

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА
на тему:**

**«Розробка проєкту будівництва заготівельного
елеватора місткістю 43,4 тис. т у Чернігівській обл. з
дослідженням тенденцій вирощування жита в Україні»**

Здобувача: Парлікокошко М.С.
(прізвище та ініціали)

II курсу, ТЗХ-61в групи

Керівник: доц. Дмитренко Л.Д.
(посада, прізвище та ініціали)

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

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

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

Одеса – 2024 рік

В И Т Я Г

з протоколу засідання кафедри технології зерна і комбікормів
протокол №13 від 6 грудня 2024 року

ПРИСУТНІ: д.т.н., проф. Єгоров Б.В., д.б.н., проф. Левицький А.П., д.т.н., проф. Станкевич Г.М., д.т.н., доц Макаринська А.В., к.т.н., доц. Страхова Т.В., к.т.н., доц. Дмитренко Л.Д., к.т.н., доц. Лапінська А.П., к.т.н., доц. Борта А.В., к.т.н., доц. Кац А.К., к.т.н., доц. Бордун Т.В., к.т.н., доц. Турпунова Т.М., к.т.н., доц. Ворона Н.В., к.т.н., доц. Валевська Л.О., к.т.н., доц. Фігурська Л.В., к.т.н., доц. Чернега І.С., к.т.н., доц. Цюндик О.Г., к.т.н., доц. Соколовська О.Г., зав. лаб. Луніна В.Ю., зав. лаб. Щербатюк С.І., зав. лаб. Луніна Л.О.

СЛУХАЛИ: звіт доц. Дмитренко Л.Д. про перевірку на академічну доброчесність кваліфікаційної роботи здобувача СВО «Магістр» **Парлікокошко Максима Степановича**, тема: «Розробка проєкту будівництва заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. т у Чернігівській обл. з дослідженням тенденцій вирощування жита в Україні». На перевірку надавались наступні розділи: Вступ, Науково-дослідна частина, Висновки та рекомендації, інші розділи пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи, враховуючи їх ідентичність, не проходили перевірку, так як всі методики та розрахунки, наведені у цих розділах, виконуються відповідно до методичних вказівок та нормативної документації. Перевірка проводилась за допомогою програми Turnitin. За результатами перевірки унікальність тексту кваліфікаційної роботи становить 71%.

УХВАЛИЛИ: звіт доц. Дмитренко Л.Д. про перевірку на академічну доброчесність кваліфікаційної роботи здобувача СВО «Магістр» **Парлікокошко Максима Степановича**, тема: «Розробка проєкту будівництва заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. т у Чернігівській обл. з дослідженням тенденцій вирощування жита в Україні» затвердити та рекомендувати до захисту на засіданні екзаменаційної комісії №21.

Зав. кафедри ТЗіК,
д.т.н., доц

Алла МАКАРИНСЬКА

Секретар кафедри ТЗіК,
к.т.н., доц.

Тетяна ТУРПУРОВА

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут	зернового, переробного і хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза
Кафедра	Технології зерна і комбікормів
Ступінь вищої освіти	Магістр
Спеціальність	181 «Харчові технології»
Освітня програма	«Технології зберігання і переробки зерна»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТЗіК

Алла МАКАРИНСЬКА

«24» січня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Парлікокошко Максима Степановича

- 1.Тема роботи: «Розробка проекту будівництва заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. т у Чернігівській обл. з дослідженням тенденцій вирощування жита в Україні».
Затверджена наказом закладу вищої освіти від 24.01.2024 № 20-03
2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 06.12.2024 р.
3. Вихідні дані роботи: Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту -55 350 т., у т.ч. ранніх культур – 38000 т/рік (пшениця - 70%, жита – 30% від загального обсягу ранніх культур) та пізніх культур – 17350 т/рік (кукурудза -100%). Період заготівель: ранніх культур Пр=16 діб, пізніх культур Пр=25 діб. Частки зерна різної вологості, що надходить а/т: ранніх культур - $\alpha_0=0,65$; $\alpha_1=0,25$, $\alpha_2=0,10$; пізніх культур - $\alpha_0=0,65$; $\alpha_1=0,15$; $\alpha_2=\alpha_3=0,10$. Загальний річний об'єм відпуску зерна на автотранспорт = 55 350 т. Тривалість відпуску на а/т: N=10 міс.; Тм=26 діб; Тд= 24 год. Коефіцієнти нерівномірності відпускання на а/т: Км=1,6; Кд=1,4; Кг=1,2.
- 4.Перелік питань, які потрібно розробити: Анотація. Вступ. Науково-дослідна частина. Техніко-економічне обґрунтування. Технологічна частина. Охорона праці. Техніко-економічні розрахунки. Список літератури. Додатки. Ілюстративні матеріали.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень):
Всього – 6 аркушів формату А1, у тому числі: плани і розрізи силосних корпусів (3 арк.); Структурна та принципова схеми (1 арк.); РСРЗіВ (1 арк.); генеральний план (1 арк.).

