

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 елеватора місткістю 22,5 тис.т
у Одеській обл. з дослідженням тенденцій вирощування пізніх культур в
Україні»***

Здобувачка

Руда Н.В.
(прізвище, ініціали)

II курсу ЗТЗ-72 а групи

Керівник:

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

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 06 грудня 2024 р., протокол № 13.

Завідувачка кафедри

ТЗіК
(назва кафедри)

(підпис)

Алла МАКАРИНСЬКА
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТЗіК

_____ Алла МАКАРИНСЬКА

«_____» _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧКИ

Рудої Наталії Василівни

1. Тема кваліфікаційної роботи: 4.5. «Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 22,5 тис. т у Одеській обл. з дослідженням тенденцій вирощування пізніх культур в Україні».

Затверджена наказом закладу вищої освіти від 24.01.2024 № 20-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 04.12 2024 р.

3. Вихідні дані роботи Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту – 33750 т, у т.ч. ранніх культур – 29000 т/рік (пшениця – 50 %, ячмінь – 50 %) та пізніх культур – 4750 т/ рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх культур $Pr=30$ діб, пізніх культур $Pp=40$ діб. Долі зерна різної вологості, що надходить а/т: ранніх культур – $\alpha_0=0,5$; $\alpha_1=0,5$; пізніх культур – $\alpha_0=0,5$; $\alpha_1=0,5$. Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт 33750 т. Коефіцієнти нерівномірності відпускання на з/т: $K_{впм} – 2,0$; $K_{впд} 2,5$.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: Анотація. Вступ. Науково-дослідна частина. Техніко-економічне обґрунтування. Технологічна частина. Охорона праці. Техніко-економічні розрахунки. Список літератури. Ілюстративний матеріал

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

Всього – 9 аркушів формату А1, у тому числі: науково-дослідна частина роботи (2 арк.), плани і розрізи силосних корпусів і робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (3 арк.); приймально-відпускні пристрої елеватора (1 арк.), структурна та принципова схеми (1 арк.); РСРЗіВ (1 арк.); генеральний план (1 арк.)

6. Консультанти по кваліфікаційній роботі, із зазначенням розділів, 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 розрахунки	<i>Басюркіна Н.Й., проф.</i>		

7. Дата видачі завдання 24.01.2024 р.

Керівник _____ *Борта А.В.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

Завдання прийняла до виконання _____ *Руда Н.В.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

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>10.11-19.11</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>29.11-02.12</i>	
12	<i>Затвердження роботи</i>	<i>06.12.2024</i>	
	<i>Захист</i>		

Здобувачка _____ *Руда Н.В.*
(підпис) (прізвище, ім'я, ініціали)

Керівник _____ *Борта А.В.*
(підпис) (прізвище, ім'я, ініціали)

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.

Здобувачка _____ *Руда Н.В.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему: «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 22,5 тис.т у Одеській обл. з дослідженням тенденцій вирощування пізніх культур в Україні». Робота представлений розрахунково-пояснювальною запискою на 105 сторінках, 24 таблиця, 49 джерел посилання, 15 рисунків, графічної частини формату А1 на 9 аркушах.

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

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

Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту – 33750 т, у т.ч. ранніх культур – 29000 т/рік (пшениця – 50 %, ячмінь – 50 %) та пізніх культур – 4750 т/ рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх культур $Pr=30$ діб, пізніх культур $Pp=40$ діб. Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт 33750 т.

Будівництво елеватору місткістю 22,5 тис. тонн економічно доцільно та ефективно. Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 28917,37 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 72000 тис. грн протягом 2,5 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 40,2 %

Перелік ключових слів: металевий силос, пізні культури, елеватор, період заготівель, транспортне і технологічне обладнання, принципова та структурна схеми.

ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1 Науково-дослідна частина.....	10
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.....	10
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень.....	18
1.3 Результати досліджень.....	19
Висновки до розділу 1.....	33
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	36
Розділ 3 Технологічна частина.....	43
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання.. ..	43
3.1.1 Розрахунок обсягів робіт.....	43
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання.....	45
3.1.3 Розробка структурної та принципової схем технологічного процесу.....	48
3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання.....	50
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв.....	54
3.2 Обробка і зберігання відходів.....	55
3.3 Проектування зерносховищ.....	58
3.4 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані.....	58
3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.....	60
3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів.....	63
3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ).....	63
3.7.1 Опис РСРЗіВ.....	64
3.7.2 Аналіз РСРЗіВ.....	66
3.8 Характеристика будівельних споруд.....	66
3.8.1 Опис генплану.....	66
3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору.....	68

Розділ 4 Охорона праці.....	73
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ).....	73
4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ.....	74
4.3 Заходи щодо пожежної безпеки.....	79
Розділ 5 Техніко-економічні розрахунки (ТЕР).....	81
Висновки та рекомендації.....	97
Список літератури.....	99
Ілюстративний матеріал.....	105

ВСТУП

Приблизно 50 млн тонн зерна становить загальна наявність в Україні місткостей для зберігання зернових та зернобобових культур. Умовно, зернові склади можна поділити на 3 групи [1-3]:

Перші – це сертифіковані лінійні зернові склади, загальна місткість яких в Україні становить до 40 млн. тонн, а кількість – близько 900 одиниць. Сертифіковані лінійні зернові склади внесено до державного реєстру. Їх робота регламентується Законом України «Про зерно та ринок зерна в Україні», Технічним регламентом зернового складу та іншими документами. Вони мають право надавати третім особам наступні послуги (приймання та відвантаження зерна, їх зберігання та доробка). На сертифікованих підприємствах персонал виконує всі необхідні аналізи із зерном, проводяться операції із зерном (приймання, зберігання та відвантаження), які чітко регламентуються відповідними документами (інструкціями та ін.), здійснюється державний контроль за ваговимірною технікою та лабораторним обладнанням підприємства [1-3].

Друга група – несертифіковані зернові склади, що належать сільгоспвиробникам, до яких відносять внутрішні склади підприємств, які не мають права надавати платні послуги зі зберігання й доробки продукції третім особам. Облік цих складів утруднено, тому що для зберігання зерна аграрії часто користуються непристосованими складськими приміщеннями. Загальна місткість несертифікованих зернових складів становить 5–7 млн тонн [1-3].

Третя група – складські місткості припортових зернових терміналів. Потужність даних високотехнологічних підприємств становить 3,5–4 млн тонн. Сховища цієї групи оснащені сучасним надпродуктивним обладнанням.

Елеваторні комплекси є різновидом стаціонарних зерносховищ і включають в себе повний набір технічного обладнання. Це обладнання виконує ряд важливих функцій протягом значного періоду часу, починаючи від прийому зерна на зберігання (сирого, засміченого, не придатного до вживання і не придатного до зберігання) і закінчуючи відвантаженням покупцеві/ споживачеві чистого, сухого зерна [1-5]

Елеватори вирішують всі проблеми, пов'язані зі збиранням, сушінням, транспортуванням зерна, яке зберігає свою якість після тривалого зберігання [4].

Елеваторна галузь відіграє важливу роль в економіці країни і знаходиться на перетині сільськогосподарської та зернопереробної галузей. Елеваторна галузь в Україні повністю залежить від розвитку аграрного сектору, тому зберігання зерна в елеваторах є одним із способів вирішення сезонних маркетингових проблем. Чим більше зростає сільськогосподарське виробництво, тим гострішою стає потреба в нових елеваторних потужностях [4-6].

Загальний урожай зернових, олійних і бобових культур в Україні становить близько 82-83 млн тонн, а за оцінками експертів, у найближчі п'ять років загальний урожай цих культур може сягнути понад 100 млн тонн.

Щорічний приріст місткостей для зберігання зерна в Україні становить 1–2 млн тонн і має тенденцію до зростання. Втім, сьогоденного приросту складів поки що недостатньо: для заміни потужностей, що поступово вибувають з експлуатації, а також забезпечення очікуваного зростання врожаїв потрібно забезпечити щорічний приріст можливостей одночасного зберігання на рівні 4–5 млн тонн [4-6].

До початку повномасштабного вторгнення РФ на територію України, Одеська, Миколаївська та Полтавська області були основними гравцями на ринку зберігання зерна з обсягами 5,5 млн тонн, 4,2 млн тонн, 51,5 млн тонн відповідно [3-4]

Металеві силоси для зберігання зерна – не найдешевша інвестиція. Фактично, їх будівництво на фермерських господарствах є етапом у розвитку високоякісного зберігання зерна і може бути названо справжньою технологічною революцією. Завдяки металевим силосам фермери можуть автоматизувати обробку зерна і використовувати цілий ряд систем догляду за посівами, від активної вентиляції та фумігації до охолодження.

В якості ємностей для оперативного зберігання зерна використовують силоси з конусним днищем та силоси з плоским днищем.

Кількість та тип силосів, які необхідно встановити, залежить від: кількості відведеної землі, врожайності та культури, яку планується зберігати.

Металеві силоси для зберігання зерна мають низку переваг перед складами підлогового зберігання:

- наявність автоматичної системи активної вентиляції дозволяє: охолодити зерно, довше зберігати якісні показники культур, пригнічувати шкідників та попереджувати загоряння;

- можливий контроль рівня зерна;

- система контролю температури зерна.

- повністю автоматичне завантаження та вивантаження продукції;

- можливість фумігації;

- швидкий монтаж силосів;

- нижча собівартість будівництва у співвідношенні затрат грн/тонну зерна;

- оптимальна площа забудови:

Потрібно запроваджувати програми лояльності для поклададавців та робити їх максимально прозорими. Це має зробити елеватори більш конкурентоспроможними та привабливими для товаровиробників [6-8]. Тому, елеватори вирішують усі проблеми пов'язані з заготівлею, сушінням, зберіганням і транспортуванням зерна.

Розділ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

«Дослідження тенденцій вирощування пізніх культур в Україні»

1.1. Аналітичний огляд літературних джерел

Зернова галузь є однією з ключових складових агропромислового комплексу України. Завдяки сприятливим кліматичним умовам та родючим ґрунтам, Україна вже давно посідає провідні позиції у світі як один із найбільших виробників і експортерів зернових культур. Проте, сучасні виклики, зокрема війна, змінили структуру виробництва, логістики та експорту зерна, поставивши нові завдання перед галуззю [9-12].

Зернова галузь відіграє важливу роль в економіці України, забезпечуючи значну частку ВВП і валютних надходжень від експорту. Основні аспекти значення цієї галузі.

Війна 2022 року суттєво вплинула на зерновий сектор України. Багато сільськогосподарських земель в зоні бойових дій не змогли бути засіяними, а частина врожаю була втрачена через обстріли або окупацію. Попри ці виклики, аграрії зуміли провести посівні роботи на більшості доступних територій і продовжили вирощування зернових культур [13, 14].

Значною проблемою є логістичні виклики, пов'язані з блокадою чорноморських портів, через які здійснювалася основна частина експорту зерна. Україна змушена була переорієнтувати постачання на альтернативні маршрути, зокрема через Європу, що знизило швидкість і обсяги експорту [9, 12].

Україна традиційно є однією з провідних аграрних країн світу, і зернова галузь відіграє вирішальну роль в економіці держави. Основні аспекти значення галузі [9-12]:

- Економічне значення:

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.IV.4.5			
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробила		Руда Н.В.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 22,5 тис. т у Одеській обл. з дослідженням тенденцій вирощування пізніх культур в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Борта А.В.						
Консультант		Борта А.В.				ОНТУ, Гр. 3ТЗ-72 а		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

Зернова продукція є одним із ключових експортних товарів України, що забезпечує значний обсяг валютних надходжень до бюджету.

За останні роки Україна входить до топ-5 експортерів пшениці, кукурудзи та ячменю у світі.

Галузь створює робочі місця у сільській місцевості, сприяючи розвитку регіональної економіки.

- **Продовольча безпека:**

Вирощування зернових забезпечує країну необхідною продовольчою базою, що є ключовим фактором для забезпечення продовольчої безпеки.

Вирощувані зернові культури використовуються для виробництва борошна, круп, кормів для тваринництва та іншої продукції харчової промисловості.

- **Стратегічне значення:**

Зерно є стратегічним ресурсом, особливо в умовах сучасних глобальних викликів і політичних криз, таких як війна, що вказує на важливість розвитку внутрішнього виробництва та експортної політики.

Стан зернової галузі

Посівні площі та врожайність: Посівні площі під зернові культури стабільно високі і становлять значну частку в загальній структурі сільськогосподарських земель. У 2022-2023 роках внаслідок війни з РФ деякі площі залишилися незасіяними через окупацію або бойові дії, однак більшість регіонів продовжують аграрну діяльність.

Обсяги виробництва. Виробництво зернових у 2021 році досягло рекордного рівня, але через війну обсяги зменшилися, хоча галузь залишається однією з найпродуктивніших. Кукурудза є лідером за обсягами виробництва, за нею йде пшениця та ячмінь [9-11].

Інфраструктура. Зерносховища, зокрема елеватори, відіграють ключову роль у зберіганні та транспортуванні зерна. Однак частина інфраструктури зазнала руйнувань під час війни, що створює проблеми із зберіганням врожаю.

Логістичні виклики також пов'язані з блокадою морських портів та перебоями в транспортних ланцюгах.

Вплив війни на галузь. Військові дії суттєво вплинули на врожайність та обсяги виробництва зерна, особливо на сході та півдні України, де ведуться активні бойові дії.

Однак, аграрний сектор продовжує функціонувати завдяки підтримці міжнародних партнерів, переналаштуванню логістики, використанню залізничного транспорту для експорту зерна, а також адаптації фермерів до нових умов.

Перспективи зернової галузі України

Після завершення війни очікується відновлення зруйнованої інфраструктури, зокрема елеваторів та транспортних шляхів, що покращить можливості зберігання та експорту зерна.

Використання інноваційних технологій, таких як точне землеробство, автоматизація процесів збирання та зберігання, а також розвиток біотехнологій можуть підвищити продуктивність галузі.

Україна прагне до диверсифікації експортних ринків, зокрема через торгові угоди з країнами ЄС, Азії та Африки, що сприятиме зростанню експорту зерна [9, 11].

Зернові культури можна поділити на ранні та пізні залежно від термінів їх сівби, вегетаційного періоду та часу збирання врожаю. Ось їх характеристика:

Ранні зернові культури

Ранні зернові висіваються навесні або восени і мають короткий вегетаційний період, що дозволяє їм дозрівати раніше, зазвичай у червні-липні. До таких культур належать [15, 16]:

Озима пшениця (висівається восени, а дозріває влітку наступного року).

- Озимий ячмінь (також сівба восени, збір у червні-липні).
- Овес
- Яра пшениця (сівба навесні, збір у липні-серпні).
- Жито (озиме та яре).

Особливості ранніх культур

Коротший вегетаційний період. Ранні культури швидко проходять фазу розвитку завдяки хорошим весняним умовам.

Менший ризик пошкодження від шкідників. Завдяки тому, що ранні зернові швидко дозрівають, вони рідше піддаються впливу шкідників, які активніші влітку.

Краще використання вологи. Ранні культури використовують вологу з ґрунту, накопичену за осінньо-зимовий період, що підвищує їх врожайність.

Переваги:

Ранні збори врожаю дозволяють уникнути втрат від літньої спеки.

Менша залежність від літніх посух, оскільки рослини активно використовують весняні опади.

Пізні зернові культури

Пізні зернові висівають пізніше навесні або навіть влітку і мають довший вегетаційний період, дозріваючи восени. Вони потребують більше тепла і, як правило, збираються з серпня по жовтень. До пізніх зернових належать [7, 8]:

Основні види:

- Кукурудза
- соняшник
- Сорго
- Гречка
- Рис
- Просо

Особливості пізніх культур :

Довший вегетаційний період. Пізні культури ростуть довше, потребують більше тепла для свого розвитку і завершення фаз вегетації.

Посухостійкість. Багато пізніх культур, таких як сорго та кукурудза, стійкі до засухи і можуть рости в умовах недостатньої кількості вологи.

Вищі вимоги до тепла. Ці культури потребують більш тривалого теплого періоду, тому висіваються після того, як ґрунт прогріється до необхідної температури.

Переваги:

Використання пізніх зернових дає можливість фермерам забезпечити додатковий врожай після збору ранніх культур.

Пізні культури можуть бути використані для покриття потреб у кормі, продовольстві та технічних ресурсах.

Пізні зернові культури — це зернові рослини, які мають довший період вегетації та дозрівають пізніше, ніж ранні зернові культури (як-от пшениця чи ячмінь). Їх висівають пізніше навесні, і вони збираються восени. До основних пізніх зернових культур відносяться:

Кукурудза. Кукурудза є однією з найважливіших пізніх зернових культур у світі. Вона має високу врожайність і використовується як кормова, продовольча та технічна культура.

Використовується для виготовлення кормів, круп, олії, біоетанолу, а також у харчовій промисловості. Зазвичай кукурудзу збирають восени, з вересня по жовтень.

Сорго. Сорго – це культура, яка добре витримує спеку і посуху, що робить її ідеальною для вирощування в посушливих регіонах.

Використовується як кормова культура, для виготовлення круп та борошна, а також у виробництві біопалива.

Збирається восени, приблизно у вересні-жовтні.

Гречка. Гречка має короткий період вегетації, але висівається пізно навесні або на початку літа. Ця культура є популярною в Україні для виробництва гречаної крупи.

Використовується для виробництва круп, борошна та меду. Є цінним джерелом білка.

Гречку збирають у серпні-вересні.

Просо. Просо – це невибаглива до умов вирощування культура, яка добре переносить спеку та нестачу вологи. Високий вміст білка робить його важливим продуктом харчування.

Просо використовується для виготовлення пшоняної крупи, кормів для тварин та у пивоварній промисловості. Збирається в кінці літа – на початку осені.

Рис. Рис є основною зерною культурою в багатьох країнах світу. У деяких регіонах України рис також вирощують, здебільшого в зрошуваних районах. Використовується для виробництва круп та як сировина в харчовій промисловості. Збирається у вересні-жовтні.

Соняшник є пізньою культурою. Його висівають навесні, коли ґрунт добре прогріється, а врожай зазвичай збирають у серпні-вересні. Соняшник має довгий вегетаційний період і потребує значної кількості тепла та сонячного світла для нормального розвитку.

Соняшник потребує тепла на всіх етапах свого розвитку, особливо під час цвітіння та дозрівання. Завдяки глибокій кореневій системі соняшник може витримувати періоди недостатньої вологості. Зазвичай соняшник дозріває в кінці літа або на початку осені, після чого збирають насіння для виробництва олії. Соняшник є однією з найважливіших пізніх олійних культур в Україні.

Пізні зернові культури є важливою складовою аграрного виробництва, забезпечуючи додаткові джерела харчування, кормів та сировини для промисловості.

Таблиця 1.1 – Порівняння ранніх і пізніх зернових культур [7, 8]:

Характеристика	Ранні зернові	Пізні зернові
Посів	Осінь (озимі) або весна (ярові)	Пізня весна або літо
Збирання врожаю	Червень-липень	Серпень-жовтень
Вимоги до температури	Менші вимоги до тепла	Високі вимоги до тепла
Тривалість вегетації	Коротша	Довша
Стійкість до посухи	Менша	Більша (кукурудза, сорго)
Використання вологи	Використовують вологу від зимових опадів	Залежать від літніх опадів

Ранні зернові культури мають менший вегетаційний період і часто використовуються в регіонах з коротким теплим сезоном, тоді як пізні зернові потребують більше тепла та часу для дозрівання, тому вирощуються у теплих і посушливих регіонах. Обидві групи культур важливі для забезпечення сталого зернового виробництва і балансу продовольчих та кормових потреб.

Для ефективної організації приймання зерна необхідно враховувати нерівномірний характер його надходження протягом певного періоду. Основна кількість вирощеного врожаю проходить первинну обробку у сільгоспвиробників зерна, що дозволяє зменшити засміченість зерна, підвищити його якість і, відповідно, вартість. При сприятливих умовах виробники зерна можуть досить тривало зберігати зерно в господарствах, очікуючи підвищення цін, а у випадках, коли зерно має підвищену вологість – вони змушені швидше здавати зерно на підприємства, які мають зерносушарки. На тривалість періоду приймання зерна можуть також впливати такі фактори, як забезпеченість автомобільним транспортом, об'єми надходження зерна, рівень механізації.

Для аналізу характеру роботи підприємств по прийманню зерна з автомобільного транспорту необхідно мати такі показники: період найбільш інтенсивного надходження зерна на підприємство коли надходить 80 % усього обсягу зерна; динаміка надходження зерна за період, яка характеризується коефіцієнтом добової нерівномірності надходження зерна [17-20]. На основі цих показників при проектуванні підприємств розраховують необхідну кількість та продуктивність технологічного і транспортного обладнання, а також пристроїв, що забезпечують безперебійне приймання зерна. При проектуванні нових та реконструкції діючих підприємств ці показники рекомендовано визначати для кожного підприємства окремо, що не завжди можна здійснити. Тому дуже важливо мати усереднені значення вказаних показників для різних регіонів.

У «Відомчих нормах технологічного проектування хлібоприймальних підприємств та елеваторів» [21] запропоновано період надходження зерна приймати для колосових культур 10, 15, 20, 25, 30 діб; для кукурудзи і соняшнику 25 діб, для рису – зерна 20 діб.

Таблиця 1.2 – Значення коефіцієнта добової нерівномірності надходження зерна (K_d^a) автомобільним транспортом [21]

Об'єм заготівель зерна за розрахунковий період тис.т.	Тривалість розрахункового періоду заготівель, Пр, діб		
	до 15	до 20	до 30
до 25 вкл.	1,7	1,6	1,7
більше 25 до 50 вкл.	1,6	1,6	1,6
більше 50 до 100 вкл.	1,5	1,5	1,6
більше 100	1,4	1,5	1,6

Основні терміни заготівлі пізніх зернових культур:

Кукурудза. Період заготівлі: вересень – жовтень.

Кукурудзу на зерно збирають після того, як вологість зерна знизиться до 15–18%. Для силосу кукурудзу збирають раніше, коли вона ще має високу вологість.

Сорго. Період заготівлі: вересень – жовтень. Сорго збирають, коли зерно досягає воскової стиглості, а його вологість становить близько 20%.

Гречка. Період заготівлі: серпень – вересень. Гречка дозріває нерівномірно, тому її збирають у той момент, коли більша частина насіння стає темною і легко осипається.

Рис. Період заготівлі: вересень – жовтень. Рис збирають після досягнення повної стиглості, коли зерна мають необхідну вологість для подальшого сушіння.

Просо. Період заготівлі: серпень – вересень.

Просо збирають тоді, коли воно досягає стиглості, при цьому важливо не допустити осипання зерен.

Фактори, що впливають на терміни заготівлі:

Кліматичні умови: Температура і вологість повітря можуть впливати на швидкість дозрівання культур. У більш теплих регіонах заготівля може початися раніше.

Вологість зерна: Для ефективного зберігання зерно повинне мати оптимальну вологість. Якщо вологість надто висока, зерно додатково сушать після збору.

Погодні умови під час збору: Тривалі дощі можуть затримати збирання врожаю, а посушливі умови можуть прискорити процес.

Для різних регіонів України виділяють наступні періоди заготівель (табл. 1.3)

Таблиця 1.3 – Періоди заготівель [21, 22]

Південь	Центр	Схід	Північ	Захід
15	20	25	30	18

Реальні ж періоди заготівель відрізняються від запропонованих «Відомчих нормах технологічного проектування хлібоприймальних підприємств та елеваторів» [21, 22].

Період заготівлі пізніх зернових культур залежить від специфіки кожної культури, а також від кліматичних умов конкретного регіону. Зазвичай заготівля пізніх зернових відбувається восени, оскільки ці культури потребують більше часу на дозрівання. Точні терміни залежать від регіону та погодних умов року, але загалом пізні зернові культури збираються в кінці літа – на початку осені.

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

Метою роботи є дослідження тенденцій вирощування пізніх культур в Україні.

Об'єкт дослідження – ринок зерна пізніх культур.

Предмет дослідження: статистичні дані за зібраною площею, урожайністю, валовими зборами зерна.

Методика. Методи дослідження базуються на зборі літературних та статистичних даних та виконанні їх аналізу.

Складання таблиць на основі зібраних статистичних даних і побудова графіків, діаграм з використанням програм Microsoft Excel, Word з подальшим їх аналізом.

Завдання:

- моніторинг посівних площ пізніх зернових культур;
- аналіз урожайності пізніх зернових культур;
- дослідження валових зборів пізніх зернових культур.

1.3. Результати досліджень

Моніторинг посівних площ пізніх зернових культур.

Для проведення аналізу динаміки та структура посівних площ під зерновими культурами слід розрізняти такі поняття:

Уточнена посівна площа сільськогосподарських культур – весняна площа посівів з урахуванням посівів пізніх культур під урожай поточного року (літні посадки), розмірів повністю загиблених посівів озимих культур, а також змін у господарському використанні посівів (перехід посівів з груп одного виробничого напрямку до інших, наприклад, на зерно, зелений корм, сіно тощо) [23,24].

Зібрана площа (площа з якої зібрано врожай) – площа сільськогосподарських культур на якій фактично проведено роботи зі збирання врожаю цих культур.

Посівні площі під зерновими культурами в Україні відіграють важливу роль у формуванні аграрного сектору та забезпеченні продовольчої безпеки країни. Вони також визначають обсяги виробництва зерна, яке є одним з основних експортних товарів України. Зміни в обсягах посівних площ можуть відбуватися з різних причин, як внутрішніх, так і зовнішніх. У цьому рефераті розглянемо основні фактори, що впливають на динаміку змін посівних площ під зерновими в Україні.

1. Економічні фактори

Ціни на зернові культури на світовому та внутрішньому ринках є одним з головних чинників, що впливають на посівні площі.

Коли ціни на зерно є високими, фермери зацікавлені в збільшенні площ під ці культури для отримання більшого прибутку. Навпаки, зниження цін може спонукати сільгоспвиробників зменшити посівні площі або перейти на вирощування інших культур.

Експортна політика держави також впливає на динаміку посівних площ. Якщо існують сприятливі умови для експорту зерна, наприклад, спрощення процедур або укладення нових торговельних угод, фермери активніше засівають зернові культури. Проте обмеження експорту або підвищення експортних мит можуть знизити привабливість вирощування зернових.

