

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КОМПЛЕКСНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА
на тему:
«Дослідження існуючих потужностей зберігання зерна та
тенденції їх розвитку у різних регіонах України»
тема індивідуальної кваліфікаційної роботи:
«Розробка проєкту будівництва виробничого елеватора
місткістю 35 тис. т у Волинській обл. з дослідженням
існуючих потужностей зберігання зерна»**

Здобувачки Повх І.В.
(прізвище, ініціали)
VII курсу ЗТЗ-72 а групи

Головний керівник доц. Дмитренко Л.Д.
(посада, прізвище та ініціали)

Керівник доц. Кац А.К.
(посада, прізвище та ініціали)

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 4 грудня 2023 р., протокол № 12.

Завідувачка кафедри ТЗіК Алла МАКАРИНСЬКА
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри ТЗіК

_____ *Алла МАКАРИНСЬКА*

«___» _____ 2023 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

_____ **Повх Ірини Віталіївни**
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема комплексної кваліфікаційної роботи: III. «Дослідження існуючих потужностей зберігання зерна та тенденції їх розвитку у різних регіонах України»

Тема індивідуальної кваліфікаційної роботи: III.17.3 «Розробка проєкту будівництва виробничого елеватора місткістю 35 тис. т у Волинський обл. з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»

Затверджена наказом закладу вищої освіти від «23» 02 2023 року № 80-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої кваліфікаційної роботи _____ 01.12.2023 р.

3. Вихідні дані: Річний об'єм приймання зерна з автотранспорту – 70000 т; річний об'єм приймання ранніх культур (пшениця, ячмінь, овес) – 50 %; долі зерна ранніх культур різної вологості: сухого – 0,2; сирого та вологого – 0,8; період заготівель ранніх культур – 30 діб; річний об'єм приймання пізніх культур – 50 %; долі зерна пізніх культур різної вологості: сухого – 0,4; сирого та вологого – 0,6; період заготівель ранніх культур – 40 діб; річний об'єм відпуску зерна на автомобільний транспорт – 43500 т; кількість місяців відпуску зерна на автотранспорт – 8; тривалість відпуску зерна на за місяць – 22 діб; тривалість відпуску зерна за добу – 12 год; річний об'єм відпуску зерна на підприємство – 26500 т; добова продуктивність підприємства по переробці зерна – 80 т/добу; місткість елеватору – 35000 т; область – Волинська

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

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

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

Всього – 8 аркушів формату А1, у тому числі: результати НДР (2 арк.), плани і розрізи робочої башти, силосних корпусів та приймально-відпускних пристроїв (3 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>Доц. Кац А.К.</i>		
Техніко-економічне обґрунтування; Техніко-економічні розрахунки	<i>Проф. Басюркіна Н.Й.</i>		

7. Дата видачі завдання 23.02.2023

Керівник _____ *Кац А.К.*
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Завдання прийняв до виконання _____ *Повх І.В.*
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Науково-дослідна частина (НДЧ)</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 розрахунки</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>29.11-03.12</i>	
12	<i>Затвердження роботи</i>	<i>04.12.2023</i>	
	<i>Захист</i>	<i>21.12-22.12</i>	

Здобувач (ка) _____ *Повх І.В.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

Головний керівник _____ *Дмитренко Л.Д.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник _____ *Кац А.К.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

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

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

Здобувач (ка) _____ *Повх І.В.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Тема індивідуальної кваліфікаційної роботи «Розробка проєкту будівництва виробничого елеватора місткістю 35 тис. т у Волинський обл. з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна», присвячена питанням дослідження існуючих потужностей зерна у Волинській області.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження існуючих потужностей зерна у Вінницькій області, що дозволить встановити відповідність валових зборів місткостям одночасного зберігання та обґрунтувати прийняття рішення про необхідність будівництва елеватора.

У розділі «Технологічна частина» описано та проведено розрахунки; які варіанти технічних рішень були проаналізовані та прийняті.

У розділі «Техніко-економічне обґрунтування» шляхом критичного аналізу техніко-економічного стану підприємства та порівняння його з передовими підприємствами галузі обґрунтовано доцільність розробки проєкту будівництва нового елеватора. У розділі «Техніко-економічні показники» наведено кошторисно-фінансовий розрахунок вартості будівництва підприємства, який виконано на основі даних ТЕО та технологічної частин проєкту.

Окремим розділом представлено розділ «Охорона праці», де проведено аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів, описано заходи щодо усунення впливу на працюючих, заходи щодо пожежної безпеки тощо.

Кваліфікаційна робота магістра також включає вступ, аналітичний огляд літературних джерел, програму, об'єкти та методи досліджень, опис результатів досліджень, основні висновки та рекомендації, список використаної літератури.

Зміст роботи викладено на 112 сторінках, що включають 28 таблиць, 23 рисунків, 2 додатків. Список використаних літературних джерел включає 34 найменувань.

Перелік ключових слів: зерносховище; існуючі потужності; посівні площі; валові збори; загальна місткість.

ЗМІСТ

Вступ.....	
Розділ 1 Науково-дослідна частина.....	
1.1 Аналітичний огляд літературних джерел.....	
1.1.1 Географічне розташування досліджуваної Волинської області.....	
1.1.2 Кліматичні умови, ґрунти, рельєф.....	
1.1.3 Характеристика транспортно-комунікаційної мережі Волинської області....	
1.1.4 Характеристика зернового сектору АПК Волинської області.....	
1.1.5. Характеристика підприємств елеваторної галузі у даній області.....	
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень.....	
1.3 Результати досліджень.....	
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1.....	
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	
2.1 Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнішого потенціалу підприємства.....	
2.2 Маркетингові дослідження.....	
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2.....	
Розділ 3 Технологічна частина.....	
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання проектного елеватора.....	
3.1.1 Визначення розрахункових об'ємів робіт.....	
3.1.2 Розрахунок зерноочисних машин.....	
3.1.3 Розрахунок і вибір зерносушарок.....	
3.1.4 Транспортуюче обладнання.....	
3.1.4.1 Розрахунок норій елеватора.....	
3.1.4.2 Визначення кількості та продуктивності конвеєрів.....	
3.1.4.3 Самопливний зернопровід.....	
3.1.5 Розрахунок приймальних і відпускних пристроїв елеватора.....	
3.2 Обробка і зберігання відходів.....	

3.3	Проектування зерносховищ, визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів.....
3.4	Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані.....
3.5	Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.....
3.5.1	Розрахунок висоти поверху башмаків норій.....
3.5.2	Розрахунок висоти поверху сепаратора.....
3.5.3	Розрахунок висоти поверху голівок норій робочої башти елеватора.....
3.5.4	Визначення висоти підсилоного поверху.....
3.6	Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ).....
3.6.1	Розробка структурної схеми і принципової схем технологічного процесу.....
3.6.2	Розробка робочої схеми руху зерна і відходів, її опис і аналіз.....
3.6.2.1	Опис РСРЗіВ.....
3.6.2.2	Аналіз РСРЗіВ.....
3.7	Характеристика будівельних споруд.....
3.7.1	Опис генплану.....
3.8.2	Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору.....
	ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3.....
	Розділ 4 Охорона праці.....
4.1	Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів (НШВФ) підприємства.....
4.2	Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ.....
4.3	Заходи щодо пожежної безпеки.....
	ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4.....
	Розділ 5 Техніко-економічні показники.....
5.1	Розрахунок чисельності працюючих.....
5.2	Розрахунок виробничої програми.....
5.3	Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік.....

5.4 Розрахунок прибутку.....	
5.5 Розрахунок інвестицій.....	
5.6 Розрахунок рентабельності інвестицій.....	
5.7 Розрахунок строку окупності інвестицій.....	
5.8 Основні техніко-економічні показники проекту.....	
5.9 Оцінка науково-технічної ефективності розробки проекту будівництва виробничого елеватора на основі використання сучасної технології післязбиральної обробки зерна та новітнього обладнання.....	
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 5.....	
Висновки та рекомендації.....	
Список літератури.....	
ДОДАТКИ.....	
Додаток А	
Таблиця А.1 – Місткість та форма власності зерносховищ Волинської області....	
Таблиця А.2 – Характеристика підприємств Волинської області за типом та видом діяльності.....	
Таблиця А.3 – Характеристика підприємств Волинської області за транспортно-технологічними операціями.....	
Додаток Б	
Таблиця Б.1 – Моніторинг площ, обсягу виробництва та урожайності зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами у 2017-2021 рр. по всіх областях країни, відповідно.....	

ВСТУП

Елеватор (елеваторний комплекс) є одним із різновидів стаціонарного зерносховища, яке включає технологічний комплекс обладнання, що виконує цілу низку важливих функцій протягом значного періоду, починаючи від приймання зерна на зберігання – сирого, засміченого, не готового до споживання та зберігання – до відвантаження покупцю/споживачу чистого, сухого, зі збереженням якості навіть після тривалого періоду зберігання. Тобто, елеватори вирішують усі проблеми пов'язані з заготівлею, сушінням, зберіганням і транспортуванням зерна [1].

Сучасний елеватор – це не просто місце для зберігання зерна, а відповідність актуальним вимогам до ефективного ведення бізнесу та критеріям: продумана структура приймання зерна для мінімізації простоїв у гарячий період сезону; абсолютний облік зернової продукції під час перебування її на території елеватора; наявність якісного обладнання для післязбиральної первинної переробки врожаю – від очищення до сушіння; можливість оперативного просушування великої партії вологого зерна; гарантія збереження зерна під час зберігання і можливість оперативного попередження небезпеки, типу грибків чи хлібних шкідників; можливість окремо зберігання різних партій зерна; оперативне завантаження та відвантаження зернової продукції залізничним чи автомобільним транспортом; повна автоматизація всіх процесів [1].

На сьогодні тільки в системі ДП «Держреєстри України» сертифіковано майже 1000 підприємств, що зберігають зерно. Крім того, існує велика кількість приватних елеваторів і зерносховищ, які функціонують, але обліковуються тільки на комерційних інтернет-ресурсах. До того ж відбувається активне будівництво чи реконструкція елеваторів і зерносховищ. Отже, ринок сам демонструє про певний дефіцит потужностей, і можливості для нарощування обсягів ще існують.

Розподілення елеваторних потужностей по регіонах і досі є нерівномірним. Є райони з надлишковими потужностями, у яких елеватори функціонують частково або зупинені й виставлено на продаж. Такі елеватори вже можна побачити в

Полтавській, Київській, Хмельницькій областях. З іншого боку, у регіонах із дефіцитом елеваторних потужностей аграрії змушені возити зерно на великі відстані, і в продажі орієнтуються не лише на запропоновану ціну зерна та якість послуг із доробки, а й на логістичну складову. Це спонукає до будівництва власних елеваторів або сховищ із мінімальною технологічністю [2].

Ринок активного будівництва елеваторів і зерносховищ триватиме й далі, що пов'язано з переліком таких чинників: збільшення банку землі приватних господарств (фермерів і невеликих агрокомпаній до 10 тис. гектарів); підвищення середньої врожайності зерна і збільшення загального валу вирощеної продукції; потреба у централізованому зберіганні зерна в одному місці з логістичним прив'язуванням, а не хаотично при токах, де нема доріг і залізничної інфраструктури; технологічна застарілість і зношеність матеріальної частини чинних елеваторів і зерносховищ; бажання зовнішніх гравців створити на ринку зерна України свою елеваторну інфраструктуру від поля до «Панамакса» [2].

Обрана тема кваліфікаційної роботи являється актуальною і важливою тому, що будівництва елеваторів і зерносховищ триває активними темпами.

РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Агропромисловий комплекс України – це складна виробничо-господарська система, яка являє собою групу технологічно та економічно пов’язаних галузей національної економіки та промисловості. Він складається з трьох основних напрямків. Перший забезпечує сільське господарство різними засобами та засобами виробництва; другий – сільське господарство; третій – збирання, зберігання та переробку сільськогосподарської продукції. Центральним елементом агропромислового комплексу є сільське господарство.

Сучасний агропромисловий комплекс є важливою галуззю економіки України. Він зосереджує майже третину основних засобів, зайнято чверть населення, зайнятого в національній економіці, виробляє понад 20% валового внутрішнього продукту та третину національного доходу, становить 70% роздрібного товарообігу. Однак економічні можливості аграрного сектору в Україні використовуються не повністю. Економічні реформи здійснюються послідовно і ще не принесли підвищеної ефективності та продуктивності [3].

Головним завданням, що стоїть перед галузями АПК, є зростання обсягів сільськогосподарського виробництва, надійне забезпечення країни продуктами харчування та сільськогосподарською сировиною, об’єднання зусиль усіх галузей комплексу для одержання високих економічних показників і вихід на світовий ринок.

Специфіка сільського господарства зумовлена, головним чином, тим, що воно має ряд характеристик, пов’язаних із характером виробництва, які ґрунтуються на здатності рослинних організмів до природного відтворення, що безпосередньо залежить від ґрунту. Тому між сільським господарством та іншими галузями існує принципова відмінність, оскільки результати тут залежать не тільки від працівника та засобів виробництва, а й від погодних умов.

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.3			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Повх І.В.			Розробка проекту будівництва виробничого елеватора місткістю 35 тис. т у Волинській обл. з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна	Лит.	Аркуш	Аркушів
Консультант		Кац А.К.						
Керівник		Кац А.К.				ОНТУ		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

В цілому, до ключових сильних сторін ринку елеваторів слід віднести потужний потенціал сільськогосподарського виробництва – Україна займає лідируючі позиції по виробництву і експорту ряду зернових і олійних культур. Це дозволяє українським агрохолдингам успішно конкурувати на ринку і нарощувати експортні поставки. Експортна орієнтація основних операторів і клієнтів обумовлює досить високу купівельну спроможність завдяки валютної виручки, а також акумулювати великі партії зерна для подальшої відправки за кордон. Особливо це стосується портових елеваторів. Активізація міжнародного співробітництва та економічної кооперації відкриває нові ринки і розширює потенціал для експорту шляхом підписання міжнародних угод.

Елеваторна галузь, як і ринок зерна, в Україні розвивається. Зростання валового збору зернових культур у 2020 році, експортний потенціал країни вимагають відповідних потужностей для зберігання врожаю.

Наразі в Україні нараховується менше половини сховищ підлогового зберігання, інші – приблизно в рівному співвідношенні – це сучасні елеватори з повним технологічним циклом, а також старі підприємства з бетонними силосами, які відпрацювали вже понад 30 років і термін експлуатації яких добігає кінця. Близько третини всіх елеваторних потужностей країни належить десятці аграрних холдингів та компаній.

Найвища щільність елеваторів – в областях з найбільшими обсягами зерно-виробництва – у Вінницькій, Кіровоградській, Одеській, а також Полтавській, Дніпропетровській та Харківській. Найменше елеваторів – на сході та західному регіоні.

На 10% щороку Україна збільшує виробництво та експорт зернових культур, і весь цей обсяг треба десь зберігати.

Валовий збір зернових в Україні постійно зростає, на даний час це близько 98 млн. т, тому потреба в місткості елеваторів також зростає. Сучасний технологічний елеватор дозволяє правильно зберігати, контролювати якість зерна та продавати його за найвищими цінами, що важливо на дуже нестабільному та вимогливому міжнародному ринку зерна. Це дуже важливо в умовах, коли фермери змі-

нують посіви з року в рік, і повинні мати можливість працювати з усіма культурами.

У випадках, коли існуючі потужності не вимагають повного демонтажу та будівництва нового елеватора, найкращим рішенням буде модернізація чи реконструкція елеватора.

1.1. Аналітичний огляд літературних джерел

1.1.1 Географічне розташування досліджуваної Волинської області

Волинська область розміщена на північному заході України. На півночі вона межує з Брестською областю Республіки Білорусь, на сході – із Рівненською областю, на півдні – із Львівською, на заході – із Хелмським і Замостським воєводствами Республіки Польща. Площа області складає 20,1 тис. км². або 3,3% від загальної території України. Всього в межах області пролягає 395 кілометрів державного кордону та займає 19 місце серед областей України. З півночі на південь вона розкинулася на 185 км, а зі сходу на захід – на 155 км.

До складу Волинської області входить 4 райони: Луцький, Володимирський, Камінь-Каширський і Ковельський райони.

На кордоні розташовано 9 пунктів переходу: Устилуг, Ягодин, Ізов, Доманове, Дольськ, Піща, Пулемець, Римачі, Заболоття [3].

1.1.2 Кліматичні умови, ґрунти, рельєф

Клімат області помірно-континентальний. Зима м'яка. Середня річна температур 21 +7,2°, липнева +19, січнева – 4,8°. Кількість опадів досягає 550-600 мм на рік, більшість з них випадає влітку.

Літо завжди тепле, нежарке, з достатнім зволоженням. На території району воно починається в третій декаді травня, коли середня добова температура повітря стає вище 15°. Влітку бувають зливи з грозами, іноді — град. Внаслідок злив в окремих місцях змивається верхній шар ґрунту. Взимку низькі температури тривають до 25 днів, ожеледь – 15 днів і більше, паморозь – від 10 до 20 днів. Часто бувають відлиги, під час яких утворюється льодова кірка. Значної шкоди завда-

ють низькі весняні і ранні осінні заморозки. Північно-західна частина області належить до вологої, помірно теплої, південно-східна – до недостатньо вологої, теплої агрокліматичної зони.

Ґрунтово-кліматичні умови області сприяють вирощуванню високих урожаїв зернових – пшениці, жита, ячменю, гречки та технічних культур [4].

Фізико-географічне розміщення Волинської області доволі вигідне. Область належить до регіонів із відносно збереженими природно-територіальними комплексами (геосистемами). Хоча простежуються суттєві відмінності в їх освоєності у різних частинах області. Найбільш перетворені ландшафти південної лісостепової частини Волинської області.

Основні фізико-географічні особливості ландшафтів області Волинського Полісся – це наявність крейдових порід, рівнинність, значний розвиток льодовикових форм рельєфу, карсту, високе залягання ґрунтових вод, значні показники густини річкової мережі та заозереності, перезволоженість і заболоченість, широкий розвиток долинних ландшафтів.

За природними умовами область поділяють на три зони: північнополіську, південнополіську і лісостепову. На теренах Волинської області чітко виділяють два види ландшафтів – поліський і лісостеповий. Для поліських ландшафтних районів характерні велика лісистість, заболоченість місцевостей, переважання малородючих ґрунтів, наявність значної кількості заплавних і карстових озер. Для лісостепових ландшафтних районів властивий долинно-грядовий рельєф. Використання земель регіону значною мірою зумовлено ґрунтово-кліматичними умовами, які є сприятливими для ведення сільського господарства. У структурі сільськогосподарських земель Волинської області головну роль відіграють орні землі (рілля). Їх частка в структурі земельного фонду найвища в південних лісостепових районах. Розміщення найбільшої частки сільськогосподарських угідь саме у південній частині області пов'язане із рівнинним рельєфом, поширенням опідзолених та чорноземних ґрунтів, достатньою кількістю тепла й вологи. Опідзолені ґрунти є панівними в лісостеповій частині області. Вони поділяються на три групи: 1) ясно-сірі і сірі опідзолені; 2) темно-сірі опідзолені; 3) опідзолені чорноземи.

Найменш аграрно освоєними є північні райони області, частка орних земель у їх структурі не перевищує 20%. Аналізуючи сільськогосподарське використання земель, важливо оцінювати частки й розміщення основних складових частин сільськогосподарських угідь, таких, як рілля, багаторічні насадження, сіножаті та пасовища. Їх площі у межах області розподілені нерівномірно.

Важливим показником є наявність відкритих земель без рослинного покриття, до котрих відносять яри, кам'яністі місця та піски. На основі аналізу структури землекористування вдалося встановити певні особливості: у межах поліської частини Волинської області переважають території, які збереглись у природному стані, а саме: ліси та лісовкриті території, луки й пасовища; у південних лісостепових районах переважають антропогенно змінені землі – землі сільськогосподарського призначення.

Земельний фонд області становить 2014,4 тис. га, який характеризується досить позитивною структурою розподілу земельних угідь.

Мінерально-сировинний потенціал області характеризується наявністю в надрах – 18 видів корисних копалин, серед яких 12 видів, таких як: вугілля, газ природний, гелій, торф, германій, пісок скляний, підземні прісні та мінеральні води, торф'яна грязь, сировина цементна, мідь і фосфорити відносяться до корисних копалин загальнодержавного значення [3].

1.1.3 Характеристика транспортно-комунікаційної мережі Волинської області

Транспорт Волинської області, як ні одна інша галузь господарства, розміщений по всій території області. На початок 2022 року транспортна мережа Волинської області включала 597 км магістральних залізничних шляхів і 262,1 км залізничних колій на промислових підприємствах. Загальна протяжність автомобільних доріг загального користування складала 6193,5 км, у тому числі з твердим покриттям 5798,8 км. Кількість автомобільних мостів складала – 388 од., залізничних мостів – 134 од. [5].

Щільність залізничних колій становить 29,5 км на 1000 км² території, що значно менше, ніж у середньому по Україні (38 км).

В зоні діяльності Волинської митниці розташовано 9 пунктів пропуску через державний кордон України: для автомобільного сполучення – 6; для залізничного – 3.

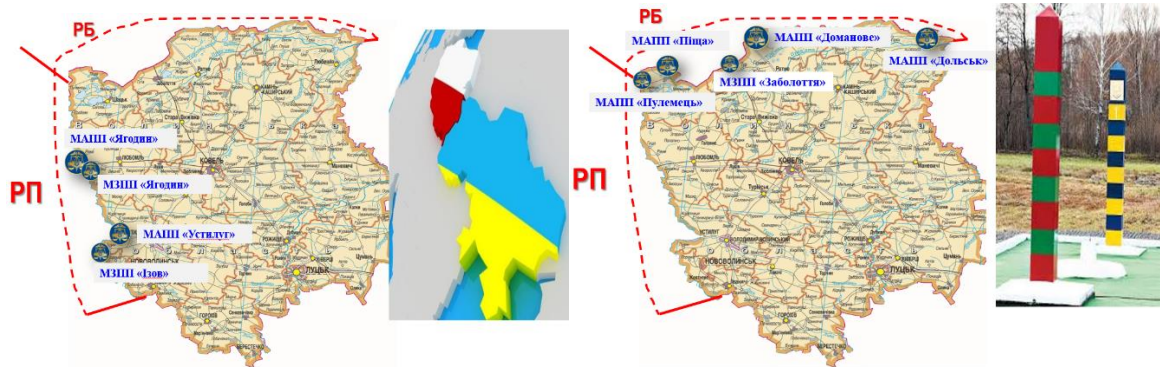


Рисунок 1.1 – Українсько-Польський кордон та Українсько-Білоруський кордон

Протяжність державного кордону на українсько-польській ділянці (рис. 1.1) в зоні діяльності Волинської митниці ДФС, складає 230 км. На даній ділянці функціонує 4 пункти пропуску: 2 для автомобільного сполучення: п/п «Ягодин-Дорогуск», п/п «Устилуг - Зосін»; 2 для залізничного сполучення: п/п «Ягодин-Дорогуск», п/п «Володимир-Волинський - Хрубешув».

Протяжність державного кордону на українсько-білоруській ділянці (рис.1.1), в зоні діяльності Волинської митниці ДФС, складає 242 км. На даній ділянці функціонує 5 пунктів пропуску: 3 для автомобільного сполучення: міжнародні (п/п «Доманове Мокрани», «Дольськ-Мохро», «Пулемець-Томашівка»; та міждержавний (п/п «Піща-Олтуш»); 1 для залізничного сполучення: п/п «Заболоття – Хотислав».

Транспортне сполучення у Волинській області розвинена магістральна транспортна та прикордонна інфраструктура із значним транзитним потенціалом.

Станом на 1 січня 2020 року автобусна маршрутна мережа області нараховує 94 міських, 285 приміських та 365 міжміських маршрутів. Для обслуговування внутрішньо обласних маршрутів задіяні 481 одиниця транспортних засобів.

У складі доріг місцевого значення 2107,5 км – обласні дороги і 2292,1 км – районні дороги.

Автомобільні магістралі державного та міжнародного значення, що проходять через територію регіону: М-07 «Люблін – Ягодин – Ковель – Київ»; М-19 «Доманове – Ковель – Чернівці – Терембляче» (в напрямку Бухарест); Н-22 «Устигул – Луцьк – Рівне».

Основні напрямки транзитних потоків, що проходять через регіон: Литва, Латвія, Естонія – Молдова, Румунія; Країни Європейського Союзу – Азербайджан, Грузія, Казахстан.

Територією області проходять транспортні шляхи, які ведуть до держав Східної та Західної Європи. Зокрема, територією Волині проходить міжнародний транспортний коридор (МТК) «Балтика – Чорне море» (автомобільний та залізничний транспорт). Також територією регіону проходить міждержавний транспортний коридор Ужгород – Львів – Ковель – Доманово протяжністю 510 км за основним напрямком і 185 км – за відгалуженнями. Транспортний коридор проходить паралельно східному кордону Євросоюзу і зв'язує між собою майже всі МТК.