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Науково-дослідна частина; Технологічна частина; Охорона праці	<i>Дмитренко Л.Д., доц.</i>	24.01.2024	30.11.2024
Техніко-економічне обґрунтування; Техніко-економічні розрахунки	<i>Басюркіна Н.Й., проф.</i>	09.10.2024	23.11.2024

7. Дата видачі завдання 24.01.2024

Керівник:

(підпис)

Дмитренко Л.Д.
(прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Парлікокошко М.С.
(прізвище, ініціали)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Науково-дослідна частина</i>	<i>01.10-08.10</i>	
2	<i>Техніко-економічне обґрунтування</i>	<i>09.10-20.10.</i>	
3	<i>Технологічна частина</i>	<i>21.10-25.10</i>	
4	<i>Креслення планів, розрізів</i>	<i>26.10-28.10</i>	
5	<i>Креслення структурної та принципової схем</i>	<i>29.10-01.11</i>	
6	<i>Креслення РСРЗіВ</i>	<i>02.11-04.11</i>	
7	<i>Креслення генерального плану</i>	<i>05.11-09.11</i>	
8	<i>Охорона праці</i>	<i>09.11-19.11</i>	
9	<i>Техніко-економічні показники</i>	<i>20.11-23.11</i>	
10	<i>Оформлення креслень на аркушах формату А1</i>	<i>24.11-28.11</i>	
11	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>29.11-30.11</i>	
12	<i>Затвердження роботи</i>	<i>01.12-06.12</i>	
	<i>Захист</i>	<i>12.12-16.12</i>	

Здобувач:

(підпис)

Парлікокошко М.С.
(прізвище, ініціали)

Керівник:

(підпис)

Дмитренко Л.Д.
(прізвище, ініціали)

*Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.
Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.*

Здобувач

(підпис)

Парлікокошко М.С.
(прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота магістра (КРМ) на тему «Розробка проєкту будівництва заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. т у Чернігівській обл. з дослідженням тенденцій вирощування жита в Україні» представлена пояснювальною запискою обсягом 140 сторінок, у якій наведено 15 рисунків, 18 таблиць, список літератури у кількості 24 першоджерел, 6 додатків та ілюстративні матеріали. Графічна частина КРМ складається з 6 листів формату А1.

На початку роботи над КРМ нами була виконана науково-дослідна робота на тему: «Дослідження тенденцій вирощування жита в Україні». Нами було досліджено та проаналізована динаміку змін посівних площ, середній урожайності та валових зборів зерна жита в Україні у період з 2019 по 2023 роки. Результати даних досліджень наведені у розділі 1 пояснювальної.

В кваліфікаційній роботі представлено проєкт будівництва заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. тонн для Чернігівській області, рішення про необхідність будівництва якого було прийняте на базі, виконаного нами, техніко-економічного обґрунтування, яке показало доцільність будівництва з економічної точки зору.

Проектуємий заготівельний елеватор призначений виконувати наступні операції з зерном: приймання з автомобільного транспорту, попереднє та основне очищення, сушіння, зберігання та відвантаження на автомобільний транспорт. У розділі «Технологічна частина» пояснювальної записки представлені розроблені нами структурна та принципова схеми технологічного процесу цього елеватора (аркуш 1).

Також були виконані розрахунки обсягів робіт елеватора, кількості і продуктивності основного технологічного та транспортного обладнання, необхідного для виконання усіх операцій в заданих об'ємах, а також приймально-відпускних пристроїв.

