 т/год	Для стабільної роботи зерносушарки встановлені по два до- та після сушильні бункери нормативної місткості та дві спеціалізовані норії, дозволяє оперативно переходити з однієї партії зерна на іншу у процесі сушіння. Завдяки наявності до- і післясушильних бункерів операція сушіння зерна не залежить від інших операцій, що проводяться на елеваторі. Відсутні установки активного вентилявання в післясушильних бункерах, що не дає можливості доведення просушеного зерна до потрібних кондицій по вологості і температурі.
Лінія попереднього очищення зерна: очищення зерна здійснюється за допомогою скальператора марки ZEO-SKL продуктивністю Q=250 т/год.	Передбачено попереднє очищення зерна від грубих крупних та легких домішок на скальператорі, що є перевагою даної схеми. Операція попереднього очищення передбачена тільки для вологого та сирого зерна.
Лінія основного очищення зерна: очищення зерна здійснюється за допомогою сепаратора марки TAS206-A6 Q=250 т/год.	Передбачено основне очищення сухого зерна на сепараторі, що є перевагою даної схеми.
Лінія зберігання: зерно зберігається у зерноскладі місткістю 2500 т, що завантажується та розвантажується за допомогою стрічкових конвеєрів продуктивністю по Q=250 т/год кожен; та у десяти силосах місткістю по 4000 т кожен, які завантажуються скребковими ланцюговими конвеєрами та розвантажуються стрічковими конвеєрами продуктивністю по Q=250 т/год кожен.	Місткість зерноскладу та силосів достатня для зберігання запланованого річного об'єму зерна. Але достатньо невисокий рівень механізації процесів завантаження і вивантаження зерноскладу з горизонтальною підлогою. Металеві силоси забезпечують довготривале зберігання зерна без втрати якості та механізоване завантаження і розвантаження силосів за допомогою над- і підсилосних конвеєрів, відповідно.
Лінія відпуску зерна на автотранспорт: відпуск зерна на автомобільний транспорт здійснюється самопливом з трьох відпускних накопичувальних бункерів (ВНБ1, ВНБ2, ВНБ3) місткістю по 50 т кожен.	В лінії відпуску зерна на автотранспорт встановлені три відпускних накопичувальних бункерів достатньої місткості по 50 т, що дозволяє відокремити зовнішню роботу від внутрішньої. Кількість ВНБ дозволяє відпуск зерна різної якості та різних культур одночасно.

Висновки і рекомендації

Аналіз РСРЗіВ елеватора показує, що: лінія приймання зерна з автомобільного транспорту забезпечує розвантаження потрібної кількості автомобілів з сухим, вологим та сирим зерном. Кожна операція супроводжується міжопераційним ваговим контролем.

Все вологе та сире зерно в потоці приймання проходить попереднє очищення. Все сухе зерно після основного очищення подається на зберігання у силоси або склад. Все вологе зерно просушують та після основного очищення направляють на зберігання. На підприємстві передбачені операції відпуску зерна на автомобільний транспорт через ВНБ.

Рекомендації:

1. Передбачити операцію попереднього очищення для всього зерна, що надходить на елеватор, щоб підвищити його якість та знизити навантаження на сепаратор для основного очищення.

2. Збільшити механізацію зерноскладу задля спрощення роботи та скорочення можливості втрат якості зерна.

3. Встановити установки активного вентилявання в післясушильних бункерах, що дасть можливість доводити просушене зерно до потрібних кондицій по вологості і температурі.

4. Збільшити кількість можливих маршрутів руху зерна, задля збільшення гнучкості РСРЗіВ.

3.11 Характеристика будівельних споруд

3.11.1 Опис генплану

Генеральний план представляє собою поєднання всіх основних, допоміжних та підсобних будівель і споруд, усіх можливих під'їзних шляхів, ліній електропередач та водозабезпечення в один єдиний план [30].

У генеральному плані слід передбачати:

- функціональне зонування території з урахуванням технологічних зв'язків, санітарно-гігієнічних і протипожежних вимог, вантажообігу і видів транспорту;
- раціональні виробничі, транспортні та інженерні зв'язку на підприємствах, між ними і населеної територією;

- кооперування основних і допоміжних виробництв і господарств, включаючи аналогічні виробництва і господарства, обслуговуючі населену частину міста або населеного пункту;
- інтенсивне використання території, включаючи наземний і підземний простір, при необхідних і обґрунтованих резервах для розширення підприємств;
- організацію єдиної мережі обслуговування робітників;
- можливість здійснення будівництва та введення в експлуатацію пусковими комплексами або чергами;
- благоустрій території (майданчика);
- створення єдиного архітектурного ансамблю в ув'язці з архітектурою прилеглих підприємств і житловою забудовою;
- захист прилеглих територій від ерозії, заболочування, засолення і забруднення підземних вод і відкритих водойм стічними водами, відходами;
- відновлення (рекультивацію) відведених у тимчасове користування земель, порушених при будівництві [30].

Генеральний план заготівельного елеватора місткістю 42,5 тис. т, що буде розташовано в південному регіоні України, зображено на рис. 3.9.

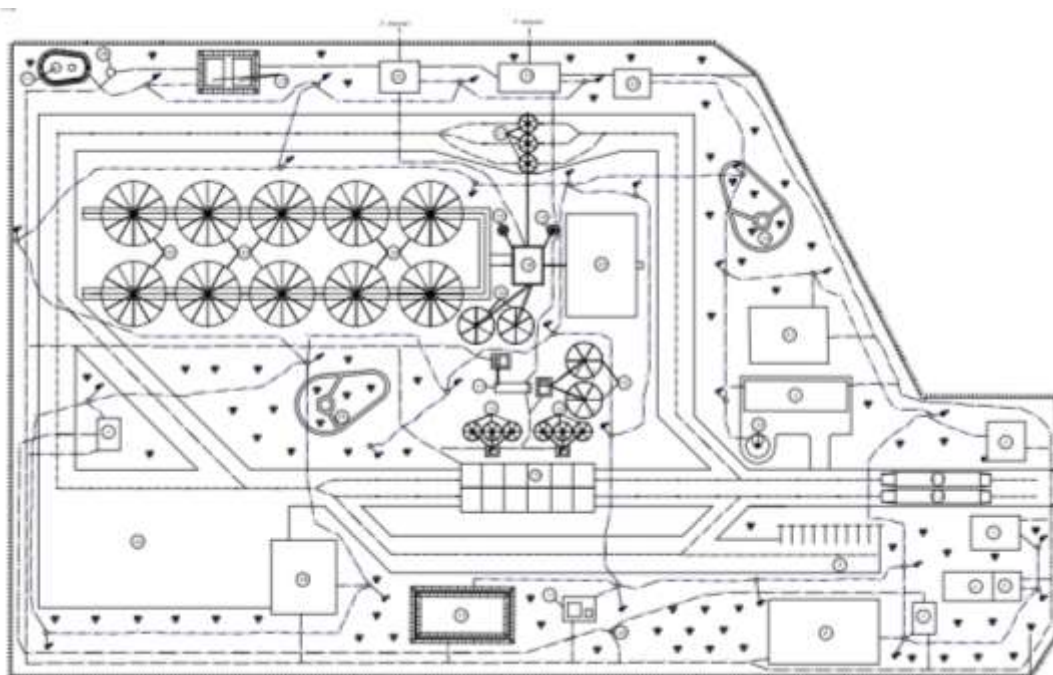


Рисунок 3.9 – Генеральний план заготівельного елеватора

На рис. 3.9 показані наступні основні та допоміжні споруди:

основні споруди: 1 – операторна вагової та лабораторія з навісом і пробовідбірником; 5 – їдальня; 6.1-6.2 – ваги автомобільні; 8 – адміністративно-побутовий корпус; 13 – місце для вивантаження автотранспорту; 14 – приймально-накопичувальні бункери місткістю по 50 т кожен; 15 – післясушильні бункери місткістю по 400 т; 16 – досушильні бункери місткістю по 400 т; 17 – зерносушарка МСК-5 продуктивністю 100 т/год; 18 – робоча башта; 19 – бункери для відходів місткістю по 15 т; 20 – зерносклад місткістю 2,5 тис. т з надскладським та підскладським конвеєрами; 21 – відпуск на автотранспорт; 32 – металеві силоси для зберігання зерна по 4000 т кожен.

допоміжні споруди: 2 – пропускна; 3 – майстерня; 4 – зварювальний пост; 7 – вбиральня; 9 – тимчасова парковка автомобілів; 10 – очисні споруди побутових стоків; 11 – очисні споруди зливних стоків; 12 – резервуар накопичувач забруднення дощових стоків; 22 – електромайстерня; 23 – газорегуляторний пункт; 24 – трансформатор; 25 – пожежні резервуари ємністю $2 \times 150 \text{ м}^3$; 26 – стоянка автотранспорту; 27 – водонапірна башня; 28 – свердловина; 29 – місце для відпочинку; 30 – механічна майстерня з гаражем, складом і пожежним постом; 33 – фонтан.

Для в'їзду та виїзду автотранспорту сплановані ворота шириною 9,2 м та ширина автомобільних доріг 9 м. До основних і допоміжних будівель і споруд забезпечено зручний під'їзд для пожежних автомобілів. Передбачені майстерні та склади. Подача палива для зерносушарки здійснюється з газорегуляторного пункту, що розташований поблизу сушарки.