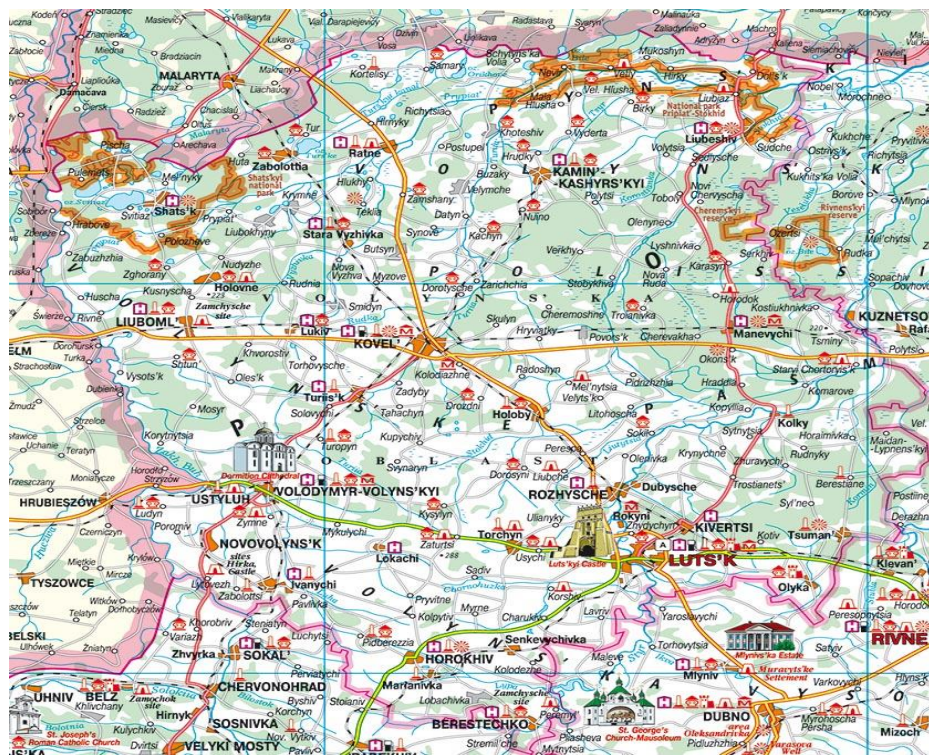


Рисунок 1.3 – Залізничне сполучення Волинської області

Основа залізничної мережі області складають 6 залізничних магістралей, що радіально розходяться від м. Ковель. Загальна експлуатаційна довжина залізничної колій – 631,3 км. Важливими залізничними магістралями регіону є: Ковель – Здолбунів – Київ – маршрути в центральні, південні і східні області України, Молдову, країни Закавказзя; Ковель – Сарни – Київ, як ділянка залізниці Київ – Варшава – маршрути північні і східні області України, Росію і Білорусь; Ковель – Ягодин – Хелм – за даним сполученням здійснюються транзитні експортно-імпортні перевезення. Дана ділянка залізниці має міжнародне значення. Вона зв'язує регіони з Польщею та іншими країнами Центральної і Західної Європи; Ковель – Брест (56 км у межах області) – маршрути в Білорусії і Прибалтійські країни; Ковель – Володимир-Волинський – Львів – за даним напрямом Волинська область з'єднана з західними регіонами України, а також країнами Центрально-Східної Європи [6].

1.1.4 Характеристика зернового сектору АПК Волинської області

Аграрний сектор (сільське господарство, харчова і переробна промисловість) Волинської області забезпечує продовольчу безпеку області та продовольчу незалежність країни.

Волинь має потужний агропромисловий комплекс, основу якого складають близько тисячі сільськогосподарських підприємств, в т.ч. понад 600 фермерських господарств та 147,9 тисяч особистих селянських господарств станом на 1 січня 2019 року. У сільському господарстві створюється понад 20% валової доданої вартості області.

Пріоритетними напрямками розвитку аграрного сектору економіки області є виробництво зернових та технічних культур.

З метою захисту інтересів дрібних сільськогосподарських товаровиробників щодо вирішення питань переробки і збуту сільськогосподарської продукції, постачання мінеральних добрив, насіння, сільгосптехніки, технічного обслуговування та ін., необхідно об'єднуватись у обслуговуючі кооперативи.

На Волині невеликі фермерські та особисті селянські господарства зайняли нішу вирощування овочів та картоплі. Для формування однорідних партій продукції проводиться робота щодо об'єднання селян у групи виробників.

Сильними сторонами області є наявність родючих сільськогосподарських угідь, відсутність потужних об'єктів-забруднювачів довкілля та зон екологічного лиха. Ці сильні сторони є порівняльною перевагою, оскільки дають можливість впровадити систему державної підтримки сільськогосподарських підприємств, в тому числі дрібних сільгосптоваровиробників, з використанням нових технологій, добрив та техніки, впровадити державну програму виробництва екологічно чистих продуктів харчування, та розвинути сферу переробки вторинної сировини, туристично-рекреаційної галузі. Також є підґрунтям для реалізації загальнодержавних та міжнародних природоохоронних програм та заходів.

Розвитку галузі сприяє фінансова підтримка з бюджетів усіх рівнів, зокрема в тваринництві, садівництві, технічному переоснащенню.

Сільське господарство дає можливість росту переробній промисловості, продукція якої складає 24,5 відсотка в загальному обсязі реалізованої промислової продукції регіону.

Споживання продуктів харчування на одну особу менше від раціональних науково-обґрунтованих норм, зокрема м'яса – на 36 відсотків, молока – на 45, рибної продукції – на 49, плодів та ягід – на 53 відсотки.

Характеристика сільськогосподарських земельних ресурсів

Землі, які використовуються чи можуть використовуватися людиною для її потреб, утворюють земельні ресурси країни. Весь земельний фонд України, по суті, є такими землями. Вони використовуються у сільському і лісовому господарстві, на них зводяться житлові будівлі й промислові об'єкти, прокладаються транспортні шляхи. Частина земель покрита природними і штучними водоймами, які також використовуються у господарських цілях. Близько 70% земельного фонду України – це сільськогосподарські угіддя, більшість з яких зосереджені на родючих ґрунтах і дуже розорані. Орні землі (або рілля) становлять 4/5 від загальної

площі сільськогосподарських угідь – це один із найвищих показників у світі. Забезпеченість одного мешканця країни ріллею перевищує світовий і європейський показники майже у 2,5 рази. Найвища частка ріллі у степовій зоні – близько 90%. Це дозволяє розвивати різноманітні галузі сільського господарства. На рис. 1.3 наведена мапа України, на якій показана родючість ґрунтів територією країни [7].



Рисунок 1.4 – Родючість ґрунтів України

Земельний фонд Волинської області становить 2014,4 тис. га, із них 1050,2 займають сільськогосподарські угіддя (53,6 %). Серед них на ріллю припадає 62,3 % Болота поширені переважно в північних районах області.

У структурі ґрунтового покриття Волинської області значні площі (56,7 %) – займають гігроморфні ґрунти; серед них: лучно-болотні, болотні, торфово-болотні й торфові.

Таблиця 1.1 – Посівні площі, обсяг виробництва та урожайність в Волинській області [8]

Роки	2017	2018	2019	2020	2021
посівні площі ,тис га	131,4	135	138,3	151,2	168,2
обсяг виробництва, тис. ц	7033,3	7938,7	8302,4	9398	10705,9
урожайність, ц. з 1 га	53,6	58,8	60	62,2	63,6

З табл. 1.1 бачимо позитивну залежність, тобто з року в рік нарощуються посівні площі, обсяг виробництва та урожайність.

Зернові культури, що вирощуються в Волинській області

На території Волинської області вирощують різні ранні та пізні зернові і зернобобові культури. У 2021 році в Волинській області, майже 33 % посівів займали озимий та ярий ячмінь, горох та ріпак. Це ранні культури, які після дозрівання необхідно збирати швидко, буквально за 2-3 дні, інакше втрати врожаю зростають катастрофічно. Така особливість цих культур. Загалом збиральна площа ранніх зернових та зернобобових культур та ріпаку у регіоні у 2021 р. складала 327 тис. га, у т. ч.: пшениці – 165,4 тис. га, ячменю – 32,8 тис. га, жита – 24,8, тритикале 2,4 тис. га, овес – 38,6 тис. га, гречки – 2,0 тис. га, зернобобових в т. ч. квасолі – 0,7 тис. га, гороху – 0,7 тис. га, вики – 0,5 тис. га [9].

Волинська область не відзначається високими показниками вирощування зернових. Так, по всій її території підживлено 1 % ярої пшениці, 1 % жита та 3 % ячменю. Найбільше у відсотковому співвідношенні підживлено ріпаку – 24%.

1.1.5. Характеристика підприємств елеваторної галузі у даній області

Інформація про підприємства елеваторної галузі Волинської області станом на 01.06.2023року [9] подана в дод. А.

Всього у Волинській області 17 елеваторів і всі вони є лінійними.

З рис. 1.5 можна побачити, що в Волинській області за даними видання «Elevatorist» загальна місткість елеваторів різних типів на кінець 2019 року складала 705 тис. т., за даними «Держстандарту» – 1075 тис. т. При цьому найбільші можливості для зберігання зерна мають центральні і південні регіони України: в лідерах є Полтавська, Одеська та Миколаївська області з потужністю 4,9, 4,8 та 4,0 млн. т відповідно. А ось на сході і півночі країни елеваторів традиційно менше. Наявного обсягу потужностей одночасного зберігання зернових не вистачає з огляду на зростання показників врожаю. Потужності зі зберігання зерна в Україні дають змогу зберігати 60-65% зібраного врожаю, їх дефіцит спостерігається в усіх

регіонах. За даними видання «Elevatorist», загальна структура елеваторного ринку станом на кінець 2019 року мала такий вигляд [9]: металеві силоси – 43,7%; підлогові склади – 35,7%; бетонні елеватори – 20,6%.



Рисунок 1.5 – Місткість елеваторів по областях України, тис. т

За оцінками Української зернової асоціації (УЗА), 70% наявного «парку» елеваторів морально й фізично застаріли, тому в них не можна зберігати зерно 9-12 місяців без втрати його якості, як у сучасних автоматизованих силосах.

Сьогодні в Україні понад 1200 зерноскховищ, загальна потужність яких 40-45 млн т зберігання урожаю зернових та олійних культур. Однак більше 70% з них – це застарілі склади, побудовані ще за радянських часів. Вони не можуть забезпечити відповідної якості та безпеки зерна, щоб ті відповідали сучасним вимогам. Через брак потужностей зберігання часто застосовується зберігання у великих спеціальних мішках, так званих «полімерних рукавах». Це теж тимчасовий вихід із ситуації, який не є панацеєю.

За оцінками компанії Pro-Consulting, наша країна втрачає 15% врожаю зернових культур через неправильне зберігання і дефіцит потужностей зі зберігання зерна в усіх регіонах. У зв'язку з цим в Україні є необхідність значно збільшити потужності зберігання. «З огляду на те, що за загальноприйнятими нормативами ємність зерноскховищ має покривати середньорічний урожай з коефіцієнтом 1,2,

Україні потрібно збільшити внутрішні потужності елеваторів більше ніж удвічі», – вважають аналітики Pro-Consulting [9].

1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень

Метою дослідження є: дослідження існуючих потужностей зберігання зерна у Волинській області, що дозволить встановити відповідність валових зборів місткостям одночасного зберігання.

Завдання:

– моніторинг посівних площ основних культур, що вирощуються в Волинській області, на протязі досліджуваного періоду часу (порівняти посівні площі Волинській області та тенденції їх змін за 2017-2021 роками);

– моніторинг валових зборів основних культур, що вирощуються в Волинській області, на протязі 2017-2021 рр. періодичного часу з урахуванням форм власності сільськогосподарських підприємств (порівняти культури та їх групи за обсягами виробництва за досліджуваними роками для сільськогосподарських підприємств);

– аналіз зерносховищ, наявних в Волинській області: за місткістю, формою власності, типами, кількістю та транспортно-технологічними операціями;

– порівняльний аналіз валових зборів зерна і загальної місткості одночасного зберігання в Волинській області для визначення розміру дефіциту місткостей.

Об'єкт дослідження: існуючі елеваторні потужності Волинській області.

Предмет дослідження: статистичні дані Волинської області за зібраною площею, урожайністю, валовими зборами сільськогосподарських культур за їх видами, за потужністю існуючих зерносховищ тощо.

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

1.3 Результати досліджень

На основі вивченого літературного огляду та на основі даних в дод. Б нами було проведено порівняльні дослідження динаміки змінення посівних площ,

обсягу виробництва та урожайності деяких культур Волинській області протягом 2017-2021 років, для чого були побудовані графіки, які продемонстровані нижче на рис. 1.6 – 1.14.

На рис. 1.6 наведена діаграма, на якій показано яким чином змінювалась загальна площа в Волинській області, що була зібрана сільськогосподарськими підприємствами, які займалися вирощуванням зернових та зернобобових культур протягом п'яти років – з 2017 по 2021 р.

З даної діаграми (рис. 1.6) слідує, що загальна площа вирощування зернових та зернобобових культур в Волинській області зростала, з 131,4 тис за 2017 р. га до 168,2 тис. га. за 2021 р.

На рис 1.7 наведена діаграма, на якій показано яким чином змінювались посівні площі по всіх областях країни протягом 2017-2021 рр.

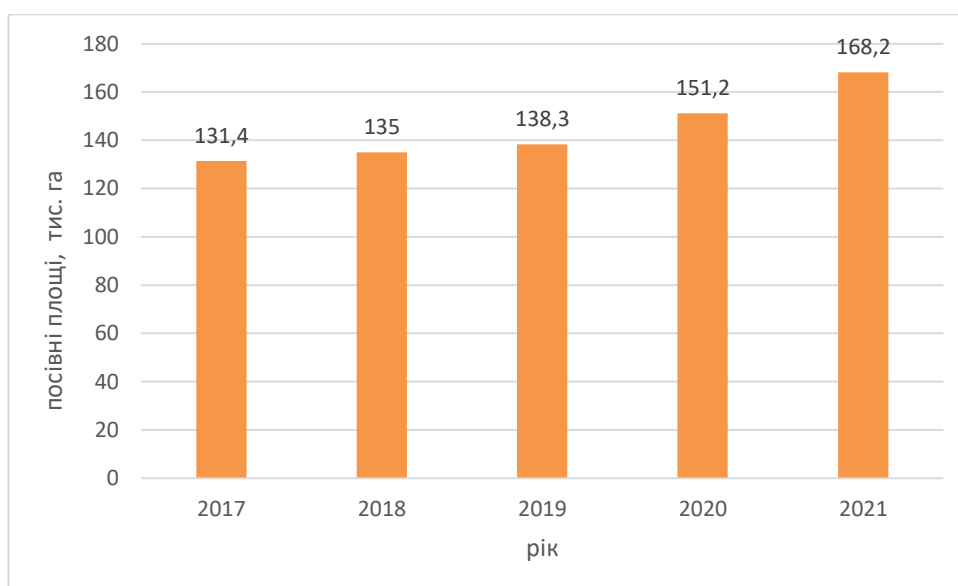


Рисунок 1.6 – Посівні площі зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами у 2017-2021 рр. в Волинській області, тис. га [8]

З діаграми (рис. 1.7) слідує, що загальна площа вирощування зернових та зернобобових культур протягом п'яти років зростала практично по всіх областях. Лідерами є Одеська та Полтавська, в цих областях посівні площі були найбільшими. Щодо Волинської області, можемо спостерігати не такі значні показники, що можна аргументувати меншою загальною площею області.

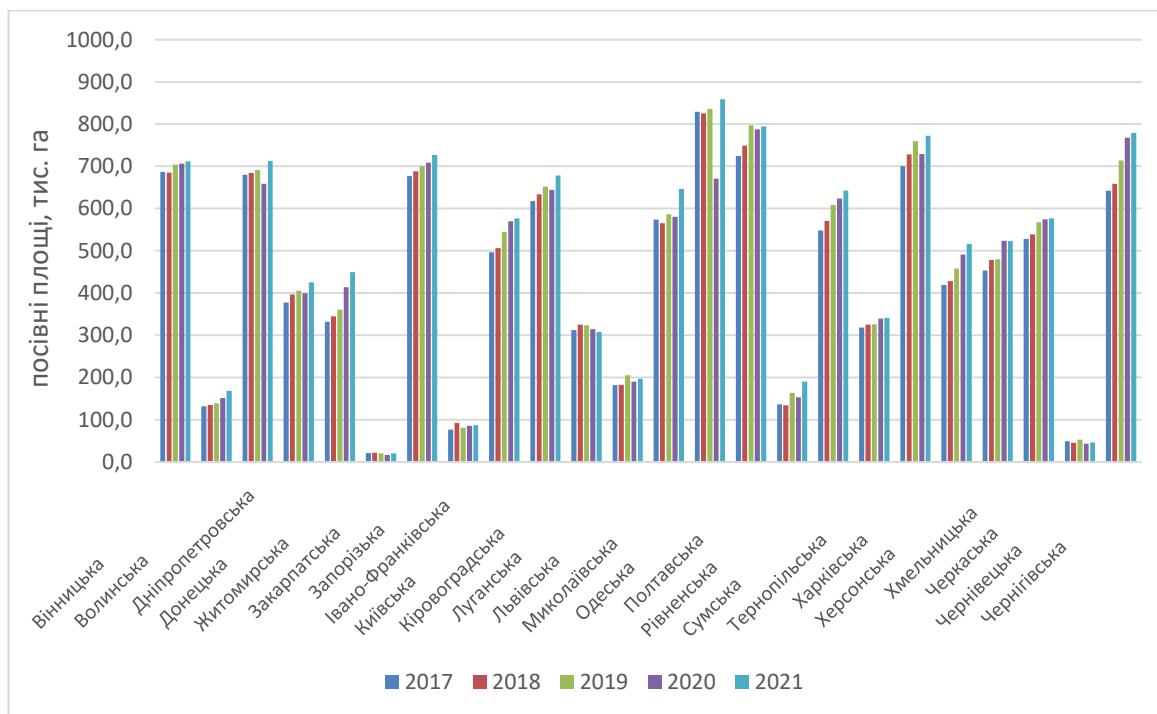


Рисунок 1.7 – Посівні площі зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами у 2017-2021 рр. по областях країни, тис. га

На рис 1.8 наведена діаграма, на якій показано яким чином змінювались посівні площі деяких зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами у 2017-2021 рр. в Волинській області.

З графіку, наведеному на рис. 1.8, можна побачити, що найбільші площі в Волинській області відведені під вирощування таких зернових культур як пшениця, кукурудза, ячмінь, що пояснюється найбільш придатними для них ґрунтово-кліматичними умовами вирощування. Посівні площі під зернобобові культури протягом 2017-2021 рр. поступово зменшуються з 10 тис. га до 1,6 тис га.

На рис. 1.9 наведена діаграма, на якій показано яким чином змінювався загальний обсяг виробництва зернових і зернобобових культур сільськогосподарськими підприємствами в Волинській області протягом п'яти років – з 2017 по 2021 рр.

З даної діаграми (рис. 1.9) слідує, що загальний обсяг виробництва зернових та зернобобових культур в Волинській області зріс у 1,5 рази з 703,3 тис. т за 2017 р до 1070,59 тис. т за 2021 р.

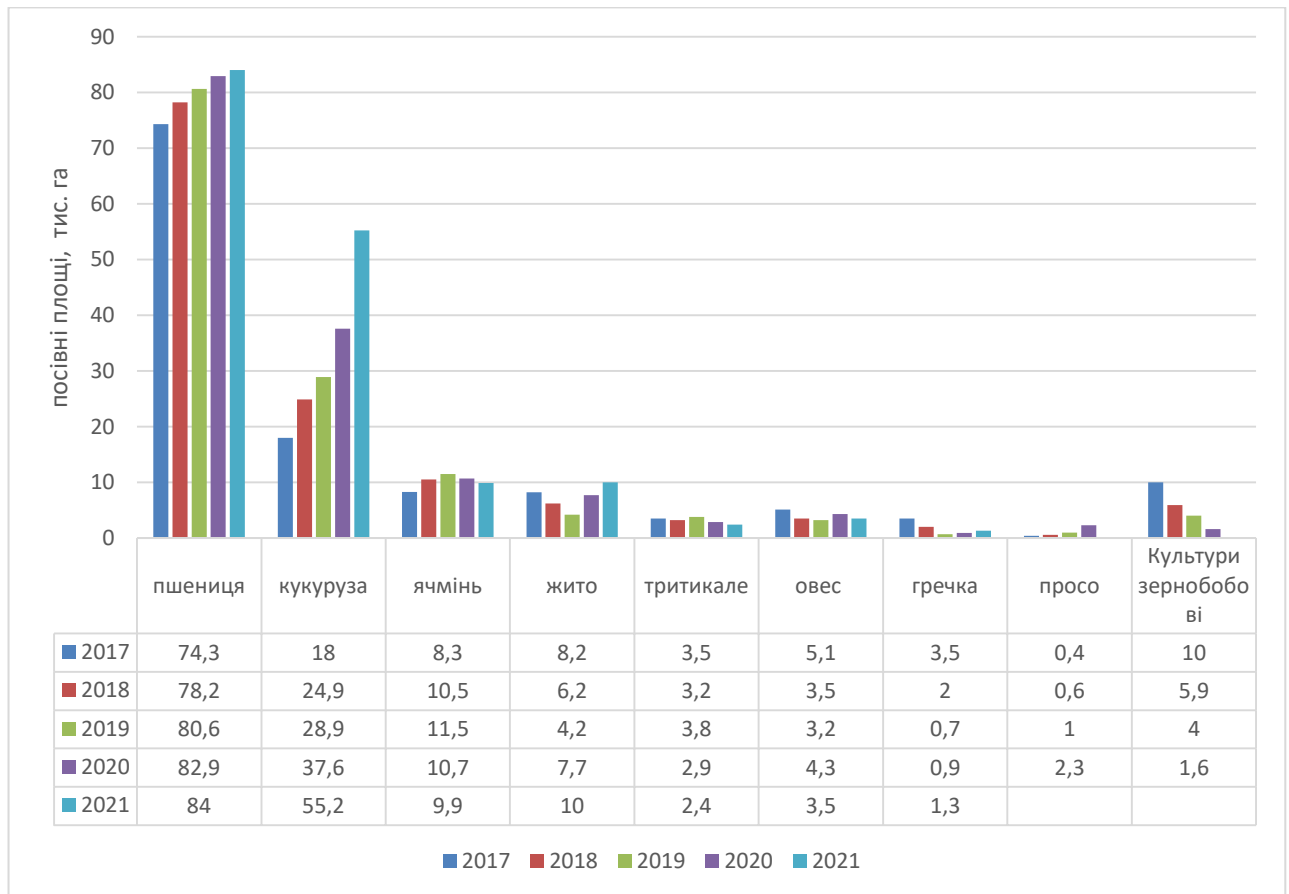


Рисунок 1.8 – Посівні площі деяких зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами у 2017-2021 рр. у Волинській області., тис. га [8]

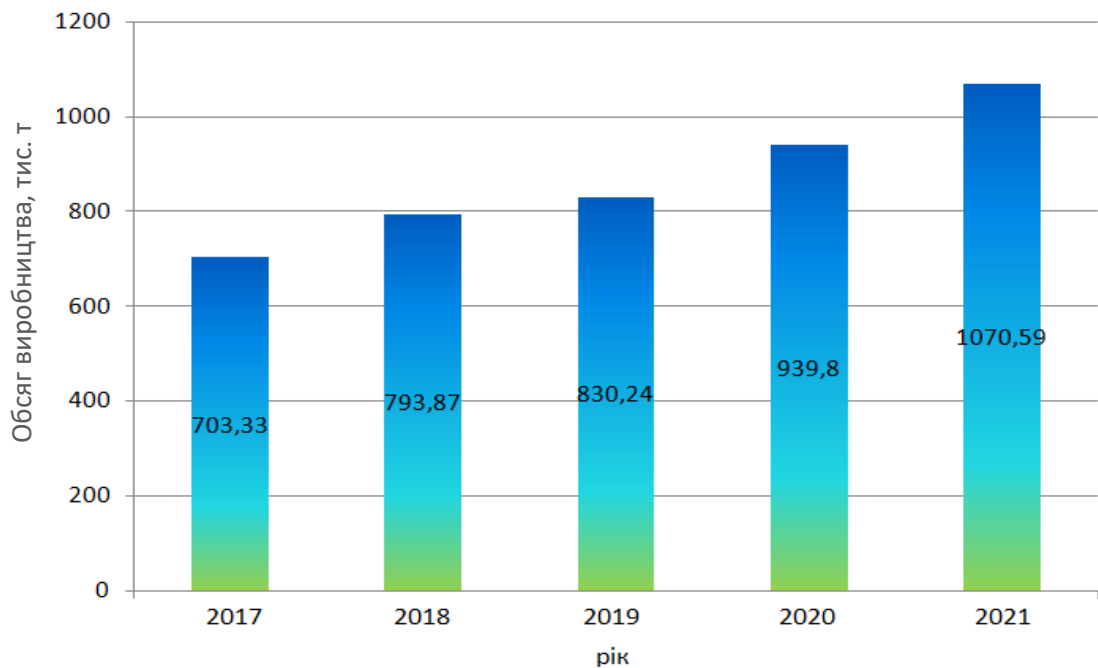


Рисунок 1.9 – Обсяг виробництва зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами у 2017-2021 рр. у Волинській області, тис. т [8]

На рис. 1.10 наведена діаграма, на якій показано яким чином змінювався загальний обсяг виробництва зернових і зернобобових культур сільськогосподарськими підприємствами по всіх областях країни протягом 2017-2021рр.

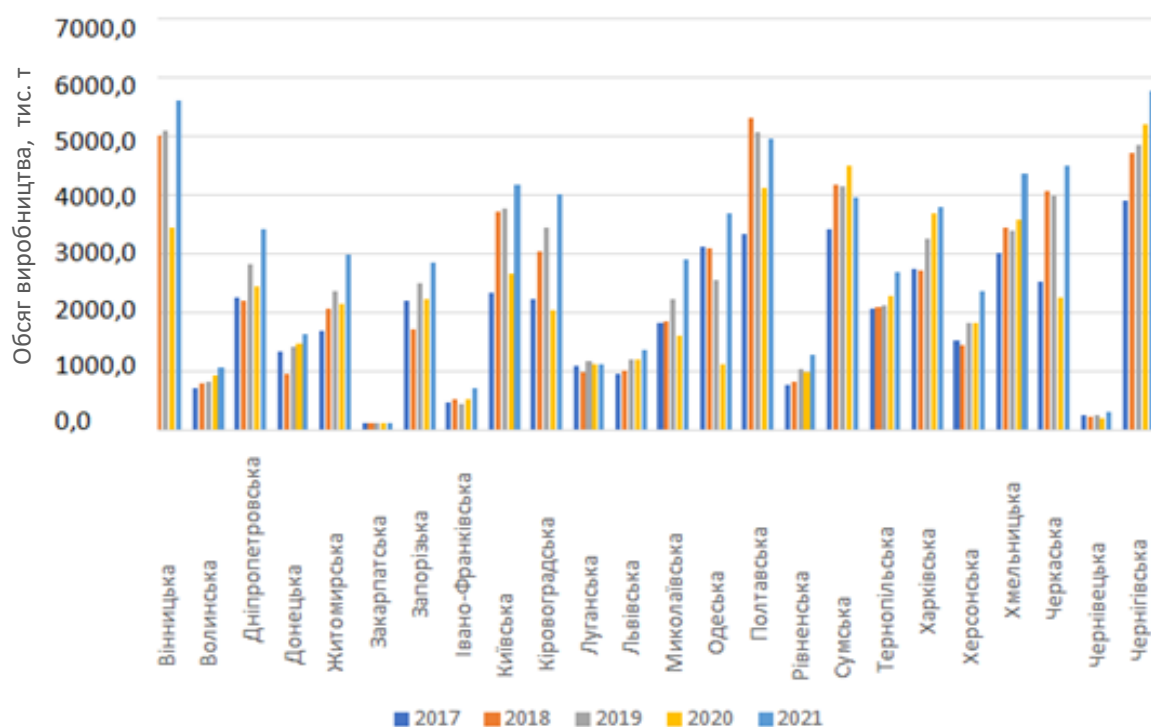


Рисунок 1.10 – Обсяг виробництва зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами у 2017-2021 рр. по всіх областях країни, тис. т

З даної діаграми (рис. 1.10) слідує, що загальний обсяг виробництва зернових та зернобобових культур протягом п'яти років зріс практично по всіх областях. Найбільший обсяг виробництва показала Вінницька, Чернігівська, та Полтавська область. Щодо Волинської області, можемо спостерігати не такі значні показники, менше середнього в порівнянні з іншими областями країни.