2. Кліматичні та погодні умови

Кліматичні зміни в Україні мають істотний вплив на структуру сільськогосподарських посівів. Посухи, аномальні температури або нестача вологи можуть призвести до зменшення площ під зерновими, оскільки деякі культури стають менш рентабельними через кліматичні ризики. З іншого боку, у сприятливі кліматичні періоди посівні площі можуть збільшуватися.

Щорічні зміни в погодних умовах, такі як кількість опадів і температура в різні сезони, також впливають на врожайність та рішення фермерів щодо засівання зерновими. Погодні умови під час посівного сезону визначають, наскільки успішним буде урожай, що безпосередньо впливає на площі засіву в майбутньому році.

3. Політичні та соціальні фактори.

Військові дії, які почалися в 2014 році на сході України і значно посилюються в 2022 році, суттєво вплинули на аграрну галузь. Багато сільськогосподарських земель в зоні конфлікту стали недоступними для обробки, що призвело до скорочення посівних площ у цих регіонах. Крім того, війна вплинула на логістичні ланцюги, що також позначилося на розподілі посівних площ.

Рівень державної підтримки фермерів, субсидії та доступність кредитів для розвитку сільського господарства мають прямий вплив на посівні площі. Коли фермери мають доступ до державної допомоги, вони можуть розширювати свої

земельні угіддя. Відсутність такої підтримки або складність отримання фінансових ресурсів може стримувати зростання посівних площ.

4. Технологічні фактори

Впровадження сучасних технологій у землеробство, таких як точне землеробство, автоматизація процесів, новітні сорти зернових з підвищеною врожайністю та стійкістю до хвороб, сприяють збільшенню продуктивності. Це дозволяє фермерам засівати більші площі або вирощувати більше зерна на тій самій площі.

Якість та доступність добрив і засобів захисту рослин також впливають на вирішення фермерів щодо посівних площ. Недостатня кількість добрив або їх висока вартість можуть стримувати засівання великих площ, особливо в умовах високих витрат на виробництво.

5. Виробничі фактори

Урожайність минулих сезонів впливає на рішення фермерів про засівання нових площ. Якщо врожайність була високою, це стимулює збільшення посівних площ. Низька врожайність, навпаки, може призвести до скорочення площ під зерновими культурами.

Ротація культур для підтримки родючості ґрунту є важливою складовою аграрної практики. Виробники змінюють культури, щоб не виснажувати ґрунти, що може вплинути на площі, виділені під зернові.

Користуючись даними Державної служби статистики України проведено аналіз змін посівних площ під пізніми культурами в Україні.

Графік динаміки зміни посівних площ наведено у табл.1.4, на рис. 1.1 наведено наочні зміни у динаміці посівних площ під кукурудзою та соняшником. Дані наведено без урахування тимчасово окупованих російською федерацією територій та частини територій, на яких ведуться (велися) бойові дії.

Як видно з таблиці 1.4, найбільші посівні площі під кукурудзою – 2020 рік, найменше – 2023 рік, гречки: найбільші площі – у 2023 році, найменша площа – у 2019 році, сорго – найменша площа – у 2023 році, найбільша – у 2020 році, просо – найбільша площа – у 2022 році, найменша – у 2022 р., рису: найбільша

площа – у 2019 році, найменша – у 2022 році, соняшник: найбільша площа – у 2021 році, найменша – у 2023 році.

Таблиця 1.4 – Посівні площі під пізніми культурами в Україні
20219-2023 рр. [23, 24]

Рік \ культура	2019	2020	2021	2022	2023
кукурудза	5004,8	5431,9	5522,4	4325,3	4112,7
гречка	69,1	83,6	89,5	121,3	147,6
сорго	46,9	48,7	42,0	15,7	13,9
просо	92,2	159,3	82,9	50,9	89,1
рис	10,6	11,2	10,4	0,7	2,2
соняшник	5927,6	6457,2	6622,0	5292,8	5220,1

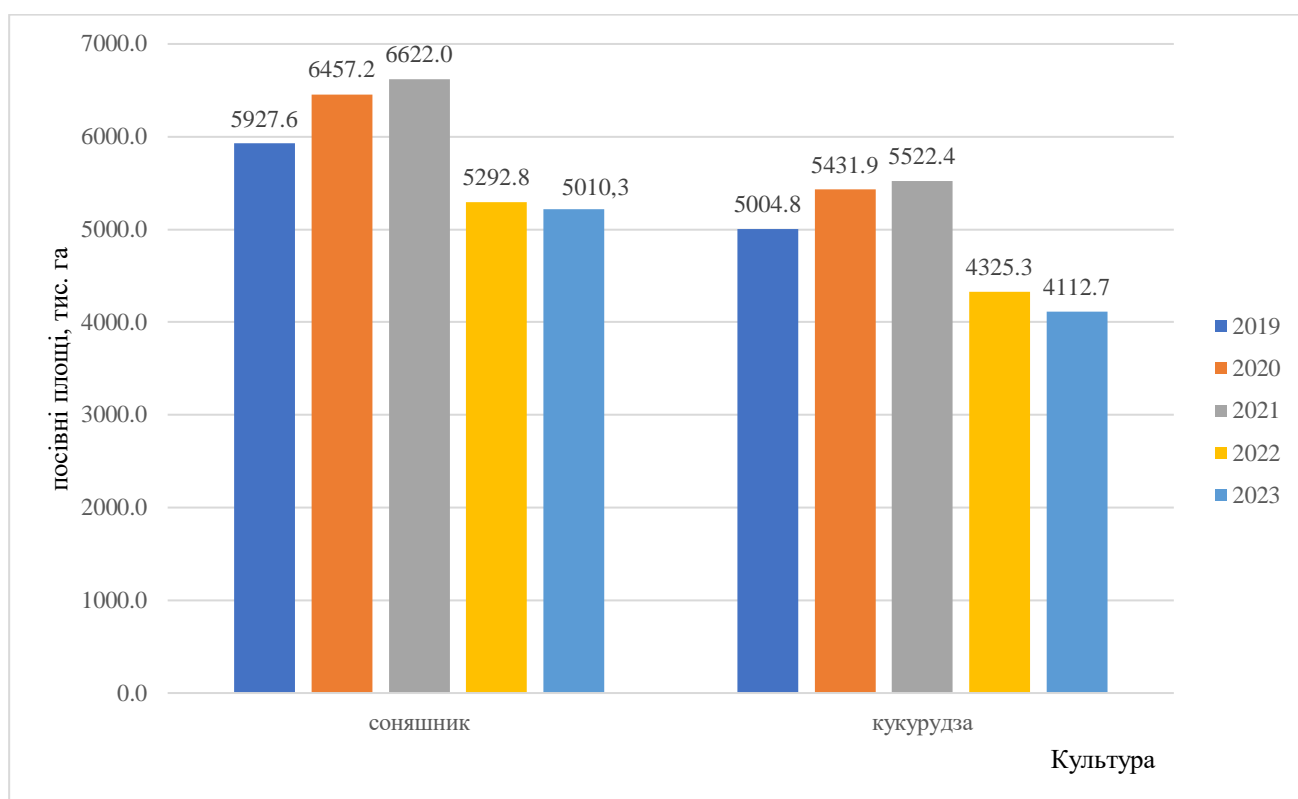


Рисунок – 1.1 Зміни у динаміці посівних площ під кукурудзою та соняшником 2019-2023 рр.

Як видно з рисунку 1.1 за динамікою посівних площ під кукурудзою та соняшником за останні п'ять років (з 2019 по 2023 роки), найбільшу кількість соняшнику було посіяно у 2021 році – 6622 тис.т, найменшу кількість соняшнику – у 2023 році – 5010,3 тис.т. Що стосується кукурудзи, то найбільшу кількість було посіяно також у 2021 році, а найменшу – у 2023 році відповідно.

До 2022 роки посівні площі під кукурудзою та соняшником збільшувалися. У 2022 році відбулося зниження посівних площ для більшості зернових культур. Частина полів, опинилися в зоні бойових дій, прифронтовій зоні чи в окупації. Також фермери не мали впевненості, що зможуть зібрати врожай.

У 2022 році зменшення посівних площ під соняшником становило 20%, під кукурудзою 21,6 %. У 2023 році 21,2% та 25,5 % відповідно у порівнянні з 2021 роком. Також відзначаємо, значне скорочення посівних площ під сорго та рисом. Значні посівні площі під сорго до повномасштабного вторгнення були у Херсонській, Харківській та Луганських областях. Рис вирощували в Херсонській та Одеській області. Частина Херсонської області знаходиться в окупації та зруйновано зрошувальні системи. Стабільну позитивну динаміку мають лише зерно гречки.

Район вирощування також має важливе значення і нами розглянуто кількість посівних площ пізніх культур по областях у 2023 році. Дані наведено на рис. 1.2 – 1.6

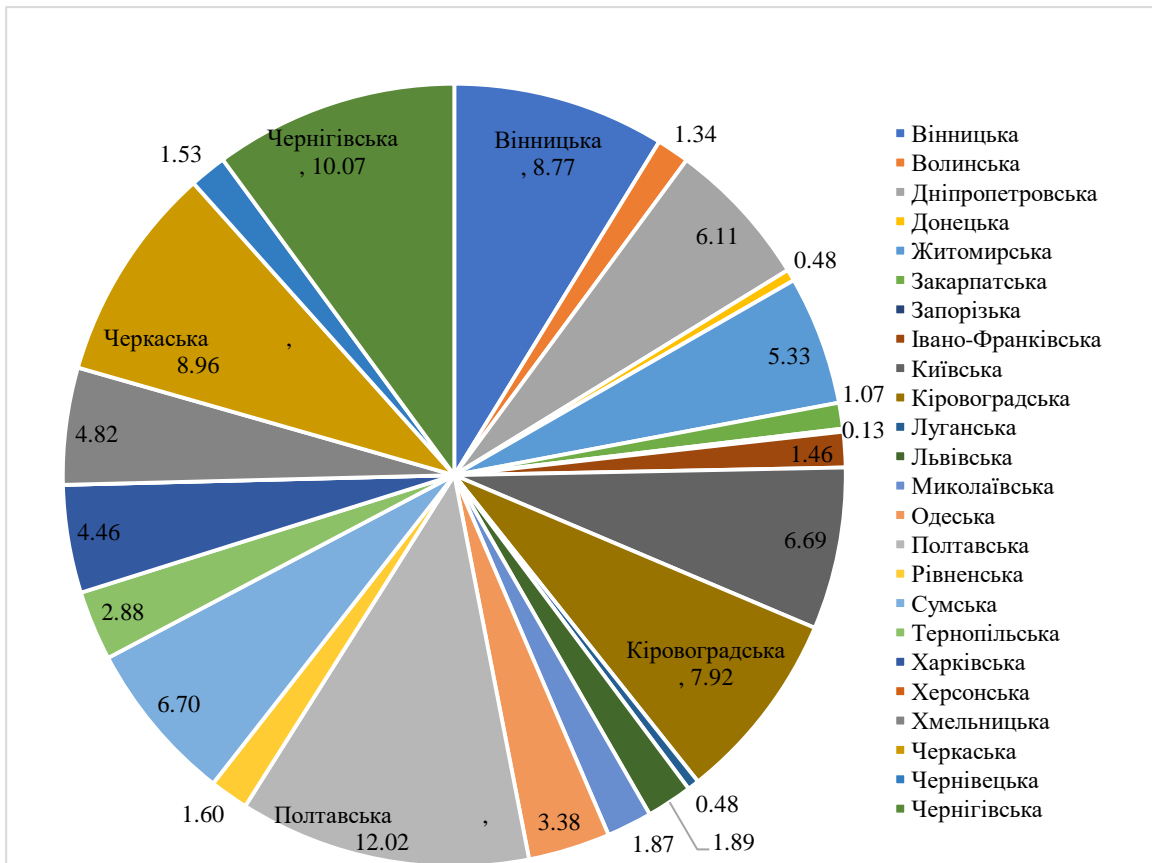


Рисунок 1.2 – Розподіл посівних площі під кукурудзою по областях

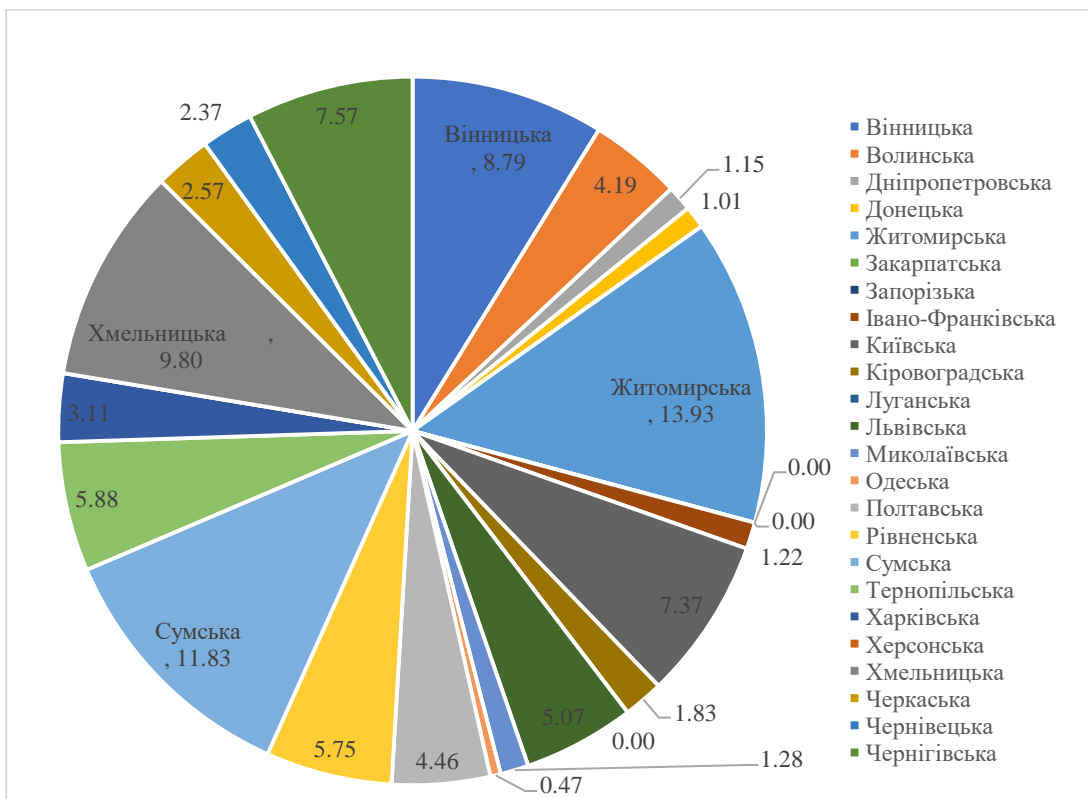


Рисунок 1.3 – Розподіл посівних площі під гречкою по областях

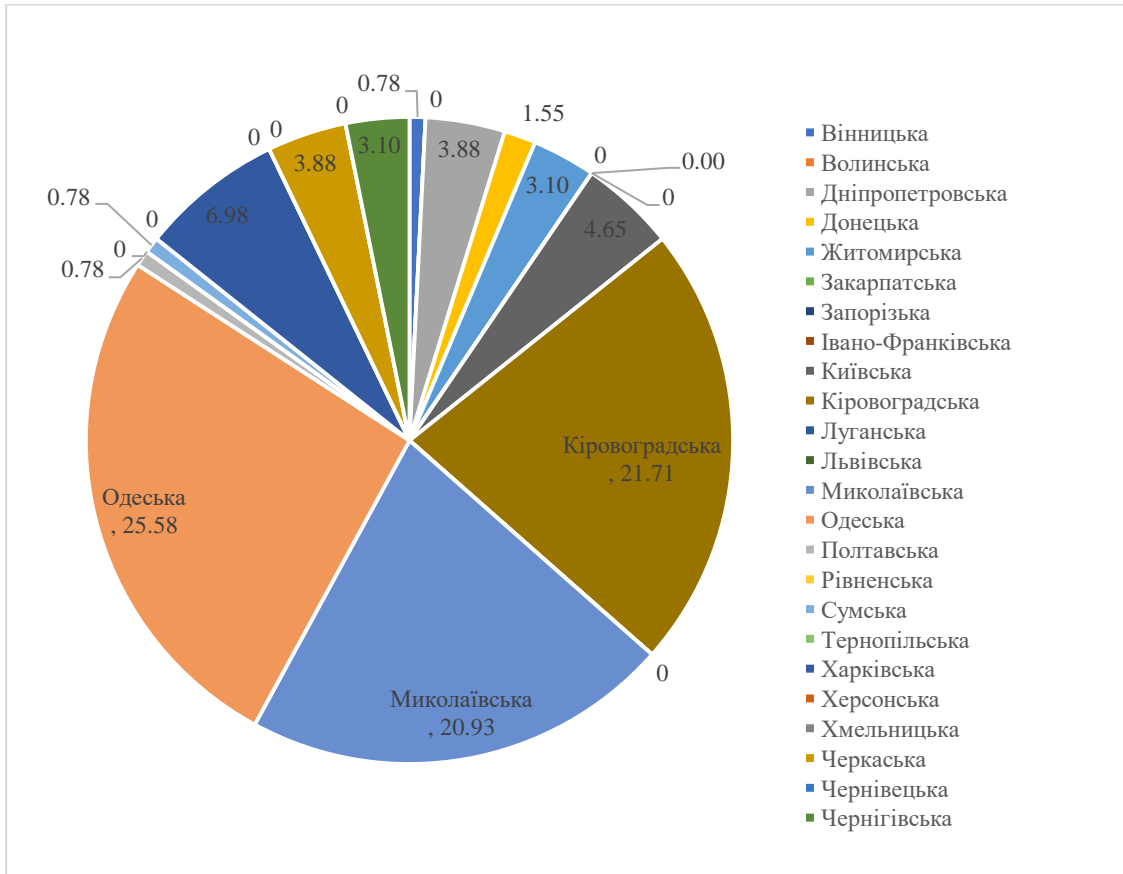


Рисунок 1.4 – Розподіл посівних площі під сорго по областях

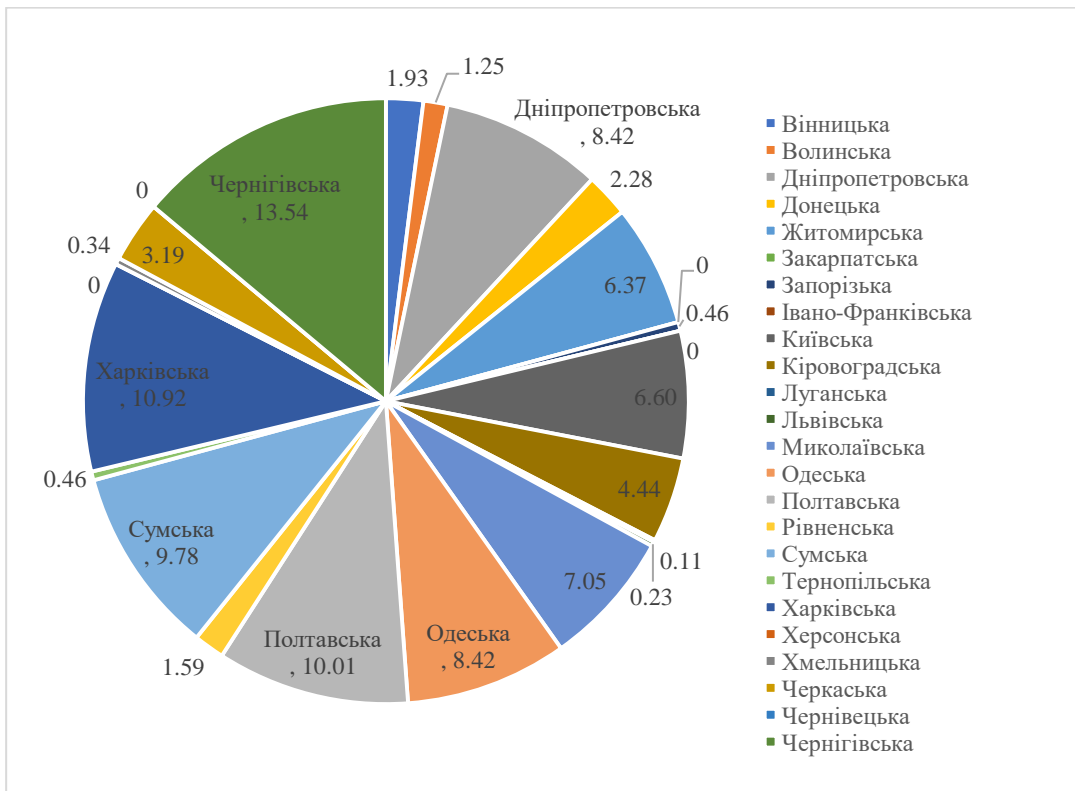


Рисунок 1.5 – Розподіл посівних площі під просо по областях

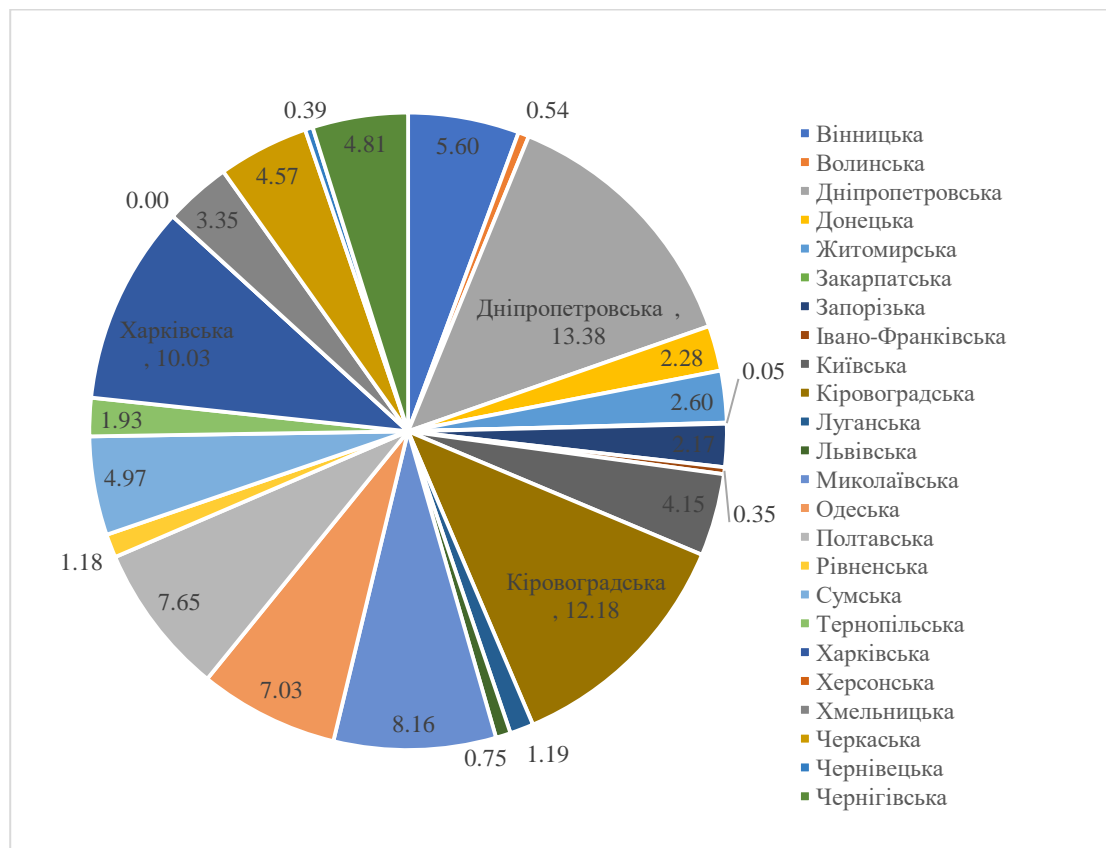


Рисунок 1.6 – Розподіл посівних площі під соняшником по областях

Найбільше посівних площ під кукурудзою знаходяться у Полтавській 12,02% (478,0 тис. га), Чернігівській – 10,07% (400,3 тис. га), Черкаській — 8,96% (356,3 тис. га) Вінницькій – 8,77 % (348,5 тис. га) та Кіровоградській – 7,92% (315,0 тис. га) областях.

Лідерами за посівними площами гречки є Житомирська – 20,6 тис. т, Сумська – 17,5 тис.га, Хмельницька – 14,5 тис. га та Вінницька – 13,0 тис. га області. Що становить 13,92 %, 11,83%, 9,80 % та 8,79% відповідно.

Сорго переважно вирощують у Одеській –25,58 % від всіх посівних площ сорго, Кіровоградській – 21,71 та Миколаївській – 20,83% області.

Найбільша частка посівних площ проса знаходиться у Харківській (10,92%) Полтавській (10,01%), Сумській (9,78%), Одеській (8,42) та Дніпропетровській (8,42%) областях.

Посівні площі рису знаходяться лише в Одеській області.

Найбільша частина посівних площ соняшника припадає на Дніпропетровську – 13,4 % (695,9 тис га), Кіровоградську – 12,2% (633,6 тис. га) та Харківську – 10,0% (521,7 тис. га) області.

Аналіз урожайності пізніх зернових культур

Урожайність сільськогосподарських культур – середній розмір певної продукції рослинництва з одиниці фактично зібраної площі даної культури.

Урожайність сільськогосподарських культур формується під впливом складного комплексу природних і агротехнічних факторів. Провідна роль в цьому належить ґрунтовим та кліматичним умовам. На врожайність зернових культур впливає інтенсивне ведення зернового господарства, що зумовлюється і визначається дією комплексу факторів. Основним показником, що характеризує ефективність використання земельних ресурсів, є дані про величину вкладених засобів виробництва на одиницю земельної площі, оскільки саме вони становлять основу виробництва і мають вирішальний вплив на вихід продукції [25, 26].

Успішність аграрного бізнесу безпосередньо пов'язана з показниками врожайності. Тому, важливу роль в ньому відіграють такі інструменти як планування і розрахунок прибутковості. За їх допомоги можна визначити сорт культури, її обсяги, тип обробки і посадки, а також скласти повний графік посівів. Однак, при цьому не варто забувати, що сільське господарство – це сфера підвладна зовнішнім факторам. Тому, погода і економічні чинники можуть внести свої корективи в показники врожаю.

В рослинництві є два ключових поняття – врожай і урожайність. Під першим розуміють загальну кількість продукції, отримане з однієї або з усіх однотипних культур (наприклад, зернових), з усією площею посадки. "Врожайність" термін більш вузький і позначає обсяг продукції з 1-го гектара [25, 26].