Заготівельний елеватор місткістю 42,5 тис. т планується в південному регіоні України, санітарно-захисна зона від житлових будівель складає не менше 100 м. Транспортні комунікації підприємства, а саме автомобільні асфальтовані дороги, пов'язані з мережею місцевих доріг. На території підприємства передбачена ділянка необхідних розмірів для стоянки автомобілів.

Комунікації водопроводу, каналізації, кабельних ліній, пожежної сигналізації та зовнішнього освітлення передбачені, щоб покращувати санітарно-

технічні умови елеватору. На територію підприємства електроенергія подається з міської мережі, водопостачання забезпечується за допомогою власної свердловини з водонапірною баштою. Каналізація на території належить підприємству.

Роза вітрів – векторна діаграма, що характеризує в метеорології та кліматології режим вітру в даному місці за певний період. Виглядає як багатокутник, у якого довжини променів, що розходяться від центру діаграми в різних напрямках (румбах горизонту), пропорційні повторюваності вітрів цих напрямів [31].

Розу вітрів враховують при будівництві злітно-посадкових смуг аеродромів, автомобільних доріг, планування населених пунктів, оцінці взаємного розташування житлового масиву і промзони (з точки зору напрямку перенесення шкідливих домішок вітром від промзони) і безлічі інших господарських завдань (агрономія, лісове і паркове господарство, екологія та ін.) [31].

Роза вітрів для південного регіону, а саме Одеської області наведена на рис. 3.10.

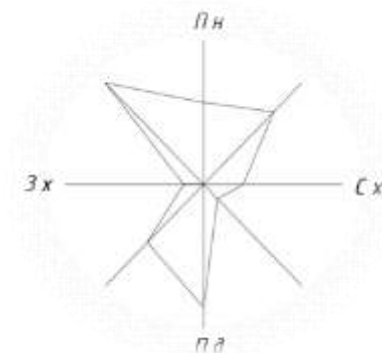


Рисунок 3.10 – Роза вітрів для Одеської області

Про доцільність розміщення будівель і споруд на генеральному плані судять за його техніко-економічними показниками, тобто за коефіцієнтами забудови (K_z), озеленення (K_{oz}), мощення (K_m). Загальна площа території елеватора складає 38 137 м².

Економічність використання території показує коефіцієнт забудови K_z (%), що визначають за формулою:

$$K_3 = \frac{\sum f_i}{F_3} \cdot 100, \%, \quad (3.26)$$

де $\sum f_i$ – площа, займана всіма будівлями і спорудами, кв.м або га;

F_3 – загальна площа території, кв.м або га.

$$K_3 = \frac{14492,10}{38137} \cdot 100 = 38,0 \%$$

Визначають коефіцієнт озеленення K_{oz} (%) за формулою:

$$K_{oz} = \frac{F_{oz}}{F_3} \cdot 100, \%, \quad (3.27)$$

де F_{oz} – площа організованих насаджень, кв.м або га.

$$K_{oz} = \frac{9610,53}{38137} \cdot 100 = 25,2 \%$$

Визначають коефіцієнт мощення K_m (%) за формулою:

$$K_m = \frac{F_m}{F_3} \cdot 100, \%, \quad (3.28)$$

де F_m – площа мощення, кв.м або га.

$$K_m = \frac{14034,37}{38137} \cdot 100 = 36,8 \%$$

3.11.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

Робоча башта проєктуємого заготівельного елеватора складається з фундаменту, каркасу, даху, стін, перекриттів, сходів, вікон та дверей. Конструктивні елементи виконані з метало-профілю. Робоча башта має каркасну конструкцію, основні елементи якої це металеві колони, балки та перекриття.

Відповідно розрахунків довжина робочої башти складає 10000 мм, ширина – 8000 мм, загальна висота складає 38,5 м. Чотири сітки колон по 2 м по довжині та три сітки колон по 2 м по ширині.

Висоти поверхів мають різне значення, адже залежать від встановленого технологічного обладнання та необхідних кутів самопливів. Внутрішні стіни зроблені з профільованого металу, що відповідає вимогам до перегороджень. Вони легкі та не несуть навантажень на будівлю. Між поверхами встановлені металеві драбини з кутом нахилу не більше 60°.

Освітлення робочих приміщень здійснюється природним освітленням з вікон, а в темну пору доби – електричними лампами.

Підлога будівлі складається зі збірних покрівельних настилів, багат шарового гідроізоляційного покриття і захисного шару, що забезпечує водонепроникність.

Металевий зерносклад з плоским дном максимально можливою місткістю 3,78 тис. т для зберігання зерна встановлений на бетонних підставах. Він розташований з боку робочої башти, конструктивно пов'язаний з баштою верхнім та нижнім конвеєрами.

Стіни та дах зерноскладу зроблені з металевих оцинкованих панелей, хвилястого профілю, що зібрані за допомогою болтів. Позаду зерноскладу та на даху монтуються сходи для обслуговування. Конструкція даху виключає потрапляння в зерносклад атмосферних опадів, проникнення птахів і забезпечує максимальне збереження якості зерна, що зберігається.

Зерносклад має систему завантаження і розвантаження стрічковими конвеєрами продуктивністю 250 т/год.

Верхня галерея складається з над складської естакади зі сталевих конструкцій, які спираються на стійки і стіни складу, на яких розміщений над складський стрічковий конвеєр продуктивністю 250 т/год зі скидальним візком. Нижня галерея виконана у вигляді залізобетонного тунелю у фундаменті зерноскладу і призначений для розміщення в них стрічкового під складського конвеєру. Розвантажувальні люки круглої форми мають металеві решітки.

При завершенні розвантаження зерна з зерноскладу, зернова маса залишається під кутом природного нахилу. Для вирівнювання шару насипу застосовують техніку або ручну силу.

Десять металевих силосів з плоским дном місткістю по 4 тис. тонн кожен для зберігання зерна встановлені на бетонних підставах. Силоси розташовані дворядно з одного боку робочої башти.

Циліндр силосу утворюється з металевих оцинкованих панелей, хвилястого профілю, збираних на болтових з'єднаннях з ущільнюючими прокладеннями.

Товщина панелей по ярусах різна, що забезпечує оптимальну міцність при мінімальній металоємності конструкції. На циліндрі силосу монтуються сходи для обслуговування, а також датчик верхнього граничного рівня і облаштування для відбору проб зерна з силосу.

Вертикальна стійкість циліндра силосу забезпечується ребрами жорсткості.

Дах силосу є конусною просторовою конструкцією, зібраною з ребер жорсткості і металевих оцинкованих секторів на болтових з'єднаннях з ущільнюючими прокладеннями. Вгорі дах має горловину для завантаження зерна обладнана сходами обслуговування, оглядовим люком і вузлом кріплення термopідвісок системи пошарового контролю температури зерна. Конструкція даху виключає попадання в силос атмосферних опадів проникнення птахів і забезпечує максимальну місткість продукту, що зберігається.

Платформою для несучих конструкцій силосів служать забивні залізобетонні складові палі, які з'єднуються між собою за допомогою стику стаканного типу.

Оголовки всіх палій під силос об'єднуються за допомогою круглої плити-ростверка, на які спираються монолітні залізобетонні циліндричні постаменти, які безпосередньо служать опорами силосів.

Ростверк – це верхня частина пальового або стовпчастого фундаменту, яка об'єднує всі стовпи (палі) в єдину конструкцію. Ростверк фундаменту може бути виконаний у вигляді стрічки або плити. Стрічковий ростверк з'єднує оголовки сусідніх паль, які розташовані під стінами будинку, а плитний – відразу все оголовки всіх паль.

Кріплення металевих силосів до фундаменту здійснюється за допомогою анкерних болтів, які закладаються в бетон при влаштуванні постаментів. Усередині постаменту виконується прохідний тунель, з монолітним залізобетонним перекриттям, товщиною 300 мм. У тунелі встановлюються підсилосні конвеєри. Щоб уникнути підтоплення висотне розташування силосів прийнято таким, щоб верх ростверків знаходився вище усталеного за даними геології рівня підземних вод на 1,2 м.

Металеві силоси С-1 та С-6 обладнані високоефективними системами активного вентилявання, що включають: вентилятори з повітропровідними патрубками, облаштування розподілу повітряного потоку в насипи продукту, повітропроводи настінні з клапанами. До вентилятора може приєднуватися теплокалорифер або холодильна установка.

Металеві силоси мають систему завантаження ланцюговими скребковими і розвантаження стрічковими конвеєрами продуктивністю 250 т/год.

Верхні галереї складаються із надсилосних естакад, що представлені сталевими конструкціями, які спираються на стійки і дахи силосів, на яких розміщені надсилосні ланцюгові скребкові конвеєри. Нижні галереї виконані у вигляді залізобетонних тунелів в фундаментах силосів і призначені для розміщення в них стрічкових підсилосних транспортерів, за допомогою яких здійснюється вивантаження і переміщення зерна з силосів.