На рис. 1.11 показані результати дослідження динаміки змінення обсягу виробництва деяких зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами у 2017-2021 рр. в Волинській області.

Аналіз графіку рис. 1.11 дозволяє зробити висновок, що найбільші об'єми зерна у 2017-2021 рр. були зібрані сільськогосподарськими підприємствами Волинської області таких культур, як пшениця, кукурудза та ячмінь, що пояснюється найбі-

льшими площами, що відведені під їх вирощування. А загалом, падіння обсягів виробництва зерна зернових та зернобобових культур в Волинській області протягом 2017-2021 років можна пояснити як зменшенням площ вирощування, так і зниженням середній урожайності, викликаним несприятливими погодними умовами, що склалися у ці роки.

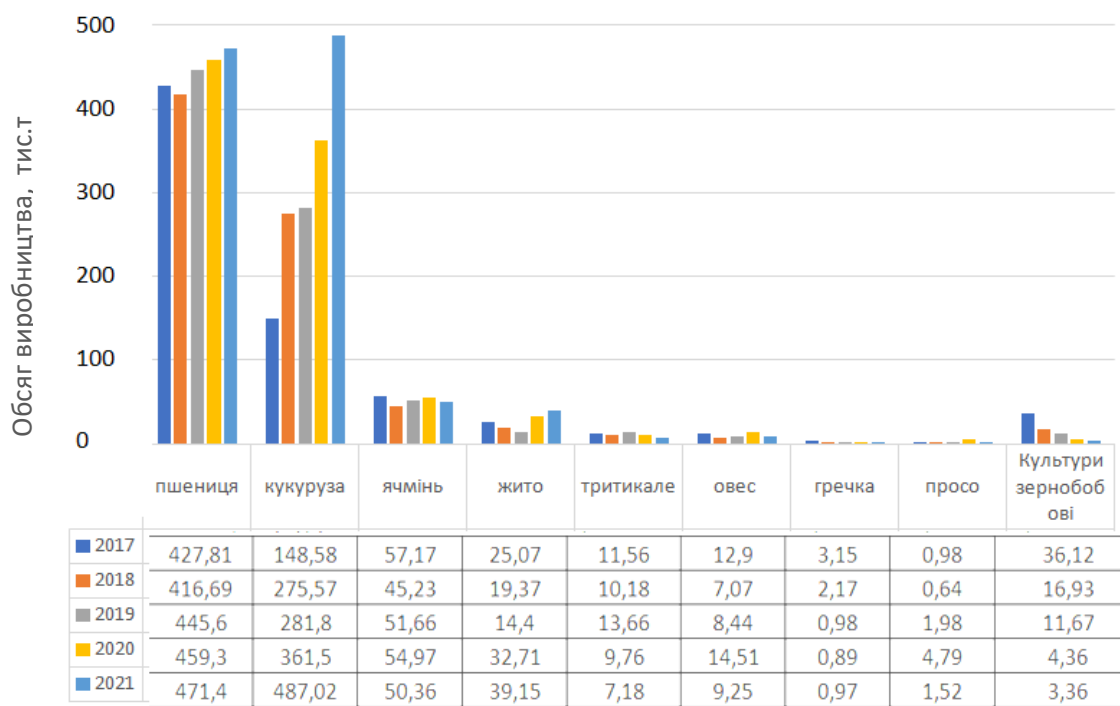


Рисунок 1.11 – Обсяг виробництва деяких зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами у 2017-2021 рр. в Волинській області., тис. т [8]

На рис. 1.12 наведена діаграма, на якій показано яким чином змінювалась середня урожайність зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами Волинській області протягом п'яти років – з 2017 по 2021 р.

З даної діаграми (рис. 1.12) можна побачити, що за розглянуті роки середня урожайність зернових та зернобобових культур в Волинській області зростала від 53,6 ц/га у 2017 році до 63,6 ц/га у 2021 р., тобто збільшилася у 1,2 рази.

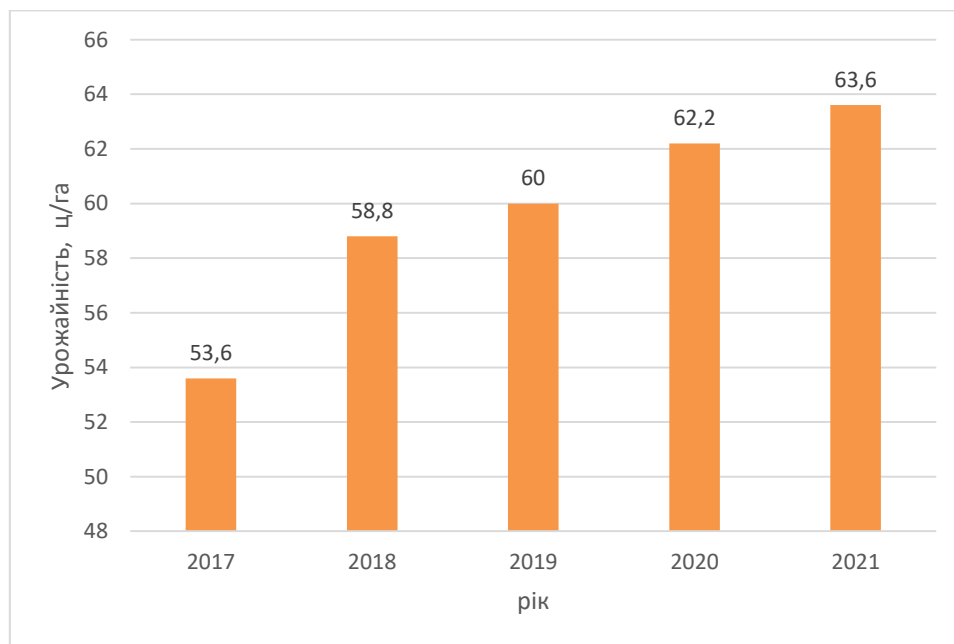


Рисунок 1.12– Середня урожайність зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами у 2017-2021 рр. у Волинській області, ц/га [8]

На рис. 1.13 наведена діаграма, на якій показано яким чином змінювалась урожайність зернових і зернобобових культур сільськогосподарськими підприємствами по всіх областях країни протягом 2017-2021 рр.

З даної діаграми (рис. 1.13) слідує, що урожайність зернових та зернобобових культур протягом п'яти років зростала практично по всіх областях. Можемо зробити висновок, що у Волинської області в порівнянні з іншими областями країни урожайність вище середнього.

На рис. 1.14 показані результати дослідження динаміки змінення урожайності деяких зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами у 2017-2021 рр. в Волинській області.

Аналіз даних діаграми, наведеної на рис. 1.14, дає можливість зробити висновок, що урожайність кукурудзи була найнижчою в 2020 році – 69,0 ц/га, що пояснюється поганими погодними умовами, що склалися у цьому році, а саме посухою, але вона показує найбільшу врожайність в даній області.

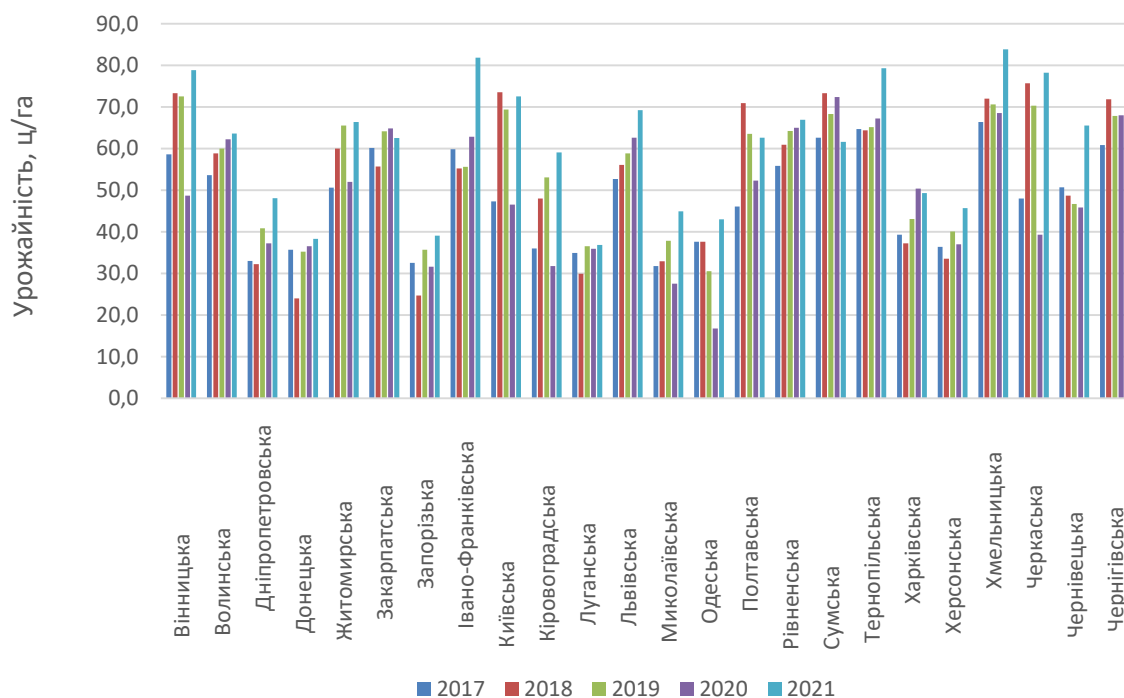


Рисунок 1.13 – Урожайність зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами у 2017-2021 рр. по всіх областях країни, ц/га

Урожайність жита та вівса збільшилась до 42,6 ц/га та 33,4 ц/га відповідно, в 2020 р. Урожайність проса в цілому є стабільною, коливається від 22,2 ц/га до 19,0 ц/га, але в 2018 році сягала мінімуму – 10,7 ц/га.

Однак, пшениця, ячмінь, тритикале показали стабільну урожайність протягом досліджуваних років, з чого можна зробити висновок, щодо їх стійкості до несприятливих кліматичних умов вирощування у даній місцевості. Оскільки як відомо пшениця, особливо озима пшениця, добре переносить сезонне зниження температури; ячмінь відрізняється стійкістю до низької вологості й спеки; тритикале краще за пшеницю переносить морози, дає кращий урожай на засолених ґрунтах, та відрізняється більшою стійкістю до хвороб та шкідників.

Таким чином, можна зробити висновок, що є сенс для вирощування ретельно підібраних сортів зернових та зернобобових культур – такі, що найкращим чином підходять до складних, посушливих умов вирощування.

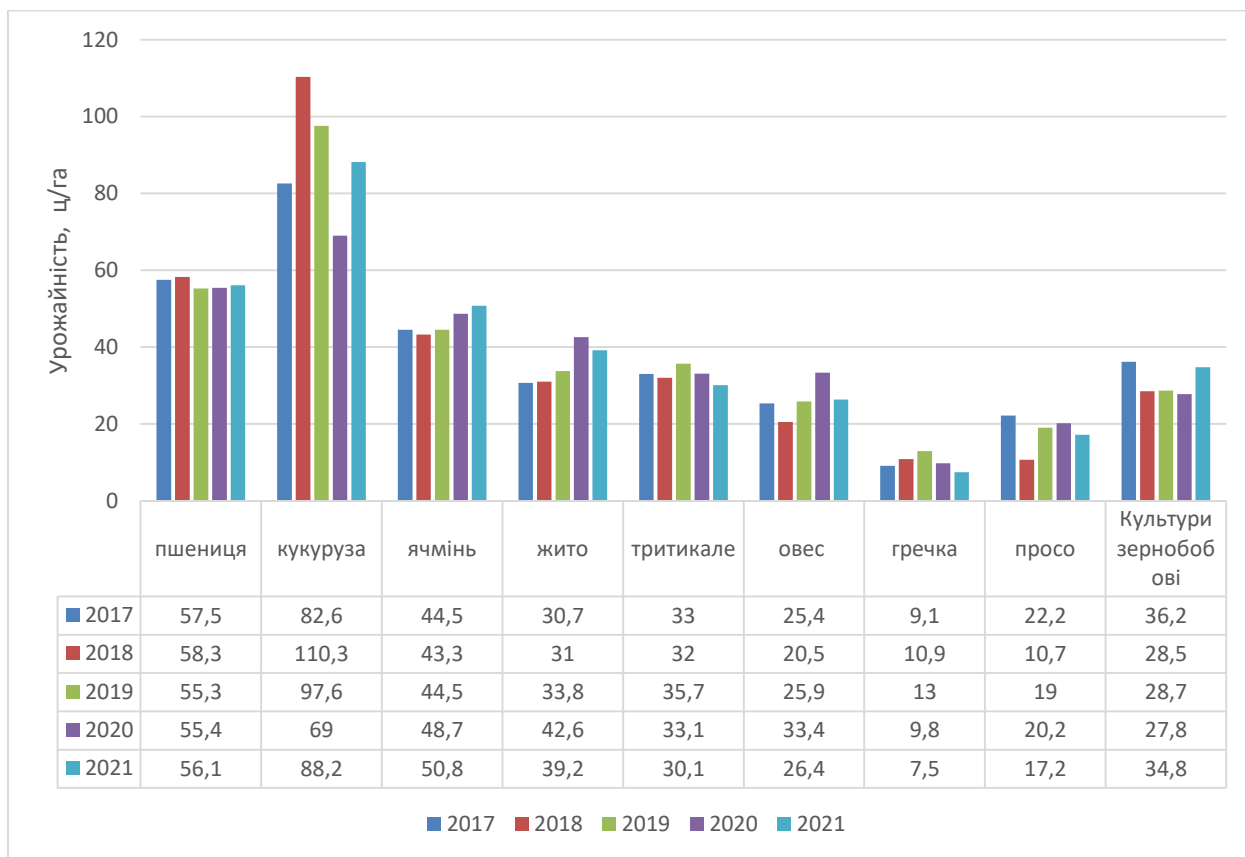


Рисунок 1.14 – Урожайність деяких зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами у 2017-2021 рр. в Волинській області., ц/га [8]

На наступному етапі нашого дослідження було проведено аналіз зерносховищ Волинської області за допомогою дод. А.

На рис. 1.15 висвітлено місткість зерносховищ одноразового зберігання зерна у відсотковому співвідношенні.

Проаналізувавши графік, що наведено на рис. 1.15 бачимо, що у Волинській області за кількістю переважають підприємства місткістю до 20 тис. тон, тобто міні-елеватори та лінійні підприємства невеликої місткості. Також значну кількість займають підприємства місткістю 20-40 тис. тон – хлібоприймальні та перевалочні 35%, та менший відсоток представлений підприємствами місткістю понад 50 тис.тон, тобто виробничими підприємствами, їх всього 15%.

На графіку, що представлений на рис. 1.16 бачимо, що більшість підприємств Волинської області, а саме 45%, за формою власності відносяться до Товариств з обмеженою відповідальністю.

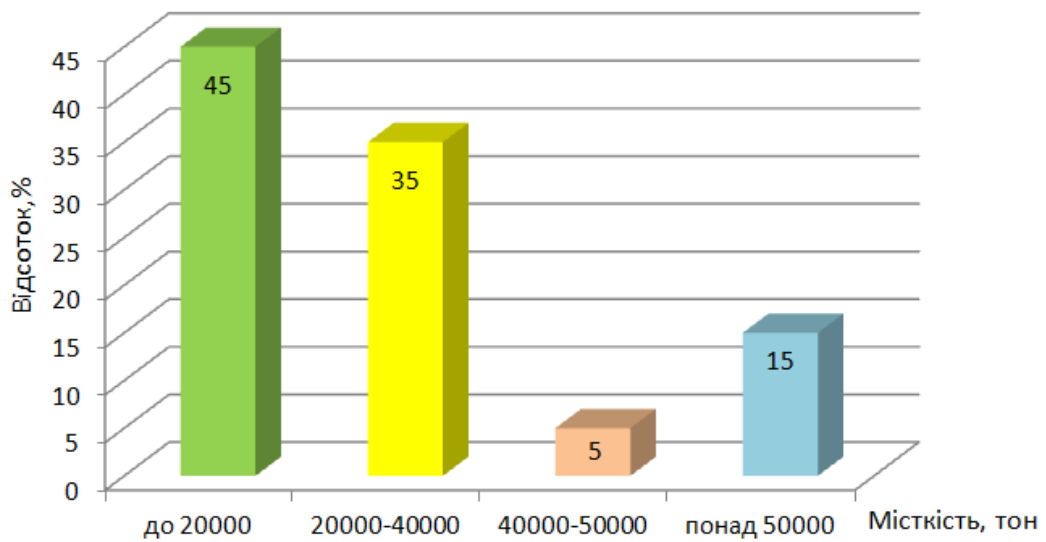


Рисунок 1.15 – Гістограма розподілу зерносховищ Волинської області за місткістю

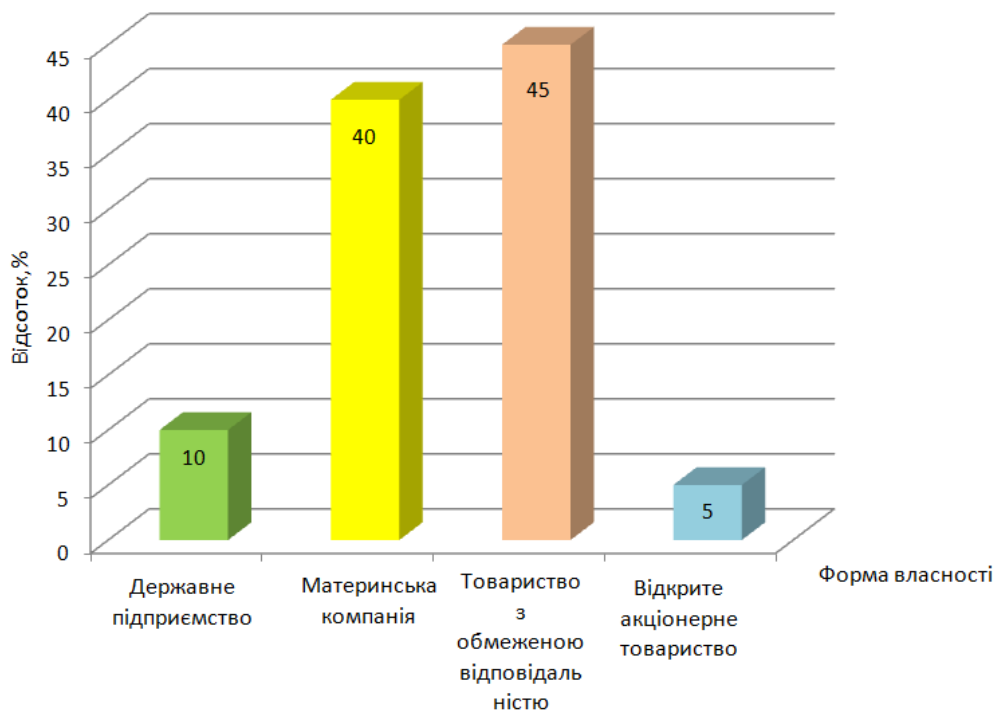


Рисунок 1.16 – Гістограма розподілу зерносховищ Волинської області відповідно до форм власності

Товариство з обмеженою відповідальністю є однією з найпоширеніших організаційно-правових форм юридичної особи, ця форма організації юридичних осіб широко використовується в Україні та за її межами. Також значний відсоток підприємств за формою власності відносять до материнської компанії ТМ «ВІЛІЯ». Загалом група компаній ТМ «ВІЛІЯ» включає ряд підприємств Волинської

та Рівненської областей, що успішно працюють в різних сферах агровиробництва: рослинництві; зберіганні зернових, олійних та бобових культур; зернотрейді; борошномельно-круп'яному виробництві; тваринництві.

Більшість підприємств, що відносяться до ТМ «ВІЛІЯ» представлені в табл. А.1 та А.2 (дод. А), займаються не лише зберіганням та післязбиральною обробкою зерна, але й вирощуванням зернових, зернобобових та олійних культур, виробництво борошна, комбікормів. 10% підприємств Волинської області відносяться до Державної продовольчо-кормової корпорації України. Ці підприємства вважаються виробничими, так як розташовані на території великих зернопереробних підприємств та постачають високоякісну сировину та забезпечують злагоджений процес перероблення зерна. До відкритого акціонерного товариства відносяться лише 5% підприємств. Загалом це підприємства, акції яких можуть вільно розповсюджуватись шляхом підписки або купівлі-продажу на біржі.

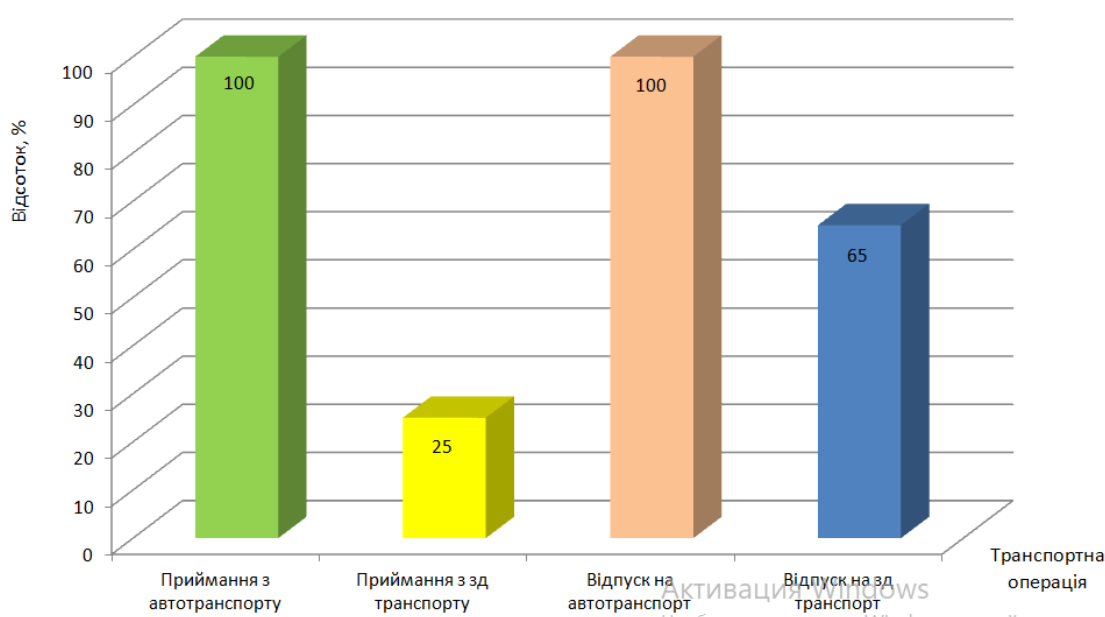


Рисунок 1.17 – Гістограма розподілу зерносховищ Волинської області за транспортними операціями

Проаналізувавши графік представлений на рис. 1.17 можемо зробити висновок, що всі підприємства Волинської області забезпечені технологічними лініями приймання та відвантаження зерна на автотранспорт. Також всі підприємства мають змогу проводити післязбиральну обробку зерна, а саме очищення та сушіння.

Невелика частка підприємств, а саме 25% забезпечені лінією приймання зерна з залізничного транспорту, та 65% підприємств мають можливість відвантажувати зерно на залізничний транспорт. Причиною цього є те що не всі підприємства розміщуються біля залізничних шляхів, або ж підприємства займаються лише прийманням, післязбиральною обробкою та відвантаженням власного зерна за допомогою автотранспорту.

На останньому етапі нашого дослідження було проведено аналіз валових зборів зерна і загальної місткості одночасного зберігання в Волинській області для визначення розміру дефіциту місткостей.

Проаналізувавши данні Державної статистики України у Волинській області за 2022 рік було встановлено, що зібрано 303,6 тис. т зернових та зернобобових культур, урожайність склала 44,7 ц/га, а валовий збір становить 13586,0 тис. ц.

У Волинській області існують зерносклади загальною місткістю 1641,52 тис.тонн, тому розраховуємо обсяг дефіциту місткостей для зберігання зерна.

В результаті, прогнозний обсяг дефіциту місткостей для зберігання зерна ($\Delta ПЗ$) можна визначити як різницю між прогнозою сумарною місткістю ($MЗ_{\text{прогноз}}$) та сумарними потужностями зерноскладів ($\Sigma ПЗ_i$) за формулою 1.1 [10]:

$$\Delta ПЗ = MЗ_{\text{прогноз}} - \Sigma ПЗ_i, \quad (1.1)$$

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

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

$$\Delta ПЗ = 1641,52 - 702,72 = 938,8 \text{ тис. тонн}$$

На основі аналізу показника прогнозованого дефіциту місткостей для зберігання 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 по-

тужності (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 в Волинській області існує дефіцит місткостей, а саме:

$$\Delta ПЗ = 938,8 \text{ тис. тонн.} > 0,$$

$\Delta ПЗ \geq ПЗ$, тобто $938,8 > 35$ тис. тонн, тому будівництво нового елеватора запланованої місткості 35 тис. тонн є доцільним та обґрунтованим.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Дослідження існуючих потужностей зберігання зерна у Волинській області дозволили встановити, що:

- загальна площа вирощування зернових та зернобобових культур в Волинській області зростала, з 131,4 тис га за 2017 р. га до 168,2 тис. га. за 2021 р.;
- найбільші площі в Волинській області відведені під вирощування таких зернових культур як пшениця, кукурудза, ячмінь, що пояснюється найбільш придатними для них ґрунтово-кліматичними умовами вирощування. Посівні площі під зернобобові культури протягом 2017-2021 рр. поступово зменшуються з 10 тис. га до 1,6 тис га;
- загальний обсяг виробництва зернових та зернобобових культур в Волинській області зріс у 1,5 рази з 703,3 тис. т за 2017 р до 1070,59 тис. т за 2021 р.;
- найбільші об'єми зерна у 2017-2021 рр. були зібрані сільськогосподарськими підприємствами Волинської області таких культур, як пшениця, кукурудза та ячмінь, що пояснюється найбільшими площами, що відведені під їх вирощування;
- за розглянуті роки середня урожайність зернових та зернобобових культур в Волинській області зростала від 53,6 ц/га у 2017 році до 63,6 ц/га у 2021 р., тобто збільшилася у 1,2 рази;

– у Волинській області за кількістю переважають підприємства місткістю до 20 тис.тон, тобто міні-елеватори та лінійні підприємства невеликої місткості. Також значну кількість займають підприємства місткістю 20-40 тис. тон – хлібоприймальні та перевалочні 35%, та менший відсоток представлений підприємствами місткістю понад 50 тис.тон, тобто виробничими підприємствами, їх всього 15%;

– більшість підприємств Волинської області, а саме 45%, за формою власності відносяться до Товариств з обмеженою відповідальністю, 10% підприємств Волинської області відносяться до Державної продовольчо-кормової корпорації України, до відкритого акціонерного товариства відносяться лише 5% підприємств;

– всі підприємства Волинської області забезпечені технологічними лініями приймання та відвантаження зерна на автотранспорт, всі підприємства мають змогу проводити післязбиральну обробку зерна, а саме очищення та сушіння, 25% забезпечені лінією приймання зерна з залізничного транспорту та 65% підприємств мають можливість відвантажувати зерно на залізничний транспорт.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

2.1 Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнішого потенціалу підприємства

Починаємо розрахунки із розробки балансу сировини у регіоні, у 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 [11].