Серед зовнішніх чинників, здатних вплинути на врожай, можна виділити 3 важливих моменти [25, 26]:

Природно-кліматичні чинники. Сюди входять як стан ґрунту та його склад, так і температурний режим, грантові води і кількість опадів.

Економічні. Крім зовнішніх чинників, контролювати які ніяк не вийде (ціни на зерно, паливо і т.д.) є ще внутрішні, такі як якість посівного матеріалу, оснащення передовим технічним обладнанням і повноцінна боротьба з шкідниками.

Забезпечення господарства добривами. Для отримання хорошого врожаю бажано використовувати не тільки органічні, а й мінеральні добрива.

Загальна урожайність пізніх культур у 2019-2023рр. наведено на рис.1.7 [23, 24]

Найбільшу урожайність має кукурудза і становить 56,2-78,1 ц/га, найменшу зерно рису – 11,5 –14,2 ц/га. Слід зазначити що у 2020 та 2022 роках було зниження показника урожайності для всіх культур. Зерно рису має більш стабільну, хоч і не високу урожайність, без значних коливань.

Колівання урожайності гречки становлять – від 11,5 до 14,2 ц/га, сорго – від 22,4 до 41,4 ц/га, проса – від 16,1 до 23,5 ц/га та соняшнику – від 20,2 до 25,6 ц/га.

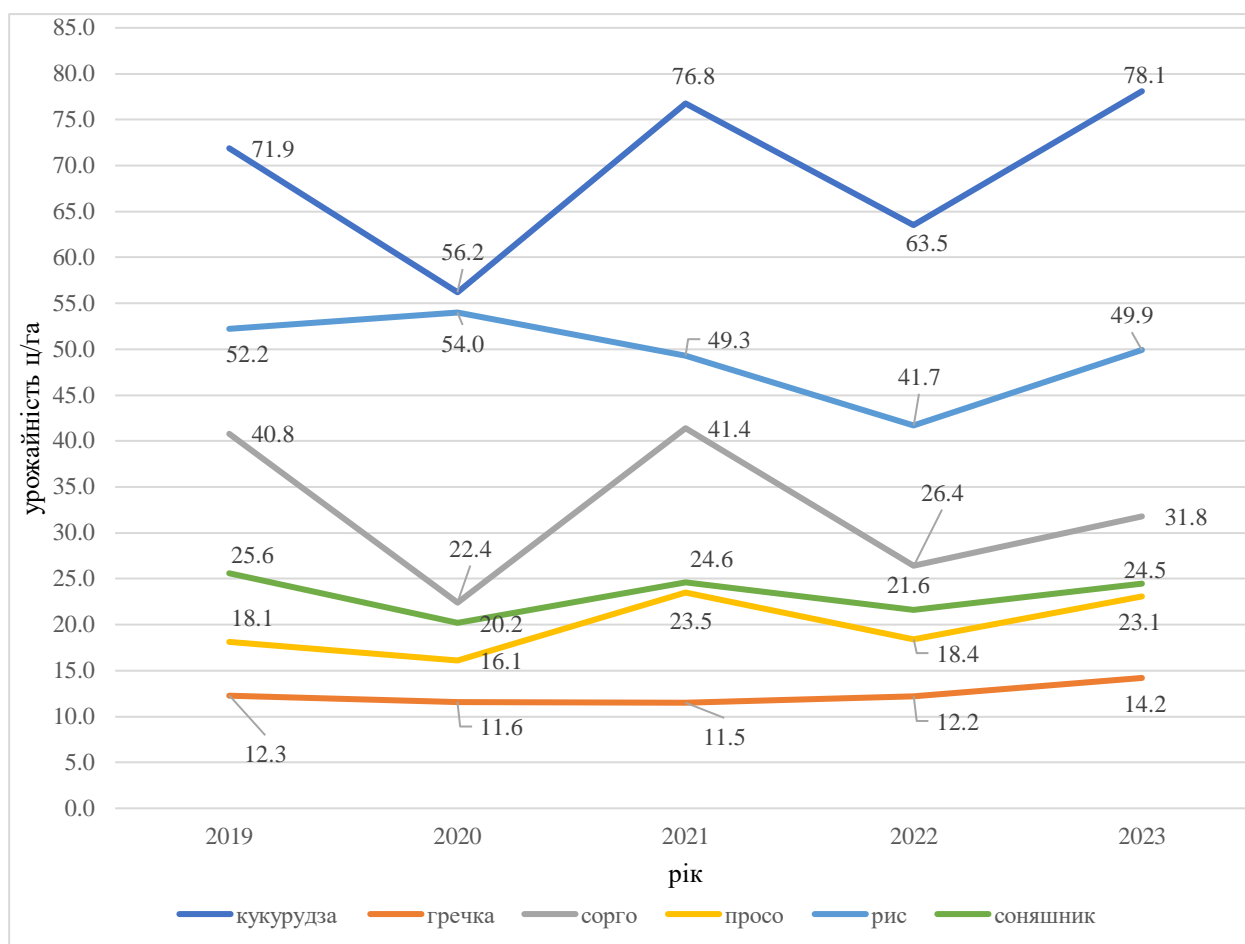


Рис. 1.7 – Загальна урожайність пізніх культур у 2019-2023рр.

У табл. 1.5 наведено значення урожайності за категоріями: сільськогосподарські підприємства та господарства населення.

Сільськогосподарським вважається підприємство, основною діяльністю якого є поставка вироблених (наданих) ним сільськогосподарських товарів (послуг) на власних або орендованих виробничих потужностях, а також на давальницьких умовах, в якій питома вага вартості сільськогосподарських товарів (послуг) становить не менше 75 відсотків вартості всіх товарів (послуг), поставлених протягом попередніх дванадцяти послідовних звітних податкових періодів сукупно.

Господарства населення – домогосподарства, що здійснюють сільськогосподарську діяльність як з метою самозабезпечення продуктами харчування, так і з метою виробництва товарної сільськогосподарської

продукції, а також фізичні особи — підприємці, які проводять свою діяльність у галузі сільського господарства [23, 24].

Таблиця 1.5 – Урожайності пізніх культур за категоріями: сільськогосподарські підприємства та господарства населення [23-24]

Культура	Господарства усіх категорій	Підприємства	Господарства населення
кукурудза	71,9	77,7	50,0
гречка	12,3	11,5	12,8
сорго	40,8	45,3	24,1
просо	18,1	18,9	16,0
рис	52,2	52,2	–
соняшник	25,6	27,0	19,6

Урожайність зернових культур у сільськогосподарських підприємствах перевищує врожайність у приватних господарствах населення. Це зумовлено кількома важливими факторами, що позитивно впливають на ефективність сільгоспідприємств:

Технологічне забезпечення:

Великі аграрні підприємства використовують сучасну сільськогосподарську техніку та автоматизовані системи для посіву, обробки ґрунту та збору врожаю. Це дозволяє зменшити втрати під час збору врожаю та збільшити ефективність використання земельних ресурсів.

Сучасні системи зрошення, добрива, засоби захисту рослин і передові агротехнічні рішення допомагають підтримувати стабільно високі показники врожайності.

Професійний підхід до агротехнологій:

Підприємства мають доступ до агрономів, технологів і експертів, які здійснюють точний контроль за станом полів, використовують передові агротехнології та нові сорти зернових культур, які є більш стійкими до хвороб і несприятливих погодних умов.

Використання сівозміни, що зберігає родючість ґрунту та забезпечує довгострокову врожайність.

Фінансова підтримка:

Сільськогосподарські підприємства мають більше можливостей для інвестування в техніку, новітні технології, добрива та інші засоби, що сприяють підвищенню врожайності. Державні субсидії, кредити та доступ до капіталу часто є доступнішими для великих підприємств, ніж для приватних господарств.

Ефективне управління:

Підприємства мають більш системний підхід до управління ресурсами, планування та організації виробничих процесів, що дозволяє мінімізувати витрати і підвищити продуктивність праці.

Масштаб виробництва:

Великі підприємства зазвичай мають значно більші площі під зерновими, що дозволяє ефективніше використовувати техніку та забезпечити кращу оптимізацію процесів.

Приватні господарства населення часто обмежені у фінансових ресурсах, сучасній техніці та агротехнологіях. Вони можуть вирощувати зернові для власних потреб без використання передових технологій, що знижує врожайність порівняно з великими підприємствами.

Дослідження валових зборів пізніх зернових культур

Валові збори зернових культур – це загальний обсяг врожаю, який зібрано з усіх посівних площ певної культури протягом одного сільськогосподарського сезону. Валовий збір визначається в тоннах або центнерах і є ключовим показником для оцінки загальної продуктивності аграрного сектору.

Показник валових зборів залежить від кількості посівних площ та урожайності. Відповідно до площ посіву та урожайності культур змінилися обсяги виробництва пізніх зернових культур в Україні. В табл. 1.6 наведено обсяги виробництва пізніх зернових культур в Україні у 2019-2023 рр.

Таблиця 1.6 – Обсяги виробництва пізніх зернових культур в Україні, тис.т
[23, 24]

культура \ рік	2019	2020	2021	2022	2023
кукурудза	35880,1	30290,3	42109,9	26186,9	31030,4
гречка	85,0	97,6	105,8	147,7	210,7
сорго	192,0	106,6	173,2	40,3	42,4
просо	169,7	256,1	205,0	90,6	203,5
рис	54,6	60,7	49,5	3,1	11,1
соняшник	15254,1	13110,4	16392,4	11328,7	12759,7

У 2022 році відбулося значне зниження обсягів виробництва пізніх зернових культур, за винятком гречки, оскільки спостерігалось зниження посівних площ і врожайності.

У весь період найбільші обсяги виробництва були у кукурудзи і соняшника. Динаміка зміни валових зборів кукурудзи і соняшнику за останні п'ять років (з 2019 по 2023 роки) наведено на рис. 1.8, 1.9

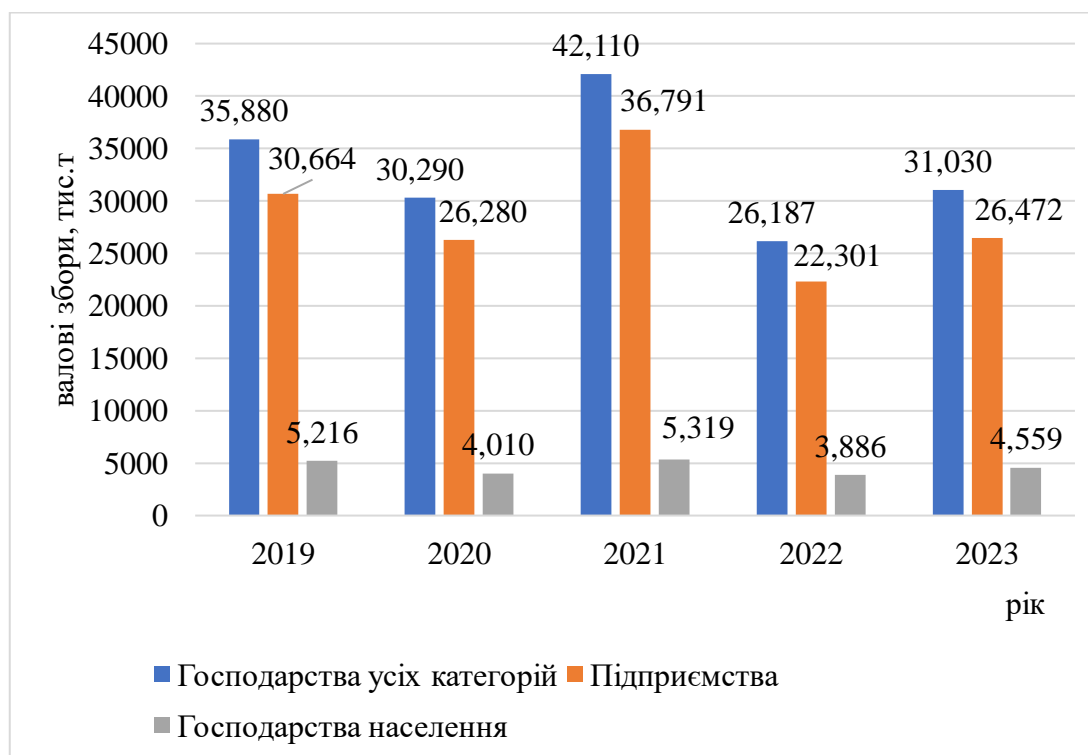


Рисунок 1.8 – Динаміка зміни валових зборів кукурудзи, тис.т

Як видно з рисунку 1.8, найбільшу кількість валового збору кукурудзи господарства усіх категорій припало на 2021 рік і становило – 42110 тис.т, найменшу кількість – у 2022 році і становило – 26187 тис.т



Рисунок 1.9 – Динаміка зміни валових зборів соняшника, тис.т

Як видно з рисунку 1.9, найбільшу кількість валового збору соняшнику господарства усіх категорій припало на 2021 рік і становило – 16392 тис.т, найменшу кількість – у 2022 році і становило – 11329 тис.т

Отже 85...87% кукурудзи виробляється на підприємствах, а соняшника – 85...89%

Висновки до розділу 1

Зернова галузь є стратегічно важливою для України, забезпечуючи економічну стабільність, робочі місця, продовольчу безпеку та міжнародний авторитет як одного з провідних виробників і експортерів зерна у світі. Попри виклики, спричинені війною, галузь продовжує функціонувати та має перспективи для подальшого відновлення і розвитку.

Стан зернової галузі визначається кількома ключовими факторами:

Посівні площі: До війни Україна стабільно нарощувала посівні площі під зернові культури. Однак війна 2022 року вплинула на можливість засівання значної частини територій через окупацію та бойові дії.

Врожайність: Середня врожайність зернових культур залишається досить високою завдяки використанню сучасних агротехнологій, зокрема точного землеробства, добрив та автоматизованої техніки.

Інфраструктура: Україна має розгалужену мережу елеваторів і зерносклади, однак частина інфраструктури постраждала під час військових дій. Також заблоковані порти створили логістичні проблеми для експорту.

Експорт: До початку війни Україна експортувала значну частку свого зерна через морські порти Чорного моря. Після блокади портів країна переорієнтувала експорт через західні кордони і залізничні шляхи, що значно ускладнило логістичні процеси.

Валові збори зернових культур є ключовим показником розвитку аграрного сектору та мають важливе значення для економічного розвитку України.

Проведено дослідження зміни посівних площ під пізніми зерновими культурами з 2019 по 2023 роки. Встановлено зміни у динаміці посівних площ під пізніми зерновими культурами.

Зменшення посівних площ і урожайності вплинуло на зменшення валових зборів пізніх зернових культур. У 2022 році відбулося зниження посівних площ для більшості зернових культур. У 2022 році зменшення посівних площ під соняшником становило 20%, під кукурудзою 21,6 %. Частина полів, опинилися в зоні бойових дій, прифронтовій зоні чи в окупації. Також фермери не мали впевненості, що зможуть зібрати врожай.

Проведено аналіз урожайності пізніх зернових культур за останні п'ять років (з 2019 по 2023 роки). Найбільшу урожайність має кукурудза і становить 56,2-78,1 ц/га, найменшу зерно рису – 11,5 –14,2 ц/га. Урожайність зернових

культур у сільськогосподарських підприємствах перевищує врожайність у приватних господарствах населення.

Показник валових зборів залежить від кількості посівних площ та урожайності. Відповідно до площ посіву та урожайності культур змінились обсяги виробництва пізніх зернових культур в Україні. У 2022 році відбулося значне зниження обсягів виробництва пізніх зернових культур, за винятком гречки, оскільки спостерігалось зниження посівних площ і врожайності. 85...87% кукурудзи виробляється на підприємствах, а соняшника – 85...89%

РОЗДІЛ 2

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

В умовах зростання валових зборів зерна, активізації експортної діяльності сільгоспвиробників, поліпшення позицій на світовому зерновому ринку зрозумілий інтерес сільськогосподарських виробників до нарощування та вдосконалення складської інфраструктури. Серед найважливіших причин, які спонукають аграріїв мати власні потужності зі зберігання зерна, такі: бажання реалізовувати врожай у пікові цінові періоди, що передбачає досить тривале зберігання зерна; небажання ставати заручниками монопольних умов окремих діючих елеваторів щодо оцінки якості зерна чи умов його зберігання; високі витрати зберігання. При цьому вкладення у розвиток складської інфраструктури здійснюються за декількома напрямками, охоплюючи як інвестування у будівництво чи придбання комерційних елеваторів (з наступною модернізацією), так і нарощування потужностей зерносковищ в умовах сільськогосподарських виробників.

При будівництві нового елеватора створюються нові робочі місця, підвищується експортний потенціал України, до того ж, виробництво не є шкідливим з точки зору екології. Внаслідок цього прийнято рішення розробити проект будівництва цього 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 економічної ситуації в регіоні.

Нами передбачено будівництво нового заготівельного елеватора в Одеській області місткістю 22,5 тис. тонн на основі виявлення вільного залишку зерна, який необхідно зберегти.

2.1 Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного потенціалу підприємства

					КРБ.ТЗіК.1.20-03.IV.4.5			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 22,5 тис. т у Одеській обл. з дослідженням тенденцій вирощування пізніх культур в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробила		Руда Н.В.						
Керівник		Борта А.В.						
Консультант		Басюркіна Н.Й.						
Зав.кафедрою		Макаринська А.В.						
						ОНТУ, Гр. ЗТЗ-72 а		

Починаємо розрахунки із розробки балансу сировини в Одеській області, в якому визначають наявні та перспективні обсяги сировинних ресурсів.

Метою цього розрахунку є визначення потенціалу заготівель зернових культур у сировинній зоні підприємства.

Розрахунок заснований на інформації про земельні угіддя, на яких вирощують злакові культури, і даних про середню урожайність [27].

Таблиця 2.1 – Площі та середня урожайність всіх культур, які вирощують в регіоні, станом на 2023 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	1228,1	42,7	52452

Так як площа вирощування та 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:

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

де $U_{\text{базова}}$ – середня урожайність у поточному році (тобто – році розробки проекту будівництва нового елеватора, у даному прикладі – у 2023 році), ц/га;

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

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

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

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:

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

де $ПЛ_{\text{прогноз}}$ – площа вирощування у поточному році (тобто – році розробки проєкту будівництва нового елеватора, у 2023 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 2026 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 проєкту, тобто, з часовим лагом (періодом освоєння) інвестицій, що для будівництва елеватора дорівнює 4 рокам [27].

Через те, що існуючі тенденції нарощування площ під зернові культури та врожайності у Одеській області свідчать про те, що останні 5 років щорічно площа оранки приростає на 5 %, а урожайність – на 6 %, то приймаємо до уваги ці тенденції до 2026 року (періоду засвоєння інвестицій) та виконаємо розрахунок наведених показників у перспективі до 2026 року, на основі даних Державної служби статистики України за 2023 р. і коригуючих коефіцієнтів на прогностні 4 роки (з 2023 до 2026 р.).

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

В результаті, прогнозована середньозважена урожайність у 2023 році, розрахована за формулою (2.1), становить:

$$У_{\text{прогноз}} = 42,7 \times (1,06)^4 = 53,91 \text{ ц/га,}$$

а прогнозована площа під культивування всіх культур в Одеській області у 2026 році за формулою (2.3), буде дорівнювати:

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 1228,1 \times (1,05)^4 = 1492,8 \text{ тис. га.}$$

Результати розрахунків зводимо у табл. 2.2 та використовуємо для розрахунків прогнозованого валового збору (ВЗ) зернових культур в Одеській області) у 2026 році, який визначаємо за формулою:

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (1492,8 \times 53,91)/10 = 8047,7 \text{ тис.тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

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

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, ПЛ _{прогноз} , тис. га	Середня урожайність, У _{прогноз} , ц/га	Валовий збір, ВЗ _{прогноз} , тис. тонн
1	2	3	4 = 2x3
Одеська	1492,8	53,91	8047,7

У всіх регіонах України існують зерносховища, на яких обробляється та зберігається зерно, вирощене у нашій країні, та на які надходить імпортне або ввезене з інших регіонів зерно. В даному випадку їх прогнозна сумарна місткість (МЗ_{прогноз}) має покривати такий обсяг зернових:

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

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

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

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

Споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Одеської області дорівнює:

$$C_{CT} = 0,20 \times 8047,7 = 1609,54 \text{ тис. тонн.}$$

Імпорт (ввезення) зернових культур в Одеську область з інших регіонів та із закордону у 2023 р. займав 0,5 % у структурі валового збору зернових в Одеській області. В результаті в прогнозованому періоді він дорівнюватиме:

$$I_p = 0,005 \times 8047,7 = 40,24 \text{ тис. тонн.}$$

Розраховуємо вільний залишок сировини в Одеській області у прогнозованому 2026 р.:

$$MЗ_{\text{прог}} = 8047,7 - 1609,54 + 40,24 = 6478,4 \text{ тис. тонн.}$$

Розраховані данні балансу зерна Одеської області у 2026 році наведено у табл. 2.3.

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

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2022 році, $VЗ_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільського господарства, C_{CT}	Ввезення з інших регіонів та із за-кордону, I_p	Залишок сировини в регіоні, $MЗ_{\text{прогноз}}$
1	2	3	4	5 = 2-3+4
Одеська	8047,7	1609,54	40,24	6478,4

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

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

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

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

Дані про сумарну місткість існуючих елеваторних потужностей по областям України можна отримати з сайту <pro-consulting.ua> [28]. Так, за

даними на кінець 2023 року в Одеській області існують зерносховища загальною місткістю 5370 тис. тонн, тому визначимо $\Delta ПЗ$:

$$\Delta ПЗ = 6478,4 - 5370 = 1108,4 \text{ тис. тонн.}$$

На основі аналізу показника $\Delta ПЗ$ можна зробити такі висновки:

по-перше – про наявність дефіциту або профіциту місткості для зберігання зерна, а саме:

- якщо $\Delta ПЗ > 0$, то в даному регіоні є дефіцит місткостей;

- якщо $\Delta ПЗ \leq 0$, то в даному регіоні є профіцит (надлишок) місткостей;

по-друге – про доцільність будівництва нового елеватора запланованої потужності (ПЗ), тобто місткості, а саме:

- якщо $\Delta ПЗ \geq ПЗ$, то будівництво нового елеватора запланованої місткості в даному регіоні можливо і доцільно;

- якщо $\Delta ПЗ < ПЗ$, то будівництво нового елеватора запланованої місткості в даному регіоні не доцільно.

Таким чином, в нашому прикладі розрахунки показали, що у Одеській області існує дефіцит місткостей, а саме:

$$\Delta ПЗ = 1108,4 \text{ тис. тонн.} > 0,$$

$$\Delta ПЗ \geq ПЗ, \text{ тобто } 1108,4 > 22,5 \text{ тис. тонн,}$$

тому будівництво нового заготівельного елеватора запланованої місткості 22,5 тис. тонн є доцільним та обґрунтованим.

Вантажооборот (В) підприємства елеваторної галузі розраховують за формулою:

$$В = K_0 \times ПЗ, \text{ тис. тонн,} \quad (2.8)$$

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

K_0 – коефіцієнт обороту місткості зерносховища, який являє собою число його оборотів протягом року.

$$B = 1,5 \times 22,5 = 33,75 \text{ тис. тонн,}$$

Для даного проекту вихідні дані для розробки проекту будівництва нового елеватора є наступними:

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проекту будівництва нового елеватора

Показники		
Місткість елеватора, що проектується, тонн		22500
Область		Одеська
Коефіцієнт обороту місткості зерносховища, K_0		1,5
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, A_{np}^a , т/рік		33750
у тому числі:		
Річний об'єм приймання ранніх культур, $A_{np}^{a(p)}$, т/рік		29000
Пшениці, т		14500
Ячменю, т		14500
Частки зерна ранніх культур різної вологості, що надходить а/т:		
Сухе	(W до 15%) α_0	0,5
Вологе:	(W понад 15-17 вкл. %) α_1	0,5
Період заготівель ранніх культур, P_p , діб		30
Річний об'єм приймання пізніх культур, $A_{np}^{a(n)}$, т/рік		4750
Кукурудзи, %		100
Частки зерна пізніх культур різної вологості, що надходить а/т-том:		
Сухе	(W до 15%) α_0	0,5
Вологе:	(W понад 15-17 вкл. %) α_1	0,5
Період заготівель пізніх культур, P_p , діб		40
Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт, $A_{вп}^a$, т/рік		33750
Коефіцієнт місячній нерівномірності відпуску на залізничний транспорт, $K_{вп м}^3$		2,0
Коефіцієнт добової нерівномірності відпускання зерна на залізничний транспорт, $K_{вп д}^3$		2,5

Таким чином, нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Одеської області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва нового елеватору місткістю 22,5 тис. тонн в Одеській області.

Розділ 3

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання

3.1.1 Розрахунок обсягів робіт

При надходженні зерна автомобільним транспортом, загальний об'єм приймання зерна складає – 33750 т/рік.

з них: 29000 т/рік – ранніх культур (A_1 – пшениця 14500 т; A_2 – ячмінь 14500 т).

Кількість сухого зерна $\alpha_0 = 0,5$;

Кількість вологого зерна $\alpha_1 = 0,5$.

4750 т/рік – пізніх культур (A_1 – кукурудза 4750 т).

Кількість сухого зерна $\alpha_0 = 0,5$;

Кількість вологого зерна $\alpha_1 = 0,5$.

При надходженні зерна автомобільним транспортом розрахунковий добовий і погодинний об'єми для ранніх і пізніх культур визначається окремо за формулою:

$$A_{нд.}^a = \frac{0,8 \cdot A_{np} \cdot K_{\delta}^a}{P_p}, m / \text{добу}, \quad (3.1)$$

де P_p – період заготівель, діб.

K_{δ}^a – коефіцієнт добової нерівномірності надходження зерна приймається значення $K_{\delta}^a = 1,6$ та $K_{\delta}^a = 1,7$

– для ранніх культур:

$$A_{нд.}^p = \frac{0,8 \cdot 29000 \cdot 1,6}{30} = 1237 m / \text{добу}$$

– для пізніх культур:

$$A_{нд.}^n = \frac{0,8 \cdot 4750 \cdot 1,7}{40} = 162 m / \text{добу}$$

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.IV.4.5			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробила		Руда Н.В.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 22,5 тис. т у Одеській обл. з дослідженням тенденцій вирощування пізніх культур в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Борта А.В.						
Консультант		Борта А.В.						
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						
						ОНТУ, Гр. ЗТЗ-72 а		

Погодинний об'єм приймання зерна з автотранспорту визначається за формулою:

$$A_{nz.}^p = \frac{A_{нд.}^a \cdot K_z^a}{T}, m / год, \quad (3.2)$$

де K_z^p – коефіцієнт погодинної нерівномірності надходження зерна з автотранспорту, приймають значення $K_z^p = 2,9$.