Завантажувальні і розвантажувальні люки силосів мають міцні металеві решітки з осередками розміром не більше 250х75 мм. Всі решітки люків кріпляться на петлях або болтах, мають пристосування для замикання. Розвантажувальні люки мають прямокутну форму розміром не менше 500х600 мм.

При завершенні розвантаження зерна з силосу на плоскому днищі, зернова маса залишається під кутом природного нахилу. Для запобігання цього негативного процесу в силосі встановлені зачисні шнеки, які рівняють партії зерна.

Всі інші металеві силоси, що розташовані на території підприємства, виконані з оцинкованих панелей, хвилястого профілю, зібрані болтами.

Дах силосів зібраний з ребер жорсткості і металевих оцинкованих секторів на болтових з'єднаннях з ущільнюючими прокладеннями. Вгорі дах кожного силосу має отвір для завантаження зерна. Конструкція даху виключає потрапляння в зерносклад атмосферних опадів, проникнення птахів і забезпечує максимальне збереження якості зерна, що зберігається.

Забивні залізобетонні палі є платформою для несучих конструкцій силосів. Силоси розміщені на металевих опорах, з'єднаних між собою сталевими конструкціями. Опори кріпляться до фундаменту за допомогою анкерних болтів.

Адміністративно-побутовий корпус та лабораторія побудовані з блок-модулів імпортої поставки. До приміщень підведені водо- та електропостачання.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)

У трудовій діяльності на працівників впливають різні небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ). Тому умови праці на виробництві значною мірою визначаються наявністю цих факторів [32].

Шкідливі виробничі фактори – це фактори середовища і трудового процесу, що можуть спричинити професійну патологію, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищити частоту захворювань, призвести до порушення здоров'я потомства [33].

Аналіз нещасних випадків, проведений на підприємствах України, показує, що більшість від їх загальної кількості відбуваються в результаті наявності НШВФ. Наприклад, у 2019 році кількість нещасних випадків, до яких призвела експлуатація обладнання, устаткування, машин та механізмів, за 9 місяців становить 875, в т. ч. 109 – зі смертельними наслідками, що складає 26,8% від загальної кількості травмованих по Україні.

Звісно, виключити вплив НШВФ на підприємствах неможливо, але потрібно як найбільше знизити їх негативний вплив, а за можливості, усунути повністю. З цією метою розробляють та вживають необхідні заходи.

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори за характером впливу поділяються на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні [32].

Аналіз технологічної схеми проєктуемого елеватора, яка наведена в технологічній частині дипломного проєкту, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ):

Хімічні:

1. Органічні та неорганічні речовини та їхні сполуки. Це можуть бути

						КРМ.ТЗіК.1.958-03.І.1.11		
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата			
Розроб.		Трофименко Я.О.				Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ	Стадія	Аркуш
Керівник		Борта А.В.						Аркушів
Консультант		Борта А.В.						97
								135
Зав.кафед.		Макаринська А.В.					ОНТУ, Гр. ТЗХ-616	

канцерогенні, токсичні та мутагенні хімічні речовини, які проникають в організм через органи дихання, шкіру, слизові оболонки, шлунково-кишковий тракт.

Фізичні:

1. Підвищена чи знижена температура повітря в робочій зоні (приводить до захворювань чи некомфортних умов праці);
2. Підвищена чи знижена температура поверхонь обладнання (електродвигуни, зерносушарка, сушильна шафа в лабораторії);
3. Підвищений рівень запиленості повітря в робочій зоні (при розвантаженні та завантаженні, транспортуванні, сушінні, очищенні зерна). Може призводити до легеневих захворювань та при перебільшенні норм та наявності відкритого вогню призводить до вибухів;
4. Підвищений рівень вібрації (в результаті постійного впливу даного фактора починає страждати нервова система, опорно-рухова і система аналізаторів). Якщо додати ще і вплив супутніх чинників, таких як вологість, висока температура, шум, то це тільки посилює шкідливий вплив вібрації [34];
5. Підвищений рівень шуму на поверххах головок та башмаків норій, скальператора, у підземних транспортерних галереях. Від сильного шуму починає боліти голова, підвищується тиск, знижується гострота слуху. Зрештою, від таких умов знижується працездатність, з'являється втома, знижується увага [34];
6. Підвищене значення напруги електричного ланцюга (замикання цього ланцюга може відбутися через тіло людини, де є обладнання, під'єднане до електромережі);
7. Підвищений рівень статичної електрики (систематичний вплив електростатичного поля підвищеної напруженості негативно впливає на організм людини, викликаючи функціональні розлади центральної нервової та серцево-судинної систем);
8. Освітлення робочої зони, яке може бути як занадто інтенсивним, так і недостатнім [34], за рахунок забруднення освітлювальних приладів, відсутності ламп, а також у нічні зміни;

9. Відсутність або недостатність природного світла (на всіх поверхах робочої башти, особливо у підсилованих галереях, нижніх галереях).

Біологічні:

1. Мікроби, грибки, продукти мікробіологічного синтезу (кормові дріжджі, антибіотики, гормони, засоби захисту рослин) [33], можуть бути на поверхні зерна, обладнання, у відходах та носієм може бути хвора людина;

2. Рослини і тварини (гризуни, комірні комахи та інші шкідники хлібних запасів можуть бути присутні у виробничих приміщеннях, зернохосовищі; птиці, бродячі свійські тварини та бур'янисті (особливо, карантинні види) рослини – на території підприємства.

Психофізіологічні:

1. Емоційна напруга (обумовлена, наприклад, надмірним навантаженням на центральну нервову систему, органи чуттів, монотонність праці);

2. Динамічні й статичні перевантаження (підйом і перенесення тягарів);

3. Вимушене положення тіла при виконанні різноманітних виробничих операцій (праця на висоті, в робочій башті, транспортних галереях);

4. Надмірний і тривалий тиск різних предметів на кінцівки та інші частини тіла, перевантаження окремих систем організму;

5. Надмірно швидкий темп роботи [33].

На будь-якому підприємстві на працівників чиниться вплив шкідливих виробничих факторів відразу з кількох груп, тобто комплексний. Саме тому питання забезпечення захисту від негативного їх дії стоїть достатньо гостро у виробничій сфері [34].

4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ

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

На елеваторі, що проектується, з метою зниження впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів на працівників, передбачається забезпечення

спеціальним одягом, спеціальним взуттям, іншими засобами індивідуального захисту, у зв'язку з тим, що дана робота пов'язана із забрудненням, або така, що здійснюється у несприятливих метеорологічних умовах. Для створення комфортних умов праці працюючих на постійній основі проводиться поліпшення засобів колективного захисту.

Засоби колективного захисту призначені для:

- нормалізації повітряного середовища виробничих приміщень і робочих місць (вентиляція, кондиціювання, опалення, автоматичний контроль і сигналізація);
- нормалізації освітлення виробничих приміщень і робочих місць (джерела світла, освітлювальні прилади, світлозахисне обладнання);
- захисту від іонізуючих, інфрачервоних, ультрафіолетових, електромагнітних, лазерних, магнітних та електричних полів (огороження, герметизація, знаки безпеки, автоматичний контроль і сигналізація);
- захисту від шуму, вібрації (звукоізоляція, віброізоляція);
- захисту від ураження електричним струмом;
- захисту від дії механічних факторів;
- захисту від хімічних факторів;
- захисту від високих і низьких температур навколишнього середовища [35].

Створення на робочому місці сприятливих і безпечних умов праці тісно пов'язано із забезпеченням робітників засобами індивідуального захисту.

Засоби індивідуального захисту, залежно від призначення, поділяються на:

- ізолюючі костюми (пневмокостюми, скафандри);
- засоби захисту органів дихання (протигази, респіратори);
- спеціальний одяг (комбінезони, куртки, штани, костюми, халати, плащі, кожухи, фартухи, жилети, нарукавники);
- спеціальне взуття (чоботи, черевики, боти, бахіли);
- засоби захисту рук (рукавиці, рукавички);
- засоби захисту очей (захисні окуляри) ;

- засоби захисту обличчя (захисні маски, захисні щитки);
- засоби захисту голови (каски, шоломи, шапки, берети) ;
- засоби захисту від падіння з висоти;
- засоби захисту органів слуху (навушники, вкладиші);
- захисні дерматологічні засоби (різні миючі розчини, креми, мазі) [35].

Припустимі норми НШВФ.

Розрізняють оптимальні, допустимі та шкідливі мікрокліматичні умови. Оптимальні, допустимі й шкідливі норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря для виробничих приміщень та відкритих територій у спекотну і холодну пору року наведені в ДСН 3.3.6 042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

Згідно з результатами досліджень людина є працездатною і нормально себе почуває, якщо температура навколишнього повітря не виходить за межі 18–20 °С, відносна вологість – 40–60 %, швидкість руху повітря – 0,1–0,2 м/с [34]. Припустимі норми температури навколишнього повітря – 18-23°C; відносної вологості повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року – не більше 75 %; швидкість руху повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року – не більше 0,4 м/с.

Фактор як підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони контролюється НАОП 8.1.00-1.01-88 (НАОП 15.0 -1.01-88) – «Правила техніки безпеки и производственной санитарии на предприятиях по хранению и переработке зерна Министерства хлебопродуктов СССР». Гранично допустима концентрація (ГДК) пилу у повітрі робочої зони повинна бути не більше 4,0 мг/м³. При роботі із зерном виділяється пил, тому робітникам необхідно мати засоби захисту органів дихання, а також спецодяг і взуття.