Розрахунки показали, що на проєктуємому елеваторі має бути у наявності: дві основні норії продуктивністю по 350 т/год (НЦ-I-350), для попереднього

очищення зерна від грубих домішок в потоці приймання з автотранспорту – два скальператора А1-БЗО, для основного очищення сухого зерна – сепаратор А1-БСХ-200 (продуктивністю 200 т/год). Також для сушіння вологого та сирого зерна на підприємстві має бути одна зерносушарка «Україна» продуктивністю 50 пл.т./год.

Виконані нами розрахунки показали необхідність організації двох приймальних потоків з автотранспорту продуктивністю по 350 т/год та одного відпускнуго потоку на автомобільний транспорт.

Для зберігання зерна на елеваторі нами було обрано 10 силосів фірми «ЮГелеватор» (м. Миколаїв) з плоским дном моделі СМВУ.183.14.В12, які мають наступні характеристики: діаметр – 18330, загальна висота – 24170 мм, ємність одного силосу для пшениці складає 4347 т.

Силоси були розташовані в одне крило в два ряди по 5 силосів у кожному.

За основу розміщення обладнання на елеваторі була взята одноступенева принципова схема організації технологічного процесу. Розраховане нами обладнання було розміщено на планах і розрізах елеватора з дотриманням нормативних відстаней та вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та ін. (див. аркуші графічної частини КРМ 2, 3, 4).

Нами була розроблена робоча схема руху зерна та відходів, яка відображує все транспортне, технологічне обладнання, оперативні бункери і силоси з вказанням їх нумерації, умовних позначень, марок, продуктивності або місткості, а також всі можливі маршрути руху зерна і відходів (арк. 5).

Нами був розроблений генеральний план підприємства, якій показує ув'язку всіх основних, допоміжних та підсобних будівель і споруд, всіх над- і підземних комунікацій та транспортних під'їзних шляхів (арк. 6).

Також в пояснювальній записці представлений розділ «Охорона праці».

На заключному етапі роботи над проєктом нами були проведені розрахунки техніко-економічних показників.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 39116,36 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового

будівництва інвестиції в розмірі 126971,0 тис. грн протягом 3,25 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 30,81 %.

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

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового заготівельного елеватора на 43,4 тис. тонн в Чернігівській області.

Ключові слова: проєкт, будівництво, заготівельний елеватор, технологічний процес, технологічне обладнання, приймання зерна, очищення зерна, сушіння зерна, відвантаження зерна, валовий збір, урожайність, площа вирощування.

ЗМІСТ

Вступ.....	10
Розділ 1 Науково-дослідна частина	11
1.1 Аналітичний огляд літературних джерел	11
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень	19
1.3 Результати досліджень	19
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування	28
Розділ 3 Технологічна частина.....	35
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання	36
3.1.1 Розрахунок обсягів робіт.....	36
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання	38
3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу .	41
3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання	43
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв	49
3.2 Обробка і зберігання відходів	51
3.3 Проєктування зерносховищ	54
3.4 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані	55
3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП	56
3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів	59
3.7 Проєктування робочої схеми руху зерна і відходів, її опис і аналіз ...	61
3.7.1 Опис РСРЗіВ	61
3.7.2 Аналіз РСРЗіВ	66
3.8 Характеристика будівельних споруд	67
3.8.1 Опис генплану	67
3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору	72
Розділ 4 Охорона праці	77
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)	77

4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ	79
4.3 Заходи щодо пожежної безпеки	83
Розділ 5 Техніко-економічні розрахунки (ТЕР)	88
5.1 Розрахунок чисельності працюючих	88
5.2 Розрахунок виробничої програми	89
5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства	91
5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік	95
5.5 Розрахунок прибутку	97
5.6 Розрахунок інвестицій	99
5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій	100
5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій	100
5.9 Основні техніко-економічні показники проєкту	101
5.10 Оцінка науково-технічної ефективності розробки проєкту будівництва заготівельного елеватора на основі використання сучасної технології післязбиральної обробки зерна та новітнього обладнання	102
Висновки та рекомендації	107
Список літератури	109
ДОДАТКИ	112
Додаток А. Виробництво жита в Україні та її областях у масі після доробки У 2019- 2023 роках	112
Додаток Б. Площа жита в Україні та в її областях, зібрана підприємствами, у 2019-2023 рр., тис. га	122
Додаток В. Середня урожайність жита в Україні та в її областях, зібраного підприємствами, у 2019-2023 рр., ц з 1 га зібраної площі	123
Додаток Г. Обсяг виробництва жита підприємствами в Україні та в її областях у масі після доробки у 2019-2023 рр., тис. ц	124
Додаток Д. Принципова схема технологічного процесу заготівельного елеватора, що проєктується	125
Додаток Е. Варіанти розташування норій та сепараторів в робочій башті елеватора ...	126
Ілюстративні матеріали	129