1) Таким чином, на сайті Державної служби статистики України заходимо в розділ «Мапа сайту», далі в розділ «Статистична інформація» і далі, послідовно, у рубрики: «Економічна статистика» / «Економічна діяльність» / «Сільське, лісове та рибне господарство». Далі з рубриці «Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах у 2021 році» вибираємо потрібну інформацію, а саме – площі та урожайність всіх зернових культур (злакових, бобових, олійних), що вирощують в заданому регіоні (області) з таблиці «Виробництво культур зернових і зернобобових у масі після доробки у 2021 році» [11] та заносимо їх в табл. 2.1.

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

Регіон (область)	Площа зібрана, ПЛ _{базова} , тис. га	Урожайність, У, ц/га	Валовий збір, ВЗ, тис. ц
1	2	3	4
Волинська	168,2	63,6	10705,9

2) Тому що площа вирощування та урожайність – показники, які варіюють

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.3			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Повх І.В.				Розробка проекту будівництва виробничого елеватора місткістю 35 тис. т у Волинський обл. з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна	Лит.	Аркуш	Аркушів
Консультант	Басюркіна Н.Й.							
Керівник	Кац А.К.					ОНТУ		
Зав. кафедри	Макаринська А.В.							

у бік збільшення, то ми повинні це врахувати і розрахувати їх значення на перспективу. Так, урожайність на перспективу розраховуємо 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 (дані на основі 2021 року), ц/га;

$U_{\text{прогноз}}$ – середня урожайність у перспективі (тобто – у рік завершення нормативного терміну окупності будівництва елеватора – у 2024 році), ц/га;

K_y – коригуючий коефіцієнт, що враховує зростання урожайності, який розраховуємо 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.

3) Аналогічно, площу вирощування на перспективу розраховуємо за формулою:

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

де $ПЛ_{\text{прогноз}}$ – площа вирощування у поточному році (дані на основі 2021 року), га;

$ПЛ_{\text{базова}}$ – площа вирощування у перспективі (тобто – у рік завершення нормативного терміну окупності будівництва нового елеватора, а саме у 2024 році), га;

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

$$K_{пл} = K_{пл}^t, \quad (2.4)$$

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

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

Через те, що існуючі тенденції нарощування площ під зернові культури та врожайності у Волинській 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 2024 року (періоду засвоєння інвестицій) та виконаємо розрахунок наведених показників у перспективі до 2025 року, на основі даних Державної служби статистики України за 2021 р. і коригуючих коефіцієнтів на прогнозні 4 роки (з 2021 до 2024 р.).

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

В результаті, прогнозована середньозважена урожайність у 2022 році, розрахована за формулою (2.1), становить:

$$U_{\text{прогноз}} = 63,6 (1,06)^4 = 80,29 \text{ ц/га};$$

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

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 168,2 (1,05)^4 = 204,45 \text{ тис. га.}$$

4) Результати розрахунків зводимо у табл. 2.2 та використовуємо для розрахунків прогнозованого валового збору (ВЗ) зернових культур в регіоні у 2021 році, який визначаємо за формулою:

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (204,45 \cdot 80,29)/10 = 1641,52 \text{ тис.тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Річний потенціал заготівель всіх культур у Волинській області у 2022 р.

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, $ПЛ_{\text{прогноз}}$, тис. га	Середня урожайність, $U_{\text{прогноз}}$, ц/га	Валовий збір, $ВЗ_{\text{прогноз}}$, тис. т
1	2	3	4 = 2x3/10
Волинська	204,45	80,29	1641,52

5) У всіх регіонах України існують зерносховища, на яких обробляється та

зберігається зерно, вирощене у нашій країні, та на які надходить ввезене з інших регіонів і країн (імпортне) зерно. В даному випадку їх прогнозна сумарна місткість (МЗпрогноз) має покривати такий обсяг зернових (формула 2.6):

$$MЗ_{\text{прогноз}} = ВЗ_{\text{прогноз}} - C_{\text{СТ}} + I_p, \text{ тис. тонн}, \quad (2.6)$$

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

$C_{\text{СТ}}$ – споживання всередині сільськогосподарських підприємств (приймаємо за даними органів статистики – в Волинській області складає 20 % від валового збору), тис. тонн;

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

Далі визначаємо:

– споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Волинської області:

$$C_{\text{СТ}} = 0,20 \cdot 1641,52 = 328,3 \text{ тис. тонн};$$

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

$$I_p = 0,005 \cdot 1641,52 = 8,2 \text{ тис. тонн}$$

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

$$MЗ_{\text{прогноз}} = 1641,52 - 328,3 + 8,2 = 1321,42 \text{ тис. тонн}$$

Отримані дані зводимо в табл. 2.3.

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

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір, у 2022 році $ВЗ_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільськогосподарства, $C_{\text{СТ}}$	Ввезення з інших регіонів та із закордону, I_p	Залишок сировини в регіоні, $ЗС_{\text{прогноз}}$
1	2	3	4	5=2-3+4
Волинська	1641,52	328,3	8,2	1321,42

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

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

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

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

Дані про сумарну місткість існуючих елеваторних потужностей по областях України можна отримати з Інтернету, наприклад, з сайту <<https://elevatorist.com/karta-elevatorov-ukrainy> > [12]. Так, за даними на кінець 2021 року в Волинській області існують зерносховища загальною місткістю 1641,52 тис. тонн, тому можна визначити $\Delta ПЗ$:

$$\Delta ПЗ = 1641,52 - 702,72 = 938,8 \text{ тис. тонн}$$

7) 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 в Волинській області існує дефіцит місткостей, а саме:

$$\Delta ПЗ = 938,8 \text{ тис. тонн.} > 0,$$

$$\Delta ПЗ \geq ПЗ, \text{ тобто } 938,8 > 35 \text{ тис. тонн}$$

тому будівництво нового міні-елеватора запланованої місткості 35 тис. т є доцільним та обґрунтованим.

8) Розрахунки підтвердили доцільність будівництва нового елеватора в даному регіоні, то далі потрібно визначити вихідні дані для розробки проекту будівництва елеватора заданого типу.

Вантажообіг (В) підприємства елеваторної галузі розраховуємо за формулою:

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

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

K_0 – коефіцієнт обороту місткості зерносховища, який являє собою число його оборотів протягом року для виробничого (перевалочного) $K_0 = 2,0 \dots 8,0$ [13].

$$B = K_0 \cdot ПЗ = 5 \cdot 35 = 175 \text{ тис. тонн}$$

Для даного прикладу вихідні дані для розробки проекту будівництва виробничого елеватора є наступними, що наведені у табл. 2.4.

2.2 Маркетингові дослідження

Елеватор здійснює заготівельну діяльність по зберіганню зернових, прийманню та відпуску зерна на підприємство, очищенню та сушінню зерна, має ємність 35000 тонн. Основними споживачами послуг підприємства є: підприємницькі фірми, які закупають зерно для перепродажу, КСП, фермери. Підприємство також самостійно, за власні кошти, закупає зерно у товаровиробників для подальшої реалізації на експорт та для переробного підприємства (круп'яний завод).

Щоб стати конкурентоспроможними вітчизняним елеваторам потрібно модернізуватися. Причому підсилювати свої потужності доводиться навіть сучасним зерносховищам. Для того щоб зерно якісно сушилось, мають бути забезпечені три фактори.

По-перше, варто використовувати якісне обладнання, тобто сучасні зерносушарки, які сушать зерно на потоці та поступово його охолоджують.

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проекту будівництва виробничого елеватора

Показники	Значення
Місткість елеватора, який проектується, тонн	35000
Область	Волинська
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, $A_{пр}^a$, т/рік	35000
у тому числі:	
Річний об'єм приймання ранніх культур, $A_{пр}^{a(p)}$, т/рік	35000
Пшениці (% від обсягу ранніх культур)	60
Ячмінь (% від обсягу ранніх культур)	20
Овес (% від обсягу ранніх культур)	20
Частки зерна ранніх культур різної вологості, що надходить а/т:	
Сухе (W до 15 %) α_0	0,2
Вологе: (W понад 15-17 % вкл.) α_1	0,2
(W понад 17-22 % вкл.) α_2	0,3
(W понад 22-26 % вкл.) α_3	0,3
Період заготівель ранніх культур, Пр, діб	30
Тривалість приймання зерна з а/т на добу, год.	22
Річний об'єм приймання пізніх культур, $A_{пр}^{a(n)}$, т/рік	35000
Кукурудзи (% від обсягу пізніх культур)	100
Частки зерна пізніх культур різної вологості, що надходить а/т-том:	
Сухе (W до 15 %) α_0	0,2
Вологе: (W понад 15-17 %, вкл.) α_1	0,2
(W понад 17-22 %, вкл.) α_2	0,3
(W понад 22-26 %, вкл.) α_3	0,3
Період заготівель пізніх культур, Пр, діб	40
Загальний річний обсяг відвантаження зерна на автотранспорт, $A_{впр}^a$, тонн/рік	43500
Кількість місяців відпускання зерна на а/т на рік, N, міс.	8
Тривалість відпускання зерна на а/т за місяць, $T_{впр м}^a$, діб	22
Тривалість відпускання зерна на а/т за добу, $T_{впр д}^a$, год.	12
Коефіцієнт місячної нерівномірності відвантаження на а/т, $K_{впр м}^a$	2,0
Коефіцієнт добової нерівномірності відпускання зерна на а/т, $K_{впр д}^a$	1,4
Коефіцієнт погодинної нерівномірності відпускання зерна на а/т, $K_{впр г}^a$	1,1
Загальний річний обсяг відвантаження зерна на підприємство, $A_{впр}^3$ тис.т/рік	26500
Добова продуктивність на підприємстві по переробці зерна (круп'яний завод), т/добу	80
Термін роботи виробничого підприємство, діб/рік	330

По-друге, потрібно максимально ощадливо поводитись із ним. Маємо на увазі, що воно не повинне пріти, перепалюватись, а також не недосушуватись.

Третій момент стосується персоналу, тобто операторів, які працюють із сушаркою. Вони повинні бути технічно підготовлені та бути зацікавленими в коректній роботі зерносушильної установки. Ті, хто працюють із сушаркою, мають ретельно дотримуватись специфічних правил поводження з нею. Найперше з них, як у відомій приказці, чистота – запорука здоров'я. Якщо зерно, яке засипається у сушарку, не буде брудним, то і не станеться небажаних наслідків, тобто небезпеки займання обладнання. Це особливо стосується соняшнику, адже пилок його містить олійні домішки. Зерно повинне бути чистим, а робочі температури – низькими, тобто не перевищувати 50 градусів.

Конкуренція та необхідність зменшити собівартість сушки зерна змушує окремі елеватори переводити зерносушарки на альтернативні види палива. Елеватор розташований в Волинській області, Шацький район, с. Світязь, також має доводити свою конкурентоздатність в умовах конкуренції у даному регіоні.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Виявлений у Волинській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 938,8 тис. тонн робить доцільним будівництво елеватора місткістю 35,0 тис. тонн, що відображає потреби ринку та можливість реалізації проекту, тобто – *маркетинговий ефект* від його впровадження.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання проєктованого елеватора Основні розрахункові положення

Періоди (рік, місяць, доба, година), за які на елеваторі виконані максимальні об'єми роботи по прийманню і відпусканню зерна, називають розрахунковими. Ці об'єми роботи в фізичних тоннах потрібно використати для розрахунку обладнання елеватора, що проєктується. Для заготівельних елеваторів, фіксує об'єм заготівель зерна в заліковій масі ($A_{\text{зал}}$, т), необхідно передбачати його перерахунок у фізичні тонни (A):

$$A = A_{\text{зал}} K_{\text{ф}}, \text{ т}, \quad (3.1)$$

де $K_{\text{ф}}$ – коефіцієнт перерахунку залікової маси в фізичні тонни.

$$A = 70000 \times 1 = 70000 \text{ т}$$

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

– коефіцієнт добової (K_d^a) нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом приймаємо в залежності від об'єму заготівель (A) і тривалості їх розрахункового періоду (P_p) за табл. 3.1 [14]. Для ранніх: $K_d^a = 1,6$;

– коефіцієнти погодинної нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом (K_r^a) в залежності від максимального добового надходження приймаємо за табл. 3.2 [14]. Для ранніх: $K_r^a = 2,3$;

Можливе число різнорідних партій зерна (P), що надходить автомобільним транспортом на підприємство протягом розрахункового періоду, приймаємо за табл. 3.3 [14]. Число партій зерна, що надходять автомобільним транспортом за добу (P_d), залежить від об'єму заготівель (A), тривалості розрахункового періоду (P_p) і числа різнорідних партій, що надходимо за цей період (табл. 3.4) [14].

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.3			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Повх І.В.			Розробка проєкту будівництва виробничого елеватора місткістю 35 тис. т у Волинській обл. з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна	Лит.	Аркуш	Аркушів
Консультант		Кац А.К.						
Керівник		Кац А.К.				ОНТУ		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

Розрахунковий час роботи стаціонарних зерносушарок на заготівельних елеваторах приймаємо 615 годин на місяць.

Розрахунковий час роботи обладнання (крім зерносушарок) T – приймаємо 24 год на добу.

3.1.1 Визначення розрахункових об'ємів робіт

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

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{0,8 * A_{\text{нз}}^a * K_{\text{д}}^a}{P_p}, \text{ т/добу}, \quad (3.2)$$

де $K_{\text{д}}^a$ — коефіцієнт добової нерівномірності надходження зерна з автотранспорту;

P_p — тривалість розрахункового періоду.

для ранніх:
$$A_{\text{пд}}^a = \frac{0,8 * 35000 * 1,6}{30} = 1493 \text{ т/добу}$$

для пізніх:
$$A_{\text{пд}}^a = \frac{0,8 * 35000 * 1,6}{40} = 1120 \text{ т/добу}$$

$$A_{\text{нз}}^a = \frac{A_{\text{пд}}^a * K_z^a}{T}, \text{ т/ГОД} \quad (3.3)$$

для ранніх:
$$A_{\text{пг}}^a = \frac{1493 * 2,3}{24} = 143 \text{ т/ГОД}$$

для пізніх:
$$A_{\text{пг}}^a = \frac{1120 * 2,3}{24} = 107 \text{ т/ГОД}$$

Більше з отриманих значень будемо використовувати в подальших розрахунках обладнання елеватора і його приймально-відпускних пристроїв, тобто по раннім культурах.

При відпусканні зерна на автомобільний транспорт приймаємо:

розрахункове місячне відпускання:

$$A_{\text{вп м}}^a = \frac{A_{\text{вп р}}^a}{N} * K_{\text{вп м}}^a, \text{ т/міс} \quad (3.4)$$

де N – число місяців відпускання – 3 місяця;

$A_{\text{вп р}}^a$ – річний обсяг відпуску зерна на автотранспорт;

$K_{\text{вп м}}^a$ – коефіцієнт місячної нерівномірності відпускання зерна на автомобільний транспорт – 1,3.

$$A_{\text{вп м}}^a = \frac{43500}{3} * 1,3 = 18850 \text{ т/міс}$$

розрахункове добове відпускання:

$$A_{\text{вп д}}^a = \frac{A_{\text{вп м}}^a}{T_{\text{вп м}}^a} * K_{\text{вп д}}^a \text{ т/добу} \quad (3.5)$$

де $T_{\text{вп м}}^a$ – тривалість відпускання за місяць – 20 днів;

$K_{\text{вп д}}^a$ – коефіцієнт добової нерівномірності відпускання зерна на автомобільний транспорт – 1,2.

$$A_{\text{вп д}}^a = \frac{18850}{20} * 1,2 = 1131 \text{ т/добу}$$

розрахункове погодинне відпускання:

$$A_{\text{вп г}}^a = \frac{A_{\text{вп д}}^a}{T_{\text{вп д}}^a} * K_{\text{вп г}}^a, \text{ т/год} \quad (3.6)$$

де $T_{\text{вп д}}^a$ – тривалість відпускання за добу – 12 годин;

$K_{\text{вп г}}^a$ – коефіцієнт добової нерівномірності відпускання зерна на автомобільний транспорт – 1,1.

$$A_{\text{вп м}}^a = \frac{1131}{12} * 1,2 = 113 \text{ т/год}$$

При відпусканні зерна на підприємство розрахункове добове відпускання визначаємо за формулою:

$$A_{\text{вд}}^n = Q_{\text{пр}}, \text{ т/добу} \quad (3.8)$$

де $Q_{\text{пр}}$ – добова продуктивність підприємства по переробці зерна, т.

$$A_{\text{вд}}^n = 80 \text{ т/добу.}$$

3.1.2 Розрахунок зерноочисних машин

Необхідне число і продуктивність сепараторів повинні відповідати продуктивності ліній приймання зерна.

Сумарну продуктивність сепараторів основного очищення сухого зерна (ΣQ_c) визначаємо за формулою:

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{\Pi_p} \left(\frac{A_1}{K_1} + \frac{A_2}{K_2} + \dots + \frac{A_n}{K_n} \right), \text{ т/год,} \quad (3.9)$$

де Π_p – тривалість розрахункового періоду, діб;

A_1, A_2, \dots, A_n – маса зерна різних культур, що надходять на підприємство протягом всього періоду заготівель;

K_1, K_2, \dots, K_n – коефіцієнти, що залежать від культури, вологості і вмісту віддільних домішок (Дод. В) [14].

$$\Sigma Q_c = 0,04/30 \times (6500/0,9 + 5500/1 + 3000/0,8 + 10000/0,8 + 10000/1) = 51,9 \text{ т/год}$$

Число сепараторів основного очищення (N_c) визначаємо за формулою:

$$N_c = \frac{\sum_1^n Q_c}{Q_c}, \text{ шт} \quad (3.10)$$

$$N_c = \frac{51,9}{100} = 0,52 \approx 1 \text{ шт.}$$

Розрахунки показали необхідність 1-го сепаратора марки А1-БІС-100, продуктивністю 100 т/год.

3.1.3 Розрахунок і вибір зерносушарок

Об'єм сушіння зерна для підприємства визначаємо за формулою:

$$A_{\text{српід}} = 0,8 \cdot A_{\text{пр}}^a \cdot K_v \cdot K_{\text{ксерв}} \cdot K_{\text{псерв}}, \text{ пл. т} \quad (3.11)$$

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

K_v — коефіцієнт переведення фізичних тонн маси зерна в планові тонни сушіння (визначаємо за табл. 3.7, виходячи з частки вологого і сирого зерна в загальному об'ємі заготівель [14]);

K_k срв — середньозважений коефіцієнт, що враховує зміну продуктивності зерносушарок в залежності від культури, що просушується.

Його чисельне значення визначаємо за формулою:

$$K_k \text{ срв} = \frac{A_1 K_{k_1}^3 + A_2 K_{k_2}^3 + \dots + A_n K_{k_n}^3}{A}, \quad (3.12)$$

де A_1, A_2, \dots, A_n — маса зерна різних культур;

$K_{k_1}, K_{k_2}, \dots, K_{k_n}$ — коефіцієнти, що враховують зміну продуктивності зерносушарки в залежності від роду культури, що просушується (приймаємо за табл. 3.8 [14]);

$$K_k \text{ срв} = \frac{12000 \cdot 1 + 13000 \cdot 1 + 10000 \cdot 1}{35000} = 1,00$$

Чисельні значення середньозваженого коефіцієнта, що враховує призначення партій зерна, визначаємо за формулою:

$$K_p \text{ срв} = \frac{A_1 K_{n_1} + A_2 K_{n_2} + \dots + A_n K_{n_n}}{A} \quad (3.13)$$

де $K_{p_1}, K_{p_2}, \dots, K_{p_n}$ — коефіцієнти, що враховують призначення зерна.

$$K_k \text{ срв} = \frac{35000 \cdot 1}{35000} = 1,00$$

$$A_{\text{српід}} = 0,8 \cdot 35000 \cdot 1,0 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 28000 \text{ пл.т}$$

Число партій вологого і сирого зерна, що вимагає сушіння визначаємо табл. 3.9 [14]. Приймаємо рівним 4.

Розрахункову масу зерна, яку може просушити зерносушарка за період заготівель, визначаємо за формулою

$$A_{\text{сз/с}} = 20,5 \cdot Q_{\text{з/с п}} \cdot K_{\text{пер}} \cdot \text{Пр} \cdot K_{\text{д}}, \text{ пл. т} \quad (3.14)$$

де $Q_{\text{з/с п}}$ — паспортна продуктивність зерносушарки, пл. т/год;

Кпер — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності зерносушарки в залежності від числа партій зерна, що надходять до неї (приймаємо за табл. 3.11 [14]);

Кд = 1,0 — при прив'язці зерносушарок до елеваторів;

20,5 — число часів роботи зерносушарки протягом доби, год.

$$A_{сз/с} = 20,5 \cdot 50 \cdot 0,94 \cdot 30 \cdot 1,0 = 28905 \text{ пл.т.}$$

Розрахунки показали необхідність 1 зерносушарки, продуктивністю 50 т/год. Приймаємо зерносушарку ДСП-50Е.

Загальну місткість оперативних бункерів для сирого і сухого зерна приймаємо з розрахунку безперебійної роботи зерносушарки не менш 8 годин, тобто приймаємо два досушильних та два післясушильних бункера місткістю по 200 т кожний.

3.1.4 Транспортуюче обладнання

3.1.4.1 Розрахунок норій елеватора

Для кращого використання норій передбачаємо:

а) можливість подачі кожного основного потоку зерна не менше ніж на дві норії;

б) забезпечення технологічними схемами порівняно однакової тривалості роботи норій на протязі доби.

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

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

Необхідне число основних норій визначаємо з розрахунку забезпечення виконання всіх операцій із зерном, що збігаються в часі (табл. 3.1).

Розрахунок числа норій для виконання операцій, у часі, проводимо у відповідності з табл. 3.2.

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

№ п/п	Операції, співпадаючі у часі	Розрахункова формула	Число норій при Qmin
1	Приймання зерна з автотранспорту	$n_{H_a} = \frac{A_{пг}^a}{Q \times K_{и} \times K_{п}}$	$n_{H_a} = 143 / (100 * 0,85 * 0,94) = 1,79$
2	Відпускання зерна на виробництво	$n_{H_3} = \frac{A_{вп}}{24 \times Q \times K_{и}}$	$n_{H_3} = 80 / (24 * 100 * 0,9) = 0,04$
3	Прибирання зерна після основного очищення в силоси	$n_{H_{оч}} = \frac{A_{оч д}}{24 \times Q \times K_{и}}$	$n_{H_{оч}} = 1493 / (24 * 100 * 0,9) = 0,69$
4	Подача зерна після сушіння на основне очищення	$n_{H_c} = \frac{A_c}{24 \times Q \times K_{и}}$	$n_{H_c} = (1493 * 0,8) / (24 * 100 * 0,9) = 0,55$
	Всього норій	ΣN	$\Sigma N = 3,07$

Примітки:

1. $A_{пг}^a$ — погодинний об'єм надходження зерна автотранспортом;
 $A_{вп}$, $A_{звп}$, — добові об'єми надходження і відпускання зерна на транспорт;
 $A_{оч д}$, A_c — добові об'єми очищення і сушіння зерна.
2. Число норій округляємо до найближчого більшого цілого числа.
3. $K_{п}$ — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності норій при прийманні сирого і вологого зерна

Наступним остаточним кроком в розрахунку норій є визначення їх числа для виконання всіх операцій.

Для цього розраховуємо число норіє-годин для виконання кожної з операцій і на основі їх суми визначаємо число норій для двох варіантів продуктивності норій: $Q_1 = Q_{min}$ та Q_2 , яку приймаємо рівною наступній більшій зі стандартного ряду продуктивності норій ($Q = 50; 100; 175; 250; 350; 500$ т/год). Розрахунок проводимо у відповідності з табл. 3.1.

Необхідне число норій розраховуємо за формулою:

$$N_{н} = \frac{\sum H_z}{24 * K_t} \quad (3.15)$$

де $\sum H_z$ – сума норіє годин;

K_t – коефіцієнт використання основних норій за часом.