Захист від шуму регламентують такі документи: ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности», ДСН 3.3.6.037-99. Класи умов праці залежно від рівня шуму поділяються на допустимі, які відповідають Державним санітарним нормам ДСН 3.3.6 037-99, шкідливі та небезпечні [34]. Нормативне

значення рівня шуму визначається відповідно до ГОСТ 12.1.003-83 і становить 85 дБа на робочих місцях, у робочих зонах, у виробничих приміщеннях і на території. Рівень шуму скальператорів становить 78 дБа, норій – 74 дБа.

Класи умов праці залежно від рівня вібрації поділяються на допустимі, які відповідають ГДР – ДСН 3.3.6.037- 99, шкідливі та небезпечні. Рівень вібрації скальператорів різних типів становить 60 дБ, норій 82 дБ.

Чинними в Україні є значення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони, що містяться в переліку «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» № 4617-88, доповненнях № 1–7 до нього, а також ГДК та орієнтовані безпечні рівні впливу, затверджені Головним державним санітарним лікарем України після 1 січня 1997 р [34].

4.3 Заходи щодо пожежної безпеки

Категорія пожежної безпеки приміщення (будівлі, споруди) – це класифікаційна характеристика пожежної безпеки об'єкта, що визначається кількістю і пожежонебезпечними властивостями речовин і матеріалів, які знаходяться (обертаються) в них з урахуванням особливостей технологічних процесів, розміщених в них виробництв.

Приміщення за вибухопожежною та пожежною безпекою поділяють на п'ять категорій. Елеватор відносять до категорії Б (вибухопожежонебезпечна), через наявність вибухонебезпечного пилу і волокон в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при спалахуванні котрих розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5кПа [36]. Адміністративно-побутовий корпус – II ступеня вогнестійкості.

З метою абсолютного забезпечення пожежної безпеки на підприємстві систематично мають проводитися заходи, які в подальшому забезпечуватимуть зменшення можливості виникнення пожежі або вибуху.

Керівник підприємства повинен визначити обов'язки посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки, призначити відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, тощо, технологічного та інженерного обладнання, а також за утримання і експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту.

Обов'язки щодо забезпечення пожежної безпеки, утримання та експлуатації засобів протипожежного захисту мають бути відображені у відповідних посадових документах (функціональних обов'язках, інструкціях, положеннях тощо).

Вступний інструктаж проводить інженер з техніки безпеки або особа, на яку наказом керівника покладено роботу з охорони праці та техніки безпеки.

На кожному підприємстві з урахуванням його пожежної небезпеки наказом (інструкцією) повинен бути встановлений відповідний протипожежний режим, у тому числі визначені:

Встановлений протипожежний режим на елеваторі визначає:

- Наявність та розташування евакуаційних шляхів;
- Можливість паління та наявність спеціально відведених для цього місць;
- Місця складування продукції та сировини;
- Місця для стоянки автотранспорту;
- Порядок прибирання горючого пилу й відходів, очищення повітроводів вентиляційних систем від горючих відкладень;
- Порядок відключення від мережі електрообладнання у разі пожежі;
- Наявність в спеціально відведених місцях засобів пожежогасіння і захисту від загорянь;
- Порядок організації експлуатації і обслуговування наявних засобів пожежогасіння;
- Порядок проведення планово-попереджувальних ремонтів, чищення та оглядів електроустановок, опалювального, вентиляційного, технологічного та іншого інженерного обладнання;

- Створення графіків проходження інструктажів з пожежної безпеки співробітників [37];
- Розробка і впровадження порядку дій при виникненні пожежі;
- Наявність планів евакуації [37];
- Встановлення порядку оповіщення людей про пожежу, з яким необхідно ознайомити всіх працівників.

Територія підприємства, а також будівлі, споруди, приміщення мають бути забезпечені відповідними знаками безпеки згідно з ГОСТ 12.4.026-76 «ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Забороняється на території установи влаштовувати звалища горючих відходів. Проїзди, проходи до будівель, споруд, пожежних вододжерел, пожежного інвентарю та засобів пожежегасіння мають завжди бути вільними, утримуватись справними і перебувати в задовільному стані в будь-яку пору року. Забороняється зменшувати нормативну ширину проїздів. На території установи на видних місцях мають бути встановлені таблички із зазначенням місць розміщення первинних засобів пожежегасіння [38].

Як первинні засоби пожежегасіння застосовують порошкові і вуглекислотні вогнегасники. На території встановлюються пожежні щити, пожежні гідранти, контейнери для сміття. В кожному приміщенні повинна бути аптечка. Територія регулярно повинна очищатися від сміття, сухої трави, зернового пилу та відходів виробництва.

На елеваторі передбачено:

- встановлення блискавкозахисту на будинках і спорудах;
- захист електричних мереж від короткого замикання чи перевантажень;
- пожежний пост;
- для приміщень – переносні вогнегасники ОУ-2;
- пожежегасіння від пожежних кранів та гідрантів, пожежних резервуарів;
- устаткування всіх приміщень автоматичною пожежною сигналізацією;
- передбачення додаткових первинних засобів пожежегасіння: ящики з піском, пожежні відра; совкові лопати; пожежний інструмент;

- встановлення вибухорозрядників на головках всіх норій;
- заземлення всього обладнання.

Розділ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

5.1 Розрахунок чисельності працюючих

Розрахуємо чисельність основних робітників (Ч_p^o) на основі питомого показника, який характеризує чисельність робітників на 1000 тонн місткості зерносховища (Ч_{TM}):

$$\text{Ч}_p^o = \text{ПЗ} \times \text{Ч}_{\text{TM}}, \text{ осіб.} \quad (5.1)$$

Чисельність основних працюючих в нашому випадку братимемо за $\text{Ч}_{\text{TM}} = 0,55$:

$$\text{Ч}_p^o = 42,5 \times 0,55 = 24 \text{ особи}$$

Чисельність допоміжних робітників виробництва (Ч_p^d) ми визначимо як 25 % від чисельності основних робітників на елеваторі:

$$\text{Ч}_p^d = \text{Ч}_p^o \times 0,25. \quad (5.2)$$

Чисельність допоміжних робітників для нашого елеватору дорівнюватиме:

$$\text{Ч}_p^d = 24 \times 0,25 = 6 \text{ осіб}$$

Сумарна чисельність основних і допоміжних робітників (Ч_p) дорівнюватиме:

$$\text{Ч}_p = \text{Ч}_p^o + \text{Ч}_p^d. \quad (5.3)$$

Сумарна чисельність основних і допоміжних робітників для підприємства, дорівнюватиме:

$$\text{Ч}_p = 24 + 6 = 30 \text{ осіб.}$$

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

					КРМ.ТЗіК.1.958-03.І.1.11		
Зм.	Кільк.	№ док.	Підп.	Дата			
Розроб.	Трофименко Я.О.				Розділ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ	Стадія	Аркуш
Керівник	Борта А.В.						Аркушів
Консультант	Басюркіна Н.Й.					106	135
						ОНТУ, Гр. ТЗХ-616	
Зав.кафед.	Макаринська А.В.						

Таблиця 5.1 – Структура персоналу і чисельність працівників

Категорії працівників	Питома вага, %	Чисельність, осіб
Робітники – основні і допоміжні	80	30
Керівники, фахівці	20	8
Всього	100	38

5.2 Розрахунок виробничої програми

Виробничу програму, яка в елеваторній галузі представляє собою обсяг робіт та послуг в сфері зберігання зерна, розраховуємо в натуральному і грошовому виразах.

У натуральному виразі річний обсяг послуг та робіт ($O_{\text{ПР}}$) визначають як сукупність робіт по:

- прийманню-відпуску (в тоннах);
- зберігання зерна (тоннах-місяцях або тоннах-добах);
- очищенню (планових тоннах);
- сушінню (планових тоннах).

Слід зазначити, що на багатьох підприємствах зі зберігання зерна склалась практика інтегрування у сільське господарство, яка визнана економічно доцільною завдяки зменшенню транзакційних витрат. Підприємства, які мають вільні власні оборотні кошти, самі займаються вирощуванням зерна на орендованих ділянках, або його закупівлею [20].

Розрахуємо обсяг реалізації послуг підприємства у грошовому виразі ($O_{\text{РП}}$) за формулою:

$$O_{\text{РП}} = \sum (O_{\text{РП}}^{\text{H}} \times T_{\text{РП}}), \text{ тис. грн}, \quad (5.4)$$

де $O_{\text{РП}}^{\text{H}}$ – обсяг робіт та послуг окремого виду у натуральному виразі, тис. тонн;

$T_{\text{РП}}$ – тариф на роботи та послуги окремого виду, грн/тонну.

Згідно вихідних даних до дипломного проєкту розрахуємо вартість послуг елеватору в грошовому виразі. Почнемо розрахунок з першої операції, а саме приймання зерна на елеватор з автотранспорту.

Розрахунки за даними нашого проєкту вираховуємо і вносимо в таблицю 5.2. Враховуємо, що в нашому проєкті ми передбачаємо зберігання зерна покладавця та власного зерна, придбаного заготівельним елеватором у сільськогосподарських виробників – по 50 % кожного виду від загального об'єму зерна.