– для ранніх культур:

$$A_{nz.}^p = \frac{1237 \cdot 2,9}{30} = 120 \text{ m / год}$$

– для пізніх культур:

$$A_{nz.}^n = \frac{162 \cdot 2,9}{40} = 12 \text{ m / год}$$

$A_{нд.}^p$ ранніх культур більше $A_{нд.}^n$, тому подальші розрахунки проводимо тільки для ранніх культур.

При відпуску зерна на залізничний транспорт розрахунковий добовий об'єм визначаємо за формулою

$$A_{нд.}^a = \frac{K_m^z \cdot A_{np}^z \cdot K_d^z}{330}, m / добу, \quad (3.3)$$

де K_m^z, K_d^z – коефіцієнти місячної і добової нерівномірності відпускання зерна, що дорівнюють 2 і 2,5 відповідно.

A_{np}^z – річний об'єм відпускання зерна на залізничний транспорт;

330 – період роботи за рік по відпусканню на залізничний транспорт.

$$A_{нд.}^a = \frac{33750 \cdot 2 \cdot 2,5}{330} = 511 \approx 560 \text{ m / добу}$$

Витрати часу на:

– завантаження однієї подачі вагонів $T_{зв} = 3 \text{ год } 40 \text{ хв } (3,66 \text{ год}),$

– прибирання групи вагонів і подачу наступної партії $T_{пн} = 2 \text{ год}$

Добовий об'єм відпуску зерна складає 1 подача, 8 вагонів розрахунковою ємністю 70 тонн. Цілком маршрут подати і розмістити на прийомних коліях підприємства не завжди можливо. Тому маршрут ділять на подачі вагонів. Для

конкретних адрес будівництва і реконструкції вантажопідйомність, кількість і місткість подач встановлюють органи Укрзалізниці. У свою чергу, кожна подача може складатися з такої кількості вагонів, яка цілком розмістити на робочих шляхах всередині підприємства також не можна. Тому подачу вагонів можуть ділити на групи. Зерно у вагонах однієї групи зазвичай вантажать однакової якості і розвантажують (вантажать) його через одну точку. Розрахункову місткість вагонів по зерну приймаємо рівною 70 тоннам. Час на маневрові роботи визначаємо шляхом ділення довжини залізничних колій на розрахункову швидкість руху складу (12 км/год).

3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання

3.1.2.1 Розрахунок зерноочисних машин

Все зерно, що надходить автотранспортом на елеватор, підлягає попередньому очищенню від грубих та легких домішок в потоці приймання і основному очищенню від відділюваних домішок до кондицій, відповідають його цільовому призначенню. Експлуатаційну продуктивність зерноочисних машин, встановлених в технологічній лінії для очищення партій зерна, що розрізняються по найменуванню культури, цільовим призначенням, вологості, засміченості

Для визначення потрібного обладнання, що застосовується для очищення зерна необхідно знати:

- кількісно-якісну характеристику партій зерна, які надходять в період заготовок;
- кількість та характер домішок в приймаємому зерні;
- повторність проведення операції очищення партій зерна з урахуванням їх засміченості та цільового призначення;
- добовий обсяг очищення зерна на проектованому підприємстві.
- тип зерноочисних машин, їх паспортну та експлуатаційну продуктивність.

Експлуатаційну продуктивність зерноочисних машин, встановлених в технологічній лінії для очищення партій зерна, що розрізняються за

найменуванням культури, цільовим призначенням, вологості, засміченості. Тому, попередньо встановлюється скальператор для вилучення грубих домішок.

Сумарну продуктивність сепараторів основного очищення визнаємо за формулою:

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{P_p} \cdot \left(\frac{A_1}{K_1} + \frac{A_2}{K_2} + \dots + \frac{A_n}{K_n} \right), m / год, \quad (3.4)$$

де P_p – період заготівель, днів.

$A_1 + A_2 + \dots + A_n$ – маса зерна різних культур, що надходить на підприємство протягом всього періоду заготівель.

A_1 – пшениця 14500 т; A_2 – ячмінь 14500 т.

$K_1 + K_2 + \dots + K_n$ – коефіцієнти, що залежать від культури, вологості і вмісту віддільних домішок.

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{40} \cdot \left(\frac{14500}{1} + \frac{14500}{0,9} \right) = 85 \text{ т / год}$$

Кількість сепараторів основного очищення N_c визначаємо за формулою

$$N_c = \frac{\sum_1^n Q_c}{Q_c}, шт, \quad (3.5)$$

де Q_c – паспортна продуктивність сепаратора т/год

$$N_c = \frac{85}{100} = 0,85 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 сепаратор продуктивністю 100 т/год, марки БЦС-100, виробництва ТОВ «Оліс»

3.1.2.2 Розрахунок і вибір зерносушарки

Кількість зерносушарок і їх продуктивність повинні забезпечувати сушіння всіх партій вологого і сирого зерна, що надходить за весь період заготівель. При виборі зерносушарки орієнтуються на прогресивні високоефективні зерносушарки, а при визначенні їх кількості – врахувати необхідність своєчасного сушіння партій різних культур, що надходять одночасно.

Розрахунок необхідної кількості зерносушарок та їх потрібної продуктивності повинен враховувати наступні вимоги:

– сушіння зерна колосових культур, кукурудзи в зерні, насіння бобових культур необхідно забезпечити у обсязі середньодобового надходження;

– зерносушильне обладнання реконструйованої ділянки підприємства повинно забезпечувати своєчасне сушіння різноякісних партій зерна, що одночасно надходять;

– вибір типу і продуктивності зерносушарки повинен бути заснований на фактичній кількості зерна, яке може просушити зерносушарка за період заготівлі;

– кількість типорозмірів зерносушарок на підприємстві слід приймати мінімальним (не більш трьох);

– місткість оперативних ємностей для сирого і сухого зерна приймати з розрахунку безперебійної роботи зерносушарки протягом восьми годин.

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

$$A_{с.с} = 0,8 \cdot A_{пр}^a \cdot K_v \cdot K_{к^3} \cdot K_{п}, \text{ пл. т,} \quad (3.6)$$

де $A_{пр}^a$ – маса зерна, що надходить від господарств за весь період заготівель, т;

K_v – коефіцієнт переведення фізичних тонн маси зерна в планові тонни сушіння, виходячи з частки вологого і сирого зерна в загальному об'ємі заготівель).

$K_{к^3}$ – коефіцієнти, що враховують зміну продуктивності зерносушарки в залежності від роду культури, що просушується [29-31];

Чисельне значення середньозваженого коефіцієнта, що враховує призначення партій зерна, $K_{п} = 1,0$ [29-30].

Для ранніх культур

$$A_{с.с} = 0,8 \cdot 29000 \cdot 0,1 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 2320 \text{ пл. т,}$$

Для пізніх культур

$$A_{с.с} = 0,8 \cdot 4750 \cdot 0,1 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 380 \text{ пл. т,}$$

Виходячи з добових об'ємів сушіння приймаймо зерносушарку, яка задовольняє даним об'ємам, приймаймо зерносушарку «Україна» продуктивністю $Q=10$ пл.т./год Бункери для сушіння зерна приймаємося ємністю - досушарні і після сушарні місткістю 200 т кожен. Число партій, що вимагають сушіння і їх відносна величина в обсязі заготівель, залежно від кліматичної зони, де розташоване проектоване підприємство.

Розрахункова маса зерна, яку може просушити зерносушарка за один період заготівель, визначається

$$A_c^{3/c} = 20,5 \cdot Q_c^{3/c} \cdot K_{nep} \cdot \Pi_p \cdot K_d, \text{пл.т.} \quad (3.7)$$

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

$K_{nep}=0,8$ коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності зерносушарки в залежності від числа партій зерна (в даному випадку 2), що надходять до неї [29-30];

K_d - при прив'язці зерносушарок до елеваторів;

$$A_c^{3/c} = 20,5 \cdot 10 \cdot 0,8 \cdot 30 \cdot 0,75 = 3690 \text{ пл.т.}$$

3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу

Визначивши розміри робочої будівлі в плані, та скомпонувавши основне технологічне обладнання, необхідно скласти принципову схему технологічного процесу, яка показує основний принцип роботи проектуемого елеватора. При складанні принципової схеми необхідно враховувати головні вимоги науково-технічного прогресу для зернопереробної промисловості, намагатись максимально підвищити гнучкість технологічної схеми.

Структурна схема роботи елеватора – це схема, на якій вказано послідовність операцій, які виконуються на такому елеваторі, приведена на рисунку 3.1 [32]

Принципова схема роботи елеватора – це схема, на якій вказано технологічне обладнання та операції, які виконуються на такому елеваторі, приведена на рисунку 3.2 [32].

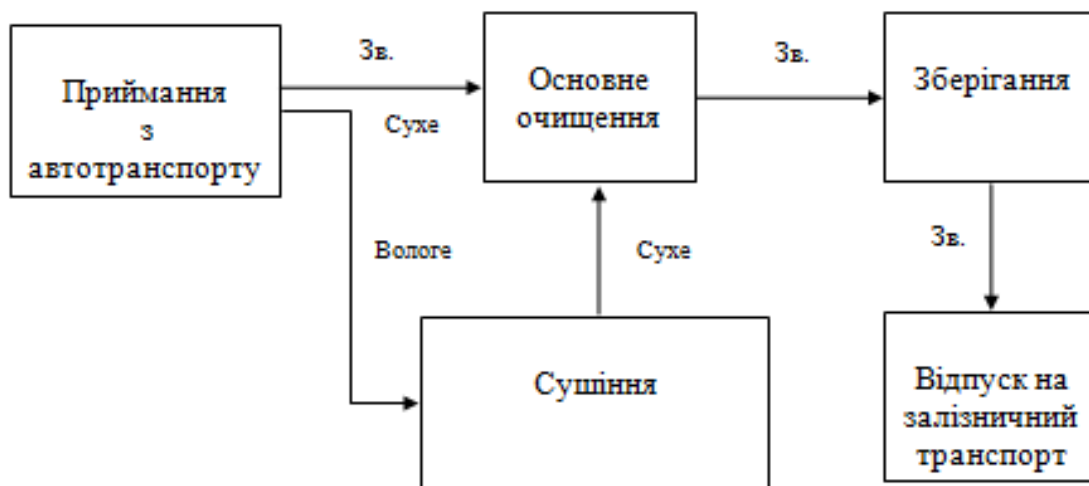


Рисунок 3.1 – Структурна схема роботи елеватора

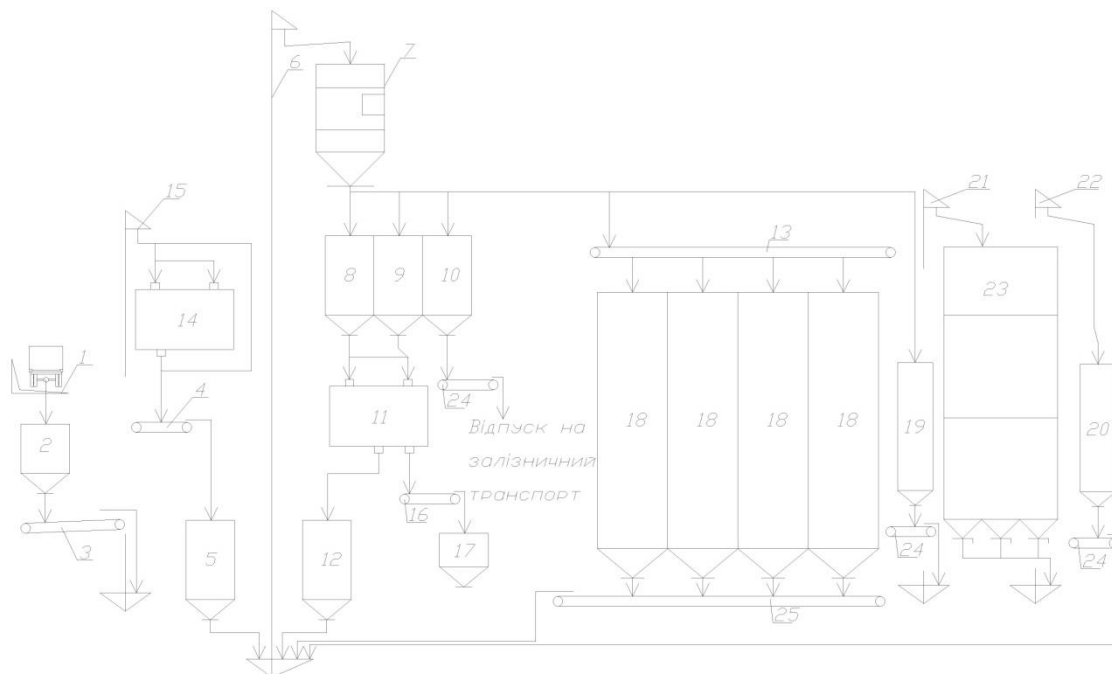


Рисунок 3.2 – Принципова схема роботи елеватора

1 - автомобілерозвантажувач; 2 - приймальний бункер; 3 - приймальний конвеєр; 4-приймальний конвеєр робочої башти; 5 – приймальний накопичувальний бункер; 6 - основна норія робочої башти; 7 - автоматичні порційні ваги з над- і підваговими бункерами; 8,9 - надсепараторний бункер; 10 - відпускний накопичувальний бункер; 11 - сепаратор; 12 - підсепараторний бункер; 13 - підсилосний конвеєр; 14-скальператор; 15 - норія; 16 - конвеєр для відходів; 17 - бункер для відходів; 18-металеві силоси; 19 - досушільний силос; 20 - післясушільний силос; 21 - норія вологого зерна; 22 - норія сухого зерна; 23 - зерносушарка; 24 - спеціалізований конвеєр; 25 - надсилосний конвеєр.

3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання

3.1.4.1 Розрахунок основних норій

Норії, що встановлюються в башті проектуємого елеватора, в залежності від технологічного призначення поділяються на основні і спеціалізовані. Визначення продуктивності і кількості спеціалізованих норій проводимо виходячи із розрахункової продуктивності відповідних технологічних потоків. Необхідна кількість основних норій потрібно визначати з розрахунку забезпечення виконання всіх операцій із зерном, що збігаються у часі.

Остаточним кроком в розрахунку норій є визначення їх кількості для виконання всіх технологічних операцій. Для цього розраховуємо кількість норіє-годин для виконання кожної з операцій і на основі їх суми визначаємо кількість норій при двох варіантах продуктивності норій $Q_1 = Q_{\min}$, яка приймається рівною наступній більшій із стандартного ряду продуктивності норій: ($Q = 50; 100; 175; 250$ т/год)

Примітки:

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

2. Норії, що виконують внутрішні операції, як правило, є універсальними (основними) норіями елеватора, їх встановлено в робочому приміщенні елеватора, які виконують наступні функції:

а) для приймання зерна;

б) для відпускання зерна;

в) подача і забирання зерна після очищення;

г) продуктивність підсилованих конвеєрів повинна відповідати продуктивності пов'язаних з ними норій;

д) продуктивність надсилованих конвеєрів приймається в залежності від вагового обладнання, що застосовується:

Норії, що встановлюються в робочій башті елеватора, в залежності від технологічного призначення поділяються на основні та спеціалізовані, які

встановленні біля зерносушарки. Визначення продуктивності і кількості спеціалізованих норій проводимо виходячи із розрахункової продуктивності відповідних технологічних потоків. Необхідна кількість основних норій потрібно визначати з розрахунку забезпечення виконання всіх операцій із зерном, що збігаються у часі.

Таблиця 3.1 – Розрахунок числа норіє-годин для норій Q = 100 т/год

№п/п	Найменування операції	Формула	Кількість норіє-годин Q=100/год
1.	Приймання сухого зерна на очищення	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{1237 \cdot 0,5}{100 \cdot 0,85 \cdot 0,95}$	7,66
2.	Приймання вологого зерна на сушіння	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{1237 \cdot 0,5}{100 \cdot 0,85 \cdot 0,9}$	8,08
3.	Подача просушеного зерна на очищення	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{1237 \cdot 0,5}{100 \cdot 0,9}$	6,87
4.	Подача очищеного зерна в силоси	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{1237 \cdot 1}{100 \cdot 0,9}$	13,74
5.	Відпускання зерна на залізничний транспорт	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{560 \cdot 1}{100 \cdot 0,95}$	11,79
	Всього	$\sum H_{год.}$	48,14

Таблиця 3.2 – Розрахунок числа норіє-годин для норій Q = 175 т/год

№п/п	Найменування операції	Формула	Кількість норіє-годин Q=175т/год
1.	Приймання сухого зерна на очищення	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{1237 \cdot 0,5}{175 \cdot 0,85 \cdot 0,9}$	4,62
2.	Приймання вологого зерна на сушіння	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{1237 \cdot 0,5}{175 \cdot 0,85 \cdot 0,95}$	4,38
3.	Подача просушеного зерна на очищення	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{1237 \cdot 0,5}{175 \cdot 0,95}$	3,72
4.	Подача очищеного зерна в силоси	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{1237 \cdot 1}{175 \cdot 0,85}$	8,32
5.	Відпускання зерна на залізничний транспорт	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{560 \cdot 1}{175 \cdot 0,95}$	3,37
	Всього	$\sum H_{год.}$	24,41

Необхідну кількість норій розраховуємо за формулою

$$N_{год} = \frac{\sum H_{год.}}{24 \cdot K_t}, \text{шт}, \quad (3.8)$$

де $\sum H_{год.}$ – загальна кількість норіє-годин

K_t – коефіцієнт використання основних норій за часом.

$$N_{год.175} = \frac{48,41}{24 \cdot 0,9} = 2,2$$

$$N_{год.250} = \frac{24,41}{24 \cdot 0,9} = 1,98$$

Для виконання всіх операцій на елеваторі приймаємо 2 норії типу НЦ-І з продуктивністю 175 т/год

3.1.4.2 Визначення кількості та продуктивності конвеєрів

На підприємствах елеваторної промисловості для транспортування зернової маси використовуються наступні типи конвеєрів – стрічкові, стрічкові безроликові (волокуші), стрічкові скребкові, ланцюгові з навантаженими скребками, гвинтові.

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

Радіус кривих підйому конвеєрів приймаємо 85 м. На відрізках стрічки зі схилом більше за 10° установка насипних лотків не допускається. Лінійну швидкість стрічок конвеєрів приймаємо не більше за $v=2,8$ м/с.

Для виконання всіх операцій на елеваторі приймаємо конвеєри з продуктивністю 175 т/год

3.1.4.3 Самопливи

1. Розрахункову теоретичну пропускну спроможність зерно проводу (при куті нахилу самопливної труби до горизонту 36°) і їх деталей (сектори, засувки, перекидні клапани і ін.) приймаємо 200 мм.

2. Кут нахилу зернопроводу для пшениці або жита в комунікаціях до зерносушарок приймаємо 45°, на всіх інших - 36°.

3. Перерізи і кути нахилу трубопроводів, що транспортують відходи, приймаємо [29-30].

4. Товщину металу для зернопроводів приймаємо 5 мм.

3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв

Розвантажувальні пристрої технологічних ліній приймання зерна з автомобільного транспорту повинні забезпечувати його вивантаження в об'ємі

максимального погодинного надходження з автомобілів будь-якої вантажності, самоскидів і автопоїздів.

Необхідна кількість транспортно-технологічних потоків приймання зерна з автомобільного транспорту визначаємо

$$N_l = \frac{1,2 \cdot A_{nz}^a}{Q_l^a \cdot K_k^m \cdot K_{\text{вз}}^m}, \text{шт}, \quad (3.9)$$

де Q_l^a – продуктивність транспортно-технологічних потоків приймання зерна з автотранспорту, т/год

K_k^m – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого обладнання при переміщенні культур з натурою, відмінною від пшениці.

$K_{\text{вз}}^m$ – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого обладнання при переміщенні зерна різного по вологості та засміченості.

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

$$N_l = \frac{1,2 \cdot 120}{175 \cdot 0,9 \cdot 0,8} = 0,99 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 транспортно-технологічний потік приймання зерна з автомобільного транспорту.

Продуктивність механізмів для вантаження зерна в залізничні вагони визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{вз}} = \frac{A_{\text{под}}^3}{T_{\text{зг}} \cdot K_{\text{в}}^3 \cdot K_{\text{к}}^3}, \quad (3.10)$$

де $T_{\text{зг}}$ – 3 год 40 хв (3,66 год).

$$Q_{\text{вз}} = \frac{560}{3,66 \cdot 0,85 \cdot 1,0} = 180 \text{ т/год}$$

Кількість відпускних потоків визначаємо за формулою:

$$n_{\text{вн}}^n = \frac{Q_{\text{мп}}}{Q_{\text{мп1}}}, \quad (3.11)$$

де $Q_{\text{мп1}}$ – продуктивність вантажних механізмів, т/год

$$n_{\text{вн}}^n = \frac{180}{250} = 0,72 = 1 \text{ шт}$$

Відпускні пристрої проектуємо для роботи з чотирьохвісними вагонами вантажопідйомністю 70 т. Крім того, вони повинні забезпечувати завантаження критих вагонів та саморозвантажувальних вагонів-зерновозів. Залізничні вагони завантажують механізованим способом. Розташування приймально-відпускних пристроїв має забезпечувати можливість установки групи вагонів без їх розчеплення.

Для підприємства з розрахунковим добовим об'ємом розвантаження понад 1000 тонн приймають потрібне добове розвантаження, яке дорівнює вантажопідйомності залізничного маршруту, тобто 3000 тонн, а з добовим об'ємом розвантаження менше 1000 тонн передбачають ступеневу систему: одноразову подачу групи вагонів, розміром не більше 1/5 маршруту.

3.2 Обробка і зберігання відходів

Зменшенню втрат зерна під час зберігання сприяє добре поставлений облік. Мета кількісно-якісного обліку 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. Зниження вологи і кількості смітних домішок при обробці та зберіганні зерна в результаті видалення вологи, переходу смітних домішок у відходи сприяє поліпшенню якості та зменшенню фізичної маси зерна. Підвищення вологості внаслідок поглинання вологи зерном призводить до погіршення його якості та збільшення фізичної маси залишків. Збільшення кількості смітних домішок у зерні внаслідок потрапляння зерен інших культур також призводить до погіршення якості насіння та появи залишків [33].

Отже, закономірності зміни зернової маси під час зберігання зерна визначають як за кількісними, так і за якісними показниками.

Акт на знищення непридатних відходів типової форми № 23. Застосовують акт типової форми № 23 для оформлення непридатних відходів,

що утворюються в процесі технологічної доробки зерна та які знищують по мірі їх накопичення. Знищення відходів оформлюють актом у якому вказують їх якість, що підтверджує неможливість їх використання на кормові цілі, а також спосіб знищення. Відходи зважують і їх масу фіксують у ваговому журналі за типовою формою № ЗХС-28, де вказують номери автомобіля й причепу. При вивезенні відходів за межі підприємства виписують матеріальну перепустку. Документ підписують матеріально-відповідальна особа, начальник ВТЛ та керівник охорони.

Акт зачистки (для зерна та продуктів його переробки) типової форми № 30.

Складають акт зачистки типової форми № 30 з метою перевірки кількісно-якісного збереження партій зерна, сировини або продукції, встановлення нестач або надлишків та причин їх утворення. Зачистку проводить комісія, склад якої і порядок проведення затверджується наказом керівника підприємства.

Акти зачистки складаються при вивільненні складу, витрати окремих культур, якщо вони обліковувались відокремлено, при інвентаризації і передаванні складів від одного завідувача іншому. Не складаються такі акти на відходи другої і третьої категорій, на продукцію паковану у мішки стандартної маси, і у тих випадках, коли при повній витраті партії зерна та продуктів його переробки або при перевірці їх наявності шляхом переважування, надлишків і нестач не виявляється і відсутні зволоження або збільшення смітцевої домішки [33].

Комісія складає акт зачистки в двох примірниках і передає його керівнику підприємства на затвердження.

Розпорядження-акт на доробку зерна, насіння олійних культур типової форми № 34.

Застосовують розпорядження – акт типової форми № 34 для оформлення операцій доробки зерна, насіння олійних, бобових культур (очищення, сушіння, класифікації отриманих побічних продуктів і відходів, розрахунку

кількості доробленого зерна, тощо) на зерносховищах та елеваторах. Доробку проводять тільки за розпорядженням підписаним директором (керівником) підприємства і начальником ВТЛ типової форми № 34. У ньому вказується культура зерна або насіння, спосіб доробки, межі допусків, термін закінчення процесів. Розпорядження оформлюють у двох примірниках.

Матеріально-відповідальна особа зобов'язана забезпечити виконання дорученої їй роботи і оформити її результати актом за типової форми № 34 не пізніше наступного дня після закінчення роботи. Акти доробки на очищення і сушку зерна за типовою формою №34 складають у міру проведення робіт, але не рідше одного разу на місяць. Підписують Акт матеріально-відповідальна особа та начальник ВТЛ, перевіряє бухгалтер і затверджує керівник підприємства.

Акт за типовою формою № 34 складають також при доробці зерна і насіння в потоці на потокових лініях, а при сонячному сушінні зерна в акті показники побічних продуктів і відходів прокреслюють.

Матеріально відповідальні особи всі операції з приймання, обробки, переміщення та відпускання зернових продуктів оформляють відповідними первинними документами, на основі яких щодня визначають, скільки за день надійшло і скільки було відпущено зернових продуктів. За цими даними складають складську звітність ф. № 37, де по кожному виду зернових продуктів зазначають: залишок на початок дня, надходження за день, витрати за день і залишок на кінець дня. Надходження і витрати за день визначають за первинними документами, а залишок на кінець дня розраховують так: до залишку на початок дня додають надходження і відраховують витрати.

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

(вологість, вміст смітних домішок). Дані про надходження і витрати зерна записують у книгах щодня на основі відповідних документів.