ВСТУП

Зерновий елеватор відноситься до сучасних промислових комплексів для прийому, підготовки, зберігання та відпуску зерна, що має відповідну кондицію та перебуває в умовах, що дозволяють підтримувати його якість на рівні прийнятих стандартів. Організація та принцип роботи елеватора розраховані на повноцінний контроль процесів, виконання технологічних вимог та оптимізацію логістичних рішень у межах комплексу. У зв'язку з великим обсягом виробництва зерна в Україні елеватори відіграють важливу роль у забезпеченні внутрішнього ринку та експорту зерна за кордон.

Елеватор – це логістичний вузол, обладнаний комплексом засобів для приймання і відпуску зерна. В Україні працюють елеватори різних типів, на яких може бути організоване приймання зерна з будь-якого виду транспорту, так само і відвантаження зерна може відбуватися на різні види транспорту і на зернопереробні підприємства [1].

Серед операцій, що здійснюють елеватори, дуже важливою є обробка зерна – очищення, сушіння, активне вентилування. Саме правильно проведена обробка забезпечує можливість зберігати зерно тривалий час та транспортувати його без зниження якості. Особливо важливою є післязбиральна обробка зерна, яку забезпечують заготівельні елеватори.

Основною функцією елеваторів є зберігання зерна тривалий час – різний, в залежності від типу, тобто призначення елеватора. Сучасні зерносховища елеваторів проєктуються, в основному, на базі металевих силосів із внутрішніми та зовнішніми системами забезпечення.

Елеватори потрібні для вирішення комплексних завдань зберігання зерна, їх функції можуть відрізнятися залежно від особливостей логістики, зернового матеріалу, розташування на місцевості та прив'язки до інших об'єктів [1].

Розділ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Вступ

Жито посівне (*Secale cereale*) – однорічна трав'яниста рослина родини тонконогових, близько пов'язана з ячменем та пшеницею, що широко вирощується людиною як зернова та кормова культура. З усіх злакових культурне жито є найбільш морозостійким – росте на півдні Гренландії, на півночі Скандинавії, та в Гімалаях до висоти 4250 метрів. Тому вважають, що входження жита в культуру пов'язане з розповсюдженням землеробства на північ Європи [2].

Зерно посівного жита використовується для виготовлення певних сортів хліба, пива, віскі, горілки та інших продуктів, також часом споживається в їжу цільне зерно, приготовлене у вигляді каші. Також жито використовують як цінну кормову і покривну культуру. Володіє певними особливостями та перевагами серед інших зернових культур, такими як висока врожайність, стійкість до захворювань, морозостійкість та ін.

1.1 Аналітичний огляд літературних джерел

1.1.1 Використання жита

Жито можна вирощувати для досить різноманітних цілей. Це одна із найбільш гнучких у технологічному плані культур. Жито – це культура, що вирощується для отримання зерна та як цінна кормова культура. Так у тваринництві у вигляді концентрованого корму використовують житні висівки та кормове борошно, які містять 11 – 12% білків і добре засвоюються тваринами. Сіють озиме жито на зелений корм, яким забезпечують велику рогату худобу в ранньовесняний період. Нерідко озиме жито вирощують і на сіно (силос). Солому жита використовують як грубий корм у вигляді запареної січки, а також для виготовлення парникових мат, корзин, паперу [3].