Таблиця 5.2 – Обсяг реалізації послуг заготівельного елеватору

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{PI}^H , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, T_{PI} , грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, O_{PI} , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	42,5	-	
- ранніх культур:	22,5		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	11,25	-	-
- пшениця (див.табл.)	6,25	114,15x1,0	713,44
- ячмінь (див.табл.9.2)	5,00	114,15x1,0	570,75
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	11,25	-	-
- пшениця (60 %)	6,25	148,44x1,0	927,75
- ячмінь (40 %)	5,00	148,44x1,0	742,20
- пізніх культур:	20,0		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	10,0	-	-
- кукурудза (100 %)	10,0	114,15x1,0	1141,50
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	10,0	-	-
- кукурудза (100 %)	10,0	148,44x1,0	1484,40
Відпуск зерна на автомобільний транспорт, в тому числі:	42,5	-	-

Продовження табл.5.2

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, $O_{\text{РП}}^H$, тис. тонн	Тариф на та послуги окремого виду, $T_{\text{РП}}$, грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, $O_{\text{РП}}$, тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
ранніх культур:	22,5		
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	11,25	-	-
- пшениця	6,25	185,55x1,0	1159,69
- ячмінь	5,00	185,55x1,0	927,75
- пізніх культур:	20,0		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	10,0	-	-
- кукурудза (100 %)	10,0	142,73x1,0	1427,30
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	10,0	-	-
- кукурудза (100 %)	10,0	185,55x1,0	1855,50
Зберігання зерна ($C_{\text{ел}}$ x 330 дів):	42,5x330=14025	-	-
в тому числі:			
- власного (50 %)	7012,5	3,42	23982,75
- поклажодавця (50 %)	7012,5	4,45	31205,63
Очищення зерна:	42,5	-	-
- власного (50 %)	21,25	25,69	545,91
- поклажодавця (50 %)	21,25	33,40	709,75
Сушіння зерна ранніх культур (всього):		-	-
$A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4)$	22,5x0,55 =12,38		
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %:			
$A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times \alpha_1$	3,40	-	-
- власного	1,7	28,55	48,54
- поклажодавця	1,7	37,11	63,09
від вологості 22 % до 14 %:	5,58		
$A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times \alpha_2$			
- власного	2,79	28,55	79,65
- поклажодавця	2,79	37,11	103,54
від вологості 26 % до 14 %: $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times \alpha_3$	3,40	-	-
- власного	1,7	28,55	48,54
- поклажодавця	1,7	37,11	63,09

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, $O_{\text{рп}}^H$, тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, $T_{\text{рп}}$, грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, $O_{\text{рп}}$, тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
від вологості 17 % до 14 % (50 %): $A_{\text{пр}}^a (\text{пізніх}) \times \alpha_1$	2,00	-	-
- власного	1,00	28,55	28,55
- покладавця	1,00	37,11	37,11
від вологості 22 % до 14 % (50 %): $A_{\text{пр}}^a (\text{пізніх}) \times \alpha_2$	2,00	-	-
- власного	1,00	28,55	28,55
- покладавця	1,00	37,11	37,11
від вологості 26 % до 14 %: $A_{\text{пр}}^a (\text{пізніх}) \times \alpha_3$	2,00	-	-
- власного	1,00	28,55	28,55
- покладавця	1,00	37,11	37,11
Всього, в тому числі:	-	-	69603,46
- власного	-	-	30249,74
- покладавця	-	-	39353,72

5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства

Обсяг послуг зі зберігання зерна розраховується, виходячи з даних табл. 1.4 і терміну роботи елеватора 330 діб на рік. Кількість лабораторних аналізів можна розрахувати, виходячи з даних табл. 2.4.

При визначенні кількості аналізуємих проб при прийманні зерна слід визначити кількість транспортних одиниць, що доставляють вантажі. Розрахунок роблять окремо для автомобілів, залізничних вагонів, барж і суден [15].

Кількість транспортних одиниць буде відповідати кількості середніх проб, які складають на кожну одиницю транспорту [39].

Таким чином кількість середніх проб (T) визначають за формулою:

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

де $A_{\text{пр}}$ – річний обсяг зерна, доставлений на підприємство одним видом транспорту, тонн

$E_{\text{т}}$ – вантажопід'ємність однієї одиниці транспорту, тонн. Приймаємо розрахункову вантажопід'ємність автомобіля 20 тонн.

$$T_{\text{п}} = 42500 / 20 = 2125 \text{ одиниць (аналізів).}$$

Аналогічно потрібно розрахувати 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, тонн

$$T_{\text{вп}} = 42500 / 20 = 2125 \text{ од.}$$

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

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

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

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (2125 + 2125) \times 1,10 = 4675 \text{ од.}$$

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

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

де $C_{\text{лаб.}}$ – загальна середньозважена ціна лабораторного аналізу зерна, що надходить на елеватор, грн/од. середню пробу.

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

$$N_{\text{пс}} = 330 \times P_{\text{пд}}, \text{ од.}, \quad (5.9)$$

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:

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

Таблиця 5.3 – Річний обсяг реалізації послуг лабораторії
заготівельного елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, $O_{\text{рп}}^{\text{н}}$, тис. шт.	Тариф на роботи та послуги окремого виду, $T_{\text{рп}}$, грн/шт	Обсяг реалізації послуг підприємства, $O_{\text{рп}}$, тис. грн
Лабораторний аналіз зерна, шт/рік:	4,675	-	-
- власного	2,3375	600,45	1403,55
- покладавця	2,3375	775,49	1812,71
Подвійне складське свідоцтво:	0,66	-	-
- власного	0,33	58,40	19,27
- покладавця	0,33	74,36	24,54
ВСЬОГО, в тому числі:	-	-	3260,07
- власного зерна	-	-	1422,82
- зерна покладавця	-	-	1837,25

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією дорівнюватиме 72863,53 тис. грн (табл. 5.4).

Таблиця 5.4 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт
заготівельного елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, O_{PI} , тис. грн
Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі:	69603,46
- власного зерна	30249,74
- зерна поклажодавця	39353,72
Послуги лабораторії, всього в тому числі:	3260,07
- власного зерна	1422,82
- зерна поклажодавця	1837,25
Всього	72863,53
- власного зерна	31672,56
- зерна поклажодавця	41190,97

5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

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

$$C_p^{OD} = T_{PI} / (1 + P), \text{ грн}, \quad (5.10)$$

де T_{PI} – тариф за одиницю робіт та послуг, грн/тонну;

P – рентабельність, закладена у тарифі, частки (необхідний рівень рентабельності приймаємо на рівні 0,20-0,30 або 20-30 %).

На другому етапі виконуємо розрахунок собівартості річного обсягу робіт та послуг (C_{PP}) за формулою:

$$C_{PP} = \sum (O_{PI}^H \times C_p^{OD}), \text{ тис. грн}, \quad (5.11)$$

де C_p^{OD} – собівартість одиниці робіт та послуг, грн.

В нашому проекті закладемо середньогалузеву величину рентабельності у тариф за одиницю робіт та послуг на рівні 30 %.

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

$$C_1^{\text{ОД}} = 148,4 / (1,0 + 0,3) = 114,15 \text{ грн /тонну.}$$

Подальші розрахунки собівартості є аналогічними, тому наведемо розрахунки собівартості робіт та послуг у табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{PI}^H , тис. тонн	Собівартість од.робіт та послуг, C_p^{OD} грн/тонну	Собівартість річного обсягу робіт та послуг, C_p^P , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	42,5	-	
- ранніх культур:	22,5		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	11,25	-	-
- пшениця	6,25	114,15x1,0	713,44
- ячмінь	5,00	114,15x1,0	570,75
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	11,25	-	-
- пшениця	6,25	114,15x1,0	713,44
- ячмінь	5,00	114,15x1,0	570,75
- пізніх культур:	20,0		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	10,0	-	-
- кукурудза (100 %)	10,0	114,15x1,0	1141,50
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в т.ч.:	10,0	-	-
- кукурудза (100 %)	10,0	114,15x1,0	1141,50
Відпуск зерна на автомобільний транспорт, в тому числі:	42,5	-	-
- ранніх культур:	22,5		
- <i>власного</i> (50 %), в тому числі:	11,25	-	-
- пшениця	6,25	142,73x1,0	892,06
- ячмінь	5,00	142,73x1,0	713,65
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі:	11,25	-	-
- пшениця	6,25	142,73x1,0	892,06
- ячмінь	5,00	142,73x1,0	713,65
- пізніх культур:	20,0		