У кожному документі на надходження і витрати зерна вказують масу його в кілограмах, вологість та кількість смітних домішок у процентах (з точністю до 0,1 %). Бухгалтер з кількісно-якісного обліку при визначенні залишків у книзі ф. № 36 звіряє їх із залишками складського обліку ф. № 37. Матеріально відповідальна особа щодня звіряє залишки. Зіставлення даних складського і кількісно-якісного обліку, які ведуть матеріально відповідальна особа і бухгалтерія, є засобом контролю за обліком [33].

3.3 Проєктування зерносховищ

Місткість силосу визначаємо за наступною формулою

$$E_c = \Psi \cdot \gamma \cdot S \cdot h, \quad (3.12)$$

де S – площа поперечного перерізу силосу круглого типу

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 18^2}{4} = 254 \text{ м}^2,$$

Ψ – коефіцієнт використання обсягу силосу

γ – об'ємна маса зерна

h – висота силосу

$$E_c = 2,1 \cdot 0,78 \cdot 254 \cdot 18 = 7488 \text{ т.}$$

Згідно розрахунків обираємо 3 металевих силоса зі стандартного ряду «Карлівського машинобудівного заводу» по 7500 т кожний.

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

Технічне проєктування робочої башти проводиться після уточнення кількості обладнання та його ув'язування у технологічній системі.

Для визначення розмірів робочої будівлі необхідно провести компонування транспортного та технологічного обладнання проєктуемого елеватора. Розміри в

плані робочої башти залежать від габаритних розмірів та кількості технологічного обладнання.

Найбільш впливає на розмір башти поверх головок норій, поверх сепараторів. Найбільш ефективним використанням робочої башти буде встановлення головок норій, як вказано на рисунку 3.3.

Отже обираємо варіант компоновки головок норій за рисунком 3.3.

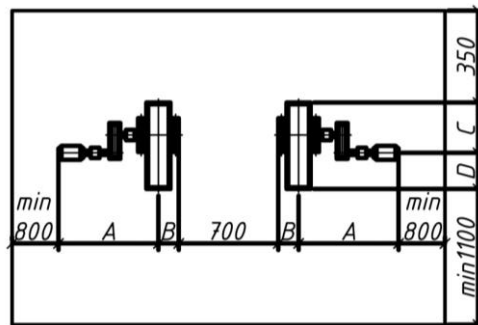


Рисунок 3.3 – Розташування основних норій приводами в одну сторону

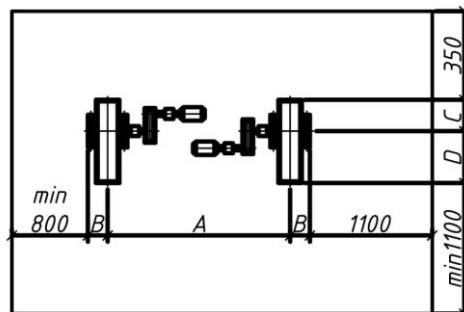


Рисунок 3.4 – Розташування основних норій приводами на зустріч один одному

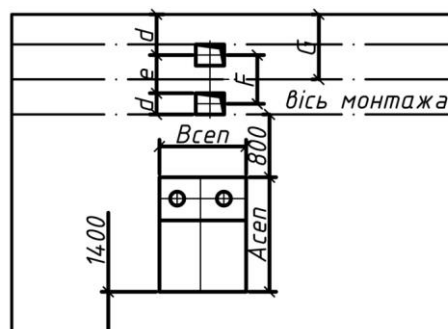


Рисунок 3.5 – Розташування сепаратору віссю поперек робочої будівлі

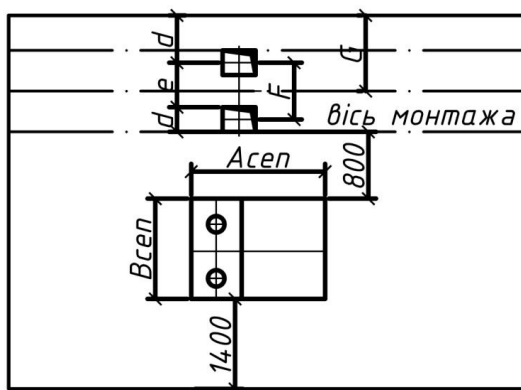


Рисунок 3.6 – Розташування сепараторів основного очищення на плані віссю уздовж робочої будівлі

Для більш зручного обслуговування сепаратору основного очищення обираємо варіант компоновки плану поверху (рисунок 3.6). Після визначення компоновки планів поверхів, встановлюємо довжину та ширину робочої башти проектуємого елеватора. Крок осі башти повинен відповідати кратності 0,3, тому для зручності обираємо крок 3,0 м.

3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП

Висота елеватора складається з висот поверхів, які в свою чергу залежать від габаритних розмірів обладнання, яке обираємо, місткостей бункерів та диктуючих самопливі [29-30].

Розрахунок висоти поверху башмаків норій робочої башти елеватора.

$$H_{б.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 + h_9 \quad (3.15)$$

де h_1 – висота підставки під башмак, призначений для зручності спорожнення 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, м;

$$h_5 = 2,4 \cdot \operatorname{tg} 45 = 2,4 \text{ м}$$

h_7, h_8 – висоти, обумовленні конструкцією скидальної коробки підсилоного конвеєра, м;

$h_4 = 0,5...0,6$ м – висота, необхідна для монтажу і ремонту скидальної коробки, м

$$H_{б.н.} = 0,1+2,4+0,3+0,4+2,4+0,4+0,2+0,2+0,6 = 7,0 \text{ м}$$

Розрахунок висоти поверху зерночисних машин елеватора.

Висота контрольних сепараторів – 3,0 м

Висота поверху сепараторів основного очищення розраховується за формулою:

$$H_c = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 \quad (3.16)$$

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 диктуючого самопливу, м;

$$h_4 = 1,4 \cdot \operatorname{tg} 45 = 1,4 \text{ м}$$

h_6 – висота косоного патрубку під бункером, м

$$H_c = 2,5+1,4+0,2+0,5+0,4+0,2 = 5,2 \text{ м}$$

Розрахунок висоти вагового поверху робочої башти елеватора

$$H_{в.п.} = h_1 + h_2 + h_3 \quad (3.17)$$

$$H_{в.п.} = 1,4+2,75+1,8 = 5,95 \text{ м} = 6,0 \text{ м};$$

Висоту надвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

$$h_{нвб} = E_{нвб} / \Psi \cdot \gamma \cdot A \cdot B \quad (3.18)$$

де Ψ – коефіцієнт використання обсягу бункера ($\Psi=0,46...0,6$);

γ – об'ємна маса зерна, т/м³;

A, B – розміри бункера в плані, м;

$E_{нвб}$ – місткість надвагового бункера, т.

$$h_{нвб} = 3,0 / 0,6 \cdot 0,75 \cdot 2,0 \cdot 2,44 = 1,4 \text{ м.}$$

Висоту підвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

$$h_{пвб} = E_{пвб} / \Psi \cdot \gamma \cdot A' \cdot B' \quad (3.19)$$

де Ψ – коефіцієнт використання обсягу бункера ($\Psi=0,46...0,6$);

γ – об'ємна маса зерна, т/м³;

A' , B' – розміри підвагового бункера в плані, м;

$E_{пвб}$ – місткість підвагового бункера, т.

$$h_{пвб} = 11,6 / 0,6 \cdot 0,75 \cdot 2,9 \cdot 1,2 = 1,8 \text{ м}$$

Розрахунок висоти поверху головок норій [36-38]:

$$H_{г.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad (3.20)$$

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

h_2 , h_3 – висоти обумовленні конструкцією норії, м;

h_4 – висота спеціального патрубку, м;

$h_5 = a \cdot \text{tg}\alpha$ – величина проекції диктуючого самопливу

$$h_5 = 4,1 \cdot \text{tg}45 = 4,1 \text{ м}$$

$$H_{г.н.} = 0,6 + 0,6 + 0,7 + 4,1 = 6,0 \text{ м}$$

Розрахунок висоти поверху верхніх і нижніх бункерів робочої башти елеватора.

$$H_{н.б.} + H_{в.б.} = (h_{10} + h_{11} + H_{п.п.} + h_{12}) - (H_{б.н.} + H_c), \quad (3.21)$$

де h_{10} – висота силосів, м;

h_{11} – різниця заглиблення робочої башти і силосів, м;

$H_{п.п.}$ – висота підсилосного поверху, м;

$H_{б.н.}$ – висота поверху башмаків норій, м;

$H_{н.б.}$ – висота поверху нижніх бункерів, м;

$H_{в.б.}$ – висота поверху верхніх бункерів, м;

$H_{б.с.}$ – висота поверху сепараторів основного очищення, м.

$$H_{н.б.} + H_{в.б.} = (30,0 + 5,6 + 2,4) - (3,0 + 7,0 + 5,2) = 22,8 \text{ м}$$

Приймаємо висоту бункерів:

$$H_{в.б.} = 11,4 \text{ м}; H_{н.б.} = 11,4 \text{ м}.$$

Визначення розривів між силосами

Згідно зі ДБН В.2.2-8-98 «Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна» пожежні розриви між металевими силосами та робочою баштою приймається рівною не менш 1,0 м. У зв'язку з можливістю під'їзду пожежної техніки та зменшенням впливу фундаментів однієї будівлю на іншу.

Визначення висоти підсилосної галереї для вивантаження зерна

Верхня галерея металевих силосів обладнується самопливом з норій №1-2 та огорожуючими засобами на рівні 1,2 м від рівня підлоги поверху, для підвищення безпеки пересування обслуговуючого персоналу.

Нижня галерея розташовується в підземній частині робочої башти та металевих силосів, повинна мати згідно з ДБН В.2.2-8-98. «Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна» висоту поверху не менше за 2,2 м від рівня підлоги, а також технологічний прохід не менш 0,8 м. У місцях звуження технологічного проходу дозволяється його залишити меншим за норму, якщо звуження по довжині у плані не більше за 1 м.

3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

Визначення типу і розмірів металевих досушильних і післясушильних бункерів.

$$E_c = \Psi \cdot \gamma \cdot S \cdot h, \quad (3.22)$$

де S – площа поперечного перерізу

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 10^2}{4} = 79 \text{ м}^2$$

Ψ – коефіцієнт використання обсягу бункеру

γ – об'ємна маса зерна

$$E_c = 0,4 \cdot 0,75 \cdot 79 \cdot 8,5 = 200 \text{ т}$$

Приймаємо досушильний і післясушильний бункери по 200 т кожен.

3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)

Робоча схема руху зерна і відходів (РСРЗіВ) – це конкретизована принципова схема, що відображає зв'язок між усім транспортним, технологічним устаткуванням, що є на елеваторі, оперативними і накопичувальними бункерами

із зазначенням: номеру, типу, кількості і продуктивності машин, які беруть участь у технологічному процесі; номери і місткості оперативних і накопичувальних місткостей. При транспортуванні зерна, керуючий персонал складає маршрут [29-32].

Маршрут – це ув'язування всього технологічного, транспортного, аспіраційного обладнання, при переміщенні зерна на різних операціях (сушіння, очищення, приймання відпускання) [29-32].

Таблиця місткостей – це зображення основних місткостей елеватора. В таблиці вказано габарити бункерів та силосів, а також їх місткість [29-32].

Таблиця ходів – це умовне позначення основних норій.

Таблиця складається з двох частин, норії подають – це наступне після норії обладнання в яке транспортується зерно, норії приймають – обладнання, яке встановлено перед норією, яке вивантажує зерно на неї [29-32].

РСРЗ і В будується за принципом послідовної обробки зерна в потоці від його приймання до подачі в силоси на зберігання. Вона повинна забезпечувати мінімальною кількістю одиниць устаткування виконання всіх запланованих операцій, безперервність технологічного процесу при ефективному використанні устаткування, бути гнучкою.

3.7.1 Опис РСРЗіВ

Гнучкість схеми – це можливість скласти маршрут таким чином, щоб транспортуюча ланка однієї і той ж операції, складалась з двох або декількох альтернативних шляхів транспортування зерна.

На РСЗіВ представлені дві основні норії продуктивністю НЦ-I $Q=175$ т/год кожна. Подача зерна на зберігання здійснюється самопливами з норій №1-2 діаметром 200 мм продуктивністю кожного – 175 т/год на надскладський скребковий конвеєр ТСЦ № 1 ($Q = 175$ т/год). Вивантаження зерна із силосів проводиться на підскладський скребковий конвеєр ТСЦ № 1 ($Q = 175$ т/год). Основне очищення зерна передбачене на сепараторі А1-БЦС-100 ($Q = 100$ т/год).

Маршрут приймання зерна автомобільного транспорту

Прийом зерна з автотранспорту здійснюється одним приймальним потоком за допомогою автомобілерозвантажувача УРАГ-16. Конвеєр ТБ №1 ($Q = 175$ т/год) з приймального бункеру передає зерно на норію № 3 ($Q = 175$ т/год). З норії НЦ-І №3 зерно надходить на скальператор, якщо зерно засмічене, якщо чисте зерно подається на конвеєр ТСЦ №2 ($Q = 175$ т/год), далі на у приймальні бункери ПА1-ПА4 ($E=56$ т кожен), з яких на основні норії №1-2 ($Q = 175$ т/год), які подають у надсепараторний бункер В1-В2 ($E=112$ т кожен), далі основний сепаратор А1-БЦС-100 ($Q = 100$ т/год), який очищає зерно до базисних кондицій, з якого у підсепараторний бункер Н1-Н2 ($E=112$ т кожен) на основні норії №1-2 ($Q = 175$ т/год). Кожна із зазначених норій подає зерно далі за схемою - у силоси на зберігання.

Прийом зерна задовольняє вимогам діючих норм проектування елеваторів, тому що передбачає передачу зерна в елеватор по надземній конвеєрній галереї з приймального накопичувального бункера до приймальних бункерів ПА.

Маршрут відпуску зерна на залізничний транспорт

Відпуск зерна на залізничний транспорт здійснюють наступним чином: зерно подають із силосів на підкладський скребковий конвеєр ТСЦ № 1 ($Q = 175$ т/год), який подає зерно на норію на основні норії №1-2 ($Q = 175$ т/год), звідти у бункери В31-В32 ($E=112$ т кожен), потім на скребковий конвеєр ТСЦ №3 ($Q = 250$ т/год) та на самоплив. По самопливу зерно надходить на ділянку завантаження залізничного транспорту.

Маршрут сушіння зерна

Зерно з норії №2, продуктивністю $Q = 175$ т/год подається в досушільний силос ($ДС=200$ т), за допомогою конвеєра №4, $Q = 100$ т/год подається на спеціалізовану норію №4, продуктивністю $Q = 100$ т/год в зерносушарку «Україна», продуктивністю 10 пл.т. де відбувається сушіння зерна. Далі, за допомогою спеціалізованої норії №5 продуктивністю $Q = 100$ т/год в післясушільний силос ($ПС=200$ т) для охолодження зерна.

3.7.2 Аналіз РСРЗіВ

Складена до схеми таблиця ходів основних норій дозволяє оцінити гнучкість РСРЗіВ і свідчить про її гнучкість, тому що більше 90 % технологічних операцій можуть бути виконані не менш ніж двома норіями

3.8 Характеристика будівельних споруд

3.8.1 Опис генплану

Площа, яку займає підприємство, складає 1,7 га. Елеватор знаходиться поблизу магістральних шляхів сполучення і зручно з ними пов'язано.

Ділянка, на якій знаходиться підприємство задовольняє вимоги геологічного і гідрологічного порядку.

Генеральний план підприємства – це план, на якому ув'язані усі основні і підсобні споруди, які розташовані на території підприємства. На генеральному плані вказується розташування інженерних комунікацій, силових кабелів, газопроводів, а також схема проїзду автотранспорту по підприємству. На генплані будівлі розподіляються на основні, виробничі та підсобні будівлі. Основні виробничі будівлі – це будівлі, споруди, в яких безпосередньо встановлено технологічне обладнання, підсобні – це ті споруди, які розташовані на території, але обладнання, яке в них розташоване, безпосередньо не приймають участі в технологічному процесі. Виробничі і підсобні будівлі і споруди із обладнанням, що до них відноситься, разом з територією, на якій вони знаходяться, складають технічну базу підприємства [34-35].

Розташування будівель і споруд на території підприємства забезпечує поточність приймання, зважування і відпуску зерна, коротший шлях передачі зерна із приймальних пристроїв в склад силосного зберігання і з них на відпуск на автомобільний транспорт.

При розміщенні будівель і споруд на території підприємства дотримані будівельні, протипожежні і санітарно-гігієнічні вимоги. За санітарними нормами будівлі розташовані згідно господарюючих вітрів. Складають та

відмічають графічно напрямки господарюючих вітрів. Це графічне зображення – роза вітрів, яка вказує найбільш вірогідні напрямку руху повітря на протязі роки на місцевості, де розташовано підприємство [35-40].

Мережа автомобільних проїздів в межах елеватора прийнята з урахуванням зовнішніх і внутрішніх вантажопотоків та протипожежного обслуговування, що забезпечують необхідний зв'язок між будівлями та спорудами

У відповідності до вимог ДБН Б.2.4.-3-95 «Планування і забудова сільських поселень. Генеральні плани сільськогосподарських підприємств» визначена конструкція дорожнього покриття та ширина проїжджої частини основних проїздів: 3,5-5 м. Мінімальні радіуси поворотів - 12,00 м, мінімальні поздовжні ухили визначені - 0,5 %. Поперечний профіль доріг по майданчику прийнято односкатний бортовий.

Для забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних умов та мікроклімату на майданчику передбачаються заходи щодо благоустрою й озеленення. Ширину тротуарів прийнято 1,5 м, вони влаштовуються згідно з напрямом руху працівників. Озеленення ділянки передбачає посадку декоративних дерев, засів запланованих поверхонь газонними травами, влаштування квітників, широколистих дерев.

Для повноцінного функціонування об'єктів, розташованих в межах території, передбачається забезпечення їх виробничими мережами водопостачання (на господарські потреби та пожежне гасіння), електропостачання, газопостачання, паливопостачання зі складу ПММ. Трасування інженерних мереж пов'язане із загальним рішенням генерального плану, як єдина система інженерних комунікацій. Інженерні мережі розміщено виходячи з умов оптимального обслуговування вводами та випусками будівель та споруд при їх мінімальній протяжності. Опалення будівель і споруд передбачається від електронагрівальних приладів. Електропостачання здійснюється від мереж, згідно відповідних технічних умов. Водопостачання – від централізованих мереж водопостачання [38-39].

Основними показниками раціонального використання території підприємства і її благоустрою служать коефіцієнти забудови K_3 , мощення K_M і озелення K_{O3} , значення яких у % знаходимо із генерального плану підприємства як співвідношення:

$$K_3 = \frac{\sum f}{F} \cdot 100 \quad (3.23)$$

$$K_M = \frac{F_M}{F} \cdot 100 \quad (3.24)$$

$$K_{O3} = \frac{F_{O3}}{F} \cdot 100 \quad (3.25)$$

де F – площа всієї території підприємства, m^2

f – площа будівлі, m^2

F_M – сумарна площа мощення, m^2

F_{O3} – сумарна площа, зайнята зеленими насадженнями, m^2

$$K_3 = \frac{12000}{22500} \cdot 100 = 53,3 \%$$

$$K_M = \frac{9000}{22500} \cdot 100 = 40 \%$$

$$K_{O3} = \frac{1500}{22500} \cdot 100 = 6,7 \%$$

3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

Металева робоча башта елеватора, вузол приймання зерна з автотранспорту, відпускна галерея на існуючу ділянку, відпуск на автотранспорт, відпуск на залізничний транспорт, зерносушарка за призначенням відносяться до виробничих, у яких відбуваються основні технологічні процеси. Згідно рекомендаціям СНиП П-М-2-72 "Производственные здания промышленных предприятий.

Нормы проектирования", а також СН 463-74 "Указания по определению категории производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности", виробничі споруди елеватора відносяться:

- за ознаками вогнестійкості основних будівельних конструкцій – другого ступеня;
- за ступенем капітальності робочої башти і приймального пристрою відносять до 1 класу;
- по системах опалення – до неопалюваних.
- за умовами повітрообміну – з природною вентиляцією, кондиціонуванням повітря.

Відповідно до будівельних норм і за принципом об'ємно-планувальної компоновки робочої башти елеватора відносять до другої групи і проектують багатопверховими з укрупненими сітками колон та уніфікованими висотами приміщень з використанням металевих збірних та залізобетонних уніфікованих елементів. Це пояснюється вертикальним розташуванням технологічного процесу, можливістю його зміни і перекомпоновки технологічного обладнання.

Основними будівельними параметрами робочої башти прийнято прольоти, сітка колон і висотні габарити, прив'язку елементів конструкцій до координаційних осей, розміри вставок у місцях температурних швів і перепадів висот, ухили покрівель з різних матеріалів, виробничі навантаження і впливи на несучі конструкції.

Виробничі споруди проектуемого елеватора уявляє собою будівельну систему, що складається з несучих, огорожувальних конструкцій, що утворюють певні умови для виконання виробничих процесів.

Робоча башта елеватора складається з окремих частин – фундаментної частини, каркаса, даху, стін, перегородок, перекриттів, дробин, вікон. В середині будівлі розташовуються будівельні конструкції та встановлюється транспортне і технологічне обладнання.

Проектуєма робоча башта представляє собою багатопверхову споруду, що має каркасну конструкцію, основні частини котрої є металеві колони, балки та перекриття зі сварних двутаврів. Будівля комплектується із збірних металевих елементів заводського виготовлення. Колони встановлюються на фундаменти анкерного типу, що забезпечують зниження тиску на одиницю площі основи, за

рахунок застосування суцільної залізобетонної фундаментної плити. Фундамент робочої башти – монолітний залізобетон, він будується на відмітці нижчу за 0,000. Для гідроізоляції і уникнення потрапляння ґрунтових вод у виробничі приміщення встановлюється відмостка заввишки 200 мм.

Висоти поверхів мають різне значення, оскільки, вони залежать від встановленого технологічного обладнання, необхідного кута нахилу самопливу. Поверхи робочої башти мають крок 0,2 м для зручності монтажу металоконструкцій, а також їх уніфікації.

Конструктивні металеві будівельні елементи забезпечують зручну подачу зерна на технологічне обладнання, зручне переміщення обслуговуючого персоналу між обладнанням і будівельними конструкціями, а також досягнуто максимальне природне освітлення по поверхах.

Легкі внутрішні стіни з профільованого металу, які не несуть навантажень, служать для захисту від поганих погодних умов. і відповідають основним вимогам, що пред'являються до перегороджень в промислових будівлях.

У робочій башті міжповерховий зв'язок здійснюється за допомогою одномаршевої дробини, з кутом нахилу не більше 60°. Менша кількість ступенів у марші полегшує підйом по сходах. Вона розташована в робочій башти і виконується, як самостійна металева конструкція.

Легкоскидальні конструкції – вікна встановлюються на відмітці від полу поверху 1,2 м. Вікна забезпечують освітлення у межах допустимих норм, а також під час вибуху знижують тиск на металеву конструкцію робочої башти елеватора. Дах будівлі складається зі збірних і покрівельних настилів, багат шарового гідроізоляційного килима і захисного шару. Покриття відповідає основній вимозі – водонепроникності.

Силос металевий на бетонній основі для тривалого надійного зберігання кондиційного зерна і тимчасового зберігання партій зерна. На терміналі встановлено системи активного вентилявання для зберігання партій вологого, свіжозібраного зерна [37-39].

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 монтується 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, збіраною 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 термоштанг системи пошарового контролю температури зерна. Конструкція даху виключає попадання в силос атмосферних опадів проникнення птахів і забезпечує максимальну місткість продукту, що зберігається.

Дах силосів мають нахил 30 градусів, що забезпечує оптимальну несучу здатність для надсилосних галерей, транспортерів та іншого обладнання. Нахил даху в 30 градусів також відповідає куту природного укосу зерна при завантаженні, що дозволяє запобігти переповнення ємності і подальше пошкодження даху. Панелі даху силосів монтуються внахлест, утворюючи одне-, двох - або тривірневу конструкцію. Така конструкція даху, поряд з гофруванням панелей, надає додаткову міцність конструкції. За бажанням Замовника виготовляються панелі з попередньо виготовленими отворами для установки воздухоотводів (вентиляційних каналів). Дахи силосів діаметром більше 16,0 м мають розпірне кільце, так як поставляються зі спеціальною конструкцією, яка розроблена для підтримки не тільки власної ваги даху, але й навантаження від транспортного обладнання, галерей, навантаження від опадів і т. д. Без необхідності зміни конструктиву силосу. Якість оцинковки: 450 г/м² згідно нормі UNE-EN-10326:2004.

Силос металевий виконаний на бетонній основі для тривалого надійного зберігання зерна. Металевий силос має систему завантаження і розвантаження

скребковими конвеєрами. 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.

В залежності від навантажень на силос опори можуть бути прості, подвійні або у вигляді колон. При сильних навантаженнях використовуються додатково ригелі, які встановлюються на опори для кращого розподілу навантаження. Всі опори з'єднані з ребрами жорсткості для розподілу навантажень прямо на землю. Якість сталі: S 280 GD відповідно до UNE-EN-10326:2004 Якість оцинковки: 275 г/м² згідно нормі UNE-EN-10326:2004

В силосах використовується автоматична система перфорації вертикальних панелей для забезпечення міцного з'єднання. Кожна панель гофрирується на заводі з листового металу, якість якого ретельно контролюється.

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)

Аналіз будівництва елеватора, представленої в технологічній частині кваліфікаційної роботи, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) [41]:

– Підвищений рівень вібрації – допустимі параметри вібрації визначаються відповідно з ДСН 3.3.6-039-99 і у деяких машин становить: сепаратори різних типів – частота обертання-500 об/хв., частота коливань – 8,3 Гц, віброзміщення – 0,056, середньоквадратичне значення коливальної швидкості – 0,2 м/с 10^{-2} , норії – частота обертання – 80 – 170 об/хв, частота коливань – 13,3-2,8 Гц, віброзміщення – 3,1-0,61, середньоквадратичне значення коливальної швидкості – 1,3м/с 10^{-2} [42];

– Підвищена або знижена температура повітря робочої зони – припустимі норми температури повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року – нормативне значення цих параметрів визначається відповідно до ГОСТ 12.1.005-88, складає: температура повітря 15...21 °С, температура повітря поза постійних робочих місць 13...24 °С;

– Підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони. Спостерігається: У силосах, головок норій, сепаратору. Згідно з вимог: НАОП 8.1.00-1.01-88 (НАОП 15.0-1.01-88) [41];

– Підвищений рівень шуму на робочому місці – утворюється на поверсі головок та башмаків норій, сепаратору. Нормативне значення цього параметру визначається відповідно до ГОСТ 12.1.003-83 становить 85 дБа на робочих місцях, у робочих зонах, у виробничих приміщеннях і на території.