Таблиця 3.2 – Розрахунок числа норіє-годин

№ п/п	Найменування операцій	Розрахункові формули	Число норіє-годин при продуктивності	
			Q ₁ = 100 т/год	Q ₂ = 175 т/год
1	Подача зерна в потоці прийому сухого на очистку	$N_{ч} = \frac{A_{пд} \cdot \alpha_0}{Q \cdot K_{в}}$	$N_{ч} = \frac{(1493 \cdot 0,2)}{(100 \cdot 0,9)} = 3,32$	$N_{ч} = \frac{(1493 \cdot 0,2)}{(175 \cdot 0,85)} = 2,00$
2	Подача зерна в потоці прийому волого на сушіння	$N_{ч} = \frac{A_{пд} \cdot (\alpha_1 + \alpha_2)}{Q \cdot K_{в}}$	$N_{ч} = \frac{(1493 \cdot 0,8)}{(100 \cdot 0,9)} = 13,27$	$N_{ч} = \frac{(1493 \cdot 0,8)}{(175 \cdot 0,85)} = 8,03$
3	Подача просушеного зерна на очистку	$N_{ч} = \frac{A_{пд} \cdot (\alpha_1 + \alpha_2)}{Q \cdot K_{в}}$	$N_{ч} = \frac{(1493 \cdot 0,8)}{(100 \cdot 0,9)} = 13,27$	$N_{ч} = \frac{(1493 \cdot 0,8)}{(175 \cdot 0,85)} = 8,03$
4	Прибирання після основного очищення на зберігання	$N_{ч} = \frac{A_{пд}}{Q \cdot K_{в}}$	$N_{ч} = \frac{(1493 \cdot 0,2)}{(100 \cdot 0,9)} = 3,32$	$N_{ч} = \frac{(1493 \cdot 0,2)}{(175 \cdot 0,85)} = 2,00$
5	Подача зерна у відпускні накопичувальні бункери на автотранспорт	$N_{ч} = \frac{A_{в д}}{Q \cdot K_{в}}$	$N_{ч} = \frac{1131}{(100 \cdot 0,9)} = 12,57$	$N_{ч} = \frac{1131}{(175 \cdot 0,85)} = 7,60$
6	Відпуск на виробництво	$N_{ч} = \frac{A_{в д}}{Q \cdot K_{в}}$	$N_{ч} = \frac{80}{100 \cdot 0,9} = 0,89$	$N_{ч} = \frac{80}{175 \cdot 0,85} = 0,54$
	Усього норіє-годин	$\Sigma N_{ч}$	$\Sigma N_{ч1} = 46,64$	$\Sigma N_{ч2} = 28,20$

$$N_{н1} = 46,64 / (24 \cdot 0,65) = 2,99 \approx 3 \text{ шт.}$$

$$N_{н2} = 28,20 / (24 \cdot 0,65) = 1,81 \approx 2 \text{ шт.}$$

Отже з розрахунку бачимо, що для проектуемого виробничого елеватора достатньо буде трьох норій продуктивністю 100 т/год, що дасть змогу виконати максимальний об'єм запланованих робіт. Також бажано передбачити спеціалізовані норії, котрі будуть слугувати для подачі зерна в накопичувальні ємкості, для подачі зерна на попереднє очищення та для забору продукту із зерносушарок і подачі його в післясушильні бункера.

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 із зануреними шкрябаннями;
- гвинтові.

Число конвеєрів визначаємо:

- для приймання зерна з автотранспорту згідно з п. 3.1.1.5.3 [14];

Кількість підсилованих конвеєрів визначаємо об'ємно-планувальними рішеннями, але не може бути менше числа відпускних потоків за добу максимальної роботи.

Число надсилованих конвеєрів визначаємо об'ємно-планувальними рішеннями, але не може бути менше числа операцій, що одночасно виконуються по завантаженню зерна в силоси.

3.1.4.3 Самопливний зернопровід

Розрахункову теоретичну пропускну спроможність зернопроводів (при куті нахилу труби до горизонту 36°) і їх деталей (сектори, засувки, перекидні клапани та ін.) приймаємо відповідно нормативних документів та табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Залежність розмірів самопливів від продуктивності обладнання

	Продуктивність транспортного обладнання Q, т/ч					
	50	100	175	250	350	500
Діаметр, мм	150	250	300	350	400	450

Приймаємо: при $Q = 100$ т/год – $d = 250$ мм [14].

Кут нахилу зернопроводу для пшениці або ячменю в комунікаціях до зерносушарок приймаємо – 45° , на всіх інших – 36° . Перерізи і кути нахилу трубопроводів, що транспортують відходи, приймаємо згідно з [14], приймаємо $d = 300$ мм, кут – 54° .

Товщину металу для зернопроводів приймаємо 5 мм.

3.1.5 Розрахунок приймальних і відпускних пристроїв елеватора

Необхідне число транспортно-технологічних потоків приймання зерна з автомобільного транспорту визначаємо за формулою:

$$N_{Л} = \frac{1,2 \times A_{пг}^a}{Q_{Л}^a \times K_{К}^T \times K_{ВЗ}^T}, \text{ штук} \quad (3.16)$$

де $Q_{Л}^a$ — продуктивність транспортно-технологічних потоків приймання зерна з автотранспорту (т/год), що встановлюємо за табл. 3.20 [14];

$K_{К}^T$ — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого обладнання при переміщенні культур з натурою, відмінною від пшениці (встановлюємо за табл. 3.21) [14];

$K_{ВЗ}^T$ — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого обладнання при переміщенні зерна різного по вологості та засміченості (встановлюємо за табл. 3.22) [14];

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

$$N_{Л} = (1,2 * 113) / (86 * 1 * 0,94) = 1,7 \approx 2 \text{ шт.}$$

Приймаємо два приймальні потоки.

Продуктивність автомобілерозвантажувача визначаємо за формулою:

$$Q_{ар} = \frac{Q_{ар}^m * K_{п}^{ар} * K_{вз}}{1,2}, \text{ т/год} \quad (3.17)$$

де $Q_{ар}^m$ — технічна продуктивність автомобілерозвантажувача певної марки, встановлюємо за табл. 3.23 [14];

$K_{п}^{ар}$ — коефіцієнт зниження технічної продуктивності автомобілерозвантажувача, встановлюємо за табл. 3.24. [14];

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

$$Q_{ар} = (250 * 0,70 * 0,94) / 1,2 = 137 \text{ т/год}$$

Із розрахунків бачимо, що для забезпечення продуктивності одного приймального потоку, достатньо автомобілерозвантажувача продуктивністю 250 т/год, відповідно на кожний приймальний потік буде встановлено один авторозвантажувач.

Відпускання зерна на автотранспорт є запланованою операцією. Для завантаження зерна в автомобілі передбачаємо відпускні бункери місткістю не менше

за 15 т кожний. Їх число визначаємо з розрахунку вантаження через кожний бункер не більше за 20 т зерна за годину.

3.2 Обробка і зберігання відходів

Обробку зерна на елеваторі передбачаємо на скальператорі та сепараторі. Очищення і інші види обробки зерна на елеваторі проводимо згідно розпорядження від директора підприємства і начальника ВТЛ, керівника виробничої ділянки який виконує роботу з очищення й оформляє її результати актом Ф №34. Випишуємо у двох екземплярах: один передаємо начальнику виробничої ділянки, а другий залишаємо у начальника ВТЛ.

Проводимо завчасний підбір сит при просіюванні проб зерна на наборі лабораторних сит, а потім проводимо пробний пропуск невеликої кількості зерна, що підлягає очищенню (0,5...1т), через зерноочисну машину. Якість зерна до початку очищення визначають лаборанти, відбираючи для цього від партії проби в присутності начальника ділянки. Масу зерна до очищення записують по даним Ф №36. Якщо очищують всю партію, при очищенні частини партії її масу визначаємо зважуванням або обмірюванням.

Обов'язково зважуємо всі, після очищення зерна, побічні продукти і відходи. Їх масу віднімаємо із кількості зерна до очищення, визначаючи таким чином масу зерна після очищення. Визначену якість зерна, як і побічних відходів, записуємо результати аналізу у журнали реєстрації і картки аналізу. Масу і якість зерна після очищення записуємо у рядку акту «після очищення», масу побічних продуктів і відходів у спеціальну Ф №34, керуючись прийнятою класифікацією [15].

Акт на очищення зерна складає матеріально-відповідальна особа по закінченню очищення. Після перевірки в бухгалтерії й затвердження директором акт передаємо разом із відомостями зважування, картками аналізу прикладеними до складського звіту Ф №37 в бухгалтерію для ведення кількісно якісного обліку.

Побічні продукти розміщують в окремих сховищах, де їх додатково обробляють для вилучення нормального зерна. Потім побічні продукти зважуємо, ви-

значаємо їх якість і передаємо у цех відходів, а відходи 3 кат, знищуємо по формі №23, який підписує начальник ВТЛ, начальник ділянки і начальник охорони.

Очищення насіння зернових і олійних культур оформляємо розпорядження актом Ф №92. У розпорядженні, крім показників аналогічних Ф № 34 вказуємо посівні й сортові якості й номери партій насіння, що підлягають очищенню [15].

3.3 Проектування зерносховищ, визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

Для зберігання зерна встановлюємо металеві силоси з плоским днищем виробництва KMZ Industries – 4 шт., місткістю кожен по $E = 7407$ т, марки СМВУ 220.19.В12, діаметром $d = 22,000$ м, загальною висотою $h = 28,800$ м, загальний вид силосу з плоским дном зображено на рис. 3.1.

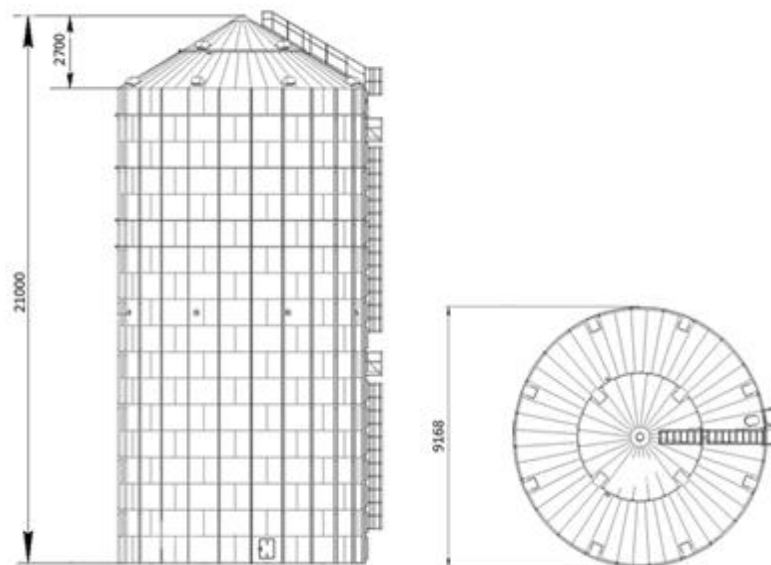


Рисунок 3.1 – Загальний вид силосу з плоским днищем

Для формування помольних партій зерна встановлюємо металеві силоси з конусним днищем виробництва KMZ Industries – 3 шт., місткістю кожен по $E = 1416$ т, марки СМВУ 110.14.К40.В12, діаметром $d = 11,000$ м, загальною висотою $h = 25,440$ м. Для формування партій зерна до і після сушіння (досушительні та післясушительні) встановлюємо металеві силоси з конусним днищем виробництва KMZ Industries – 4 шт., місткістю кожен по $E = 200$ т марки, СМВУ

55.08.K40.B12, діаметром $d = 5,500$ м, загальною висотою $h = 14,700$ м, загальна місткість 4 силосів = 800 т. Для приймання та накопичування зерна (приймально-накопичувальні силоси) встановлюємо металеві силоси з конусним днищем виробництва KMZ Industries – 3 шт., місткістю кожен по $E = 70$ т марки, СМВУ 46.03.K60.B12, діаметром $d = 4,584$ м, загальною висотою $h = 10,500$ м, загальна місткість 3 силосів $E = 210$ т.

Загальний вид металевого силосу з конусним днищем зображено на рис. 3.2.

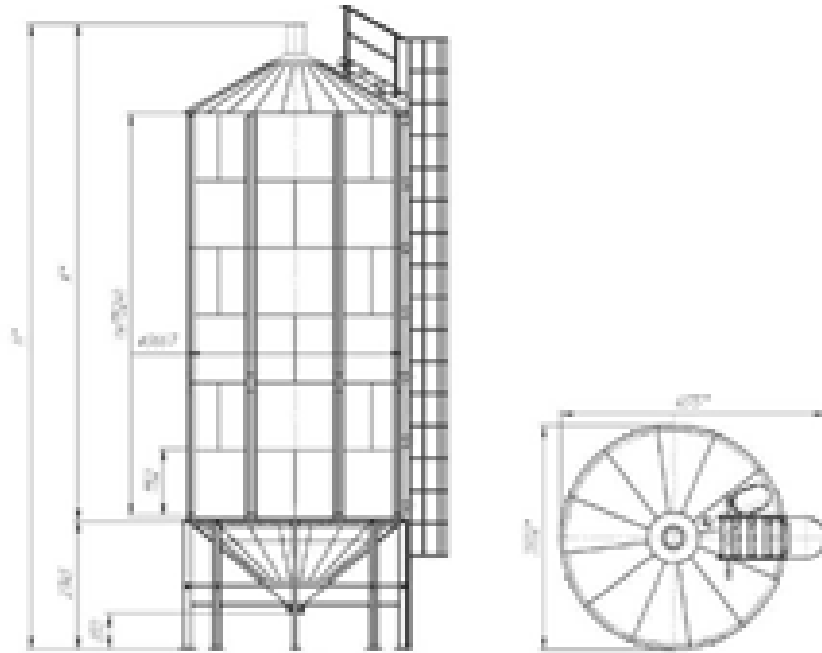


Рисунок 3.2 – Загальний вид силосу з конусним днищем

Приймальний бункер вибираємо місткістю 35 т, для підприємства передбачаємо два. Відпускний бункер на автотранспорт 20 т, передбачаємо чотири.

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

Технологічне проектування робочих башт проводимо після визначення необхідної кількості одиниць транспортного, вагового, технологічного устаткування виробничого елеватора.

При розміщенні устаткування в плані і визначенні розмірів робочої башти основною вимогою є забезпечення зручності обслуговування обладнання, природної освітленості робочих місць, дотримання норм проходів відповідно до правил

охорони праці і техніки безпеки. Також необхідно зважати на розміри конструктивних елементів – стін, колон, балок. Розміри машин вибираємо з альбому нормалей [16].

Форму і розміри силосів вибираємо відповідно до місткості виробничого елеватора, максимальної кількості партій зерна, що зберігаються одночасно, будівельних матеріалів і способу ведення будівельних робіт.

Для зберігання зерна встановлюємо металеві силоси з плоским днищем виробництва KMZ Industries – 4 шт., місткістю кожен по $E = 7407$ т, марки СМВУ 220.19.В12, діаметром $d = 22,000$ м, загальною висотою $h = 28,800$ м.

Для формування помольних партій зерна встановлюємо металеві силоси з конусним днищем виробництва KMZ Industries - 3 шт., місткістю кожен по $E = 1416$ т, марки СМВУ 110.14.К40.В12, діаметром $d = 11,000$ м, загальною висотою $h = 25,440$ м.

Силоси розміщені по ліву та праву сторону від башти, які ув'язані самопливами, конвеєрними галереями та підсилосними конвеєрами.

Робочі башти виповнені з металоконструкцій з розмірами $5,5 \times 9$ м та $5,5 \times 5$ м, в яких встановлені відповідно приймальна норія і два скальператора А1-БЗО-100, та сепаратор А1-БІС-100 і норія. На рис. 3.3 зображено плани поверхів двох робочих башт.

3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП

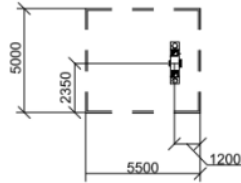
Проектування планів поверхів башти елеватора проводимо у наступній послідовності:

вибір принципової схеми технологічного процесу проектованого елеватора;
розміщення основного устаткування і вибір розмірів башти елеватора в плані (М 1:200);

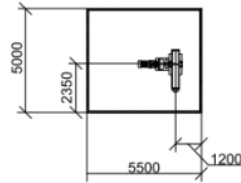
креслення планів поверхів башти елеватора.

На сучасних елеваторах будь-якої ланки проектують одноступінчасту схему технологічного процесу, у якій на автоматичні порціонні ваги надходить зерно з головок норій робочої башти.

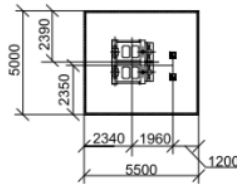
План на відм. -0.800



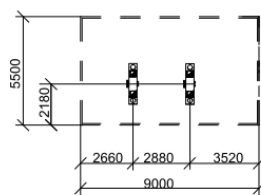
План на відм. 6.400



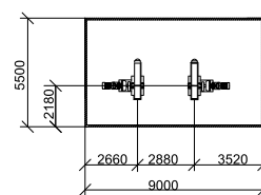
План на відм. 2.700



План на відм. -3.800



План на відм. 8.000



План на відм. 5.000

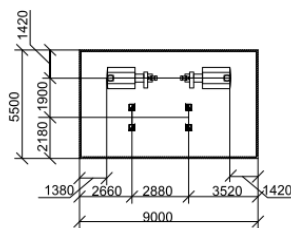


Рисунок 3.3 – Плани поверхів робочих башт

Розміри башти елеватора в плані визначаємо за диктуючим поверхом, тобто поверхом, який має максимальні величини довжини і ширини серед усіх виробничих поверхів башти елеватора: головок норій, вагового, розподільчого і зерноочисних машин.

Можливі випадки, коли довжину робочої башти диктує один, а ширину – інший поверхи.

По кожному варіанту розміщення устаткування в башті знаходимо диктуючи поверхи, їх довжину і ширину, і записуємо можливі варіанти розмірів башти в плані.

Потім усіх їх уточнюємо з урахуваннями, обумовленими будівельними нормами і правилами: 3 м – по довжині робочої башти; 6 м чи 9 м – по ширині.

До довжини робочої башти додаємо ще один проліт (3 м) для розміщення в ньому сходової клітки.

Остаточний вибір робочої башти в плані з отриманих варіантів зробимо після аналізу ув'язування кожного з них із силосним корпусом обраного розміру.

План поверху башмаків норій креслимо в ув'язуванні з планом підсилосної галереї. Наносимо на ньому норії, потім вводимо підсилосні конвеєри і розміщуємо на осі основні норії так, щоб з кожного підсилосного конвеєра зерно приймали поруч розташовані норії.

План поверху головок норій креслимо другим. Викреслюємо осі поверху, переносимо з поверху башмаків норій їхні осі і викреслюємо головки норій і приводи до них. Перевіряємо, чи дотримуємося нормативних відстань між стінами і головками норій, приводами. Якщо порушень нема, то викреслюємо плани інших поверхів. Переносимо на плани центри осей норій і викреслюємо норійні труби.

План поверху сепаратора. Для установки сепаратора на поверсі потрібна мінімальна площа $5,5 \times 5$ м, тобто два прольоти по 2,75 м.

Для сепаратора А1-БІС -100 встановлюємо від стіни, що має вікна, відстань 0,8 м і встановлюємо скальператор так, щоб його вісь по довжині збігалася з віссю прольоту робочої башти, а приймальні коробки знаходилися з боку вікон [17].

Перевіряємо всі нормативні відстані.

3.5.1 Розрахунок висоти поверху башмаків норій

Висоту поверху башмаків норій ($H_{б.н.}$) без поперечних конвеєрів розраховуємо за формулою:

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

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

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

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

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

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

h_7, h_8 – висоти, обумовлені конструкцією скидальної коробки під складсько-го конвеєра, м;

$h_9 = 0,5 \dots 0,6$ м – висота, необхідна для монтажу і ремонту скидальної коробки підсилоного конвеєра [17].

$$H_{6.н.} = 0,3 + 1,2 + 0,5 + 0,097 + 0,3 * \operatorname{tg} 45^\circ + 0,097 + 0,2 + 0,2 + 0,2 = 3,3 \text{ м.}$$

3.5.2 Розрахунок висоти поверху сепаратора

Висоту поверху сепаратора (H_c) марки А1-БІС-100 розраховуємо за формулою:

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

де h_1 – висота розташування приймального отвору сепаратора, м;

h_2 – висота введення самопливної труби в приймальний отвір, м;

h_3, h_5 – висоти секторів самопливної труби, м;

$h_4 = a \cdot \operatorname{tg} \alpha$ – висота проекції диктуючої самопливної труби, на вертикальну площину, м

h_6 – висота косоного патрубку під норією, м [17].

$$H_c = 2,04 + 0,7 + 0,097 + 0,6 * \operatorname{tg} 33 + 0,097 + 0,5 = 3,7 \text{ м.}$$

3.5.3 Розрахунок висоти поверху голівок норій робочої башти елеватора

При установці норій перпендикулярно довгій вісі робочої башти, висота поверху голівок норій складається:

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

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

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

$h_4 = a \cdot \operatorname{tg} \alpha$ — величина проекції самопливу, що диктує і подає зерно в силоси для зберігання, на вертикальну площину, $\angle \alpha (= 45)$ [17].

$$H_{г.н.} = 0,5 + 2 + 0,405 = 3 \text{ м.}$$

3.5.4 Визначення висоти підсилосного поверху

Висота підсилосної галереї складається:

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

де $h_1 = 0,5 \dots 0,6$ м — висота верхньої стрічки підсилосного конвеєра над підлогою;

h_2 – висота насипного лотка, м;

h_3, h_5 – висоти секторів, м;

$h_4 = a \cdot \text{tg} \alpha$ – величина проекції самопливу, що диктує та подає зерно із силосу в насипний лоток підсилосного конвеєра, м;

a – величина горизонтальної проекції самопливу, що диктує, (беремо з урахуванням масштабу з плану підсилосного поверху); $\alpha = 36^\circ$;

h_6 – висота косоного підсилосного патрубка;

$h_7 = 0,6$ м – висота підвісної воронки силосу [17].

$$\text{Нп.п.} = 0,5 + 0,8 + 0,6 + 0,72 + 0,2 + 0,5 = 3,3 \text{ м.}$$

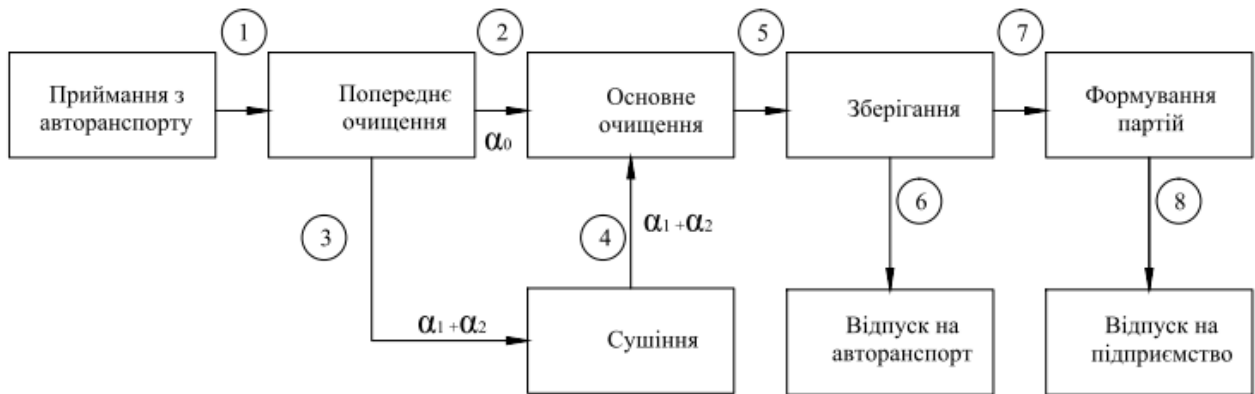
3.6 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)

Проектування робочої схеми руху зерна і відходів проводять після визначення необхідної кількості одиниць транспортного, вагового, технологічного обладнання елеватора, а також розробки структурної та принципової схем технологічного процесу елеватора, що проектується.

3.6.1 Розробка структурної схеми і принципової схем технологічного процесу

Структурною називається схема технологічного процесу, яка показує послідовність виконання операцій із зерном на елеваторі. Для проектуємого елеватора вона має вигляд (рис. 3.4).

Принципову схему проектованого виробничого елеватора будуємо на базі структурної і показуємо, на якому устаткуванні плануємо виконувати кожну операцію, де необхідно установити міжопераційні бункери і як здійснити переміщення партії зерна з бункера, що спорожняється, у наповнюючий бункер чи силос.



1 – подача сухого та сирого зерна на попереднє очищення в потоці приймання з а/т; 2 – подача сухого зерна в потоці приймання з а/т з попереднього очищення на основне очищення; 3 - подача сирого зерна на сушіння після попереднього очищення; 4 – подача просушеного зерна на основне очищення; 5 – прибирання зерна після основного очищення на зберігання; 6 – подача зерна у відпускні бункери на автотранспорт; 7 – формування партій за якістю; 8 – подача зерна у відпускні бункери на підприємство

Рисунок 3.4 – Структурна схема технологічного процесу виробничого елеватора

При розробці принципової схеми прагнули до того, щоб виконання всіх намічених операцій із зерном проводилося з мінімальним числом його піднімань, тобто вона була одноступінчастою.

У принциповій схемі технологічного процесу проектного елеватора відображаємо розташування і взаємне ув'язування транспортного, розподільчого, зерноочисного, зерносушильного устаткування і бункерів різного призначення.

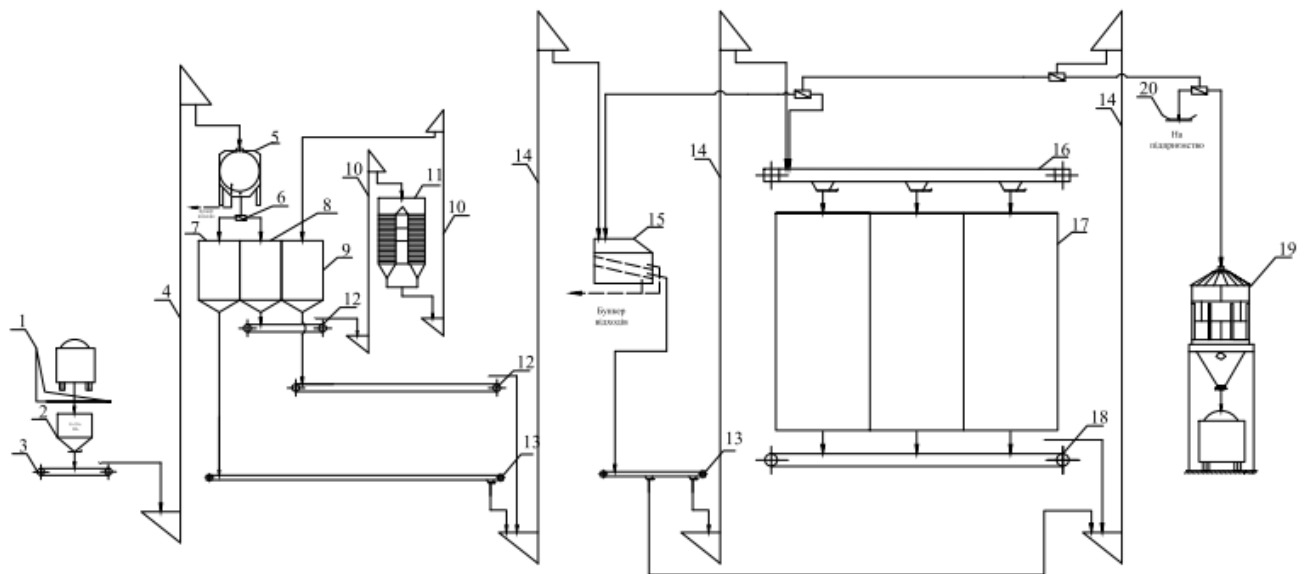
На рис. 3.5 зображено принципову схему проектного виробничого елеватора.