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{PI}^H , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, T_{PI} , грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, O_{PI} , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
- власного (50 %), в тому числі: - кукурудза (100 %)	10,0 10,0	- 142,73x1,0	- 1427,30
- <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі: - кукурудза (100 %)	10,0 10,0	- 142,73x1,0	- 1427,30
Зберігання зерна ($\epsilon_{ел} \times 330$ діб):	42,5x330=14025	-	-
в тому числі: - власного (50 %)	7012,5	3,42	23982,75
- <i>поклажодавця</i> (50 %)	7012,5	3,42	23982,75
Очищення зерна:	42,5	-	-
- власного (50 %)	21,25	25,69	545,91
- <i>поклажодавця</i> (50 %)	21,25	25,69	545,91
Сушіння зерна ранніх культур : $A_{пр}^a (ранніх) \times (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$	22,5x0,55 =12,38	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 % : $A_{пр}^a (ранніх) \times a_1$	3,40	-	-
- власного	1,7	28,55	48,54
- <i>поклажодавця</i>	1,7	28,55	48,54
від вологості 22 % до 14 % : $A_{пр}^a (ранніх) \times a_2$	5,58	-	-
- власного	2,79	28,55	79,65
- <i>поклажодавця</i>	2,79	28,55	79,65
від вологості 26 % до 14 %: $A_{пр}^a (ранніх) \times a_3$	3,40	-	-
- власного	1,7	28,55	48,54
- <i>поклажодавця</i>	1,7	28,55	48,54
Сушіння зерна пізніх культур (всього): $A_{пр}^a (пізніх) \times (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$	10,0x0,60=6	-	-
у тому числі:			

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, $O_{\text{РП}}^H$, тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, $T_{\text{РП}}$, грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, $O_{\text{РП}}$, тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
- власного	1,00	28,55	28,55
- поклажодавця	1,00	28,55	28,55
від вологості 22 % до 14 %: $A_{\text{пр}}^a (\text{пізніх}) \times \alpha_2$	2,00	-	-
- власного	1,00	28,55	28,55
- поклажодавця	1,00	28,55	28,55
від вологості 26 % до 14 %: $A_{\text{пр}}^a (\text{пізніх}) \times \alpha_3$	2,00	-	-
- власного	1,00	28,55	28,55
- поклажодавця	1,00	28,55	28,55
Оформлення складського свідоцтва, всього у тому числі:	0,66	-	-
- власного	0,33	58,40	19,27
- поклажодавця	0,33	58,40	19,27
Всього, в тому числі:	-	-	63345,12
- власного			31672,56
- поклажодавця	-	-	31672,56

5.5 Розрахунок прибутку

Прибуток від реалізації робіт та послуг (Π_P) нового елеватора визначаємо за формулою:

$$\Pi_P = \Sigma O_{\text{РП}} - \Sigma C_P^P, \text{ тис. грн,} \quad (5.12)$$

де $\Sigma O_{\text{РП}}$ – сумарний річний обсяг реалізації послуг підприємства, тис. грн (табл. 9.3);

ΣC_P^P – сумарна річна собівартість робіт та послуг, тис. грн.

Таким чином річний прибуток від реалізації робіт та послуг (Π_P) поклажодавцям на заготівельному елеваторі буде дорівнювати:

$$\Pi_P = 72863,53 - 63345,12 = 9518,41 \text{ тис. грн.}$$

Прибуток від продажу власного зерна (Π_p^B) заготівельного елеватора дорівнюватиме:

$$\Pi_p^B = \sum (O_{\text{РП}}^{\text{Н}} \text{ відпуску } i \times \Pi_i) - \Sigma C_p^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.13)$$

де $O_{\text{РП}}^{\text{Н}} \text{ відпуску } i$ – 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. т.

Π_i – ціна 1 тонни зерна i -тої культури, грн/тонну.

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:

$$\Sigma C_p^B = 21,25 \times 8500 / 1,3 = 138942,308 \text{ тис. грн.}$$

Можна виконати укрупнений розрахунок прибутку від продажу власного зерна за формулою:

$$\Pi_p^B = \sum O_{\text{РП}}^{\text{Н}} \text{ відпуску } i \times \Pi_{\text{ср}} - \Sigma C_p^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.14)$$

де $\sum O_{\text{РП}}^{\text{Н}} \text{ відпуску } i$ – сумарний річний обсяг робіт з відпуску власного зерна всіх культур з елеватора в натуральному виразі, тис.т.

$\Pi_{\text{ср}}$ – середня ціна 1 тонни зерна, грн/тонну. Так, для Одеської області середня ціна купівлі складає 8500 грн. за 1 тонну зерна у квітні 2023 р.

$$\Pi_p^B = 21,25 \times 8500 - 138942,308 = 41682,69 \text{ тис. грн.}$$

В результаті, загальний (балансовий) прибуток підприємства (Π) дорівнюватиме:

$$\Pi = \Pi_p + \Pi_p^B, \text{ тис. грн.} \quad (5.15)$$

Підставимо у формулу (5.15) значення:

$$\Pi = 9518,41 + 41682,69 = 51201,10 \text{ тис. грн.}$$

Чистий прибуток, який залишається в розпорядженні підприємства (ЧП):

$$\text{ЧП} = \Pi - \Pi \times \text{СтП}, \text{ тис. грн,} \quad (5.16)$$

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:

$$\text{ЧП} = 51201,10 - 0,18 \times 51201,10 = 41984,9 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Розрахунок інвестицій

У загальному вигляді суму інвестицій (капітальних вкладень) визначають за формулою:

$$I = I_{\text{БУД}} + I_{\text{УСТ}} + T + M + B_{\text{Н}} + B_{\text{З}} + Д - Л + \Delta\text{ОК}, \text{ тис. грн.}, \quad (5.17)$$

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;

M – вартість монтажу устаткування (15 % від вартості придбання устаткування), тис. грн;

$B_{\text{Н}}$ – невраховані витрати (10-15 % від вартості придбання устаткування), тис. грн;

$B_{\text{З}}$ – 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;

$\Delta\text{ОК}$ – приріст власних оборотних коштів, тис. грн.

У практиці проектування використовують також інший, простіший метод визначення обсягу інвестицій, який можна розрахувати за формулою:

$$I = \text{ПЗ} \times I_{\text{ПИТ}}, \text{ грн.}, \quad (5.18)$$

де ПЗ – передбачена проектом місткість нового елеватора, тонн;

$I_{\text{ПИТ}}$ – питомі інвестиції на одиницю місткості, грн/тонну місткості.

В нашому випадку потрібний для будівництва заготівельного елеватора обсяг інвестицій визначаємо укрупненим методом.

Питомі інвестиції у будівництво ($I_{\text{пит}}$) приймемо на рівні 80 дол. США (2968,8 грн) на тонну місткості міні-елеватора. Перераховано за курсом Національного банку України на 15.05.2023 р. 37,11 грн за 1 дол. США.

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 42,5 \times 2968,8 = 126\,174 \text{ тис. грн.}$$

5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво елеватора знаходять за формулою:

$$R = (\text{ЧП} : I) \times 100, \%, \quad (5.19)$$

$$R = (41984,9 : 126174,0) \times 100 = 33,3 \, \%.$$

5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій (T) визначають за формулою:

$$T = I / \text{ЧП, роки}, \quad (5.20)$$

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.

$$T = 126174,0 / 41984,9 = 3,01 \text{ роки}$$

Тобто строк окупності інвестицій у будівництво заготівельного елеватору дорівнює приблизно до 3,5 років, що не перевищує нормативний термін 4 роки.

Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність інвестицій.

5.9 Основні техніко-економічні показники проекту

Техніко-економічні показники проекту наведені в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Основні техніко-економічні показники заготівельного елеватора

Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
Місткість елеватора, тис. тонн	42,5
Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн.	72863,53
Чисельність працівників, осіб	38
Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1917,46
Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	63345,12
Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн. (п. 2 – п. 5)	9518,41
Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн.	41682,69
Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	41984,90
Інвестиції, тис. грн.	126174
Строк окупності інвестицій, роки	3,01
Рентабельність інвестицій, %	33,3

5.10 Оцінка науково-технічної ефективності розробки проєкту будівництва заготівельного елеватора

Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (НДДКР) – сукупність робіт, спрямованих на отримання нових знань та їхнє практичне застосування при створенні нового виробу або технології [39].

НДДКР (в англійській мові використовується термін «Research & Development» (R&D)), який включає: науково-дослідні роботи (НДР) – роботи пошукового, теоретичного та експериментального характеру, що виконуються з метою визначення технічної можливості створення нової техніки в певні терміни. НДР поділяються на фундаментальні (одержання нових знань) і прикладні (застосування нових знань для розв'язання конкретних задач) дослідження [39].

В умовах відкритої ринкової економіки розширюється діапазон оцінки ефективності науково-технічних розробок, а отже, збільшується кількість основних видів ефективності НДДКР, які необхідно визначити з метою цієї оцінки [39]. До них належать:

- **науково-технічний ефект**, який проявляється у підвищенні науково-технічного рівня, поліпшенні параметрів техніки і технологій, що впливає з відкриття нових законів та закономірностей у природі, а отже, і нових технологічних засобів виробництва речовин, матеріалів та видів продукції [39].

- **економічний ефект** полягає в отриманні економічних результатів від науково-технічних розробок як в цілому для народного господарства, так і для кожного виробничого суб'єкта. Економічна ефективність науково-технічних розробок за відповідною системою показників має відображати вплив їхньої результативності на розвиток економіки країни в цілому, а також регіонів, галузей, організацій і підприємств, що беруть участь у реалізації технологічних нововведень [39]; прибуток елеватора від наданих робіт та послуг складатиме 9518,41 тис. грн., прибуток від продажу власного зерна – 41682,69 тис. грн., тоді чистий прибуток буде 41984,90 тис. грн.; необхідні інвестиції складають

126174 тис. грн., їхня рентабельність 33,3 %, а строк окупності складає 3,5 роки.