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.IV.4.5			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробила		Руда Н.В.			«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 22,5 тис.т у Одеській обл. з дослідженням тенденцій вирощування пізніх культур в Україні»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Борта А.В.						
Консультант		Борта А.В.						
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						
						ОНТУ, Гр. ЗТЗ-72 а		

– Підвищена або знижена вологість повітря – нормативне значення цих параметрів визначається відповідно до ГОСТ 12.1.005-88, припустимі норми відносної вологості повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року – 75 %, не більше [41];

– Підвищена або знижена рухливість повітря – нормативне значення цих параметрів визначається відповідно до ГОСТ 12.1.005-88, припустимі норми швидкості руху повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року – 0,4 м/с, не більше [41];

– Недостатня освітленість робочої зони – робочі місця у разі невірного розрахунку освітлювальної системи і розміщення технологічного обладнання, за рахунок забруднення освітлювальних приладів, відсутності ламп, а також у нічні зміни (норми електроосвітлення поверху головок норій, сепараторів: при лампах розжарення – 30 лк, газорозрядних – 75 лк; надсилосний та підсилосний поверхи, приймальні пристрої, галереї, відповідно [42]);

– Підвищене значення напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини – все устаткування підключене до електричної мережі 380 Вт повинне бути заземлене. Опір заземлення не повинен перевищувати 4 Ом.

– Відсутність або недостатність природного світла – норми КПО при боковому освітленні у виробничих приміщеннях підприємств по зберіганню та переробці зерна – 1,5 % мінімум відповідно до [42].

4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ

Усе виробниче устаткування встановлене з урахуванням умов його технічного обслуговування відповідно до вимог технічного паспорта [41,42].

Передбачено наступні відстані між устаткуваннями, а також між обладнанням і стінами виробничих будівель (норійної башти).

Норми ширини проходів при розміщенні обладнання для магістральних (генеральних проходів) – 1,5 м;

між обладнанням – 1,2 м; між стінами виробничих будівель і обладнанням – 1 м. Вони збільшуються на 0,75 м при однобічному розташуванні працюючих від проходів і не менш ніж на 1,5 м. При двобічному розташуванні працюючих від проходів. Ширина проїздів устанавлюється в залежності від виду транспорту, який використовується, з урахуванням радіуса його повороту. Для ремонту і обслуговування відстань від обладнання до стін повинна бути не менше 0,7 м. Зі стаціонарних площадок і сходів обслуговується наступне устаткування (майданчик головок та башмаків норій, сепаратору).

Припустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря представлені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Припустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря за ГОСТ 12.1.005-88 [41-42]

Температура повітря, °С	Відносна вологість повітря, %, не більше	Швидкість руху повітря, м/с, не більше	Температура повітря поза постійних робочих місць, °С
15...21	75	0,4	13...24

Допустимі значення показників шуму і вібрації: шум (рівень звуку): 85 дБа; вібрація (віброшвидкості), не більше: сепаратор $-0,2\text{м/с}\cdot 10^{-2}$., норія – $1,3\text{м/с}\cdot 10^{-2}$ [43-46].

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації роботою передбачені наступні організаційні і технічні заходи [43-46].

Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних робіт;
- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях (головки та башмаки норій, сепаратор, конвеєри);

– застосування засобів індивідуального захисту від шуму і вібрації (зовнішні і внутрішні антифони, протишумні каски, навушники, м'які шоломи, беруші);

– дистанційне керування устаткуванням – (силос: датчики рівня, контроль температури, головки та башмаки норій, сепаратор, конвеєри);

– проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи:

Для забезпечення нормованих показників мікроклімату чистоти повітря у робочій зоні (норма ГДК – 4,0 мг/м³) кваліфікаційною роботою передбачені наступні заходи [47-49]:

– раціональне розміщення обладнання з можливістю зручного і безпечного обслуговування і ремонту;

– механізація й автоматизація виробничих процесів – всі процеси механізовані й автоматизовані. Вручну здійснюється очистка верхніх площин сит сепаратора, очистка живлячих механізмів, очистка завалів в башмаках норії і конвеєрах;

– раціональна теплова ізоляція устаткування: дифузори і вентилятори, які розміщені в доступних місцях, покривають шаром теплоізоляції;

– раціональна вентиляція (аспірація, аварійна вентиляція);

– раціональний режим праці і відпочинку забезпечений Законодавством України про охорону праці і відбитий у колективному договорі підприємства.

– герметизація устаткування;

– аспірація устаткування (головки та башмаки норій, сепаратор, конвеєри);

– графік прибирання пилу (2 рази на день);

– засоби індивідуального захисту: респіратори, рукавиці, взуття, захисні костюми, каски.

– використання фундаментів і віброізоляторів для віброактивного устаткування – головки норій, сепаратор, конвеєри, вентилятори ВЦП-5;

– звукоізоляція (вентилятору аспірації) [43-46];

- віброзвукопоглинання (облицювання, спеціальні звукопоглиначі);
- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій;
- використання глушників шуму.

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць проектом передбачене природне, штучне або суміщене освітлення. Згідно з вимогами ДБН В.2.5-28-2006. «Природне і штучне освітлення», у приміщенні із постійним перебуванням у ньому людей повинно бути, як правило, природне освітлення. Для забезпечення необхідного освітлення в нічний час чи при недостатності природного освітлення або при неможливості його застосування за умов технологічного процесу застосовують штучне освітлення.

Роботою передбачене бічне (однобічне, двобічне) освітлення. Для бічного освітлення нормується мінімальне значення КПО. Норми КПО при боковому освітленні у виробничих приміщеннях підприємства – 1,5 %

Виробниче устаткування не повинно заслоняти світлові прорізи. Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

Роботою передбачене робоче, аварійне, евакуаційне, ремонтне освітлення.

Робоче освітлення прийняте загальне. З урахуванням категорії приміщення за пожежовибухонебезпекою в електроустановках:

Освітленість (у Лк) ділянок вказана в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Норми електроосвітлення основних виробничих приміщень виробництв по зберіганню та переробці зерна

Приміщення	Розряд зорової роботи	Освітленість, лк при лампах	
		Розжарення	Газорозрядних
Поверх головок норій, поверх сепараторів	VIIIa	30	75
Інші поверхи робочої будівлі, надсилосний та підсилосний поверхи, приймальні пристрої, галереї	VIIIб	20	50

Аварійне освітлення запроєктовано для продовження роботи у випадку, коли за будь-яких причин перестає працювати робоче освітлення, а небезпечність технологічних процесів вимагає нормального обслуговування (небезпека пожежі або вибуху) [44]. Його потужність складає 5 % нормативної робочої освітленості, але не менше 2 лк.

Евакуаційне освітлення забезпечує нормальну видимість для евакуації людей з приміщень при аварійному вимкненні робочого освітлення. Таке освітлення живиться від мережі, яка не залежить від мережі робочого освітлення.

Для підтримки запроєктованого освітлення передбачається очищення віконних блоків і світильників не менше 2 разів на рік за графіком, який встановлено на підприємстві (вересень, квітень).

Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом починаються з визначення категорії приміщень з електронебезпеки: силос – ППО, приймально-відпускні пристрої – ООП, транспортерна галерея – ППО.

Захист працюючих від ураження електричним струмом у кваліфікаційній роботі здійснюється наступними заходами [41]:

- недоступність струмоведучих частин – розташування проводки на недосяжній висоті; розташування її на підлозі у металевих трубах із обов'язковим заземленням; застосування захисних огорожень, закритих комутаційних апаратів;

- захисне заземлення або занулення корпусів електроустаткування й елементів електроустановок, що можуть виявитися під напругою – (головки норій, сепаратор та ін.) та захисне відключення – відключення електроустановки при пошкодженні ізоляції і переході напруги на неструмовидні елементи;

- застосування знижених напруг для живлення переносних струмоприймачів (в приміщеннях з підвищеною безпекою – не більше 42 В, в особливо небезпечних, поза приміщенням – не більше 12 В);

- блокування – неможливість відкриття кришки обладнання без попередньої зупинки електродвигуна; написи, плакати («Обережно! Висока напруга», «Не вмикати: працюють люди!»), засоби індивідуального захисту

(діелектричні рукавиці, діелектричні калоші і боти, ізолюючі штанги, ізолюючі рукоятки, діелектричні килимки).

4.3 Заходи щодо пожежної безпеки

Пожежна безпека виробництва у кваліфікаційній роботі забезпечується наступними заходами та засобами [43-49]:

- встановлення блискавкозахисту на будинках і спорудах;
- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень;
- передбачення наступних типів вогнегасників (для приміщень з граничною захищеною площею 135 кв.м передбачені наступні вогнегасники переносні вогнегасники УО-5 із зарядом вогнегасної речовини з вагою 5 кг – 13 одиниць, пересувні вогнегасники ОП-5 із зарядом вогнегасної речовини вагою 5 кг – 4 одиниці) та систем пожежогасіння: внутрішня – від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; зовнішня система пожежогасіння – від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання;
- передбачення додаткових первинних засобів пожежогасіння: ящики з піском; бочки з водою; пожежні відра; совкові лопати; пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири) (біля входу в робочу башту елеватору, зерносушарного комплексу, вузла приймання зерна з автотранспорту)

Приміщення підприємства за категорією пожежовибухонебезпеки наводяться у табл. 4.3 [43-46].

В таблиці 4.4 наведено перелік обладнання, яке захищене вибухорозрядними або точковими фільтрами.

Таблиця 4.3 – Категорії та класи виробництв за пожежовибухонебезпекою

№ п/п	Назва будівель та споруд	Категорія за пожежовибухонебезпекою	Клас за пожежовибухонебезпекою у електроустановках
1	Робоча будівля та силосні корпуси елеватора	В	П-П
2	Приймально-відпускні пристрої	В	П-П
3	Транспортерна галерея	В	П- П

Таблиця 4.4 – Перелік обладнання, яке захищене вибухорозрядними або точковими фільтрами [43-46]

№ п/п	Назва обладнання	Назва будівлі	Поверх установки
1	Основні норії	Робоча башта	Поверх головок норій
2	Головка норії	Вузол автоприймання	Поверх головок норій

За технологічним рішенням на підприємстві не передбачено магнітний захист.

В роботі передбачено включення світильників евакуаційного освітлення в нічний час.

У світильниках евакуаційного освітлення встановлюються тільки лампи розжарення.

РОЗДІЛ 5

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Розрахунок чисельності працюючих

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

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

$$Ч_P^O = ПЗ \times Ч_{TM}, \text{ осіб.} \quad (5.1)$$

Додаткова чисельність основних працюючих в нашому випадку дорівнюватиме (при $Ч_{TM} = 0,55$):

$$Ч_P^O = 22,5 \times 0,55 = 13 \text{ осіб}$$

Чисельність допоміжних робітників виробництва ($Ч_P^D$) визначають на зерносховищах як 25 % від чисельності основних робітників:

$$Ч_P^D = Ч_P^O \times 0,25. \quad (5.2)$$

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

$$Ч_P^D = 13 \times 0,25 = 3 \text{ особи.}$$

Сумарна чисельність робітників виробництва (основних і допоміжних) ($Ч_P$) дорівнюватиме:

$$Ч_P = Ч_P^O + Ч_P^D. \quad (5.3)$$

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

$$Ч_P = 13 + 3 = 16 \text{ осіб.}$$

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

Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	КРБ.ТЗіК.1.20-03.IV.4.5			
Розробила		Руда Н.В.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 22,5 тис. т у Одеській обл. з дослідженням тенденцій вирощування пізніх культур в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Борта А.В.						
Консультант		Басюркіна Н.Й.						
Зав.кафедрою		Макаринська А.В.						
						ОНТУ, Гр. ЗТЗ-72 а		

На основі такого підходу розрахуємо сумарну чисельність всіх працюючих – робітників і адміністративного персоналу проєктуємого елеватору складає 20 осіб.

Таблиця 5.1 – Структура чисельності працівників

Категорії чисельності працівників	Питома вага, %	Кількість, осіб
Робітники (основні та допоміжні)	80	16
Керівники, фахівці	20	4
ВСЬОГО	100	20

5.2 Розрахунок виробничої програми

Виробничу програму, яка в елеваторній галузі представляє собою обсяг робіт та послуг в сфері зберігання зерна, розраховують 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);
- зберіганню 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.

Розрахунок обсягів 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.

5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства

Дані розрахунки виконують на основі специфічних для кожного підприємства тарифів на роботи та послуги. Розрахунки за даними нашого проєкту зводимо у табл. 5.2. Зазначимо, що в даному проєкті нами передбачено зберігання зерна поклажодавця та власного зерна, придбаного заготівельним елеватором у сільськогосподарських виробників.

Таблиця 5.2 – Обсяг реалізації послуг нового елеватору

Види работ та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, Орт ^H , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трт, грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, Орт, тис. грн 4 = 2 x 3
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	33,75	-	
- ранніх культур:	29,0		
- власного, в тому числі:	14,5	-	-
- пшениця	7,25	80,62x1,0	584,50
- ячмінь	7,25	80,62x1,0	584,50
- поклажодавця, в тому числі:	14,5	-	-
- пшениця	7,25	104,80x1,0	759,8
- ячмінь	7,25	104,80x1,0	759,8
- пізніх культур:	4,75		
- власного, в тому числі:	2,375	-	-
- кукурудза	2,375	80,62x1,0	191,47
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	2,375	-	-
- кукурудза	2,375	104,80x1,0	248,9
Відпуск зерна на залізничний, в тому числі:	33,75	-	-
- ранніх культур:	29,0		
- власного, в тому числі:	14,5	-	-
- пшениця	7,25	100,77x1,00	730,58
- ячмінь	7,25	100,77x1,00	730,58
- поклажодавця, в тому числі:	14,5	-	-
- пшениця	7,25	131,00x1,00	949,75
- ячмінь	7,25	131,00x1,00	949,75
- пізніх культур:	4,75		
- власного, в тому числі:	2,375	-	-
- кукурудза	2,375	100,77x1,0	239,33
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	2,375	-	-
- кукурудза	2,375	131,00x1,00	311,13
Зберігання зерна (Є _{сл} x 330 діб):	22,5x330=7425	-	-
в тому числі:			
- власного	3712,5	2,41	8947,13
- поклажодавця	3712,5	3,14	11657,25
	КРМ.ТЗіК.1.20-03.IV.4.5		Арк.

Продовження табл. 5.2

Очищення зерна:	33,75	-	-
- власного	16,875	18,14	306,11
- покладавця	16,875	23,58	397,91
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр}}^a (\text{ранніх}) \times \alpha_1$	14,5	-	-
- власного	7,25	20,15	146,09
- покладавця	7,25	26,20	189,95
Сушіння зерна пізніх культур $A_{\text{пр}}^a (\text{пізніх}) \times (\alpha_1)$	$4,75 \times 0,5 = 2,375$	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр}}^a (\text{пізніх}) \times \alpha_1$	2,375	-	-
- власного	1,19	20,15	23,98
- покладавця	1,19	26,20	31,18
Всього, в тому числі:	-	-	28739,69
- власного	-	-	12484,27
- покладавця	-	-	16255,42

Обсяг послуг зі зберігання зерна розраховується, виходячи з даних табл. 2.4 і терміну роботи елеватора 330 днів на рік.

Кількість лабораторних аналізів можна розрахувати, виходячи з даних табл. 2.4.

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

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

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.

$$T_{\text{п}} = 33750 / 20 = 1687,5 \text{ одиниць (аналізів).}$$

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

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

де $A_{впр}$ – річний обсяг зерна, відвантажений підприємством на один вид транспорту, тонн

$$T_{вп} = 33750 / 20 = 1687,5 \text{ од.}$$

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

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

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

$$\Sigma T_{лаб} = (1687,5 + 1687,5) \times 1,10 = 3712,5 \text{ од.},$$

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

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

де $C_{лаб}$ – 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:

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

де 330 – тривалість роботи підприємства протягом року, діб;

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

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

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

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією дорівнюватиме 30353,03 тис. грн (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, Оріп, тис. грн
Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі:	28739,69
- власного зерна	12484,27
- зерна поклажодавця	16255,42
Послуги лабораторії, всього в тому числі:	2536,39
- власного зерна	1102,78
- зерна поклажодавця	1433,61
Всього	31276,08
- власного зерна	13587,05
- зерна поклажодавця	17689,03

5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

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

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

де $T_{\text{рп}}$ – тариф за одиницю робіт та послуг, грн/тонну;

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

На другому етапі виконуємо розрахунок собівартості річного обсягу робіт та послуг ($C_{\text{рр}}$) за формулою:

$$C_{\text{рр}} = \sum(O_{\text{рп}}^{\text{н}} \times C_{\text{р}}^{\text{од}}), \text{ тис. грн}, \quad (5.11)$$

де $C_{\text{р}}^{\text{од}}$ – 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:

$$C_1^{\text{од}} = 104,80 / (1,0 + 0,3) = 80,62 \text{ грн /тонну.}$$

Подальші розрахунки собівартості є аналогічними, тому наведемо розрахунки собівартості робіт та послуг у табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, Оріп ^Н , тис. тонн	Собівартість од. робіт та послуг, С _р ^{ОД} , грн/тонну	Собівартість річного обсягу робіт та послуг, С _р ^Р , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	33,75	-	
- ранніх культур:	29,0		
- власного, в тому числі:	14,5	-	-
- пшениця	7,25	80,62x1,0	584,50
- ячмінь	7,25	80,62x1,0	584,50
- поклажодавця, в тому числі:	14,5	-	-
- пшениця	7,25	80,62x1,0	584,50
- ячмінь	7,25	80,62x1,0	584,50
- пізніх культур:	4,75		
- власного, в тому числі:	2,375	-	-
- кукурудза	2,375	80,62x1,0	191,47
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	2,375	-	-
- кукурудза	2,375	80,62x1,0	191,47
Відпуск зерна на залізничний , в тому числі:	33,75	-	-
- ранніх культур:	29,0		
- власного, в тому числі:	14,5	-	-
- пшениця	7,25	100,77x1,00	730,58
- ячмінь	7,25	100,77x1,00	730,58
- поклажодавця, в тому числі:	14,5	-	-
- пшениця	7,25	100,77x1,00	730,58
- ячмінь	7,25	100,77x1,00	730,58
- пізніх культур:	4,75		
- власного, в тому числі:	2,375	-	-
- кукурудза	2,375	100,77x1,0	239,32
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	2,375	-	-
- кукурудза	2,375	100,77x1,0	239,32
Зберігання зерна (Є _{ел} x 330 діб):	22,5x330=7425	-	-
в тому числі:			
- власного	3712,5	2,41	8947,13
- поклажодавця	3712,5	2,41	8947,13
Очищення зерна:	33,75	-	-
- власного	16,875	18,14	306,11
	КРМ.ТЗіК.1.20-03.IV.4.5		
			Арк.

Продовження табл. 5.4

- покладавця	16,875	18,14	306,11
Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times (\alpha_1)$	$29 \times 0,5 = 14,5$	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_1$	14,5	-	-
- власного	7,25	20,15	146,09
- покладавця	7,25	20,15	146,09
Сушіння зерна пізніх культур $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times (\alpha_1)$	$4,75 \times 0,5 = 2,375$	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times \alpha_1$	2,375	-	-
- власного	1,19	20,15	23,98
- покладавця	1,19	20,15	23,98
Лабораторний аналіз зерна, всього у тому числі:	3,71	-	
- власного	1,86	583,45	1085,22
- покладавця	1,86	583,45	1085,22
Оформлення складського свідоцтва, всього у тому числі:	0,66	-	
- власного	0,33	53,21	17,56
- покладавця	0,33	53,21	17,56
Всього, в тому числі:	-	-	27174,08
- власного	-	-	13587,04
- зерна покладавця	-	-	13587,04

5.5 Розрахунок прибутку

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

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

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

$\Sigma C_{\text{Р}}^P$ – сумарна річна собівартість робіт та послуг, тис. грн.

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

$$P_r = 31276,08 - 27174,08 = 4102 \text{ тис. грн.}$$

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

$$P_r^B = \sum(O_{\text{РП}}^{\text{Н}}_{\text{відпуску}} \times C_i) - \sum C_{\text{P}}^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.13)$$

де $O_{\text{РП}}^{\text{Н}}_{\text{відпуску}}$ – річний обсяг робіт з відпуску власного зерна і-тої культури з елеватора в натуральному виразі (маємо на увазі, що відпуск це є продаж зерна), тис. тонн.

C_i – ціна 1 тонни зерна і-тої культури, грн/тонну.

$\sum C_{\text{P}}^B$ – 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:

$$\sum C_{\text{P}}^B = 16,88 \times 8000 / 1,3 = 103876,92 \text{ тис. грн.}$$

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

$$P_r^B = \sum O_{\text{РП}}^{\text{Н}}_{\text{відпуску}} \times C_{\text{ср}} - \sum C_{\text{P}}^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.14)$$

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

$C_{\text{ср}}$ – середня ціна 1 тонни зерна, грн/тонну.

$$P_r^B = 16,88 \times 8000 - 103876,92 = 31163,08 \text{ тис. грн.}$$

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

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

Підставимо у формулу (2.15) значення:

$$\Pi = 4102 + 31163,08 = 35265,08 \text{ тис. грн.}$$

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 проєкті чистий прибуток, який залишається в розпорядженні підприємства, дорівнюватиме:

$$\text{ЧП} = 35265,08 - 0,18 \times 35265,08 = 28917,37 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Розрахунок інвестицій

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

$$I = I_{\text{буд}} + I_{\text{уст}} + T + M + V_{\text{н}} + V_3 + D - L + \Delta\text{ОК}, \text{ тис. грн.}, \quad (5.17)$$

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;

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

V_3 – залишкова вартість устаткування, яке демонтують, тис. грн;

D – вартість демонтажу (5 % від первісної вартості устаткування, яке демонтують), тис. грн;

L – ліквідаційна вартість устаткування, яке демонтують (у дійсних розрахунках дорівнює 0), тис. грн;

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

У практиці проєктування 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 проєктом місткість нового елеватора, тонн;

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

Цей укрупнений метод рекомендовано для практичного застосування в кваліфікаційній роботі.

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

Питомі інвестиції у будівництво ($I_{\text{пит}}$) прийемо на рівні 80 дол. США (3200 грн) на тонну місткості заготівельного елеватору. Перераховано за курсом Національного банку України 40 грн за 1 дол. США (станом на 17.05.24 р).

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 22,5 \times 3200 = 72000 \text{ тис. грн.}$$

5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходять за формулою:

$$R = (\text{ЧП} : I) \times 100, \% \quad (5.19)$$
$$R = (28917,37 : 72000) \times 100 = 40,2 \%$$

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.

$$T = 72000 / 28917,37 = 2,5 \text{ роки}$$

Строк окупності інвестицій у будівництво нового елеватору дорівнює 2,5 роки, що не перевищує нормативний термін 4 роки.

Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність інвестицій.

5.9 Розрахунок науково-технічної ефективності

Науково-технічну ефективність (НТЕ) результатів визначаємо на основі показників науково-технічного рівня.

Оцінка науково-технічної ефективності НДДКР відбувається на основі показника (ОНТЕ), який представляє собою ступінь досягнення максимально можливого рівня, значення якого дорівнює 1 (одиниці):

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

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

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

Значення показника $K^{\Phi}_{\text{НТЕ}}$ визначаємо на основі шкали експертних оцінок (табл. 5.5).

Таблиця 5.5 – Шкала експертних оцінок для виміру рівня науково-технічної ефективності проєктів

№	Групи показників	Характеристика показників	Інтервал рейтингового числа	Коефіцієнт значущості показників
1	Науковотехнічний рівень	Перевищує кращі світові аналоги	10	0,35
		Відповідає світовому рівню	7 – 9	
		Нижче кращих світових аналогів	5 – 6	
		Перевищує кращі вітчизняні аналоги	3 – 4	
		Відповідає вітчизняному рівню	1 – 2	
		Нижче вітчизняного рівня	0	
2	Перспективність	Першочергова значущість	8 – 10	0,35
		Значущий	5 – 7	
		Корисний	1 – 4	
3	Потенційний масштаб практичного використання	Світовий ринок	10	0,20
		Галузі національної економіки	7 – 9	
		Галузь (регіон)	3 – 6	
		Окремі підприємства (об'єднання)	1 – 2	
4	Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів	Великий	10	0,10
		Середній	5 – 9	
		Малий	1 – 4	

Визначаємо $K^{\Phi}_{\text{НТЕ}}$ на основі експертної оцінки науково-технічного рівня розробки.

З цією метою:

- розроблюється перелік специфічних показників, необхідних для виміру науково-технічного рівня розробки;
- формується група аналогів, які реалізовані на світовому і вітчизняному ринках;
- здійснюються відповідні розрахунки для співставлення показників і визначення балів.

До числа специфічних показників відносять:

- для нової техніки: продуктивність, споживання інженерних ресурсів на виробітку одиниці продукції, потреба в робочих, які обслуговують обладнання, експлуатаційні витрати на одиницю продукції;
- для нових матеріалів і речовин: вміст корисних речовин для виробітки готової продукції, питома вага відходів у загальному обсязі переробленої сировини, вартість одиниці ... нового матеріалу;
- для нових технологій: якість виробленої продукції, енергоємність і трудомісткість продукції, собівартість одиниці продукції.

З метою спрощення визначення $K_{НТЕ}^{\Phi}$ у табл. 5.6 не введено показника витрат на одиницю продукції.

Таблиця 5.6 – Порівняльні показники для виконання оцінки НТЕ

ПОКАЗНИКИ	Варіанти технології	
	розробленої	співвідносної (аналога)
Рівень новизни	світовий	-
Якість продукції	найвища	вища
Споживання на 1 т продукції – електроенергії, кВт·годину	1,0	0,8
Трудомісткість виробництва, людиногодин/ тонну	0,013	0,013

На основі співставлення даних таблиці встановлюємо бали по характеристиках чотирьох груп і на цій основі розраховуємо значення інтегрального показника НТЕ:

$$НТЕ = \sum B_i \times K_i^3, \quad (5.22)$$

де $i = 1 \div 4$,

B_i – бали (рейтингове число),

K – коефіцієнт значущості показників.