					КРМ.ТЗіК.1.20 -03.ІІІ.3.27			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	Розробка проєкту будівництва заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. т у Чернігівській обл. з дослідженням тенденцій вирощування жита в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Парлікокошко М.С.					11	140
Керівник		Дмитренко Л.Д.				ОНТУ, гр. ТЗХ-61в		
Консультант		Дмитренко Л.Д.						
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

Однак основною ціллю вирощування жита є отримання високоякісного зерна для подальшого виробництва житнього борошна, і з нього – житнього («чорного») хлібу, що раніше був основним продуктом харчування для всіх народів Європи (житнього поясу). Його історичне значення для західної цивілізації прирівнюється до значення рису для народів Азії [4]. Зараз в Україні виробляють хліб як тільки з житнього борошна, так і з суміші житнього та пшеничного борошна у різних порціях, в залежності від рецептури.

Житній хліб у нашій країні займає за популярністю друге місце після пшеничного. Він смачний і корисний. Наявність у житньому хлібі повноцінних білків, багатих на незамінні для людей амінокислоти, особливо на лізин, аргінін та ін., великої кількості легкозасвоюваних вуглеводів, а також дуже важливих вітамінів (А, В1, В2, В3, В6, РР, С), значна калорійність (1 кг житнього хліба забезпечує людину 2481,2 ккал) свідчать про його високу поживність як продукту харчування, особливо при виконанні людиною фізичної праці. Слід додати також, що, з'їдаючи 500 г житнього хліба, людина повністю забезпечує себе залізом і фосфором та на 40% - кальцієм [3]. Жито – це єдиний злаковий продукт, який покращує лімфообмін, відновлює мікрофлору в організмі людини, знижує цукор та прибирає зайвий холестерин [5].

Зерно, соломку та силос жита використовують також для отримання теплової енергії. На ці цілі використовують зерно більш дешевих гібридів жита, що мають високу врожайність і низькі хлібопекарські якості тому, що культура має найменшу собівартість серед усіх зернових і хороші енергетичні показники - теплота згоряння зерна жита набагато вища, ніж соломи. На відміну від соломи, зерно не потребує пелетування, а це суттєво знижує витрати на виробництво енергії [4].

Один із сучасних напрямів використання жита – вирощування його як покривної культури (сидерату). Це захист ґрунту від ерозії, підвищення його родючості, додаткове добриво, можливість випасати худобу восени, а також більш високе накопичення вологи в зимовий період.

Вирощування жита та інших озимих культур у міжряддях садів і виноградників цілком виправдане, адже це не тільки додаткове добриво: жито також запобігає вилуговуванню азоту взимку разом із зимовими опадам). Жито – це покривна культура №1 в двопільних сівозмінах соя – кукурудза [6].

1.1.2 Розповсюдження жита у світі та експортні можливості у сучасні часи

Нині жито культивують близько 60 країн. Жито вирощується переважно в Центральній, Східній та Північній Європі. Район вирощування простягнувся від півночі Німеччини через Польщу, Україну, Білорусь, Литву до центральних районів рф. Також жито вирощується в Канаді, США, Аргентині, Туреччині, Казахстані та Китаї. В Україні жито традиційно вирощують у північних частинах Сумської, Житомирської, Рівненської, Чернігівської та Волинської областей [7].

До 2020 року Україна майже не експортувала цю культуру, також постійно зменшувались площі вирощування. Лише нещодавно почало розвиватись як вирощування, так і експорт. Традиційно багато жита в українських аграріїв закупають Нідерланди та Німеччина. Українські компанії відкрили для себе нові ринки збуту: Туреччину, Іспанію, Польщу. Також активізувались Японія та Південна Корея. В ці далекосхідні країни постачають зерно для виробництва алкогольних напоїв, комбікормів та добрив. Має неабиякий попит і житня солома.

В найближчі роки ймовірно зростатиме такий напрямок, як виробництво житніх хлібців (снеків) та іншої харчової продукції. Річ у тім, що збільшується кількість людей, які мають непереносність глютену. У житі міститься глютен, але зафіксовано багато випадків, коли люди з алергією на пшеницю не мають жодних алергічних реакцій на житні вироби. Тому зростатиме експорт в США, Велику Британію та країни ЄС, де насамперед і виробляється така продукція.