– **соціальний ефект**, що відображає зміни умов діяльності людини в суспільстві. Його прояв спостерігається в змінах характеру та умов праці, підвищенні життєвого рівня населення, поліпшенні побутових його умов, розширенні можливостей духовного розвитку особистості, у змінах стану довкілля; даним проектом забезпечується 38 робочих місць.

– **маркетинговий ефект**, що відображає потреби ринку в наукових дослідженнях і розробках та можливість їх реалізації; з цього боку органічне виробництво є дуже рентабельним, впровадження на заготівельному елеваторі нової послуги, як зберігання та реалізація органічних пшениці та насіння є досить перспективною та прибутковою справою.

– **екологічний ефект**. Даний елеватор не є шкідливим з точки зору екології, адже побудований згідно вимог, установка зерносушарки є безпечною.

Науково-технічну ефективність (НТЕ) результатів прикладних робіт визначають на основі показників науково-технічного рівня. Оцінка науково-технічної ефективності НДДКР відбувається на основі показника ($O_{НТЕ}$), який представляє собою ступінь досягнення максимально можливого рівня, значення якого дорівнює 1 (одиниці):

$$O_{НТЕ} = K^{\Phi}_{НТЕ} / K^{\Pi}_{НТЕ}, \quad (5.21)$$

де $K^{\Phi}_{НТЕ}$ – показник (коефіцієнт) фактичного рівня науково-технічної ефективності;

$K^{\Pi}_{НТЕ}$ – показник (коефіцієнт) потенційно можливого рівня науково-технічної ефективності (дорівнює одиниці).

Значення показника $K^{\Phi}_{НТЕ}$ визначають на основі шкали експертних оцінок [15].

Таблиця 5.7 – Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника
НТЕ

Групи показників	Рейтинг експертів, B_i			Середня за експертними оцінками, $B_{cp\ i}$	НТЕ ($НТЕ_i = B_{cp\ i} \times K_i^3$)
	1	2	3		
Науково-технічний рівень	8	7	9	8,00	$8,00 \times 0,35 = 2,80$
Перспективність	6	7	6	6,33	$6,33 \times 0,35 = 2,22$
Потенційний масштаб практичного використання	7	7	8	7,33	$7,33 \times 0,20 = 1,47$
Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів	6	8	6	6,67	$6,67 \times 0,10 = 0,67$
В С Ь О Г О					7,16

$$НТЕ = 8,00 \cdot 0,35 + 6,33 \cdot 0,35 + 7,33 \cdot 0,20 + 6,67 \cdot 0,10 = 2,80 + 2,22 + 1,47 + 0,67 = 7,16$$

Порівнюємо отриманий розрахунковий результат НТЕ з максимально можливим його значенням, яке дорівнює 10 балам ($НТЕ_{\max} = 10 \cdot 0,35 + 10 \cdot 0,35 + 10 \cdot 0,2 + 10 \cdot 0,1 = 10$).

Отже, оцінку рівня НТЕ робимо за допомогою інтегрального коефіцієнта оцінки НТЕ ($K_{НТЕ}$):

$$K_{НТЕ} = \frac{НТЕ}{10} \cdot 100 \%, \quad (5.22)$$

де НТЕ – розрахункове значення величини інтегрального показника НТЕ;

10 – максимально можливе значення величини інтегрального показника НТЕ ($НТЕ_{\max} = 10$).

На основі даних табл. 5.8 можна дійти до висновку, що $K_{НТЕ}$ відповідає 71,6 %, тобто:

$$K_{НТЕ} = \frac{7,16}{10} \cdot 100 \% = 71,6 \%$$

В цілому рівень НТЕ можна вважати достатнім, бо значення $K_{НТЕ}$ у нашому випадку 71,6 % перевищує середнє значення, яке дорівнює 50 %.

За допомогою табл. 5.9 (взята з [39]) можна зробити висновок про рівень НТЕ в залежності від його розрахункового значення.

Таблиця 5.8 – Визначення рівня НТЕ в залежності від його значення

Значення НТЕ	Рівень НТЕ
5,0 – 6,0	цілком достатній
6,1 – 8,0	достатній
8,1 – 9,0	достатньо високий
9,1 – 10	високий

Таким чином, можна зробити висновок, що так як розрахункове значення інтегрального показника $НТЕ$ відповідає 7,16, тобто знаходиться у межах від 6,1 до 8,0, то рівень НТЕ технології в нашому проєкті є достатнім.

Отже, розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво.

Висновки

Виявлений в Одеській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 2084,71 тис. т робить доцільним будівництво нового заготівельного елеватора місткістю 42,5 тис. тонн, що відображає потреби ринку та можливість реалізації проєкту.

Для поліпшення економічного стану підприємства доцільно провести реорганізацію в напрямку розширення асортименту продукції, яку може приймати та зберігати проєктуємий заготівельний елеватор. А саме, впровадити приймання та реалізацію органічної пшениці. Конкурентна позиція підприємства по тарифах на ринку послуг і цінах на зерновому ринку приваблива, дане підприємство є достатньо конкурентоспроможним, адже лише невелика кількість підприємств елеваторної галузі здійснюють операції із органічним зерном. Можна очікувати додаткове залучення клієнтів до користування послугами підприємства, постійну підтримку держави, розширити асортиментну базу і збільшити обсяги приймання та відпуску зернових. Відповідно, збільшаться обсяги зберігання, очищення та сушіння зерна. Тобто – **маркетинговий ефект впровадження**.

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 126174 тис. грн.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати суттєвий **економічний ефект** – виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 72863,53 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 63345,12 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 38 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 1917,46 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 9518,41 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 41682,69 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 41984,90 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для

розширення місткості перевантажувального комплексу інвестиції в розмірі 126174 тис. грн протягом до 3,5 років (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 33,3 %.

Була проведена оцінка ефективності виконаних науково-технічних розробок, яка показала, що **рівень науково-технічного ефекту (НТЕ)** технології в нашому проєкті є достатнім і розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво.

При будівництві нового заготівельного елеватора створюються нові робочі місця, виробництво не є шкідливим з точки зору екології, що відображає **соціальний і екологічний ефекти** від впровадження проєкту.

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового заготівельного елеватора на 42,5 тис.т в Одеській області.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи магістра нами було проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства південного регіону України, зокрема і Одеської області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва даного заготівельного елеватора місткістю 42,5 тис. т в південному регіоні.

Було прийняте рішення проектування зерноскладу та десяти металевих силосів для зберігання зерна. Виконані необхідні розрахунки для проектування заготівельного елеватора, зроблені необхідні креслення. Робоча схема руху зерна і відходів досить гнучка, адже дозволяє виконувати безліч операцій за допомогою трьох основних норій, що підтверджує правильність розрахунків. Лінія приймання зерна з автомобільного транспорту забезпечує розвантаження потрібної кількості автомобілів з сухим, вологим та сирим зерном. Кожна операція супроводжується міжопераційним ваговим контролем.

Згідно аналізу генерального плану, економічність використання території складає 38,0 %, коефіцієнт озеленення складає 25,2 %, а коефіцієнт мощення – 36,8 %. На генеральному плані підприємства передбачене сховище, також є вільне місце, яке в подальшому можна буде використати для розширення потужностей даного заготівельного елеватора. Надано характеристику усіх будівель та споруд підприємства з будівельної точки зору.

Наведені приклади дистанційного управління елеватором, контроль за його роботою, температурою зерна, що зберігається.

У розділі «Охорона праці» проаналізовано всі потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори, наведено засоби для їх уникнення, обґрунтовано необхідність пожежної безпеки на підприємстві, адже елеватор відносять до категорії вибухопожежонебезпечної будівлі.

Було визначено техніко-економічні показники, згідно з якими виявлений дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна робить доцільним

будівництво нового заготівельного елеватора місткістю 42,5 тис. тонн, що відображає потреби ринку та можливість реалізації проєкту. Для поліпшення економічного стану підприємства було вирішено впровадити приймання та реалізацію органічної пшениці. В результаті реалізації проєкту будівництва даного заготівельного елеватора можна досягти маркетингового, економічного, соціального і екологічного ефектів впровадження. Чистий прибуток дозволяє окупити необхідні для розширення місткості інвестиції протягом до 3,5 років (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 33,3 %.

Аналізуючи результати науково-дослідної роботи, можна сказати, що показники якості органічної пшениці відрізняються від неорганічної, кожний із цих двох зразків має і переваги, і недоліки. Проте вирощування органічної сільськогосподарської продукції зараз є дуже перспективним та прибутковим напрямком бізнесу, тому була проведена оцінка ефективності виконаних науково-технічних розробок, яка показала, що рівень науково-технічного ефекту технології в нашому проєкті є достатнім і розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво.