Рівень науково-технічної ефективності НДДКР розраховано на основі наведених даних прикладу (табл. 5.7).

Таблиця 5.7 – Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника НТЕ

№	Групи показників	Рейтинг експертів			Середня за експертними оцінками	НТЕ
		1	2	3		
1	Науково-технічний рівень	5	6	6	5,6	1,96 (5,6 x 0,35)
2	Перспективність	8	6	7	7,0	2,45 (7,0x 0,35)
3	Потенційний масштаб практичного використання	8	7	8	7,6	0,93 (7,6 x 0,20)
4	Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів	9	8	8	8,3	0,83 (8,3 x 0,10)
В С Ь О Г О						6,49

$$\text{НТЕ} = 5,6 \cdot 0,35 + 7,0 \cdot 0,35 + 7,6 \cdot 0,2 + 8,3 \cdot 0,1 = 1,96 + 2,45 + 0,93 + 0,83 = 6,49$$

Отриманий результат порівнюємо з максимально можливим значенням, яке дорівнює 10 балам ($10 \cdot 0,35 + 10 \cdot 0,35 + 10 \cdot 0,2 + 10 \cdot 0,1$).

Отже, оцінка рівня НТЕ може бути зроблена за допомогою інтегрального коефіцієнта оцінки НТЕ ($K_{\text{НТЕ}}$):

$$K_{\text{НТЕ}} = (\text{НТЕ} / 10) \cdot 100 \%, \quad (5.23)$$

На основі даних табл. 2.7 можна дійти до висновку, що $K_{\text{НТЕ}}$ відповідає 64,9 %, тобто:

$$K_{\text{НТЕ}} = 6,49 / 10 \cdot 100 \% = 64,9\%$$

Так як значення $K_{\text{НТЕ}}$ перевищує середнє значення, яке дорівнює 5,0, можемо зробити висновок про достатній рівень НТЕ.

5.10 Основні техніко-економічні показники проєкту

Техніко-економічні показники проєкту наведені в табл. 5.8.

Таблиця 5.8 – Основні техніко-економічні показники проєкту будівництва нового елеватору

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	22,5
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	31276,08
3.	Чисельність працівників, осіб	20
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1563,80
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	27174,08
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	4102
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	31163,08
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	28917,37
9.	Інвестиції, тис. грн	72000
10.	Строк окупності інвестицій, роки	2,5
11.	Рентабельність інвестицій, %	40,2

Висновки

Виявлений в Одеській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 1108,4 тис. тонн робить доцільним будівництво нового елеватора місткістю 22,5 тис. тонн.

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 72000 тис. грн.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 31276,08 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 27174,08 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 20 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 1563,80 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 4102 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 31163,08 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 28917,37 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 72000 тис. грн протягом 2,5 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 40,2 %.

При будівництві нового елеватору 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 елеватора на 22,5 тис. тонн в Одеській області.

Даний проєкт має науково-технічний ефект, що характеризується зростанням питомої ваги прогресивних технологічних процесів та нових інформаційних технологій, підвищення коефіцієнта автоматизації та організаційного рівня виробництва і праці.

Соціальний ефект пов'язаний з соціальним захистом працівників: утворенням, підвищенням рівня зайнятості населення та зарплати і доходів, задоволенням соціальних потреб.

Екологічний ефект визначається тим, що проєкт відповідає екологічним нормам відповідно до українського законодавства та не є шкідливим з точки зору забруднення навколишнього середовища.

Отже, розроблений проєкт має економічну, соціальну і екологічну ефективність і він може бути впроваджений у виробництво.

ВИСНОВКИ

В ході виконання кваліфікаційної роботи було проведено дослідження тенденцій вирощування пізніх культур в Україні (моніторинг посівних площ, валового збору та врожайності пізніх культур).

Зернова галузь має стратегічне значення для України, забезпечуючи економічну стабільність, зайнятість, продовольчу безпеку та міжнародну репутацію як одного з провідних світових виробників та експортерів зерна. Незважаючи на труднощі, спричинені війною, зернова галузь продовжує працювати і має перспективи для подальшого відновлення та розвитку.

До війни Україна стабільно збільшувала посівні площі під зерновими культурами. Однак війна 2022 року вплинула на посівний потенціал на значній частині території через окупацію та бойові дії.

Середня врожайність зернових залишається високою завдяки використанню сучасних сільськогосподарських технологій, таких як точне землеробство, добрива та автоматизована техніка.

Україна має розгалужену мережу елеваторів та зерносховищ, але бойові дії пошкодили частину інфраструктури. Блокада портів також створила логістичні проблеми для експорту.

До війни Україна експортувала значну частину свого зерна через порти на Чорному морі. Після того, як порти були заблоковані, Україна почала експортувати через західний кордон із залізницею, що значно ускладнило логістику.

Загальний врожай зернових є важливим показником розвитку аграрного сектору і має вирішальне значення для економічного розвитку України.

Було проведено дослідження змін посівних площ пізніх зернових культур. Виявлено зміни в динаміці посівних площ пізніх зернових культур.

Зменшення посівних площ та врожайності призвело до зниження валового збору пізньостиглих зернових культур. У 2022 році скоротилися посівні площі більшості зернових культур. У 2022 році посівні площі соняшнику зменшилися

на 20 %, а кукурудзи – на 21,6 %. Фермери також не впевнені, чи зможуть вони зібрати врожай.

Були визначені ключові зони вирощування пізніх зернових культур.

Проаналізовано врожайність пізніх зернових культур. Врожайність кукурудзи була найвищою – від 56,2 до 78,1 ц/га, тоді як врожайність рису була найнижчою – від 11,5 до 14,2 ц/га. Врожайність зернових у сільськогосподарських підприємствах є вищою, ніж у господарствах населення.

Загальна врожайність залежить від посівної площі та врожайності. Виробництво пізніх зернових культур в Україні змінюється залежно від посівних площ та врожайності: у 2022 році виробництво пізніх зернових культур, крім гречки, суттєво скоротилося через зменшення посівних площ та врожайності. 85... 87 % соняшнику було вироблено в підприємствах та 85...89 % соняшнику виробляється господарствами населення.

Робоча схема руху зерна і відходів є гнучкою, з двома норіями, здатними виконувати понад 90 % операцій із зерном.

Будівництво нового елеватора потужністю 22,5 тис. тонн в Одеській області потребуватиме інвестицій у розмірі 72000 тис.грн., але очікується, що він буде генерувати дохід у розмірі 31276,08 тис.грн., при собівартості 27174,08 тис. грн., середньорічному виробітку на одного працівника 1563,80 тис.грн., чисельності працівників 20, річний прибуток від реалізації робіт та послуг - 4102 тис.грн., прибуток від реалізації зерна - 31163,08тис. грн.

Чистий прибуток від додаткових робіт та послуг у розмірі 28917,37 тис.грн. дозволить підприємству повернути інвестиції, необхідні для нового будівництва, за 2,5 роки (тобто менше, ніж за стандартні чотири роки) з нормою прибутку 40,2%.

Робота є соціально, науково та екологічно ефективною, відповідає усім критеріям та задовольняє необхідні потреби.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Занько М. Правильний контроль зерна під час зберігання / М. Занько // Пропозиція. – 2019. – С. 104 – 107
2. Лагодієнко В. В., Богданов О. О., Лагодієнко В. В. Місце та роль України на світовому ринку пшениці // Український журнал прикладної економіки. – 2019. № 3. – С. 297-308.
3. Розвиток ринку зерна в Україні та його стабілізація / Ільчук М. М., Коновал І. А., Барановська О. Д., Євтушенко В. Д. Економіка // АПК. 2022. – № 4. – С. 29-38.
4. Козак О. А., Грищенко О. Ю. Розвиток зернової галузі України на сучасному етапі // Економіка АПК. – 2022. – № 1. – С. 38–47.
5. Ємність внутрішнього споживчого ринку сільськогосподарської продукції та продовольства : монографія / О. М. Шпичак, Ю. О. Лупенко, В. М. Жук та ін. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2013. – 186 с.
6. Елеваторна промисловість України: що маємо та на що очікуємо // Хранение и переработка зерна. – 2020. – № 1. – С. 10-12
7. Післязбиральна обробка зерна та зерносховища: Навчальний посібник /Г.М. Станкевич, А.К. Кац, Т.В. Страхова, Л.К. Овсянникова, І.М. Буценко, Л.Д. Дмитренко. – Одеса: КП ОМД, 2022 – 154 с.
8. Месель-Веселяк В. Я. Виробництво зернових культур в Україні: потенційні можливості // Економіка АПК. 2021. № 5. С. 5–14.
9. Зернова промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід. Інтернет ресурс. Доступ: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/acb7257b-0bfc-4829-860d-fa566f7da21d/content>
10. Шляхи підвищення конкурентоспроможності зерновиробництва в Україні. Інтернет ресурс. Доступ: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=2736>
11. Стан та проблеми розвитку ринку зерна в Україні. Інтернет ресурс. Доступ: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=1928>

12. Гринчук Т.П. Тенденції розвитку вітчизняного зерновиробництва. Стратегія економічного розвитку України. Інтернет ресурс. Доступ: <https://core.ac.uk/download/pdf/197232887.pdf>

13. Аграрний сектор економіки: підсумки 2022 та прогноз на 2023 рік. Інтернет ресурс. Доступ: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/ahrarynyu-sektor-ekonomiky-pidsumky-2022-ta-prohnoz-na-2023-rik>

14. Стан галузі рослинництва в умовах 2023 року. Інтернет ресурс. Доступ: <https://apk.cg.gov.ua/index.php?id=7830&tp=1&pg>

15. Технологія зберігання і переробки зерна : навч. посіб. / Л.М. Пузік, В.К. Пузік; Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Х. : ХНАУ, 2013. – 312 с.

16. Подпряттов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. – К. : Аграрна освіта, 2014. – 393 с.

17. Післязбиральна обробка зерна та зерносховища: навч. посіб. / Г. М. Станкевич, А. К. Кац, Т. В. Страхова та ін. ; за ред. Г. М. Станкевича. — Одеса: КП ОМД, 2022. — 154 с.

18. Шаповаленко О.І., Євтушенко О.О., Янюк. Т.І. Технологія та проектування елеваторів: навчальний посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 416 с.

19. Станкевич Г. М. Динаміка і періоди надходження зерна автомобільним транспортом на підприємства південних та центральних регіонів України / Г. М. Станкевич, Т. В. Страхова, Л. Ф. Будюк // ОНТУ. – 2011. – Вип. 40(1). – С. 92-95.

20. Дмитренко Л. Д. Відмінності приймання зерна з автотранспорту на заготівельних елеваторах і зернових терміналах / Л. Д. Дмитренко, А. К. Кац, В. М. Шпак // Зб. тез. доп. 78-ї наук. конф. викл. акад., Одеса, 23–27 квіт. 2018 р. – ОНТУ. – Одеса, 2018. – С. 23–25

21. Відомчі норми технологічного проектування хлібоприймальних підприємств та елеваторів (ВНТПСГІП-46-28-98). – Харків, 1995.

22. Станкевич Г.Н. Динаміка і періоди надходження зерна автомобільним транспортом на підприємства південних та центральних регіонів України/ Г.Н.Станкевич, Т.В.Страхова, Л.Ф. Будюк // Наукові праці ОНАХТ. – Вип. 40 – Т.1. – С. 92-95

23. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах у 2018 році [Електронний ресурс] /дані Державної служби статистики України // <URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>>.

24. Державної служби статистики України. Головне управління статистики. Інтернет ресурс. Доступ: <URL:<http://www.ukrstat.gov.ua/>>.
<http://www.km.ukrstat.gov.ua>

25. Опря А.Т. Статистичні методи аналізу урожаю й урожайності: особливості комплексного використання при концептуальному визначенні урожайності як економічної категорій. Інтернет ресурс. Доступ: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/nppdaa/2011/01/181.pdf>

26. Як розрахувати врожайність. Інтернет ресурс. Доступ: <https://blog.agrokebety.com/yak-rozrakhuvaty-vrozhaynist>

27. 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» галузь знань «Виробництво та технології» освітніх програм «Технологія зберігання і переробки зерна», «Кормова біоінженерія» денної та заочної форм навчання. – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 31 с.

28. Исследование рынков [Електронний ресурс] / <pro-consulting.ua>

29. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту з курсу «Проектування підприємств галузі» зі спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології» ступінь бакалавр денної та заочної форм навчання/ Укладачі Г.М. Станкевич, Т.В. Страхова. — Одеса: ОНАХТ, 2018. – 52 с.

30. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з курсу "Інноваційні технології галузі з КП" : для студентів СВО "магістр" зі спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво та технології" освіт.-проф. програми "Технології зберігання і переробки зерна" ден. і заоч. форм навчання / А. К. Кац, Л. Д. Дмитренко, Г. М. Станкевич. Одеса : ОНАХТ, 2021. — 57 с.

31. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу "Технологічний інжиніринг підприємств по зберіганню і переробці зерна" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво та технології" ден. та заоч. форм навчання / Л. О. Валевська, Т. В. Страхова, О. Г. Соколовська: ОНТУ, 2022. — 31 с.

32. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з курсу "Технології харчових виробництв: Технологія зберігання і переробки зерна". Розділ "Технологія зберігання зерна" [Електронний ресурс] : для студентів СВО "Бакалавр" зі спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво та технології" ден. і заоч. форм навчання / А. К. Кац, Г. М. Станкевич, Л. О. Валевська ; відп. за вип. А. В. Макаринська ; Каф. технології зерна і комбікормів. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 11 с.

33. Яковенко А.І., Борта А.В. Технологія зберігання та сушіння зерна: кількісно-якісний облік зерна: навч. посіб. /А.І. Яковенко, А.В. Борта; Одес. нац. акад. харч. технологій. – Одеса, 2016. – 174 с.

34. ДБН Б.2.4.-3-95 «Планування і забудова сільських поселень. Генеральні плани сільськогосподарських підприємств»

35. Сучасний стан та шляхи підвищення ефективності логістики зернових перевезень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://urm.media/suchasnijstan-ta-shlyahi-pidvishhennya-efektivnosti-logistiki-zernovih-perevezen/> (дата звернення 25.10.2021).

36. Шаповаленко О.І., Євтушенко О.О., Янюк Т.І. та ін.. Технологія та проектування елеваторів: навчальний посібник. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015.

37. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв / О.В. Дацишин, А.І. Ткачук, О.В. Гвоздєв; ред.. О.В. Дацишина. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2013. – 488 с.

38. Чертков О.Ю., Єрмолович Д.С. Проблема вибору типу силоса та методу його зведення в Україні. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин, вип. 35. – 2018. – с. 192-200

39. Шаповаленко О.І. Технологія та проектування елеваторів: навчальний посібник / О.І. Шаповаленко, О.О. Євтушенко, Т.І. Янюк, В.А. Почеп // Монографія. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. – 416 с.

40. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій.
https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83211

41. ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. Дата початку дії – 01.12.2007

42. ДСТУ EN 12464-1:2016 Світло та освітлення. Освітлення робочих місць. Частина 1. Внутрішні робочі місця (EN 12464-1:2011, IDT)

43. ДСТУ 2325-93 Шум. Терміни та визначення. Дата початку дії – 01.01.1995

44. ДСТУ ГОСТ 12.1.012:2008 Система стандартів безпеки праці. Вібраційна безпека. Загальні вимоги. Дата початку дії – 01.02.2009

45. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації

46. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвучу та інфразвучу.

47. ДСТУ 7237:2011 Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту. Дата початку дії – 01.08.2011

48. НПАОП 0.00-1.64-77 Правила техніки безпеки і виробничої санітарії в промисловості будівельних матеріалів

49. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12).
Дата початку дії - 01.04.2012

**ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

на тему:

*«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 22,5 тис. т у
Одеській обл. з дослідженням тенденцій вирощування пізніх культур в
Україні»*

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.IV.4.5			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробила</i>		Руда Н.В.			<i>Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 22,5 тис. т у Одеській обл. з дослідженням тенденцій вирощування пізніх культур в Україні</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консультант</i>		Борта А.В.						
<i>Керівник</i>		Борта А.В.				ОНТУ, Гр. 3ТЗ-72 а		
<i>Зав. кафедри</i>		Макаринська А.В.						

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра Технології зерна
і комбікормів



Кваліфікаційна робота магістра
на тему:

*«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 22,5 тис.т у
Одеській обл. з дослідженням тенденцій вирощування пізніх культур
в Україні»*

Здобувачка: Руда Н.В.

група ЗТЗ-72 а

Керівник: к.т.н., доцент Борта А.В.



Одеса, 2024

Зернова галузь відіграє значну роль в економіці держави:

- Економічне значення;
- Продовольча безпека;
- Стратегічне значення.



Мета науково-дослідної частини:

дослідження тенденцій вирощування пізніх культур в Україні.

Об'єкт дослідження – ринок зерна пізніх культур.

Предмет дослідження – статистичні дані за зібраною площею, урожайністю, валовими зборами зерна.

Завдання дослідження:

- моніторинг посівних площ пізніх зернових культур;
- аналіз урожайності пізніх зернових культур;
- дослідження валових зборів пізніх зернових культур.

Таблиця 1 – Порівняння ранніх і пізніх зернових культур

Характеристика	Ранні зернові	Пізні зернові
Посів	Осінь (озимі) або весна (ярові)	Пізня весна або літо
Збирання врожаю	Червень-липень	Серпень-жовтень
Вимоги до температури	Менші вимоги до тепла	Високі вимоги до тепла
Тривалість вегетації	Коротша	Довша
Стійкість до посухи	Менша	Більша (кукурудза, сорго)
Використання вологи	Використовують вологу від зимових опадів	Залежать від літніх опадів

Таблиця 2 – Значення коефіцієнта добової нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом

Об'єм заготівель зерна за розрахунковий період тис.т.	Тривалість розрахункового періоду заготівель, <u>Пр.</u> днів		
	до 15	до 20	до 30
до 25 вкл.	1,7	1,6	1,7
більше 25 до 50 вкл.	1,6	1,6	1,6
більше 50 до 100 вкл.	1,5	1,5	1,6
більше 100	1,4	1,5	1,6

Таблиця 3 – Періоди заготівель

Південь	Центр	Схід	Північ	Захід
15	20	25	30	18

Таблиця 4 – Посівні площі під пізніми культурами в Україні
20219-2023 рр.

культура \ Рік	2019	2020	2021	2022	2023
кукурудза	5004,8	5431,9	5522,4	4325,3	4112,7
гречка	69,1	83,6	89,5	121,3	147,6
сорго	46,9	48,7	42,0	15,7	13,9
просо	92,2	159,3	82,9	50,9	89,1
рис	10,6	11,2	10,4	0,7	2,2
соняшник	5927,6	6457,2	6622,0	5292,8	5220,1

Рисунок 1 – Зміни у динаміці посівних площ під кукурудзою та соняшником 2019-2023 рр. .

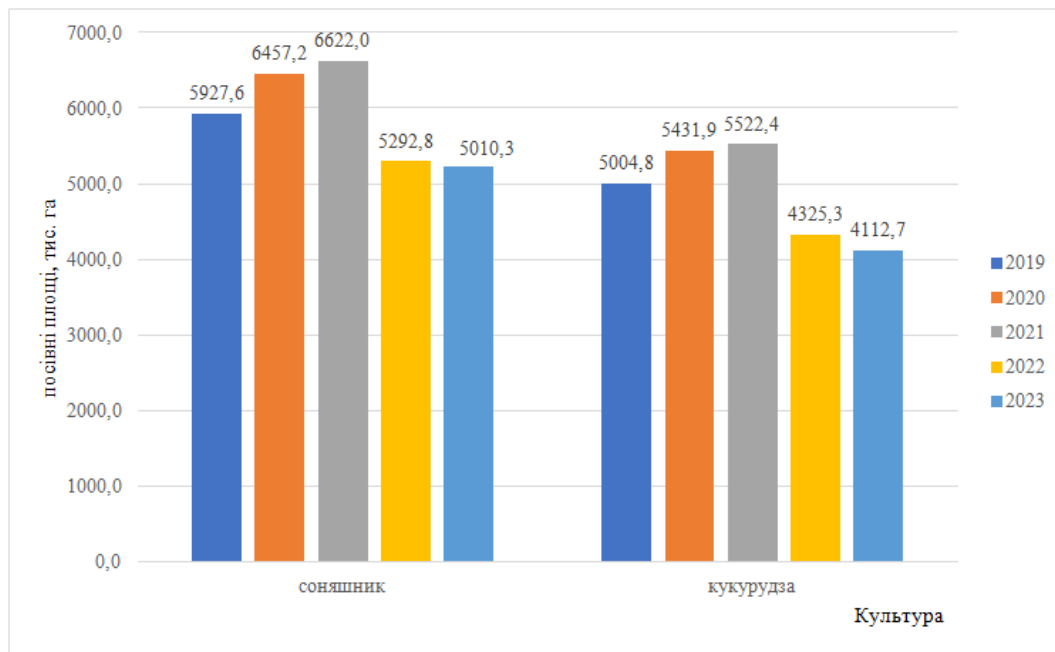


Рис. 2 – Розподіл посівних площі під кукурудзою по областях

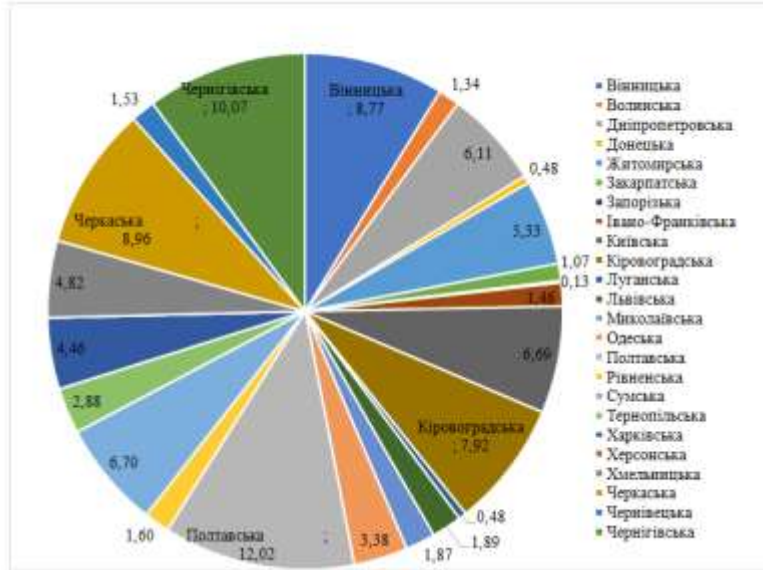


Рис. 4 – Розподіл посівних площі під гречкою по областях

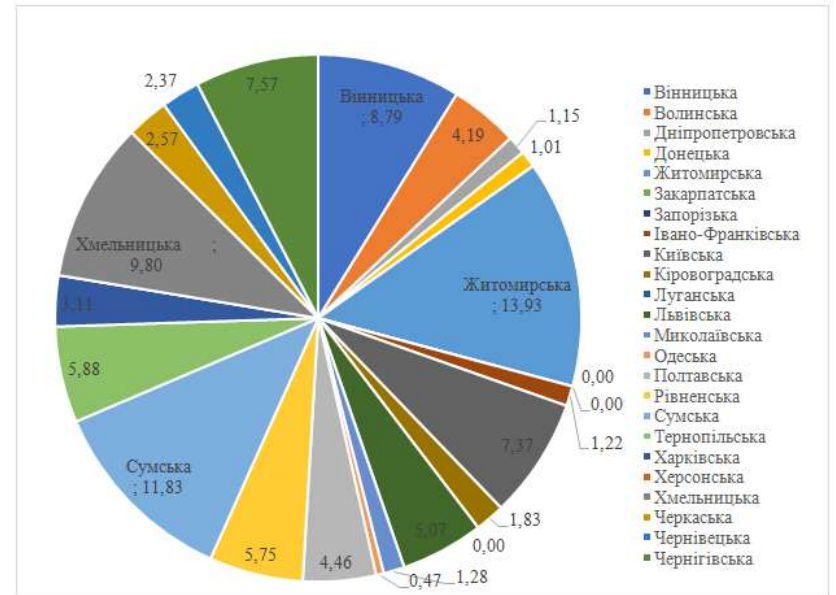


Рис. 3 – Розподіл посівних площі під сорго по областях

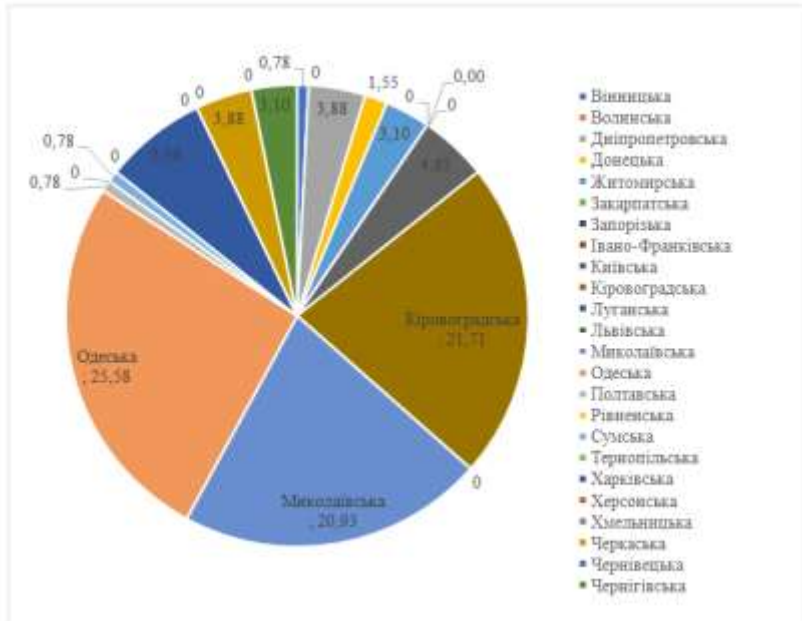


Рис. 5 – Розподіл посівних площі під просо по областях

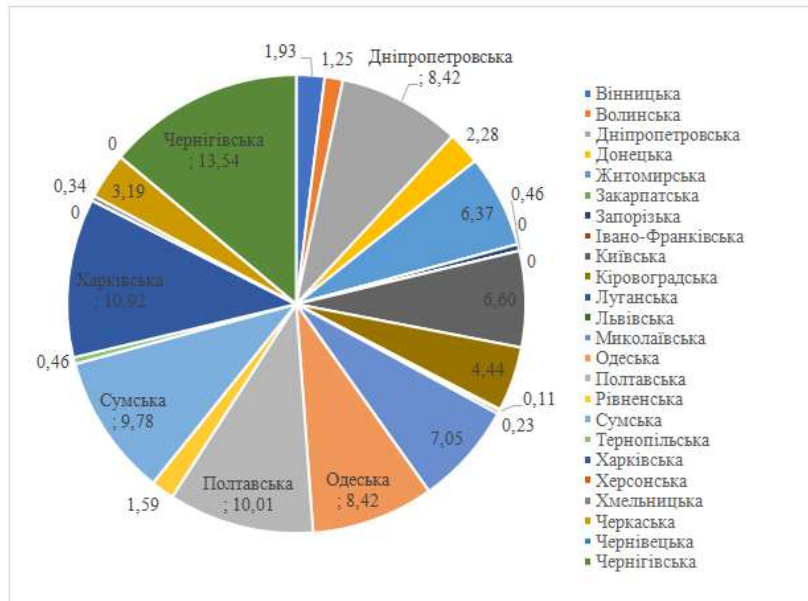
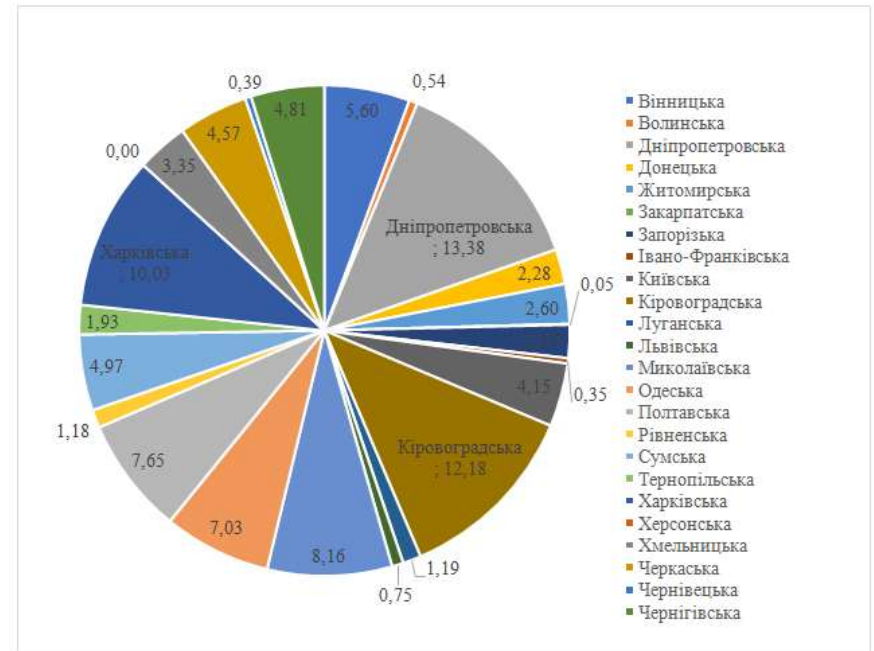