3.6.2 Розробка робочої схеми руху зерна і відходів, її опис і аналіз

Маршрут – це повністю механізована транспортна лінія, яка включає технологічне, вагове, транспортне, розподільче та самопливне обладнання і бункера, яка показує переміщення партій зерна із ємності, що випорожняється до ємності, що наповнюється.

Партія – це маса зерна, що переміщується по маршруту без його перебудови. Перебудова маршруту – це зміна напрямку руху зерна, яка супроводжується пуском та зупинкою окремих машин, переміщенням скидаючих візків в нове по-

ложення, переміщення поворотних труб в нове положення, відкривання та закривання засувки перед чи після бункерів та силосів, зміною положення перекидного клапану.



1 – автомобілерозвантажувач; 2 – приймальний бункер; 3 – приймальний стрічковий конвеєр; 4 – приймальна норія; 5 – скальператор; 6 – перекидний клапан; 7 – приймально-накопичувальний бункер; 8 – досушительний бункер; 9 – післясушительний бункер; 10 – спеціалізовані норії; 11 – сушарка; 12 – стрічкові конвеєри; 13 – скребковий конвеєр; 14 – норії основні; 15 – сито-повітряний сепаратор; 16 – надсилосний скребковий конвеєр; 17 – силоси для зберігання та формування партій зерна; 18 – підсилосний стрічковий конвеєр; 19 – відпускний бункер на автотранспорт; 20 – відпускний конвеєр на підприємство

Рисунок 3.5 – Принципова схема технологічного процесу проектного виробничого елеватора

Черговість і взаємний зв'язок окремих етапів виробничого процесу показуємо у вигляді схем, які дають наочне уявлення про місце транспортних і технологічних операцій у технологічному процесі.

При характеристиці технологічного процесу зерносховищ використовуємо три види схем: структурну, принципову і робочу (технологічну). Ці схеми в названій послідовності в міру конкретизації впливають одна з іншою.

Структурною схемою називається визначена технологічним процесом зерносховища послідовність і взаємозв'язок операцій.

Принципова схема – це конкретизована структурна схема, що показує взаємозв'язок транспортного, технологічного устаткування, накопичувальних і операційних елементів.

тивних бункерів, вагового устаткування, що забезпечує поопераційну обробку зерна в потоці. Ця схема показує, на якому устаткуванні повинна бути виконана операція і місце між операційних бункерів.

Робоча схема руху зерна і відходів (РСРЗіВ) – це розгорнута принципова схема із зображенням усіх позицій схеми, зазначенням нумерації позицій, технічної характеристики обладнання і ємностей, рішенням взаємної ув'язки обладнання та ємностей, з приведенням таблиці ходів норій.

При експлуатації робоча схема руху зерна і відходів на елеваторі дозволяє грамотно вести технологічний процес обробки зерна, даючи можливість найбільш раціонально організувати виробничі маршрути при максимальній ефективності процесу в цілому [18].

Схему виконуємо без масштабу. Величину зображуваних позицій визначаємо індивідуально з урахуванням насиченості схеми позиціями. У зображенні обладнання відображаємо його технологічну схему, не допускаємо надмірностей, враховуємо відносні (по відношенню один до одного) розміри. Її будуємо за принципом послідовної обробки зерна в потоці від моменту його приймання до завантаження в силосу на зберігання. Ступінь гнучкості дозволяє виконувати одночасно всі види операцій, передбачені завданням по переміщенню зерна.

Виробничий елеватор виконує наступні функції: прийом з автомобільного транспорту; попередню та основну очистку зерна; сушку зерна; зберігання зерна; відпуск на автомобільний транспорт; формування партій зерна за якістю; відпуск партій зерна на підприємство.

3.6.2.1 Опис РСРЗіВ

На РСРЗіВ представлено 7 норій продуктивністю 100 т/год, та дві норії зерносушарки по 50 т/год. Подача зерна в силоса на формування партій та зберігання, проводиться за допомогою скребкових конвеєрів ск-р4, ск-р5, ск-р6.

Попередня очистка зерна проводиться на скальператорі А1-БЗО-100, а основна на сито-повітряному сепараторі А1-БІС-100. На схемі встановлена зерносушарка ДСП-50Е призначена для сушіння різних зернових культур, забезпечує

високе видалення вологи й очищення відпрацьованого агента сушіння та повітря від легких домішок і пилу. Сушильна шахта сушарки працює на нагнітання, охолоджувальна – на всмоктування. Продуктивність зерносушарки $Q = 50$ пл.т/год. Зерносушарка шахтна, прямоточна зі зніманням вологи $W = 5-6\%$ за один пропуск.

Розвантаження силосів відбувається за допомогою стрічкових підсилосних конвеєрів к-р6, к-р7 та поперечних стрічкових конвеєрів к-р8, продуктивністю $Q = 100$ т/год з подачею зерна на норію №3. Зберігання зерна на елеваторі проводяться у чотирьох силосах (С1; С2; С3; С4) місткість кожного 7407 т, загальна місткість 4 силосів = 29628 т, а формування партій за якістю проводиться у трьох силосах (ВНС1; ВНС2; ВНС23) місткість кожного 1416 т, загальна місткість 3 силосів = 4248 т.

Приймання зерна з автомобільного транспорту

Приймання зерна з автомобільного транспорту відбувається двома потоками, на одному потоку відбувається приймання тільки сухого зерна, на другому приймання сирого та вологого. На кожному потоці встановлено один автомобілерозвантажувач, що забезпечить розвантажування автомобілів з стаціонарним закріпленням кузова до рами. Приймальний потік включає в себе приймальний бункер $E = 35$ т, приймальний стрічковий конвеєр марки ZEO-BC ($Q = 100$ т/год), приймальну норію марки НЦ-100 ($Q = 100$ т/год), скальператор А1-БЗО-100 ($Q = 100$ т/год).

Сухе зерно

Зерно з приймального бункера ПА1 ($E=35$ т), поступає на стрічковий приймальний конвеєр к-р1 марки ZEO-BC ($Q = 100$ т/год), з нього на приймальну норію №6 марки НЦ-100 ($Q = 100$ т/год), яка подає зерно на попередню очистку в скальператор А1-БЗО-100 №2 ($Q = 100$ т/год), сходом циліндричного сита отримують відходи, які самопливом подаються в бункер відходів, проходом сита отримують зерно очищене від грубих домішок. Після очистки зерно самопливом подають на норію №7 марки НЦ-100 ($Q = 100$ т/год), яка подає зерно на скребковий конвеєр ск-р1 марки ZEO-DC ($Q = 100$ т/год), що заповнює приймально-

накопичувальні силоси ПНБ1, ПНБ2, ПНБС3, (місткість кожного $E=70$ т, місткість загальна $E=210$ т).

З приймально-накопичувальних силосів зерно поступає на стрічковий конвеєр к-р5 ZEO-BC ($Q = 100$ т/год), який подає зерно на норію № 1 марки НЦ-100 ($Q = 100$ т/год), з якої зерно поступає на основну очистку у сито-повітряний сепаратор А1-БІС-100 №8 ($Q = 100$ т/год), який відокремлює домішки, що відрізняються шириною, товщиною і аеродинамічними властивостями від зерна основної культури. З сепаратора зерно подається на скребковий конвеєр ск-р3 марки ZEO-DC ($Q = 100$ т/год), з якого зерно поступає на башмак норії №2 марки НЦ-100 ($Q = 100$ т/год), яка подає зерно на скребкові надсилосні конвеєри ск-р4, ск-р5 та ск-р6 марки ZEO-DC ($Q = 100$ т/год), які заповнюють силоси для зберігання зерна (С1; С2; С3; С4) та силоси для формування партій (ВНС1; ВНС2; ВНС3).

Вологе зерно

Вологе та сире зерно з приймального бункера ПА2 ($E=35$ т), поступає на стрічковий приймальний конвеєр к-р2 марки ZEO-BC ($Q = 100$ т/год), з нього на приймальну норію №4 марки НЦ-100 ($Q = 50$ т/год), яка подає зерно на попередню очистку в скальператор А1-БЗО-100 №1 ($Q = 100$ т/год), сходом циліндричного сита отримують відходи, які самопливом подаються в бункер відходів, проходом сита отримують зерно очищене від грубих домішок.

Після очистки зерно самопливом подають на норію №5 марки НЦ-100 ($Q = 100$ т/год), яка подає самопливом зерно у досушільні силоса ДС1, ДС2 (місткість кожного $E=200$ т, місткість загальна $E=400$ т). З досушільних силосів зерно поступає на стрічковий підсилосний конвеєр к-р3 ZEO-BC ($Q = 100$ т/год), який подає зерно на норію №8 марки НЦ-50 ($Q = 50$ т/год), яка обслуговує зерносушарку ДСП-50 Е ($Q = 50$ пл.т/год). Просушене зерно з зерносушарки забирає норія №10 марки НЦ-50 ($Q = 50$ т/год), з якої зерно подається на скребковий надсилосний конвеєр ск-р2 марки ZEO-DC ($Q = 100$ т/год), що заповнює післясушільні силоси ПС1, ПС2 (місткість кожного $E=200$ т, місткість загальна $E=400$ т), з післясушільних силосів зерно потрапляє на стрічковий підсилосний конвеєр к-р4 марки ZEO-BC ($Q = 100$ т/год), який подає зерно на норію № 1 марки НЦ-100 ($Q =$

100т/год), з якої зерно поступає на основну очистку у сито-повітряний сепаратор А1-БИС-100 (Q = 100т/год), який відокремлює домішки, що відрізняються шириною, товщиною і аеродинамічними властивостями від зерна основної культури.

З сепаратора зерно подається на скребковий конвеєр ск-р3 марки ZEO-DC (Q = 100 т/год), з якого зерно поступає на башмак норії №2 марки НЦ-100 (Q = 100 т/год), яка подає зерно на скребкові надсилосні конвеєри ск-р4, ск-р5 та ск-р6 марки ZEO-DC (Q = 100т/год), які заповнюють силоси для зберігання зерна (С1; С2; С3; С4) та силоси для формування партій (ВНС1; ВНС2; ВНС3).

Відпуск зерна на автомобільний транспорт

Зерно з силосів С1, С2, С3, С4 подається на підсилосні стрічкові к-р6, к-р7 та поперечний стрічковий конвеєр к-р8, марки ZEO-BC (Q = 100 т/год), які подають зерно на башмак норії №3 марки НЦ-100 (Q = 100т/год), яка в свою чергу подає зерно на скребковий конвеєр ск-р8 ZEO-DC (Q = 100 т/год), який заповнює відпускні бункери на автотранспорт ВА1, ВА2, ВА3, ВА4 (місткість кожного Е=20 т, місткість загальна Е=80т), з них зерно поступає самопливом – в кузов або причеп автомобіля.

Відпуск зерна на борошномельний завод

Зерно з відпускних накопичувальних силосів (ВНС1; ВНС2; ВНС3) подається на стрічковий конвеєр к-р9 марки ZEO-BC (Q = 100 т/год), який подає зерно на башмак норії №3 марки НЦ-100 (Q = 100 т/год), яка в свою чергу подає зерно на скребковий конвеєри ск-р7 ZEO-DC (Q = 100 т/год), який доставляє зерно на підприємство.

3.6.2.2 Аналіз РСРЗіВ

Розроблена РСРЗіВ відповідає сучасним вимогам. В лініях приймання зерна з автомобільного транспорту встановлені приймальні бункери, машини для попереднього очищення та приймально-накопичувальні бункери задля розділення внутрішньої роботи від внутрішньої та навпаки.

Лінія очищення представлена сепаратором А1-БИС-100. Лінія сушіння забезпечена до та післясушильними силосами, загальною місткістю, яка розрахова-

на на 8-м годин безперебійної роботи зерносушарки. Зберігання відбувається у металевих силосах.

У лініях відпуску на автотранспорт також передбачені відпускні накопичувальні бункери (місткість кожного $E=20$ т), у лініях відпуску на підприємство встановлені накопичувальні ємності для забезпечення безперебійної роботи підприємства на протязі тижня.

3.7 Характеристика будівельних споруд

3.7.1 Опис генплану

Генеральний план підприємства – це ув'язка в плані всіх основних, допоміжних і підсобних будівель і споруд, під'їзних шляхів, ліній енерго- та водопостачання (надземних і підземних).

Всі об'єкти підприємства повинні мати розриви між будівлями, зручний і швидкий під'їзд пожежних автомобілів до всіх споруд підприємства – такими є вимоги пожежної безпеки.

На території підприємства встановлено закольцований пожежний водопровід з невичерпним джерелом водопостачання.

До основних виробничих об'єктів відносяться: робоча башта, приймально-відпускні пристрої, силоси для зерна, зерносушарка, будівля основної і візирочної лабораторії, приміщення для автомобільних ваг, адміністративна будівля.

Трансформаторні підстанції, підземні резервуари для води, слюсарно-механічні майстерні, гаражі для автомобільного транспорту, прохідна, пожежне депо відносяться до підсобно-виробничих споруд [13].

Територія підприємства покрита асфальтом. Загальна площа підприємства складає 32700 м^2 . Є зелена зона дерева, газони і чагарники. На території підприємства знаходяться різні будівлі для різних призначень. На генплані вони займають 26 позначок, це: пункт пропуску (1); лабораторія (2); вагова (3); ваги автомобільні (4); пожежне водоймище (5); башта водонапірна (6); пожежне депо (7); склад ПММ (8); адміністративна будівля (9); їдальня (10); котельня (11); трансформаторна підстанція (12); майстерня ремонтна (13); побутове приміщення (14);

силоси для зберігання зерна (15); відпускні накопичувальні силоси на підприємство (16); приймально-накопичувальні бункери (17); післясушильні силоси (18); досушильні силоси (19); зерносушарка ДСП-50Е (20); робі башти (21); норійні башти (22); приймальний пристрій з автотранспорту (23); відпускний пристрій на автотранспорт (24); відпускний потік на підприємство (25); круп'яний завод продуктивністю 80 т/добу (26).

До основних виробничих об'єктів відносять: приймальні пристрої з автотранспорту (23), приміщення для автомобільних ваг (3), робочі башти елеватора (21), силоси для зберігання зерна (15), зерносушарка ДСП-50Е (20), лабораторія (2).

До підсобно-виробничих приміщень відносять: склад ПММ (8), трансформаторні підстанції (12), пожежне депо (7), пожежне водоймище (5), майстерня ремонтна (13).

Роза вітрів (в більшості мов вона називається «Роза компаса») – векторна діаграма, що характеризує в метеорології і кліматології режим вітру в даному місці за багаторічними спостереженнями. Вітри направлені в основному зі сторони міста, саме тому елеватор було спроектовано з метою максимального продування зерносховищ, відповідно, максимально тривалому зберігання зерна належної якості.

Економічність генерального плану характеризується показниками, основні з яких площа ділянки, щільність забудови та число окремих споруд. Рациональне використання території підприємства та її благоустрій визначаємо коефіцієнтом забудови (K_z), коефіцієнтом мощення (K_m), та коефіцієнтом озеленіння (K_{oz}), значення яких знаходять наступним чином [13]:

$$K_z = (\sum f/F) \cdot 100, \% \quad (3.22)$$

$$K_m = (F_m/F) \cdot 100, \% \quad (3.23)$$

$$K_{oz} = (F_{oz}/F) \cdot 100, \% \quad (3.24)$$

де f – площа кожної будівлі, m^2 ;

F – площа всієї території підприємства, m^2 ;

F_m – сумарна площа мощення, m^2 ;

Роз – сумарна площа озеленіння, м².

$$K_z = (12750/32700) \cdot 100 = 39,0\%$$

$$K_m = (15700/32700) \cdot 100 = 48,0\%$$

$$K_{oz} = (4250/32700) \cdot 100 = 13,0\%$$

3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

Силос складається з таких основних конструктивних елементів: фундаменту, днища, стін, надсилосного перекриття і галереї.

Найвідповідальнішим і специфічним конструктивним елементом силосного корпусу є стіни силосів. Їх проектують як монолітними, так і збірними із звичайним і попередньо напруженим армуванням. На внутрішній поверхні стін силосів не повинно бути виступів, які б спричиняли утворенню стійких склепінь і зависання сипучих матеріалів. За способом виготовлення силоси бувають монолітними та збірними.

Збірні стіни силосів проектують із об'ємних, криволінійних або плоских елементів заводського виготовлення. Елементи збірних стін можуть бути ребристими або гладкими. При застосуванні ребристих елементів зменшується витрата матеріалів, знижується вага всієї споруди. Проте виготовляти їх складніше, і тріщиностійкість у них нижча, ніж у елементів з гладкими стінами.

Причому внутрішня поверхня стін і днищ не повинна мати виступаючих горизонтальних ребер і западин. У зв'язку з цим силоси з гладкими стінами застосовують частіше. Рекомендується виконувати горизонтальну розрізку стін на збірні елементи висотою кратною 600 мм (з урахуванням товщини горизонтальних швів). Збірні елементи, як правило, проектують конструктивною висотою 1180 мм при товщині шва 20 мм. Мінімальну товщину стін збірних елементів, у залежності від форми і розмірів силосу, приймають наступною: круглі силоси діаметром 3 м – 80 мм; діаметром 6 м – 120 мм; діаметром 12 м ...160 мм; квадратні силоси розміром 3'3 м – 100 мм.

Збірні стіни круглих силосів діаметром 3 м проектують із об'ємних кільцевих елементів, що дозволяє швидко робити їхній монтаж. Для зручності виготов-

лення, складування і транспортування збірні елементи стін діаметром 6 м виготовлюють довжиною в чверть кола, а діаметром 12 м – в чверть або 1/6 кола.

Монтаж елементів здійснюють, як правило, після складання їх у кільця. Збірні елементи стикують за допомогою з'єднуючих елементів, які приварюються до закладних деталей. Шви між окремими елементами заробляють жорстким цементним розчином. Закладні деталі приварюють до кінців робочої арматури. Існує й інший спосіб з'єднання елементів у кільця. Робочу арматуру випускають за межі торців елементів і з'єднують між собою за допомогою зварювання накладок із арматурних коротяків. Є спосіб і економічніший за витратами сталі і технологічніший при виготовленні елементів і їх складанні.

Зібрані кільця силосу під час монтажу об'єднують на цементному розчині товщиною 20...30 мм і у вертикальному напрямку з'єднують між собою за допомогою зварювання закладних деталей. Суміжні кільця круглих силосів під час будівництва корпусів з'єднують на оцинкованих болтах, а також за допомогою монолітних ділянок із додатковим армуванням.

Найбільшого поширення набули круглі силоси із сегментних елементів. Кожне кільце складають із трьох, чотирьох або шести елементів криволінійного контуру, з'єднаних болтами або зварюванням.

Для круглих силосів діаметром 20,2 м розроблено типову конструкцію, в якій кожне кільце складається із 16 тонкостінних ребристих панелей – оболонки, які обтискуються попередньо напруженою арматурою, укладеною в пази ребер, панелей. Панелі-оболонки канелюрного типу номінальними розмірами ширини 1,54 і висоти 3,0 м обернені опуклістю в середину силосу.

Стики силосу канелюрного типу від тиску сипучого матеріалу працюють на стискання як вертикальні склепіння. Панелі-оболонки мають торцеві ребра, в зовнішніх пазах яких розміщують попередньо-напружену арматуру. Натягування цієї арматури виконується під час укрупненого складання окремих кілець (поярських царг) на спеціальному стенді, в якому утворюється розпір зсередини стиснутим повітрям. Після натягування, арматуру захищають цементним розчином, який наносять способом торкретування [13].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. На основі розрахунків основного технологічного обладнання обґрунтовано необхідність встановлення: сепаратора марки А1-БІС-100, продуктивністю 100 т/год; зерносушарки марки ДСП-50Е, продуктивністю 50 пл.т/год; трьох норій продуктивністю 100 т/год; двох приймальних потоків з автотранспорту.
2. Розроблено структурну і принципову схеми технологічного процесу.
3. Наведено стислу характеристику кількісно-якісного обліку, про форми 23 (списання відходів), ф.34 (підробка), ф. 30, 36 (зачистка).
4. Спроектовано зерносховища, визначено місткості накопичувальних, оперативних бункерів.
5. Визначено розміри робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані.
6. Проведено розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.
7. Спроектовано робочу схему руху зерна і відходів (РСРЗіВ), наведено її опис і аналіз.
8. Описано генплан та наведено характеристику будівельних споруд з будівельної точки зору.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

З метою забезпечення сприятливих для здоров'я умов праці, високого рівня працездатності, профілактики травматизму і професійних захворювань, отруєнь та відвернення іншої можливої шкоди для здоров'я на підприємствах, в установах і організаціях різних форм власності повинні встановлюватися єдині санітарно-гігієнічні вимоги до організації виробничих процесів, пов'язаних з діяльністю людей, а також до якості машин, обладнання, будівель та інших об'єктів, які можуть мати шкідливий вплив на здоров'я. Всі державні стандарти, технічні умови і промислові зразки обов'язково погоджуються з органами охорони здоров'я в порядку, встановленому законодавством. Власники і керівники підприємств, установ та організацій зобов'язані забезпечити в їх діяльності виконання правил техніки безпеки, виробничої санітарії та інших вимог щодо охорони здоров'я, передбачених законодавством, не допускати шкідливого впливу на здоров'я людей ст. 28 Основ законодавства України про охорону здоров'я [20].

Власник зобов'язаний створити в кожному структурному підрозділі й на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити дотримання прав працівників, гарантованих чинним законодавством.

Ідентифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які мають найбільший вплив на працюючих які будуть працювати на елеваторі.

Умови праці визначаємо як сукупність факторів виробничого середовища, які впливають на здоров'я і працездатність людини у процесі праці [21]. Ці чинники підрозділяються на небезпечні та шкідливі, вони наведені в табл. 4.1.

4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ) підприємства

Визначення і нормування показників мікроклімату робочої зони

Відповідно до категорії роботи, що виконується, в табл. 4.2 згідно ДСН 3.3.6.042-99 [22] наведені нормовані показники мікроклімату робочої зони.

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.3			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Повх І.В.			Розробка проекту будівництва виробничого елеватора місткістю 35 тис. т у Волинський обл. з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна	Лит.	Аркуш	Аркушів
Консультант		Кац А.К.						
Керівник		Кац А.К.				ОНТУ		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

Таблиця 4.1 – Характеристика та нормовані значення НШВФ

№ з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормоване значення	Нормативний акт	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
1	2	3	4	5	6
1.	Рухомі машини і механізми	–	–	Скальператор, конвеєри	Поява виробничих травм
2.	Рухливі частини виробничого устаткування	–	–	Стрічка конвеєра, скальператор	Травмування різних частин тіла
3.	Вироби, що пересуваються, заготівлі, матеріали	–	–	Завантаження та вивантаження зерноскладів	Завалювання людини зерном
4.	Підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони	4,0 мг/м ³	НПАОП 15.0-1.01-88	Виникає біля скальператора	Захворювання органів дихання, алергія
5.	Підвищена або знижена t повітря робочої зони	Для категорії Пб – холодний період року: 17-18°C теплий період року: 20-21 °C	ДСНЗ.3.6.042-99	Топка зерносушарки	Гіпертонія, запалення легенів
6.	Підвищений рівень шуму на робочому місці	80 дБА	ДСНЗ.3.6.037-99	При роботі скальператора, зерносушарки	Головний біль, роздратованість, погіршення слуху, зниження пам'яті, запаморочення, стомлюваність
7.	Підвищений рівень вібрації	Загальна 92дБ – 108 дБ Локальна 108 – 115 дБ	ДСНЗ.3.6.039-99	При роботі скальператора	Можливе травмування людини, розриви артерій, підвищена втома, порушується нормальна діяльність вестибулярного апарату

1	2	3	4	5	6
8.	Підвищена або знижена рухливість повітря	0,2-0,3 м/с	ДСНЗ.3.6.042-99	Місця з протягами, відсутність закритого даху при обслуговуванні головок норій	Можливість падіння з даху, захворювання органів дихання, головний біль, нежить
9.	Відсутність або недолік природного світла	КПО 0,7 – 1%	ДБН В.2.5-28-2006	Обслуговування башмаків норій, які знаходяться в підвалі	Травмування, погіршує зір, викликає втомленість
10.	Недостатня освітленість робочої зони	освітленість, при газорозрядних лампах та при комбінованому освітленні 100 лк; розряд зорової роботи VIIa	згідно ДБН В.2.5-28-2006 НПАОП 15.0-1.01-88	Поверх сепараторів, головок норій, силоса.	Викликає втомленість, травмування
11.	Біологічні, небезпечні та шкідливі фактори	–	–	Недотримання нормальних умов зберігання зерна, поява мікроорганізмів, самозгрівання зернової маси	Викликає отруєння організму, призводить до виникнення гострих інфекційних хвороб

Таблиця 4.2 – Нормування показників мікроклімату робочої зони

№з/п	Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконуємо	Температура, °С		Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с	
				Опт.	Доп.	Опт.	Доп.	Опт.	Доп.
1	2	3	4	5		6		7	
1.	Поверх головок норій	Холодний період року	Середньої важкості Па	19 - 21	17-15	60 - 40	при 24/75 °С	0,2	Не < 0,3
		Теплий період року		21 - 23	18-17	60 - 40			

1	2	3	4	5	6	7
2.	Поверх сепаратора	Холодний період року	Середньої важкості Пб	17-19	15-13	60-40
		Теплий період року		20-22	15	60-40
3.	Поверх башмаків	Холодний період року	Легка Іб	21-23	20-17	60-40
		Теплий період року		22-24	21-19	60-40
4.	Приміщення топки	Холодний період року	Середньої важкості Па	19-21	17-15	60-40
		Теплий період року		21-23	18-17	60-40

Зважаючи на те, що на підприємстві постійно ведеться робота з зерном, то можливе пилоутворення, яке приводить до погіршення умов праці та шкодить здоров'ю людини. Нормоване значення допустимої кількості зернового пилу у повітрі робочої зони згідно НПАОП 15.0-1.01-88 [23] представлено в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони

№ з/п	Назва речовини	Величина ГДК мг/м ³
1.	Зерновий пил (незалежно від вмісту двоокису кремнію)	4,0

Виявлення джерел виробничого шуму і вібрації та їх нормування

Основним джерелом виробничого шуму і вібрації на підприємствах по зберіганню і переробці зерна є основне та допоміжне технологічне обладнання. Нормовані значення згідно ДСН 3.3.6.037-99 [24] для шуму та відповідно до ДСН 3.3.6.039-99 [25] наведені в табл. 4.4.