Проаналізувавши отримані результати усіх етапів роботи, можна сказати, що будівництво даного заготівельного елеватора є доцільним. Завдяки прибуткам від зберігання зерна, його обробки, послугам виробничо-технічної лабораторії в майбутньому можна провести реконструкцію даного елеватора, вдосконалити механізацію зерноскладу, встановивши розвантажувальний шнек всередині складу, впровадити в ньому операцію активного вентилявання; збільшити обсяги приймальних та відпускнуго потоків, встановивши більше розвантажувальних місць для автомобілів, впровадити приймання та відпуск продукції залізничним транспортом, підвищивши продуктивність та збільшивши кількість транспортного та технологічного обладнання. Якщо зберігання органічної продукції матиме високий економічний ефект, в подальшому розширити потужності для її зберігання.

Отже, проєкт будівництва заготівельного елеватора місткістю 42,5 тис. т для південного регіону є доцільним та вигідним для елеваторної промисловості України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сирохман І.В., Лозова Т.М./Якість і безпечність зерно борошняних продуктів. Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 384 с.
2. Органічне сільське господарство досвід Німеччини можливості дій для України: публікація / за ред. Інститут економічних досліджень та політичних консультацій. Київ: APD, 2016. 29 с.
3. Шкуратов О. І., Чудовська В. А., Вдовиченко А. В. Органічне сільське господарство: еколого-економічні імперативи розвитку: монографія / за ред. Шкуратов О.І. Київ: ТОВ "ДІА", 2015. 248 с.
4. OrganicInfo: [Веб-сайт]. URL: <https://organicinfo.ua/> (дата звернення: 20.03.2023).
5. Милованов Є. В. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ ОРГАНІЧНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА // Наукові горизонти. 2018., вип. 5 Т. 68. С. 12.
6. Лариса Плаксюк. Вимоги до виробництва та обігу органічної продукції. Сертифікація забезпечення контролю та супровід клієнти // Органік Стандарт. 2020.
7. Принципи органічного сільського господарства // IFOAM. Німеччина, 2005. Т. 2. С. 4. Режим доступу: [principes_ukrainian.pdf](#)
8. ТОВ «Органік Стандарт» Дослідження органічного ринку України 2019-2020 // Органік Стандарт. Київ, 2021.
9. Площа сільськогосподарських угідь під органіку // Суперагроном: [Веб-сайт]. 2022. URL: <https://superagronom.com/news/14987-ploscha-silgospugid-pid-organikoyu-u-sviti-zbilshilasya-na-29-mln-ga> (дата звернення: 23.03.2023).
10. Органічні виробники в світі // ОрганікІнфо: [Веб-сайт]. 2022. URL: <https://organicinfo.ua/infographics/world-organic-producers-2022/> (дата звернення: 23.03.2023).

11. Милованов Є. В. МІЖНАРОДНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РИНКУ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ УКРАЇНИ // Органічна продукція. Київ, 2018. С. 109-120. URL: mizhnarodni_tendentsii_rozvytku_organichnogo_rynku_naukovy_visnyk_nubip_284_2018.pdf (дата звернення: 20.11.2022).

12. Органічна пшениця: видання / за ред. Рудюк А.Л., Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ: Дослідний інститут органічного сільського господарства, 2016. 16 с.

13. Органічне виробництво в Україні та закордоном // Агробізнес Сьогодні: [Веб-сайт]. 2018. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/10676-orhanichne-vyrobnytstvo-v-ukraini-ta-zakordonom.html> (дата звернення: 25.12.2022)

14. Милованов Є. В. РОЗВИТОК ОРГАНІЧНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА В КОНТЕКСТІ ЗБАЛАНСОВАНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ// Органічна продукція. Київ, 2018. С. 198-216.

15. Выращивания зерновых при органическом земледелии // Агродиалог: [Веб-сайт]. URL: <https://www.agrodialog.com.ua/vyrashhivaniya-zernovux-pri-organicheskom-zemledelii.html> (дата звернення: 25.12.2022).

16. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва обігу та маркування органічної продукції: Закон від 10.07.2018 № 2496-VIII // відомство Верховної Ради України. Київ: Верховна Рада України, 2018. 275 с.

17. Плаксюк Л.О. Вимоги до виробництва та обігу органічної продукції. Сертифікація // Органік Стандарт. 2021.

18. Заєць В.М. Законодавче регулювання та фінансова підтримка органічного виробництва в Україні // Органік Стандарт. 2021.

19. Модель органічного виробництва продукції у сільськогосподарських підприємствах // Вісник Хмельницького національного університету . 2011., вип. 5 Т. 2. С. 139-143.

20. Методичні вказівки до виконання розділів «Техніко-економічне обґрунтування», «Техніко-економічні показники» дипломного проекту на тему: «Будівництво нового елеватора» для студентів освітнього рівня «бакалавр» і «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань «Виробництво та технології» освітніх програм «Технології зберігання і переробки зерна», «Кормова біоінженерія» денної та заочної форм навчання. Укл.: Басюркіна Н.Й., Дмитренко Л.Д., Свистун Т.В – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 30 с.

21. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Іноваційні технології галузі» для студентів, що навчаються за навчальним планом магістрів спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології зберігання і переробки зерна» денної і заочної форм навчання /Укл.: Л.Д.Дмитренко, Т.В.Страхова, Л.К.Овсянникова, А.К.Кац. Під. ред. Станкевича Г.М. — Одеса: ОНАХТ, 2018. — 61 с.

22. Трисвятский Л.А. Хранение зерна. – 5-е изд., перераб. И доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с., ил. – (Учебники и учеб. Пособия для высш. учеб. заведений)

23. Платонов П.Н., Пунков С.П., Фасман В.Б. Элеваторы и склады. – М.: Агропромиздат, 1987. – 319

24. Яковенко, А.І. Кількісно-якісний облік зерна [Текст]: навчальний посібник / А.І. Яковенко, А.В. Борта. – Одеса: ОНАХТ, 2016. – 173 с.

25. Енциклопедия: [Веб-сайт]. URL: <https://uk.wikisko.ru/wiki/encyclopedia> (дата звернення: 18.03.2023).

26. Системи екологічного менеджменту на основі міжнародних стандартів ISO серії 14000 // Studme.com.ua: [Веб-сайт]. URL: https://studme.com.ua/1270081710894/menedzhment/sistemy_ekologicheskogo_menedzhmenta_osnove_mezhdunarodnyh_standartov_iso_serii_14000.htm (дата звернення: 22.09.2023).

27. Методичні вказівки до виконання практичних занять з курсу «Проектування підприємств галузі з КП» для студентів, що навчаються за

навчальним планом бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології» денної і заочної форм навчання /Уклад.: Л.Д.Дмитренко.– Одеса: ОНАХТ, 2020 р.

28. Правила организации и ведения технологического процесса на ХПП и элеваторах. – М.: Минхлебопродукт СССР, 1984. – 124 с.

29. Відомчі норми технологічного проектування хлібоприймальних підприємств та елеваторів. ВНТП-СГП–46-28-96. — Харків: Харківський ПЗП, 1996.

30. Генеральний план промислового підприємства // Stud.com.ua: [Веб-сайт]. URL: https://stud.com.ua/27037/tovarovnavstvo/generalniy_plan_promislovogo_pidpriyemstva (дата звернення: 27.09.2023).

31. Роза вітрів // Wikiwand: [Веб-сайт]. URL: https://www.wikiwand.com/uk/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%B0_%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%80%D1%96%D0%B2 (дата звернення: 27.09.2023).

32. Основи охорони праці // Конспект лекцій. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/jspui/bitstream/316497/9184/1/%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf> (дата звернення: 03.10.2023).

33. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори // Служба охорони праці: [Веб-сайт]. URL: <https://www.sop.com.ua/article/206-qqq-16-m6-13-06-2016-nebezpechn-ta-shkdliv-virobnich-faktori> (дата звернення: 03.10.2023).

34. Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів // Державна служба України з питань праці: [Веб-сайт]. URL: <http://vn.dsp.gov.ua/novini-upravlinnya/klasifikatsiya-nebezpechnih/> (дата звернення: 03.10.2023).

35. Захист від небезпечних і шкідливих виробничих факторів // Державна служба України з питань праці: [Веб-сайт]. URL:

<http://vn.dsp.gov.ua/novini-upravlinnya/zahist-vid-nebezpechnih/>

(дата

звернення: 03.10.2023).

36. Опорний конспект лекцій з дисципліни «Основи охорони праці» для студентів за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» / Г.В.Сапожник. / – Тернопіль-2017. – 78 с.

37. Пожежна безпека на підприємстві: правила та організація // Охорона праці і пожежна безпека: [Веб-сайт]. 2020. URL: <https://oppb.com.ua/articles/pozhezhna-bezpeka-na-pidpryyemstvi-pravyla-ta-organizaciya> (дата звернення: 03.10.2023).

38. Наказ Головного лікаря Краснопільського районного центру первинної медико-санітарної допомоги: Від 11.12.2018 р. №94 // <http://kras-centr.pmsd.org.ua/wp-content/uploads/2018/11/8-zagalnoobyektova.pdf>.

Краснопіль: Краснопільський районний центр первинної медико-санітарної допомоги, 2018. 4 с.

39. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з курсу «Інноваційний менеджмент» для студентів СВО «магістр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання і переробки зерна» денної і заочної форм навчання /Укл.: Басюркіна Н.Й., Дмитренко Л.Д., Свистун Т.В. Одеса: ОНТУ, 2023.