Рис. 6 – Розподіл посівних площі під соняшником по областях



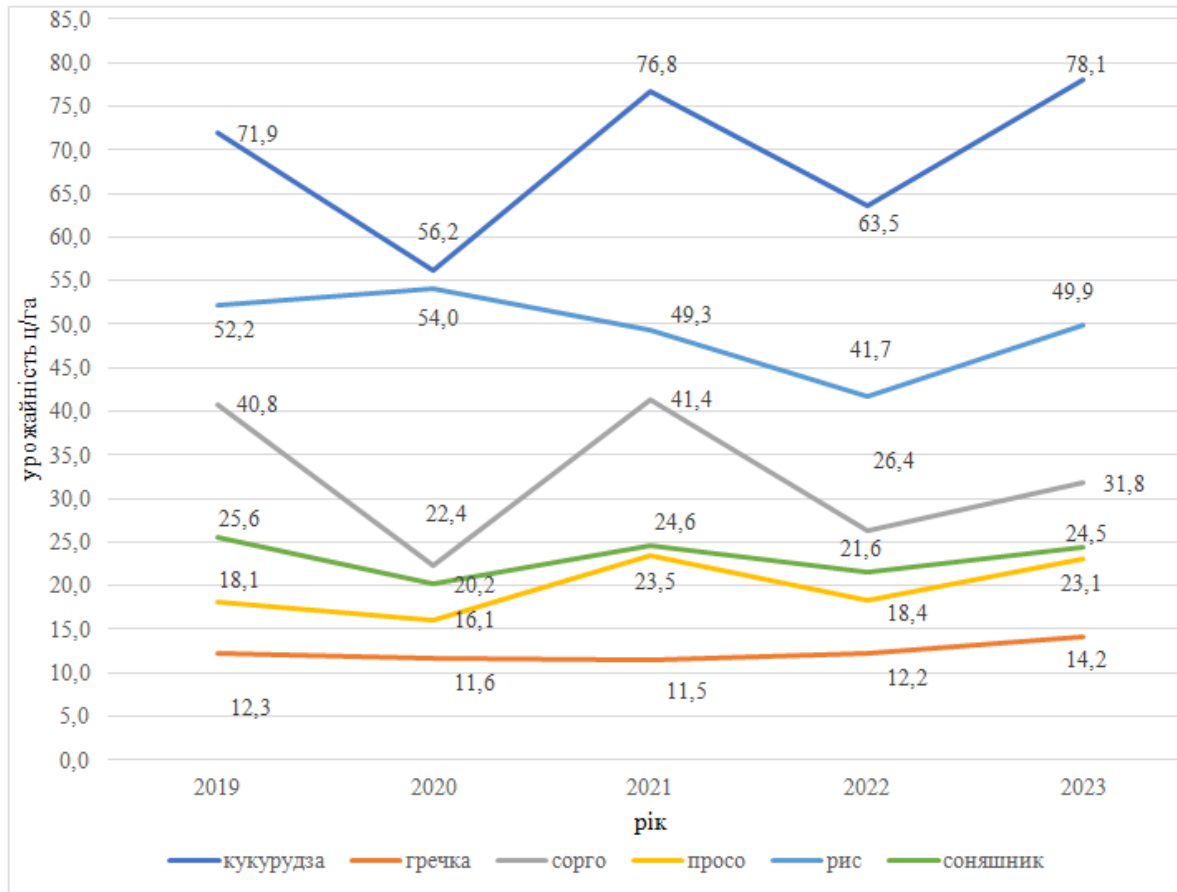


Рис. 7 – Загальна урожайність пізніх культур у 2019-2023рр

Таблиця 5 – Урожайності пізніх культур за категоріями:
сільськогосподарські підприємства та господарства населення

Культура	Господарства усіх категорій	Підприємства	Господарства населення
кукурудза	71,9	77,7	50,0
гречка	12,3	11,5	12,8
сорго	40,8	45,3	24,1
просо	18,1	18,9	16,0
рис	52,2	52,2	–
соняшник	25,6	27,0	19,6

Таблиця 6 – Обсяги виробництва пізніх зернових культур в Україні, тис.т

культура \ рік	2019	2020	2021	2022	2023
кукурудза	35880,1	30290,3	42109,9	26186,9	31030,4
гречка	85,0	97,6	105,8	147,7	210,7
сорго	192,0	106,6	173,2	40,3	42,4
просо	169,7	256,1	205,0	90,6	203,5
рис	54,6	60,7	49,5	3,1	11,1
соняшник	15254,1	13110,4	16392,4	11328,7	12759,7

Рис. 8 – Динаміка зміни валових зборів кукурудзи, тис.т

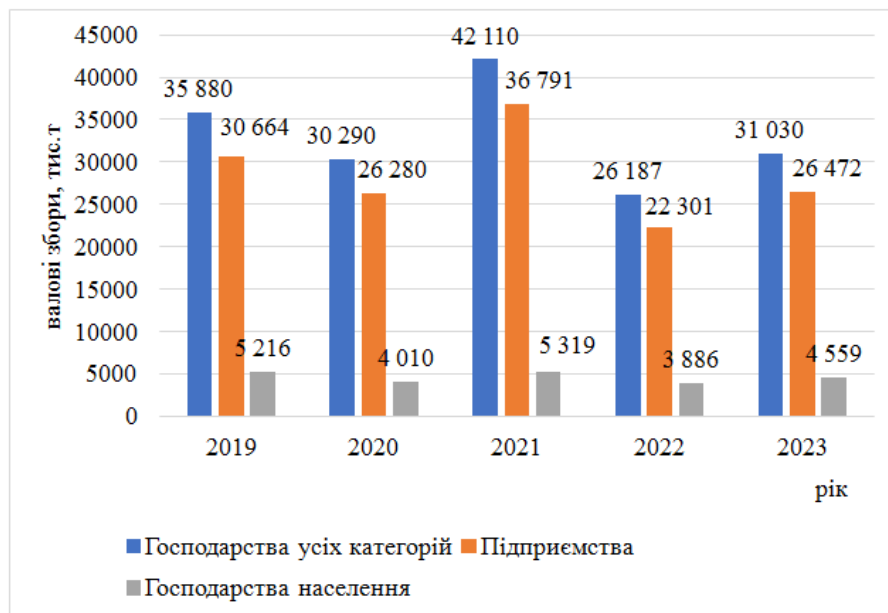
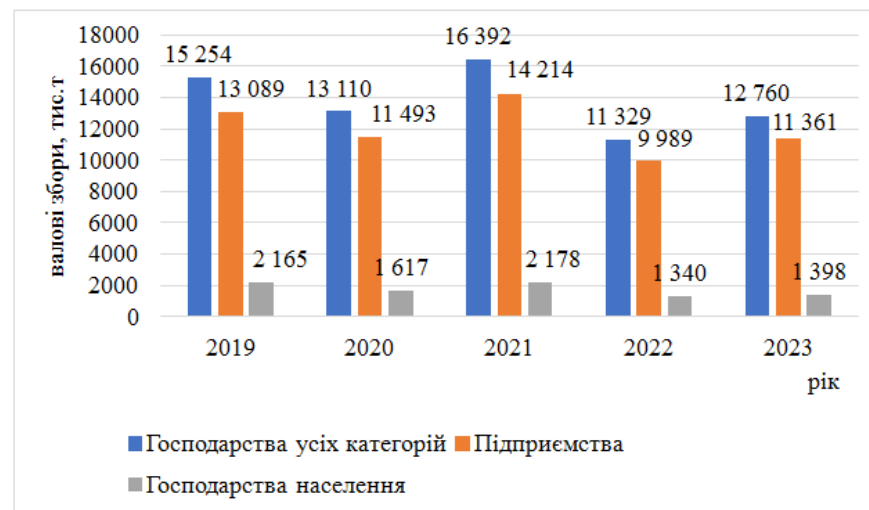


Рис. 9 – Динаміка зміни валових зборів соняшника, тис.т



Висновки до науково-дослідної частини кваліфікаційної роботи:

За результатами проведеної науково-дослідної роботи представлений моніторинг посівних площ, аналіз урожайності та валових зборів пізніх зернових культур.

Зернова галузь є стратегічно важливою для України, забезпечуючи економічну стабільність, робочі місця, продовольчу безпеку та міжнародний авторитет як одного з провідних виробників і експортерів зерна у світі.

Попри виклики, спричинені війною, галузь продовжує функціонувати та має перспективи для подальшого відновлення і розвитку.

Стан зернової галузі визначається кількома ключовими факторами (посівними площами, врожайністю, інфраструктурою та експортом).

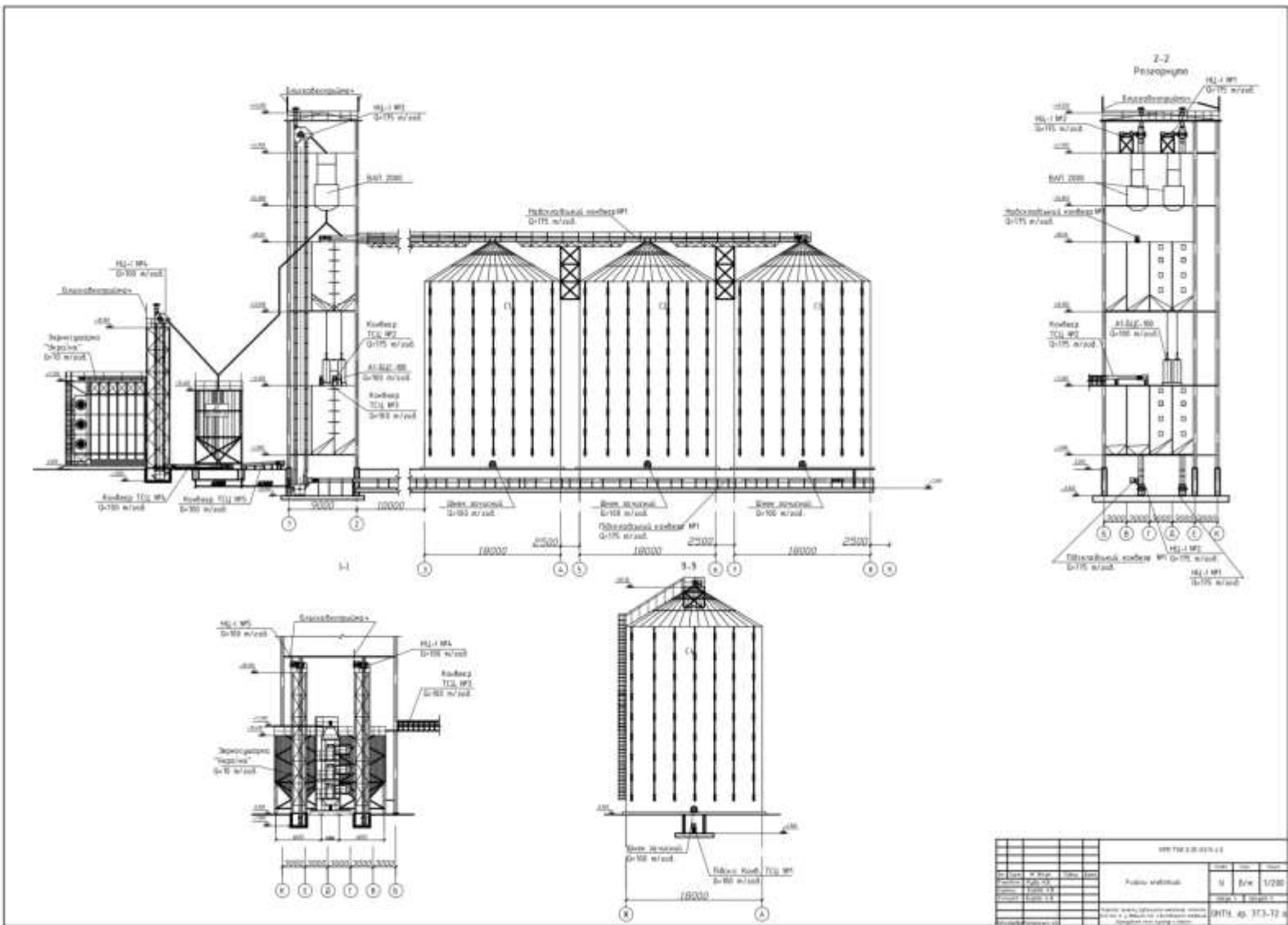
Валові збори зернових культур є ключовим показником розвитку аграрного сектору та мають важливе значення для економічного розвитку України.

Проведено дослідження зміни посівних площ під пізніми зерновими культурами з 2019 по 2023 роки. Встановлено зміни у динаміці посівних площ під пізніми зерновими культурами.

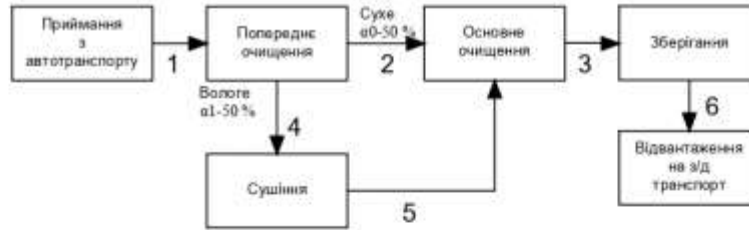
Зменшення посівних площ і урожайності вплинуло на зменшення валових зборів пізніх зернових культур. У 2022 році відбулося зниження посівних площ для більшості зернових культур. У 2022 році зменшення посівних площ під соняшником становило 20%, під кукурудзою 21,6 %. Частина полів, опинилися в зоні бойових дій, прифронтовій зоні чи в окупації. Також фермери не мали впевненості, що зможуть зібрати врожай.

Проведений аналіз урожайності пізніх зернових культур за останні п'ять років (з 2019 по 2023 роки) показав, що найбільшу урожайність має кукурудза і становить 56,2-78,1 ц/га, найменшу зерно рису – 11,5 –14,2 ц/га. Урожайність зернових культур у сільськогосподарських підприємствах перевищує врожайність у приватних господарствах населення.

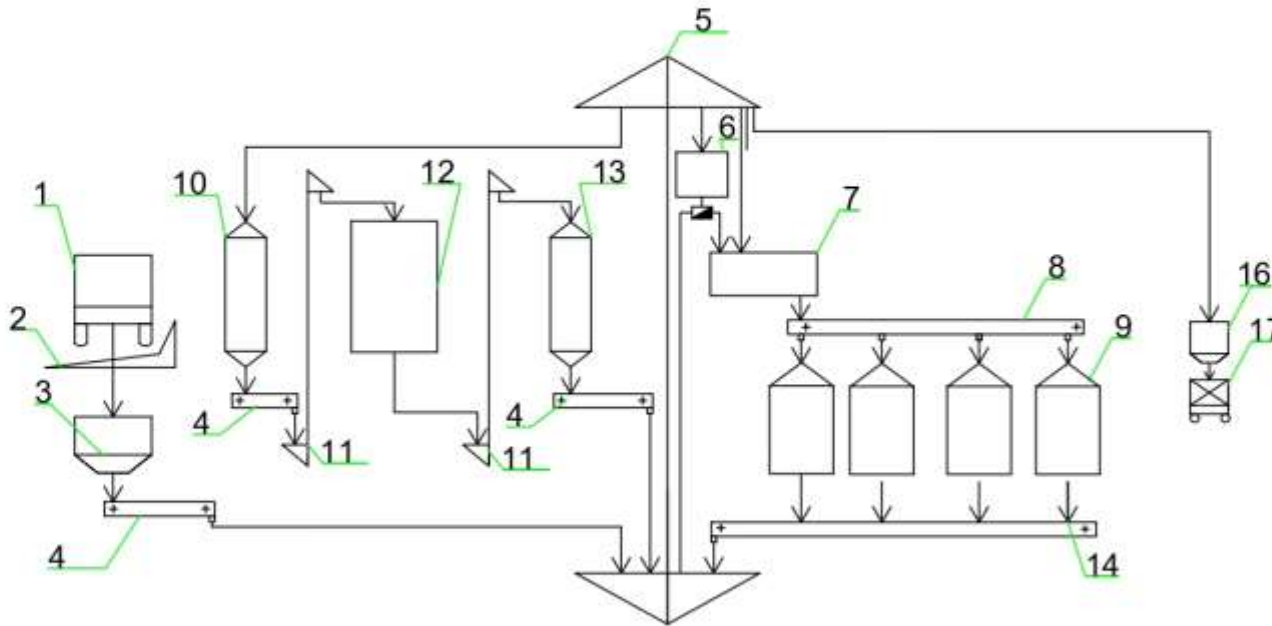
Показник валових зборів залежить від кількості посівних площ та урожайності. Відповідно до площ посіву та урожайності культур змінились обсяги виробництва пізніх зернових культур в Україні. У 2022 році відбулося значне зниження обсягів виробництва пізніх зернових культур, за винятком гречки, оскільки спостерігалось зниження посівних площ і врожайності. 85...87% кукурудзи виробляється на підприємствах, а соняшника – 85...89%



Структурна схема елеватора



Принципова схема елеватора



1-автотранспорт; 2 -автомобілерозвантажувач; 3-приймальний бункер; 4-конвеєр; 5 - основна норія; 6 -машина для поперського очищення; 7-машина для основного очищення; 8-надсілосний конвеєр; 9-сілос; 10-досушльний бункер; 11 - спеціалізована норія; 12 -зерносушарка; 13 -післясушльний бункер; 14 -лідсілосний конвеєр; 16- відпусний бункер на залізничний транспорт; 17 - вагон.

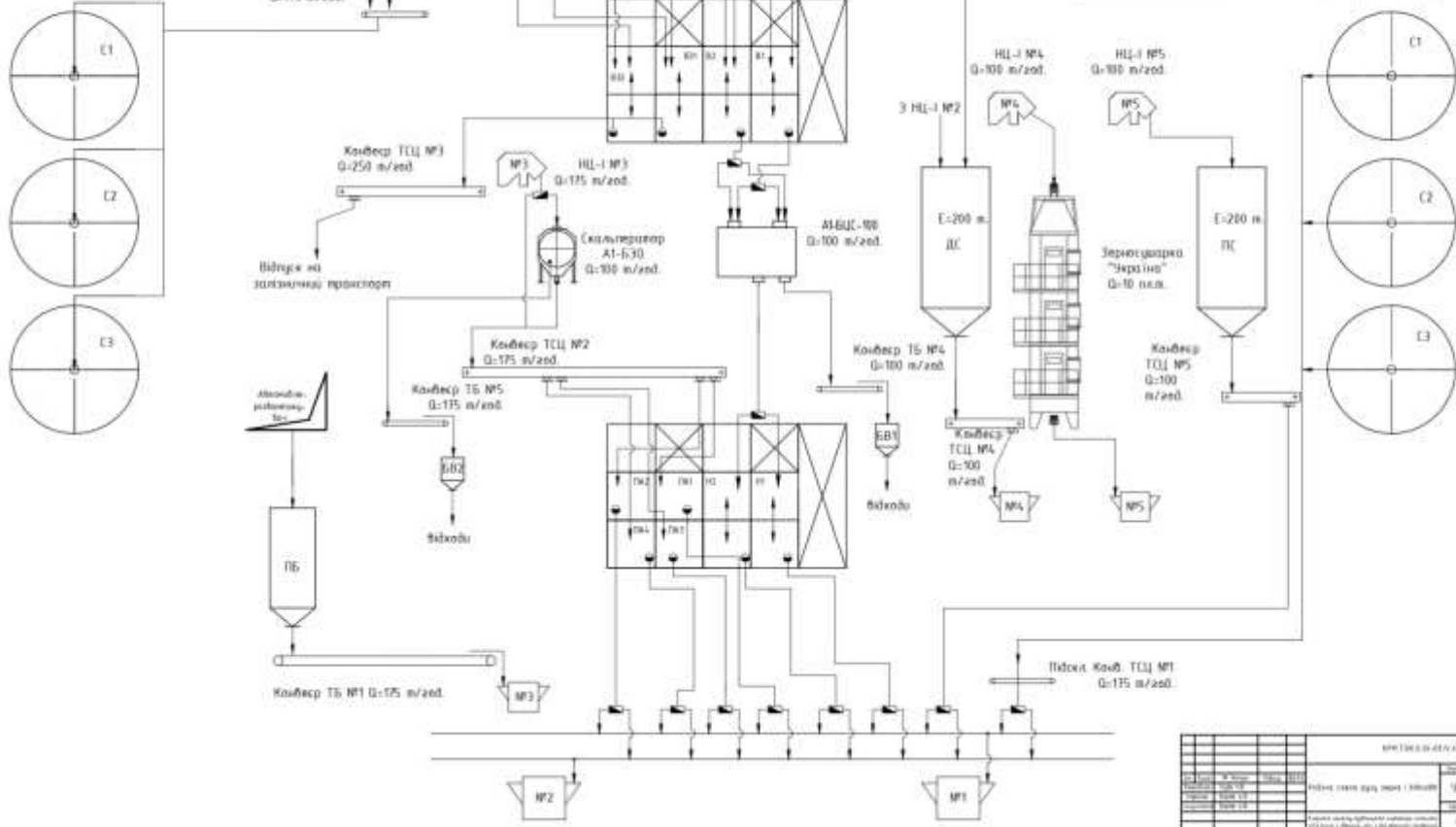
Код документа: ДСТУ 1000-01-01-01-01-01-01			
Структурна та принципова схема елеватора			
Лист	№	Всього	Всього
1	1	1	1
Масштаб: 1:100			
Дата: 01.01.2024			
Місце: м. Київ			
Інженер: І.І. Іванов			
Проєкт: ДСТУ 1000-01-01-01-01-01-01			
Місце: м. Київ			

Таблиця кодів основних морів елеватора

Код	Мор: набивка					Мор: промивка				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Таблиця місткостей елеватора

Назва бункера	Тип	h	r	V	V _н	V _{середн.}	
						м³	т
Наблюдательный бункер	НБ	4	1	9,2	0,75	10	10,5
Полуавтоматический бункер	ПАБ	6	1	12	0,75	10	10,5
Полуавтоматический бункер с автоматизацией	ПАБ	3	3	12	0,75	10	10,5
Вспомогательный бункер на зонированной площадке	ВБ	4	1	9,2	0,75	10	10,5
Универсальный бункер	УБ	3	3	12	0,75	10	10,5
Вспомогательный бункер	ВБ					200	200
Полуавтоматический бункер	ПАБ					200	200
Бункер ШББ	ШББ	3	1	9,2	0,75	6	12
Резервный бункер	РБ					10	10,5
Резервный бункер	РБ					1000	1010
Всего						2	1004



МОНІТОРИНГОВА ТАБЛИЦЯ									
№	Дата	Відомості	Відомості	Відомості	Відомості	Відомості	Відомості	Відомості	Відомості
1									
2									
3									
4									
5									

Таблиця 7 – Основні техніко-економічні показники проекту будівництва нового елеватору

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1	Місткість елеватора, тис. тонн	22,5
2	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	31276,08
3	Чисельність працівників, осіб	20
4	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1563,80
5	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	27174,08
6	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	4102
7	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	31163,08
8	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	28917,37
9	Інвестиції, тис. грн	72000
10	Строк окупності інвестицій, роки	2,5
11	Рентабельність інвестицій, %	40,2



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!