Виділення і нормування показників освітлення робочої зони

Виробничі приміщення підприємств по зберіганню і переробці зерна повинні мати природне та штучне освітлення. Ретельний та регулярний догляд за устат-

куванням природного та штучного освітлення має важливе значення для створення раціональних умов освітлення, а саме, – забезпечення потрібних величин освітленості без додаткових витрат електроенергії.

Таблиця 4.4 – Нормовані значення виявлених джерел шуму та вібрації

№ з/п	Найменування одиниці технологічного обладнання	Нормативне значення шуму, дБА	Нормативне значення вібрації (локальна/загальна), дБ
1	Сепаратор А1-БІС-100	80	112/92
2	Норії	80	112/92
3	Конвеєри	80	112/92

Від виду освітлення буде залежати подальша робота працівника. В робочій будівлі в якості природного освітлення служать двері для виходу із будівлі. Згідно ДБН В.2.5-28-2006 [26] в табл. 4.5 представлено показники освітлення виробничих приміщень в залежності від розряду зорової роботи.

Таблиця 4.5 – Показники освітлення виробничих приміщень в залежності від розряду

№ з/п	Виробниче приміщення	Вид освітлення	Найменший розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд та підрозряд зорової роботи	КПО, %	Освітленість, лк
1	2	3	4	5	6	7
1	Поверх головок норій, поверх башмаків норій поверх скальператора	комбіноване	більше 5	VIII а	0,7	75
2	Інші поверхи робочої будівлі, приймальні пристрої, галереї, сушарка	комбіноване	більше 5	VIII б	1	50

4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ

Загальні вимоги безпеки при реалізації технології

Вимоги безпеки щодо розташування та компонування виробничого обладнання

Робочі башти виповнені з металоконструкцій з розмірами 5,5x9 м та 5,5x5 м в яких встановлені відповідно приймальна норія, і два скальператора А1-БЗО-100, та сепаратор А1-БІС-100 і норія, усі необхідні відстані між обладнанням, до стін, до норійних шахт дотримані відповідно правилам.

В підвалі розташовані башмаки норій, де проходи для обслуговування у башмака норії з трьох сторін шириною складають не менше 0,7 м. Для безпечного монтажу, обслуговування та ремонту конвеєра передбачаються з обох сторін шириною не менше 0,75 м. Висота проходу для конвеєрів у виробничих приміщеннях без наявності робочих місць складає не менше ніж 2,0 м.

Також на території дільниці розташована зерносушарка ДСП-50Е, яка обслуговується природнім газом паливим і має відстань від форсунок до стіни 1,5 м.

Електробезпека при реалізації технології

Недотримання вимог електробезпеки супроводжується електротравмами, які в багатьох випадках закінчуються смертельно, тому необхідно дотримуватись усіх правил безпеки. На даному підприємстві усі виробничі та допоміжні приміщення відносяться до різних категорій.

Категорії приміщень, що відносяться до елеватора згідно ДНАОП 0.00-1.32.01 [27] представлені у вигляді табл. 4.6.

На елеваторі приймаємо заходи для небезпеки ураження струмом, а саме:

- дроти розміщені на висоті або сховані у перекритті;
- проводиться заземлення, двигунів, норій та конвеєрів;
- автоматичне вимикання живлення.

4.3 Заходи щодо пожежної безпеки

Визначення категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж.

Таблиця 4.6 – Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища та з безпеки ураження електричним струмом

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища	Категорія приміщень з безпеки ураження електричним струмом
1	2	3	4
1.	Робоча башта	сухі приміщення, в яких відносна вологість не перевищує 60%; приміщення з неструмопровідним пилом	П - П
2.	Транспортерні галереї	сухі приміщення, в яких відносна вологість не перевищує 60%; приміщення з неструмопровідним пилом	П - П

Основою для встановлення нормативних вимог щодо конструктивних та планувальних рішень на промислових об'єктах є визначення категорій приміщень та будівель виробничого, складського та невиробничого призначення за вибухопожежною та пожежною безпекою.

Відповідно до НАПБ Б.03.002 – 2007 [28] приміщення за вибухопожежною та пожежною безпекою поділяють на п'ять категорій.

Розподіл виробничих приміщень за категоріями пожежовибухобезпеки наведено у табл. 4.7.

Таблиця 4.7 – Категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас пожежі	Клас зони з пожежовибухонебезпеки
1	2	3	4	5
1.	Робоча будівля	В	Е	21
2.	Силоси	В	А	22
3.	Транспортерні галереї	В	А	22

Засоби пожежогасіння

Для ліквідації пожеж у початковій стадії, у будівлях та приміщеннях, технологічні установки забезпеченні первинними засобами пожежогасіння: вогнегас-

никами, ящиками з піском, бочками з водою, пожежними відрами, совковими лопатами, брезентами.

На даний час згідно НАПБ Б.03.001-2004 [29] для пожежі категорії А, Е більш вдосконаленими засобами гасіння є порошкові вогнегасники 2×5, ВП –5, які розміщені на кожному поверсі будівлі. В усіх виробничих приміщеннях розміщені 3 обладнаних протипожежних щити типу ЩП - СХ. На ньому закріпленні первинні засоби пожежогасіння: вогнегасник порошковий ВП-9, совкові лопати, пожежні відра і інструменти (ломи, сокири тощо) та поруч стоять ящики з піском. Для оповіщення працюючого персоналу використовують мобільний зв'язок.

Діє зовнішня система пожежогасіння – від пожежних гідрантів, встановлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання, на відстані в 25 м від можливого об'єкта гасіння.

Передбачене блокування технологічного та транспортного обладнання з аспіраційними та пневмотранспортними установками, автоблокування приладів груп обладнання, виключаючи можливість завалів та підпорів продукту.

Загальні вимоги до шляхів евакуації

Згідно НАПБ А.01.001-2004 [30] основними шляхами евакуації з будівель є магістральні (генеральні) проходи та сходи.

Евакуаційні шляхи і виходи витримуються вільними, нічим не захащується і у разі виникнення пожежі забезпечувати безпеку під час евакуації всіх людей, які перебувають у приміщеннях будівель та споруд.

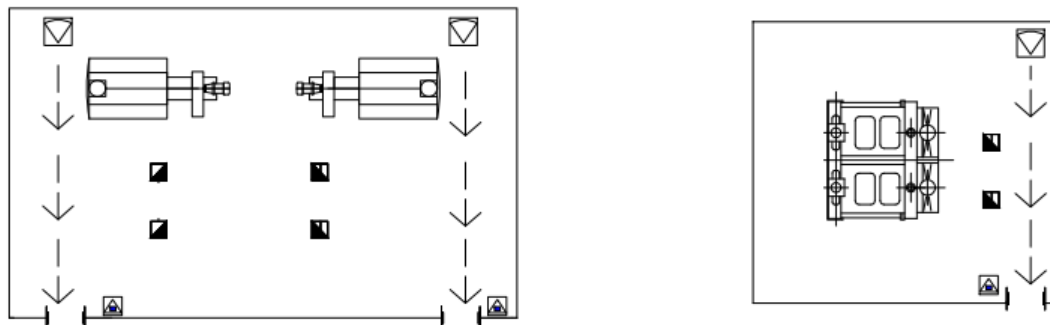
Кількість евакуаційних виходів з будівель з кожного поверху і з приміщень приймаємо згідно з вимогами відповідних нормативних актів, але не менше двох.

Сходові клітки, внутрішні відкриті та зовнішні сходи, коридори, проходи та інші шляхи евакуації забезпечені евакуаційним освітленням відповідно до вимог будівельних норм та правил улаштування електроустановок. Світильники евакуаційного освітлення вмикаються з настанням сутінків у разі перебування в будівлі людей.


Шляхи евакуації, що не мають природного освітлення, постійно освітлюються електричним світлом (у разі наявності людей). Висота проходу на шляхах

евакуації не менше 2 м. Двері на шляхах евакуації відкриваються у напрямку виходу з будівлі. Висота дверей на шляхах евакуації повинна бути не менше 2 м.

Основні шляхи евакуації з приміщення робочої будівлі представлено на плані поверху сепаратора, що зображений на рис. 4.1.



Умовні позначення:  Переносний АВС – порошковий вогнегасник;

-  Знак просторової орієнтації «Ви перебуваєте тут»;

○ — → Основний вихід.

Рисунок 4.1 – План евакуації з поверху скальператора та сепаратора

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

1. Визначено і наведено нормовані показники мікроклімату робочої зони. Нормоване значення допустимої кількості зернового пилу у повітрі робочої зони – 4,0 мг/м³.

2. Наведено нормовані значення виявлених джерел шуму та вібрації.

3. Представлено показники освітлення виробничих приміщень в залежності від розряду зорової роботи.

4. Наведені загальні вимоги безпеки щодо розташування та компонування виробничого обладнання.

6. Визначено категорії приміщень за чинниками виробничого середовища та з небезпеки ураження електричним струмом.

7. Визначено категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж.

8. Визначено засоби пожежогасіння – в усіх виробничих приміщеннях розміщені 3 обладнаних протипожежних щити з вогнегасниками порошковими ВП-9, совковими лопатами, пожежними відрами і інструментами (ломи, сокири тощо) та поруч стоять ящики з піском.

9. Наведено основні шляхи евакуації з приміщення робочої будівлі.

РОЗДІЛ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

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 (ЧРО) на основі питомого показника, який характеризує чисельність робітників на 1000 тонн місткості зерносховища (ЧТМ):

$$\text{ЧРО} = \text{ПЗ} \cdot \text{ЧТМ} . \quad (5.1)$$

Додаткова чисельність основних працюючих в нашому випадку дорівнюватиме (при ЧТМ = 0,55):

$$\text{ЧРО} = 35 \cdot 0,55 = 19 \text{ осіб.}$$

Чисельність допоміжних робітників виробництва (ЧРД) визначаємо на зерносховищах як 25 % від чисельності основних робітників:

$$\text{ЧРД} = \text{ЧРО} \times 0,25 \quad (5.2)$$

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

$$\text{ЧРД} = 19 \cdot 0,25 = 5 \text{ особи.}$$

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

$$\text{ЧР} = \text{ЧРО} + \text{ЧРД} \quad (5.3)$$

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

$$\text{ЧР} = 19 + 5 = 24 \text{ осіб.}$$

На основі такого підходу розрахуємо сумарну чисельність всіх працюючих проектуемого підприємства і зведемо у табл.5.1.

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.3			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Повх І.В.			Розробка проекту будівництва виробничого елеватора місткістю 35 тис. т у Волинський обл. з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна	Лит.	Аркуш	Аркушів
Консультант		Басюркіна Н.Й.						
Керівник		Кац А.К.				ОНТУ		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

Таблиця 5.1 – Структура персоналу і чисельність працівників

Категорії чисельності працівників	Питома вага, %	Кількість
Робітники (основні та допоміжні)	80	24
Керівники, фахівці	20	6
ВСЬОГО	100	30

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 ($O_{\text{ГР}}$) визначаємо як сукупність робіт по:

- прийманню – відпуску (в тоннах);
- зберігання зерна (тоннах-місяцях);
- очищенню та підробітці (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.

Виконуємо розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства у грошовому виразі ($O_{\text{ГП}}$) за формулою:

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

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

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

Дані розрахунки виконуємо на основі специфічних для кожного підприємства тарифів на роботи та послуги і зводимо у табл. 5.2.

Для нашого випадку, ґрунтуючись на встановленому прирості потужності 9 тис. тонн та на асортиментній структурі робіт та послуг заготівельного елеватору, визначаємо можливий обсяг реалізації послуг заготівельного елеватору в натура-

льному і грошовому виразі.

Зазначимо, що в даному проєкті нами передбачено використання тільки власного зерна пшениці, ячменю, кукурудзи та соняшнику.

Таблиця 5.2 – Обсяги реалізації послуг підприємства

Види работ та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, ОРПН, тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, ТРП, грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, ОРП, тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	70,00	-	
- ранніх культур:	35,00		
- власного (50 %), в тому числі:			
- пшениця (60 % – див.табл.1.4)	17,50	-	-
- ячмінь (20% –	10,5	84,19x1,0	884,0
- овес(20%)	3,5	84,19x1,0	294,66
- покладавця (50 %), в тому числі:	3,5	84,19x1,0	294,66
- пшениця (60 %)	17,5	-	-
- ячмінь (20 %)	10,5	109,44	1149,12
- овес(20%)	3,5	109,44	383,04
- пізніх культур:	35,0		
- власного (50 %), в тому числі:	17,5		
- кукурудза (100 %)	17,5	84,19x1,0	1473,32
- покладавця (50 %), в тому числі:	17,5		
- кукурудза (100 %)	17,5	109,44x1,0	1915,2
Відпуск зерна на автотранспорт, в тому числі:	43,5	-	-
- ранніх культур:	21,75		
- власного (50 %), в тому числі:			
- пшениця (60 %)	10,9	-	-
- ячмінь(20 %)	6,5	105,22x1,0	683,93
- овес(20%)	2,2	105,22x1,0	231,5
- покладавця (50 %), в тому числі:	2,2	105,22x1,0	231,5
- пшениця (72 %)	10,9	-	-
- ячмінь (28 %)	6,5	136,8x1,0	889,2
	2,2	136,8x1,0	300,9
	2,2	136,8x1,0	300,9

Продовження табл.5.2

Види работ та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному вираженні, ОРПН, тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, ТРП, грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, ОРП, тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
- пізніх культур:	21,75		
- власного (50 %), в тому числі:	10,9	-	-
- кукурудза (100 % – див.табл. 2.4)	10,9	105,22x1,0	1 146,89
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	10,9	-	-
- кукурудза (100 % – див.табл. 2.4)	10,9	136,8x1,0	1 491,12
Зберігання зерна (Єсел x 330 діб):	35,0x330=11 550	-	-
в тому числі:			
- власного (50 %)	5 775,00	2,52	14 553,00
- поклажодавця (50 %)	5 775,00	3,28	18 942,00
Очищення зерна:	70,0	-	-
- власного (50 %)	35,0	18,96	663,6
- поклажодавця (50 %)	35,0	24,64	862,4
Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$	35x0,8=28	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 % : $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times a_1$	7	-	-
- власного	3,5	18,96	66,36
- поклажодавця	3,5	24,64	86,24
від вологості 22 % до 14 % : $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times a_2$	10,5	-	-
- власного	5,25	18,96	99,54
- поклажодавця	5,25	24,64	129,36
від вологості 26% до 22 % : $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times a_3$	10,5	-	-
-власного	5,25	18,96	99,54
- поклажодавця	5,25	24,64	129,36
Сушіння зерна пізніх культур (всього): $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$	35x0,8=28	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 % : $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times a_1$	7	-	-
- власного	3,5	18,96	66,36
- поклажодавця	3,5	24,64	86,24

Види работ та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, ОРПН, тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, ТРП, грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, ОРП, тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
від вологості 22 % до 14 % : $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times \alpha_2$	10,5	-	-
- власного	5,25	18,96	99,54
- поклажодавця	5,25	24,64	129,36
від вологості 26 % до 22 % : $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times \alpha_3$	7		
- власного	3,5	18,96	99,54
- поклажодавця	3,5	24,64	129,36
Всього, в тому числі:	-	-	48294,78
- власного	-	-	20987,94
- поклажодавця	-	-	27306,84

Таблиця 5.3 – Річний обсяг реалізації послуг лабораторії міні-елеватора

Види работ та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, ОРП ^Н , тис. од.	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн./од.	Обсяг реалізації послуг підприємства, ОРП, тис. грн.
Лабораторний аналіз зерна, од./рік:	4,02	-	-
- власного	2,01	609,29	1224,67
- поклажодавця	2,01	792,08	1592,02
Оформлення складського свідоцтва:	0,66	-	-
- власного	0,33	55,56	18,33
- поклажодавця	0,33	72,23	28,84
ВСЬОГО, в тому числі:	-	-	2863,86
- власного зерна	-	-	1243,00
- зерна поклажодавця	-	-	1620,86

Обсяг послуг зі зберігання зерна розраховується, виходячи з даних табл. 5.5 і терміну роботи елеватора 330 діб на рік. Кількість лабораторних аналізів можна розрахувати, виходячи з даних табл. 5.5. При визначенні кількості аналізуємих проб при прийманні зерна слід визначити кількість транспортних одиниць, що доставляють вантажі. Розрахунок робимо окремо для автомобілів, залізничних вагонів, барж і суден. Кількість транспортних одиниць буде відповідати кількості се-

редніх проб, які складають на кожну одиницю транспорту. Таким чином кількість середніх проб (Т) визначаємо за формулою:

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

де $A_{пр}$ – річний обсяг зерна, доставлений на підприємство одним видом транспорту, тонн (див. табл. 2.4);

$E_{т}$ – вантажопід'ємність однієї одиниці транспорту, тонн. Приймаємо розрахункову вантажопід'ємність автомобіля 20 тонн. Так, для нашого прикладу:

$$T_{п} = 15000 / 20 = 750 \text{ одиниць (аналізів).}$$

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

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

де $A_{впр}$ – річний обсяг зерна, відвантажений підприємством на один вид транспорту, тонн (див. табл. 2.4). Для нашого прикладу:

$$T_{вп} = 43500 / 20 = 2175 \text{ од.}$$

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 [31].

$$\Sigma T_{лаб} = (2175 + 2175) \times 1,10 = 4785 \text{ од.},$$

Тоді вартість аналізів зерна ($V_{Алаб}$) за рік дорівнюватиме:

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

де $C_{лаб.}$ – загальна середньозважена ціна лабораторного аналізу зерна, що надходить на елеватор, за всіма потрібними для даної культури стандартними показниками, грн/од. середню пробу (приймаємо за рекомендаціями табл. 5.3 [32]).

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;

Ппд – середня кількість різних партій, що надходять у добу на підприємство, од. Для нашого прикладу приймаємо Ппд, = 2 од., в результаті:

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

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією дорівнюватиме 48294,78 тис. грн. (табл. 5.4).

Таблиця 5.4 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, ОРП, тис. грн
Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі:	48294,78
- власного зерна	20987,94
- зерна поклажодавця	27306,84
Послуги лабораторії, всього в тому числі:	2863,86
- власного зерна	1243,00
- зерна поклажодавця	1620,86
Всього	51158,64
- власного зерна	22230,94
- зерна поклажодавця	28927,70

5.3 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

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

$$CPOД = TRП / (1 + P), \text{ грн,} \quad (5.10)$$

де TRП – 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 (CPP) за формулою:

$$CPP = \sum(ОРПН \times CPOД), \text{ тис. грн,} \quad (5.11)$$

де CPOД – собівартість одиниці робіт та послуг, грн. Розрахунки за наведеними формулами наводимо у табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Розрахунок собівартості річного обсягу робіт та послуг

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, ОРПН, тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, ТРП, грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, ОРП, тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	70,00	-	-
- ранніх культур:	35,00		
- власного (50 %), в тому числі:	17,5	-	-
- пшениця (60 % – див.табл.2.4)	10,5	84,19x1,0	884,0
- ячмінь (20% – див.табл.2.4)	3,5	84,19x1,0	294,66
- овес (20%)	3,5	84,19x1,0	294,66
- поклажодавця (50 %), в т.ч.:	17,5	-	-
- пшениця (70 %)	10,5	84,19x1,0	884,0
- ячмінь (20% – див.табл.2.4)	3,5	84,19x1,0	294,66
- овес (20%)	3,5	84,19x1,0	294,66
- пізніх культур:	35,00		
- власного (50 %), в тому числі:	17,5	-	-
- кукурудза (100 % – див.табл.2.4)	17,5	84,19x1,0	1473,32
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	17,5	-	-
- кукурудза (100 % – див.табл.2.4)	17,5	84,19x1,0	1473,32
Відпуск зерна на автотр-т, в тому числі:	43,5	-	-
- ранніх культур:	21,75		
- власного (50 %), в тому числі:	10,9	-	-
- пшениця (60 %)	6,5	105,22x1,0	683,93
- ячмінь(20%)	2,2	105,22x1,0	231,5
-овес(20%)	2,2	105,22x1,0	231,5
- поклажодавця (50 %), в т.ч.:	10,9	-	-
- пшениця (60 %)	6,5	105,22x1,0	683,93
- ячмінь (20 %)	2,2	105,22x1,0	231,5
-овес(20%)	2,2	105,22x1,0	231,5
- пізніх культур:	21,5		
- власного (50 %), в тому числі:	10,9	-	-
- кукурудза (100 % – у табл.2.4)	10,9	105,22x1,0	1146,89
- поклажодавця (50 %), в т.ч.:	10,9	-	-
- кукурудза (100 % – у табл.2.4)	10,9	105,22x1,0	1491,12
Зберігання зерна (Сел х 330 діб): в тому числі:	35,0x330=11550	-	-
- власного (50 %)	5775,00	2,52	14553,00
- поклажодавця (50 %)	5775,00	2,52	14553,00

Продовження табл. 5.5

Очищення зерна:	70,00	-	-
- власного (50 %)	35,00	18,96	663,6
- поклажодавця (50 %)	35,00	18,96	663,6
Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4)$	$35,00 \times 0,8 = 28$	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 % : $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_1$	7,00	-	-
- власного	3,5	18,96	66,36
- поклажодавця	3,5	18,96	66,36
від вологості 22 % до 14 % : $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_2$	10,5	-	-
- власного	5,25	18,96	99,54
- поклажодавця	5,25	18,96	99,54
від вологості 26% до 22 % : $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_2$	10,5	-	-
-власного	5,25	18,96	99,54
- поклажодавця	5,25	18,96	99,54
Сушіння зерна пізніх культур (всього): $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4)$	$35,00 \times 0,8 = 28$	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 % : $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times \alpha_1$	7	-	-
- власного	3,5	18,96	66,36
- поклажодавця	3,5	18,96	66,36
від вологості 22 % до 14 % : $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times \alpha_2$	10,5	-	-
- власного	5,25	18,96	99,54
- поклажодавця	5,25	18,96	99,54
від вологості 26 % до 22 % : $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times \alpha_2$	10,5	-	-
- власного	5,25	18,96	99,54
- поклажодавця	5,25	18,96	99,54
Лабораторний аналіз зерна, од./рік:	4,02	-	-
- власного	2,01	609,29	1224,67
- поклажодавця	2,01	609,29	1224,67
Оформлення складського свідоцтва:	0,66	-	-
- власного	0,33	55,56	18,33
- поклажодавця	0,33	55,56	18,33
ВСЬОГО, в тому числі:	-	-	44461,88
- власного зерна	-	-	22230,94
- зерна поклажодавця	-	-	22230,94

Зробимо розрахунки для нашого проєкту. Закладемо середньогалузеву величину рентабельності у тариф за одиницю робіт та послуг на рівні 30 %.

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

$$C_{10D} = 109,44 / (1,0 + 0,3) = 84,19 \text{ грн /тонну.}$$

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

5.4 Розрахунок прибутку

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

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

де ΣO_{PP} – сумарний річний обсяг реалізації послуг підприємства, тис. грн (табл. 5.2);

ΣC_P^P – сумарна річна собівартість робіт та послуг, тис. грн (табл. 5.5).

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

$$\Pi_P = 51158,64 - 44461,88 = 6696,52 \text{ тис. грн.}$$

Прибуток від продажу власного зерна (Π_P^B) нового виробничого елеватора дорівнюватиме:

$$\Pi_P^B = \Sigma(O_{PP}^H \text{ відпуску } i \times Ц_i) - \Sigma C_P^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.13)$$

де $\Sigma O_{PP}^H \text{ відпуску } i$ – сумарний річний обсяг робіт з відпуску власного зерна всіх культур з елеватора в натуральному виразі, тис. тонн. В даному прикладі, це річний об'єм відпуску власного зерна на автотранспорт ранніх та пізніх культур, якій загалом складає 9 тис. т (див. табл. 5.2 та табл. 5.5);

$Ц_{cp}$ – середня ціна 1 тонни зерна, грн/тонну. Так, для Волинської області середня ціна купівлі складає 6033 грн за 1 тонну зерна у 2022 р.

ΣC_P^B – собівартість річного обсягу власного зерна у вартісному вигляді, тис. грн. Визначаємо її, аналогічно сумарній річній собівартості робіт та послуг. Умовно приймемо, і у цьому разі собівартість річного обсягу власного зерна буде на 30 % нижче обсягу реалізації послуг підприємства:

$$\Sigma C_p^B = 35 \cdot 5700 / 1,3 = 153\,461,54 \text{ тис. грн.} \quad (5.14)$$

$$P_p^B = 35 \cdot 5700 - 153\,461,54 = 46\,038,46 \text{ тис. грн.}$$

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

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

Підставимо у формулу (5.13) значення:

$$P = 6696,52 + 46\,038,046 = 52\,734,98 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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:

$$\text{ЧП} = 52\,734,98 - 0,18 \cdot 52\,734,98 = 43\,242,68 \text{ тис. грн.}$$

5.5 Розрахунок інвестицій

У практиці проєктування використовують метод визначення обсягу інвестицій, який можна розрахувати за формулою:

$$I = PЗ \times I_{\text{пит}}, \text{ грн.}, \quad (5.17)$$

де PЗ – передбачена проєктом місткість нового елеватора, тонн;

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

Передбачені проєктом потужності (PЗ), які вводяться, розраховані у розділі 2 «Техніко-економічне обґрунтування проєкту» та дорівнюють 6 тис. тонн. Питомі інвестиції у будівництво ($I_{\text{пит}}$) приймемо на рівні 80 дол. США (2926,88 грн) на тонну місткості виробничого елеватора. Перераховано за курсом Національного банку України на 28.08.2023р. за допомогою сайту <https://kurs.com.ua> [34] – 36,568 грн. за 1 дол. США.