Аналітики, до початку повномасштабного вторгнення рф в Україну, прогнозували зростання світового ринку жита на 2,2 % щорічно. Цей сегмент надзвичайно вигідний для агровиробників з України, адже вони практично не мають конкурентів [6].

До повномасштабного вторгнення РФ на територію України наша держава із часткою у 5,2% посідала 4 місце у рейтингу експортерів жита. Нині Україна посідає 18-ту позицію серед постачальників жита і її частка у світовому експорті становить лише 0,3 %.

Основними та найбільшими імпортерами українського жита є Іспанія, Польща, Туреччина, Румунія, Словаччина, Німеччина та низка інших країн, що забезпечують стабільний збут продукції. Для прикладу, за 2023 рік було експортовано 6,4 тис. т жита на \$1,4 млн. При цьому поставки до Польщі та Словаччини склали по 2,3 тис. т, до Німеччини — 1,9 тис. т [8]. За 9 місяців 2024 року відвантажено 8,1 тис. т жита, включаючи 7,2 тис. т до Іспанії, на суму \$1,6 млн. Слід також брати до уваги, що світова ціна на дану культуру має тенденцію до зменшення. З 2023 року вона знизилася майже на 9,1% і становить 202 \$/т. Це найменша ціна, починаючи із 2019 року [9].

Ціна на жито на внутрішньому ринку України також постійно зазнає змін та має активну динаміку. У 2022 році спостерігалось значне зростання. Тоді ціна підвищилася проти попереднього 2021 року на 6,1 %. Це було пов'язано із зростанням попиту на експортних ринках і збільшенням витрат на вирощування та транспортування.

Проте у 2023 році, зважаючи на обмеження експортних можливостей внаслідок воєнних дій на території України, спостерігалось зниження ціни на 14,2 % — до 4075 грн/т. Цей показник був нижче цін попередніх чотирьох років на жито та значно нижче вартості цін інших зернових. Середня ціна за 9 місяців цього року дещо перевищує 4200 грн/т [9].

Рентабельність виробництва жита, як й інших культур, залежить не лише від ціни на продукцію, а й від низки інших чинників: насамперед, таких як вартість витрат на вирощування, транспортування та зберігання. Найнижча рентабельність виробництва жита (–18 %) спостерігалася у 2023 році. Це вдруге з 2010 року такий негативний показник. У 2019 році рентабельність вирощування жита склала 9,9 %, у 2020 – 14,4 %, а у 2021 році – 10 %. Але у 2022 році через військовий стан та обмеження експорту рентабельність впала до 3,6 %.

Найбільшими виробниками жита є представники Європейського Союзу, Східної Європи, Азії та Північної Америки. У світі щорічно виробляють близько 13

млн тонн жита. Зокрема, за останніми наявними даними ФАО, у 2019 році загальний урожай жита у світі становив 12,8 млн тонн. Глобальна торгівля житом за останні (передвоєнні) роки має тенденцію до зростання. Якщо у 2016-2017 рр. обсяги світового експорту жита становили в межах 1 млн тонн, то у 2018 р. вони збільшились до 1,5 млн тонн, а 2019-го становили 1,4 млн тонн [7].

1.1.3 Вирощування жита в Україні та Європі

Жито має своєю перевагою перед іншими зерновими культурами стійкість до холодів і невибагливість до якості ґрунтів. Добре росте на легких і середніх суглинках, а також може витримувати піщані й кислі ґрунти, на відміну від інших культур. Тому основний масив посівних площ традиційно припадав на регіони зони Полісся і в Лісостепу України, де вирощували понад 70% цієї культури від загальної кількості в Україні. Має значне поширення у Німеччині, Франції, Польщі, Швеції, Норвегії, у США, Канаді. Загальна світова площа озимого жита сягає 30 млн. га [3, 8, 10].

Але уже тривалий час посівні площі під житом в Україні мають тренд до зниження. У 90-х роках минулого століття цей показник становив 500-600 тис. га. У 2001 році він сягнув максимального за часів незалежності України рівня у 879 тис. га. Із 2010 року розпочався різкий спад — до менше як 300 тис. га.

Середній показник за період 2019-2023 рр. становить близько 122 тис. га, тобто вп'ятеро менше, ніж на початку незалежності нашої держави. А повномасштабне вторгнення РФ на територію України спричинило ще одне стрімке падіння посівного клину жита — із 172 тис. га у 2021 році до 78,4 тис. га у 2023 році [9].