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 35 \times 2926,88 = 102\,440,8 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво елеватору знаходимо за формулою:

$$R = (\text{ЧП} : I) \times 100, \%, \quad (5.18)$$

тобто для даного проєкту: $R = (43\,242,68/102440,8) \times 100 = 42,2\%$.

5.7 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій (Т) визначаємо за формулою:

$$T = I / \text{ЧП}, \text{ роки}, \quad (5.19)$$

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.

$$T = 102440,8/43242,68 = 2,36 \text{ роки.}$$

Строк окупності інвестицій на будівництво елеватору дорівнює 2,36 роки, що не перевищує нормативний термін 4 роки. Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність інвестицій.

5.8 Основні техніко-економічні показники проєкту

Техніко-економічні показники проєкту наведені в табл. 5.6.

5.9 Оцінка науково-технічної ефективності розробки проєкту будівництва виробничого елеватора на основі використання сучасної технології післязбиральної обробки зерна та новітнього обладнання

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

НДДКР (в англійській мові використовується термін «Research & Development» (R&D)), який включає: науково-дослідні роботи (НДР) — роботи пошукового, теоретичного та експериментального характеру, що виконуються з метою визначення технічної можливості створення нової техніки в певні терміни.

НДР поділяються на фундаментальні (одержання нових знань) і прикладні (застосування нових знань для розв'язання конкретних задач) дослідження.

Таблиця 5.6 – Основні техніко-економічні показники проекту будівництва виробничого елеватору

№№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	35,0
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн (див. табл. 5.8)	48294,78
3.	Чисельність працівників, осіб	30
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1 609,8
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн. (див. табл. 5.5)	44461,88
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	3 832,9
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	46 038,46
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	43242,68
9.	Інвестиції, тис. грн	102440,8
10.	Строк окупності інвестицій, роки	2,96
11.	Рентабельність інвестицій, %	42,2

В умовах відкритої ринкової економіки розширюється діапазон оцінки ефективності науково-технічних розробок, а отже, збільшується кількість основних видів ефективності НДДКР, які необхідно визначити з метою цієї оцінки [10]. До них належать:

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

– **економічний ефект** полягає в отриманні економічних результатів від науково-технічних розробок як в цілому для народного господарства, так і для кожного виробничого суб'єкта. Економічна ефективність науково-технічних розробок за відповідною системою показників має відображати вплив їхньої резуль-

тативності на розвиток економіки країни в цілому, а також регіонів, галузей, організацій і підприємств, що беруть участь у реалізації технологічних нововведень;

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

– **маркетинговий ефект**, що відображає потреби ринку в наукових дослідженнях і розробках та можливість їх реалізації;

– **екологічний ефект**.

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

$$O_{НТЕ} = K^{\Phi}_{НТЕ} / K^{\Pi}_{НТЕ}, \quad (5.20)$$

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

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

Значення показника $K^{\Phi}_{НТЕ}$ визначають на основі шкали експертних оцінок (табл. 5.7).

Проведення оцінки НТЕ результатів прикладних робіт проводимо у наступній послідовності:

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

З цією метою:

- розробимо перелік специфічних показників, необхідних для виміру науково-технічного рівня розробки, а саме:

– для нової техніки: продуктивність, споживання інженерних ресурсів на виробітку одиниці продукції, потреба в робочих, які обслуговують обладнання, експлуатаційні витрати на одиницю продукції;

Таблиця 5.7 – Шкала експертних оцінок для виміру рівня науково-технічної ефективності проєктів

№	Групи показників	Характеристика показників	Інтервал рейтингового числа $K_{НТЕ}^{\Phi}$	Коефіцієнт значущості показників, K_i^3
1	Науково-технічний 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	

– 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;

- формуємо групу аналогів, які реалізовані на світовому і вітчизняному ринках;

- на основі співставлення даних табл. 5.7 [10], за шкалою, що наведена у ній, декількома експертами встановлюються у балах значення $K_{НТЕ i}^{\Phi}$ – коефіцієнтів фактичного рівня науково-технічної ефективності по характеристиках чотирьох груп показників (у прикладі розрахунків, що наведені у табл. 5.8, значення цих коефіцієнтів позначені як B_i):

- науково-технічний рівень,
- перспективність,
- потенційний масштаб практичного використання,
- ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів;

2) Використовуючи отримані бали експертної оцінки розраховуємо середні (середньоарифметичні) значення коефіцієнтів фактичного рівня науково-технічної ефективності ($B_{ср i}$).

3) На цій основі розраховуємо значення інтегрального показника НТЕ за формулою:

$$НТЕ = \sum B_i \times K_i^3, \quad (5.21)$$

де $i = 1 \div 4$ – кількість груп показників;

B_i – бали (рейтингове число);

K_i^3 – коефіцієнт значущості показників (див. табл. 1 [10]).

Приклад виконання експертної оцінки і розрахунку величини інтегрального показника НТЕ наведено у табл. 5.8.

Таблиця 5.8 – Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника НТЕ

№	Групи показників	Рейтинг експертів, B_i			Середня за експертними оцінками, $B_{ср i}$	НТЕ ($НТЕ_i = B_{ср i} \times K_i^3$)
		1	2	3		
1	Науково-технічний рівень	6	7	7	6,66	$6,66 \times 0,35 = 2,33$
2	Перспективність	7	8	7	7,33	$6,33 \times 0,35 = 2,56$
3	Потенційний масштаб практичного використання	6	5	6	5,66	$5,66 \times 0,20 = 1,13$
4	Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів	8	9	9	8,66	$8,66 \times 0,10 = 0,86$
В С Ь О Г О						6,88

$$HTE = 6,66 \cdot 0,35 + 6,33 \cdot 0,35 + 5,66 \cdot 0,2 + 8,66 \cdot 0,1 = 2,33 + 2,56 + 1,13 + 0,86 = 6,88.$$

4) Отриманий розрахунковий результат НТЕ слід порівняти з максимально можливим його значенням, яке дорівнює 10 балам

$$HTE_{\max} = 10 \cdot 0,35 + 10 \cdot 0,35 + 10 \cdot 0,2 + 10 \cdot 0,1 = 10.$$

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

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

де НТЕ – розрахункове значення величини інтегрального показника НТЕ;
10 – максимально можливе значення величини інтегрального показника НТЕ ($HTE_{\max} = 10$).

На основі даних табл. 5.8 можна дійти до висновку, що K_{HTE} відповідає 67,8 %, тобто:

$$K_{HTE} = x = \frac{6,88}{10} 100 = 68,8 \%.$$

5) На основі аналізу отриманого розрахункового значення K_{HTE} треба зробити висновок про рівень НТЕ. В цілому рівень НТЕ можна вважати достатнім, коли значення K_{HTE} перевищує середнє значення, яке дорівнює 50% (як у нашому прикладі).

6) За допомогою табл. 5.9 можна зробити висновок про рівень НТЕ в залежності від його розрахункового значення.

Таблиця 5.9 – Визначення рівня НТЕ в залежності від його значення

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

Таким чином, можна зробити висновок, що так як розрахункове значення інтегрального показника HTE відповідає 6,88, тобто знаходиться у межах від 6,1 до 8,0, то рівень НТЕ технології в нашому проекті є достатнім.

Отже, розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 5

Виявлений у Волинській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 938,8 тис. тонн робить доцільним будівництво елеватора місткістю 35,0 тис. тонн, що відображає потреби ринку та можливість реалізації проєкту, тобто – **маркетинговий ефект** від його впровадження.

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 102440,8 тис. грн.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати суттєвий **економічний ефект** – виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 48294,78 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 44461,88 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 30 особи, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 1 609,8 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 3832,9 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 46038,46 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 43242,68 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для будівництва елеватора інвестиції в розмірі 102440,8 тис. грн протягом 2,96 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 42,2 %.

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

При будівництві 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 елеватора на 35 тис. тонн у Волинській області.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Проаналізовано характеристику зернового сектору АПК Волинської області (географічне розташування, кліматичні умови, ґрунти, рельєф, транспортно-комунікаційні мережі, зернові культури, що вирощуються в Волинській області), характеристику сільськогосподарських земельних ресурсів та характеристику підприємств елеваторної галузі.

2. Досліджено посівні площі валові збори основних культур, що вирощуються в Волинській області, на протязі 2017-2021 рр.

3. Проаналізовано зерносховища, наявних в Волинській області: за місткістю, формою власності, типами, кількістю та транспортно-технологічними операціями.

4. Виявлений у Волинській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 938,8 тис. тонн робить доцільним будівництво елеватора місткістю 35,0 тис. тонн, що відображає потреби ринку та можливість реалізації проєкту, тобто – маркетинговий ефект від його впровадження.

5. Для ефективного ведення технологічного процесу на виробничому елеваторі місткістю 35 тис.т на основі проведених розрахунків, рекомендовано використання сепаратора марки А1-БІС-100, продуктивністю 100 т/год; зерносушарки марки ДСП-50Е, продуктивністю 50 пл.т/год.; трьох норій продуктивністю 100 т/год.; двох приймальних потоків з автотранспорту.

6. З метою забезпечення сприятливих для здоров'я умов праці, високого рівня працездатності, профілактики травматизму і професійних захворювань, отруєнь та відвернення іншої можливої шкоди для здоров'я на підприємстві рекомендовано встановлення єдиних санітарно-гігієнічних вимог до організації виробничих процесів, пов'язаних з діяльністю людей, а також до якості машин, обладнання, будівель та інших об'єктів, які можуть мати шкідливий вплив на здоров'я.

7. Обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва виробничого елеватора місткістю 35,0 тис. тонн у Волинській області. Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 102440,8 тис. грн.

8. Впровадження проекту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 48294,78 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 44461,88 тис. грн.

9. Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 3832,9 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 46038,46 тис.грн. Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 43242,68 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для будівництва елеватора інвестиції в розмірі 102440,8 тис. грн протягом 2,96 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 42,2 %.

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

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке сучасний зерновий елеватор? // Всеукраїнський аграрний журнал "АгроЕліта". 2022. 23 серп. URL: <https://agroelita.info/scho-take-suchasnyj-zernovyj-elevator/> (дата звернення: 14.12.2022).
2. Коли ринок насититься? // AgroTimes. 2022. 19 січня. URL: <https://agrotimes.ua/interview/budivnyctvo-elevatoriv-koly-rynok-nasytytsya/> (дата звернення: 14.12.2022).
3. =1. Коцун Л., Кузьмішина І. Синантропна флора Волинської області: монографія / Лариса Коцун, Ірина Кузьмішина. – Луцьк : Друк ПП Іванюк В.П., 2016. – 186 с.
4. Кліматичні умови URL <http://www.novageografia.com/vogels-2170-1.html> (дата звернення 01.06.2023).
5. Паспорт області Волинська область URL: <https://voladm.gov.ua/article/pasport-oblasti/> (дата звернення 01.06.2023).
6. Волинська логістика URL <https://invest.volyn.ua/ua/Volin-logistichna.html> (дата звернення 01.06.2023).
7. Фізична географія України. Ґрунти України. URL: <https://geomap.com.ua/uk-g8/879.html> (дата звернення 02.06.2023).
8. Державна статистика URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/ds/kn/kn_u/kn0120_u.html. (дата звернення 02.06.2023).
9. Елеватори у структурі компанії // ELEVATORIST.COM. – 2022. – URL: <https://elevatorist.com/karta-elevatorov-ukrainy/kompanii/186-volyin-zerno-produkt>. (дата звернення 02.06.2023 р.).
10. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з курсу «Інвестиційний менеджмент» для студентів СВО «магістр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання і переробки зерна» денної і заочної форм навчання /Укл.: Басюркіна Н.Й., Дмитренко Л.Д., Свистун Т.В. Одеса: ОНТУ, 2023. - 39с.

11. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах у 2021 році /дані Державної служби статистики України // URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>. (дата звернення: 25.08.2023).

12. Карта елеваторів України // URL: <https://elevatorist.com/karta-elevatorov-ukrainy> (дата звернення: 23.08.2023).

13. 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.

14. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Інноваційні технології галузі з КП» для студентів СВО «магістр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання і переробки зерна» денної і заочної форм навчання /Укл. Кац А.К., Дмитренко Л.Д., Станкевич Г.М. — Одеса: ОНАХТ, 2021. — 57 с.

15. Інструкція з очищення продовольчого, кормового зерна і насіння олійних культур на підприємствах галузі хлібопродуктів. – М.: Агропромиздат, 1978. – 112 с.

16. Альбом нормалей обладнання для хлібоприймальних підприємств та елеваторів / Укл.: Г.М. Станкевич, Т.В. Страхова, О.В. Зарубін, О.В. Омелянюк, К.В. Федорова. За редакцією Г.М. Станкевича та О. І. Гапонюка. – Одеса: ОНАХТ, 2011. – 99 с.

17. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектів з технології галузі «Проектування робочої башти і силосних корпусів елеватора» ч.2 для студентів денної і заочної форм навчання / Укл. Г.М. Станкевич, Л.Ф. Будюк, Д.В. Сорочан і ін. За редакцією Г.М. Станкевича. – Одеса: ОНАХТ, 2003. – 38 с.

18. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектів з технології галузі «Проектування робочої схеми руху зерна і відходів. Зведений графік роботи елеватора» ч.3 для спеціалістів 7.091701 денної і заочної форм навчання / Укл.: Г.М. Станкевич, Л.Ф. Будюк, Д.В. Сорочан і ін. Під ред. Г.М. Станкевича. – Одеса: ОНАХТ, 2003. – 22 с.

19. Відомчі норми технологічного проектування. Хлібоприймальні підприємства та елеватори. ВНТП СГіП-46-28-98. Харків: Інститут «Промзернопроект».
20. Про охорону праці: Закон України від 20.01.2018 р. № 2249-VIII.
21. ГОСТ 12.0.001-74 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
22. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
23. НАОП 8.1.00-1.01-88 (НАОП 15.0-1.01-88). Правила техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах по зберіганню і переробці зерна міністерства хлібопродуктів СРСР.
24. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
25. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.
26. ДБН В.2.5-28-2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення.
27. ДНАОП 0.00-1.32.01. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок.
28. НАПБ Б.03.002-2007. Норми визначення категорій приміщень будинків і зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
29. НАПБ Б.03.001-2004. Типові норми належності вогнегасників
30. НАПБ А.01.001-2004 (ДНАОП 0.01–1.01–95). Правила пожежної безпеки в Україні.
31. Торжинская, Л.Р. Технохимический контроль хлебопродуктов [Текст] / Л.Р.Торжинская, В.А.Яковенко. – М.: Агропромиздат, 1986. – 399 с.
32. УСАП. Центр агроекспертизи / URL: <https://lab.biz.ua/tsenovaia-polytyka/> (дата звернення 28.08.2023).
33. Услуги по перевалке зерновых грузов / URL: <https://ksterminal.at.ua/index/tarify/0-4> (дата звернення 28.08.2023).
34. Курс денег [Електронний ресурс] / URL: <https://kurs.com.ua> (дата звернення 28.08.2023).

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1 – Місткість та форма власності зерносховищ Волинської області

Назва підприємства	Одночасне зберігання, тон	Форма власності
Луцький КХП№2	72000	Державна продовольчо-зернова корпорація України
Волинь-Зерно-Продукт (Луцьк)	71300	Материнська компанія ТМ «Вілія»
Волинь-Зерно-Продукт (Звиняче)	55000	Материнська компанія ТМ «Вілія»
Волинь-Зерно-Продукт (с.Дерно)	45600	Материнська компанія ТМ «Вілія»
Волинь-Зерно-Продукт, ТОВ (Луцьк)	32000	Материнська компанія ТМ «Вілія»
Елеватор П'ятидні	31700	Товариство з обмеженою відповідальністю
Володимир-Волинський КХП	28200	Державна продовольчо-зернова корпорація України
Агротехніка (Чаруків)	25500	Товариство з обмеженою відповідальністю
Елеватор П'ятидні	22400	Товариство з обмеженою відповідальністю
Волинь-Зерно-Продукт (с.Сенкевичівка)	22000	Материнська компанія ТМ «Вілія»
Агротехніка (Локачі)	21000	Товариство з обмеженою відповідальністю
Агротехніка (Турійськ)	16200	Товариство з обмеженою відповідальністю
Агротехніка (Мар'янівка)	12000	Товариство з обмеженою відповідальністю
Волинь-Зерно-Продукт (с.Лукове)	16600	Материнська компанія ТМ «Вілія»
Елеватор П'ятидні (Великий Окорськ)	12000	Товариство з обмеженою відповідальністю
Городище елеватор	9620	Товариство з обмеженою відповідальністю
Волинь-Зерно-Продукт (с.Рожище)	9600	Материнська компанія ТМ «Вілія»
Глобський КХП	9600	Відкрите акціонерне товариство
Ратнівський аграрій	8000	Товариство з обмеженою відповідальністю
Ковельський елеватор	7200	Материнська компанія ТМ «Вілія»

Таблиця А.2 – Характеристика підприємств Волинської області за типом та видом діяльності

Назва підприємства	Тип/Основний вид діяльності	Додаткові види діяльності
Луцький КХП №2	Виробничий/ Виробництво продуктів борошномельно-круп'яної промисловості	Виробництво хліба та хлібобулочних виробів, кондитерських виробів, тортів та тістечок
Волинь-Зерно-Продукт (Луцьк)	Хлібоприймальний/Перевалочний	Вирощування зернових, зернобобових та олійних культур
Волинь-Зерно-Продукт (Звиняче)	Хлібоприймальний/Лінійний	Приймання та допрацювання власного та давальницького зерна
Волинь-Зерно-Продукт (с.Дерно)	Перевалочний	-
Волинь-Зерно-Продукт, ТОВ (Луцьк)	Виробничий	Виробництво борошна, виготовлення комбікормів
Елеватор П'ятидні	Хлібоприймальний/Лінійний	-
Володимир-Волинський КХП	Хлібоприймальний/Лінійний	Приймання та допрацювання власного та давальницького зерна
Агротехніка (Чаруків)	Виробничий	Виробництво і реалізація комбікормів, елеваторні послуги, зернотрейдинг
Елеватор П'ятидні	Хлібоприймальний/Лінійний	-
Волинь-Зерно-Продукт (с.Сенкевичівка)	Хлібоприймальний	-
Агротехніка (Локачі)	Хлібоприймальний	-
Агротехніка (Турійськ)	Лінійний/Виробничий	Виробництво комбікормів
Агротехніка (Мар'янівка)	Міні-елеватор	-
Волинь-Зерно-Продукт (с.Лукове)	Лінійний	-
Елеватор П'ятидні (Великий Окорськ)	Міні-елеватор	Приймання та доробка(сушіння) власного зерна
Городище елеватор	Міні-елеватор	Приймання та доробка(сушіння) власного зерна
Волинь-Зерно-Продукт (с.Рожище)	Хлібоприймальний/Лінійний	-
Глобський КХП	Виробничий/Лінійний	Виробництво кормів для тварин, що утримуються на фермах
Ратнівський аграрій	Міні-елеватор	Вирощування зернових, бобових культур і насіння олійних
Ковельський елеватор	Міні-елеватор	-

Таблиця А.3 – Характеристика підприємств Волинської області за транспортно-технологічними операціями

Назва підприємства	Приймання/Відпуск	Очищення/Сушіння
Луцький КХП№2	Авто/Авто	Очищення/Сушіння
Волинь-Зерно-Продукт (Луцьк)	5 точок автоприймання/1 точка зд приймання 5 точок автовідвантаження/ 2 точки зд відвантаження	Очищення 100т/год Сушіння 150т/год
Волинь-Зерно-Продукт (Звиняче)	5 точок автоприймання/ 1 точка зд приймання 5 точок автовідвантаження/ 3 точки зд відвантаження	Очищення 100т/год Сушіння 150т/год
Волинь-Зерно-Продукт (с.Дерно)	6 точок автоприймання/ 1 точка зд приймання 6 точок автовідвантаження/5 точок зд відвантаження	Очищення 100т/год Сушіння 110 т/год
Елеватор П'ятидні	2 точки автоприймання Автовідвантаження/1 точка зд відвантаження	Очищення 100т/год Сушіння 2400т/добу
Володимир-Волинський КХП	Автоприймання/ 1 точка зд приймання 1 точка автовідвантаження/1 точка зд відвантаження	Очищення Сушіння 80т/добу
Агротехніка (Чаруків)	Автоприймання Автовідвантаження/зд відвантаження	Очищення Сушіння
Волинь-Зерно-Продукт (с.Сенкевичівка)	Автоприймання Автовідвантаження/1 точка зд відвантаження	Очищення Сушіння 350т/добу
Агротехніка (Локачі)	Автоприймання Автовідвантаження	Очищення 50т/добу Сушіння
Агротехніка (Турійськ)	2 точки автоприймання 2 точки автовідвантаження/1 точка зд відвантаження	Очищення 700т/добу Сушіння
Агротехніка (Мар'янівка)	Автоприймання Автовідвантаження/зд відвантаження	Очищення Сушіння
Волинь-Зерно-Продукт (с.Лукове)	Автоприймання/1 точка зд приймання 5 точок автовідвантаження/ 1 точка зд відвантаження	Очищення Сушіння 500т/добу
Елеватор П'ятидні (Великий Окорськ)	1 точка автоприймання 1 точка автовідвантаження	Сушіння 300т/добу
Городище елеватор	Автоприймання Автовідвантаження	Сушіння 300т/добу
Волинь-Зерно-Продукт (с.Рожище)	Автоприймання Автовідвантаження/ 1 точка зд відвантаження	Очищення Сушіння 120т/добу
Глобський КХП	2 точки автоприймання Автовідвантаження/ 2 точки зд відвантаження	Очищення 1000т/добу Сушіння 200т/добу
Ратнівський аграрій	2 точки автоприймання Автовідвантаження	Сушіння 50т/год
Ковельський елеватор	Автоприймання Автовідвантаження/1 точка зд відвантаження	Сушіння 25т/год

Додаток Б

Таблиця Б.1 – Моніторинг площ, обсягу виробництва та урожайності зернових і зернобобових культур, що були зібрані сільськогосподарськими підприємствами у 2017-2021 рр. по всіх областях країни, відповідно

	2017		2018		2019		2020		2021						
Україна	10509,7	479050,9	45,6	10740,6	560961,9	52,2	11176,1	599820,8	53,7	11141,8	517179,6	46,4	11744,9	696891,1	59,3
Вінницька	686,8	40268,8	58,6	685,4	50246,7	73,3	704,4	51069,3	72,5	706,3	34384,5	48,7	711,8	56059,8	78,8
Волинська	131,4	7033,3	53,6	135,0	7938,7	58,8	138,3	8302,4	60,0	151,2	9398,0	62,2	168,2	10705,9	63,6
Дніпропетровська	679,9	22460,7	33,0	684,2	22043,1	32,2	691,5	28199,0	40,8	658,7	24482,3	37,2	712,7	34295,2	48,1
Донецька	377,3	13487,3	35,7	396,5	9526,0	24,0	405,5	14274,7	35,2	399,4	14592,6	36,5	424,7	16286,1	38,3
Житомирська	331,4	16753,9	50,6	344,9	20689,3	60,0	360,7	23621,3	65,5	413,4	21493,9	52,0	449,3	29833,1	66,4
Закарпатська	20,9	1253,6	60,1	21,7	1206,4	55,7	20,1	1288,1	64,1	16,5	1072,1	64,8	20,4	1270,2	62,5
Запорізька	676,6	21963,3	32,5	688,3	17033,8	24,7	700,6	24987,4	35,7	708,3	22353,1	31,6	726,5	28413,2	39,1
Івано-Франківська	76,6	4581,0	59,8	92,5	5110,1	55,2	80,9	4491,4	55,6	85,1	5339,5	62,8	87,0	7119,8	81,8
Київська	496,6	23496,0	47,3	506,2	37196,4	73,5	544,6	37805,2	69,4	570,1	26500,2	46,5	576,4	41767,3	72,5
Кіровоградська	617,8	22230,2	36,0	633,5	30376,3	48,0	651,5	34577,5	53,1	644,3	20518,0	31,8	678,6	40075,5	59,1

Продовження табл. Б.1

Луганська	312,4	10901,7	34,9	325,2	9728,1	29,9	323,8	11814,8	36,5	314,6	11280,0	35,9	307,8	11317,1	36,8
Львівська	181,7	9583,3	52,7	182,7	10243,7	56,1	204,8	12039,7	58,8	189,9	11890,9	62,6	196,8	13614,6	69,2
Миколаївська	573,4	18244,0	31,8	565,2	18608,7	32,9	586,8	22197,7	37,8	580,6	15961,9	27,5	646,1	28997,1	44,9
Одеська	829,3	31151,4	37,6	825,0	30996,6	37,6	836,0	25465,3	30,5	671,0	11306,2	16,8	858,5	36951,8	43,0
Полтавська	724,6	33422,2	46,1	748,6	53043,1	70,9	797,6	50658,4	63,5	787,6	41175,9	52,3	794,1	49676,2	62,6
Рівненська	136,4	7616,1	55,8	133,6	8133,0	60,9	163,1	10480,4	64,2	153,0	9950,4	65,0	189,7	12683,7	66,9
Сумська	547,5	34291,3	62,6	70,8	41837,9	73,3	608,4	41558,7	68,3	623,3	45123,8	72,4	642,7	39587,1	61,6
Тернопільська	317,9	20566,1	64,7	325,0	20938,3	64,4	326,0	21227,4	65,1	339,0	22765,4	67,2	340,8	27016,0	79,3
Харківська	700,4	27527,0	39,3	728,3	27116,4	37,2	759,1	32689,2	43,1	729,3	36781,3	50,4	772,5	38047,5	49,3
Херсонська	418,6	15249,2	36,4	428,2	14346,9	33,5	457,9	18362,5	40,1	491,3	18185,9	37,0	515,9	23597,5	45,7
Хмельницька	453,4	30103,7	66,4	477,8	34405,7	72,0	479,7	33874,1	70,6	523,5	35844,6	68,5	522,6	43765,5	83,8
Черкаська	528,0	25364,2	48,0	538,7	40771,0	75,7	567,6	39918,2	70,3	574,7	22601,6	39,3	576,8	45123,6	78,2

Закінчення табл. Б.1

Чернівецька	48,8	2469,9	50,7	45,1	2194,4	48,7	53,1	2477,6	46,7	42,9	1963,0	45,8	46,2	3031,2	65,5
Чернігівська	642,0	39032,7	60,8	658,2	47231,3	71,8	714,1	48440,5	67,8	767,8	52214,5	68,0	778,8	57656,1	74,0