У 2019 році валовий збір озимого жита в Україні становила 0,35 млн тонн, у 2018 році цей показник сягнув позначки 0,38 млн тонн. Про це свідчать дані інтерактивної карти «Урожай Онлайн 2019».

Жито – одна із найбільш врожайних зернових культур у світі. Урожайність у 12–14 т/га цілком реальна для нових гібридів цієї культури. За цим показником гібридне жито вже перегнало озиму пшеницю, що стало можливим завдяки сучасній генетиці [11].

Але у 2019 році в Україні найбільшу врожайність отримали в Хмельницькій області, де цей показник склав 5,3 т/га. На другому місці – Тернопільська область, тут зібрали 3,9 т/га. Третьою стала Вінницька область з врожайністю 3,8 т/га, четверте місце поділили між собою Київська та Чернівецька області, де зібрали по 3,5 т/га в кожній. І рейтинг ТОП-5 областей з найвищою врожайністю жита закрили Черкащина та Дніпропетровщина, де було зафіксовано врожайність 3,4 т/га. В даному випадку враховується середня урожайність жита підприємств-виробників всіх категорій.

За валовим збором культури у 2019 році лідували Житомирська, Волинська та Чернігівська області [11]. Так на рис. 1.1 наведено рейтинг областей України за середнім показником урожайності жита у 2019 році.



Рисунок 1.1 – Рейтинг областей України за середнім показником урожайності жита у 2019 році [11]

До повномасштабного вторгнення рф на територію України, у 2021 році лідерами за обсягами виробництва жита були: Чернігівська область, що забезпечувала близько 28,5% загального збору, Житомирська — 12,2%, Київська — 12,0%. Далі із часткою 6-9% йшли Волинь, Сумщина та Рівненщина [10].

Згідно з даними офіційної статистики, у 2023 р. в Україні було зібрано 231,2 тис. т (-26% від 2022 р.), з 79,3 тис. га (-12%) за середньої врожайності 2,94 т/га (- 5%) [8].

Скорочення посівних площ під жито було викликане суто економічними передумовами: відсутність експортного попиту та конкуренція з більш рентабельними культурами, а також і воєнні дії, безперечно, вплинули на структуру посівів.

Загальна тенденція зсуву посівних площ до заходу країни стосується також і жита. Під урожай 2024 року найбільші площі були зосереджені у Рівненській та Волинській областях. На відміну від попереднього року у трійку лідерів ввійшла Чернігівська область, де було посіяно більше жита, ніж на Житомирщині.

Тому у 2024 році рейтинг виробників жита очолює Рівненська область, частка збору якої склала 17,2%. На другій сходинці – Волинська область із часткою 15,9%. Позиції постраждалої від агресії Чернігівщини, внаслідок зменшення площі посівів утричі, послабшали і склали лише 13,9% загального збору жита в Україні.

У 2024 року в Україні зібрані площі жита становлять 68,9 тис. га. Це на 12,2% менше торішніх показників, а загальний збір жита становить лише 221 тис. т. Це на понад 50 тис. т не перекриває нинішні потреби, але з урахуванням перехідних залишків та скорочення внутрішнього споживання, цього обсягу має вистачити для покриття власної потреби, але експорт навряд буде суттєвим. До речі, 2021 року валовий збір жита сягав 593 тис. т [8, 10].

За липень-червень 2023/24 МР було експортовано всього 1,5 тис.т жита, що суттєво менше минулорічного. Наступного сезону експорт з України залишиться мізерним, хоча попит може зрости.

На рис. 1.2 наведено графік виробництва жита в Україні з 2016 по 2024 роки за показниками площ, урожайності та валового збору (врожаю), однак за 2024 рік дані ще не є остаточними [8].

За даними фахівців Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки» загальносвітове споживання жита знижується, тому спостерігається тенденція до скорочення посівних площ під цією культурою. Останніми роками країни вирощують жито переважно для власних потреб [9].

Так за даними табл. 1.1 можна побачити змінення площ вирощування жита у країнах, що займають перші 10 місць у світі за обсягами виробництва жита [12].

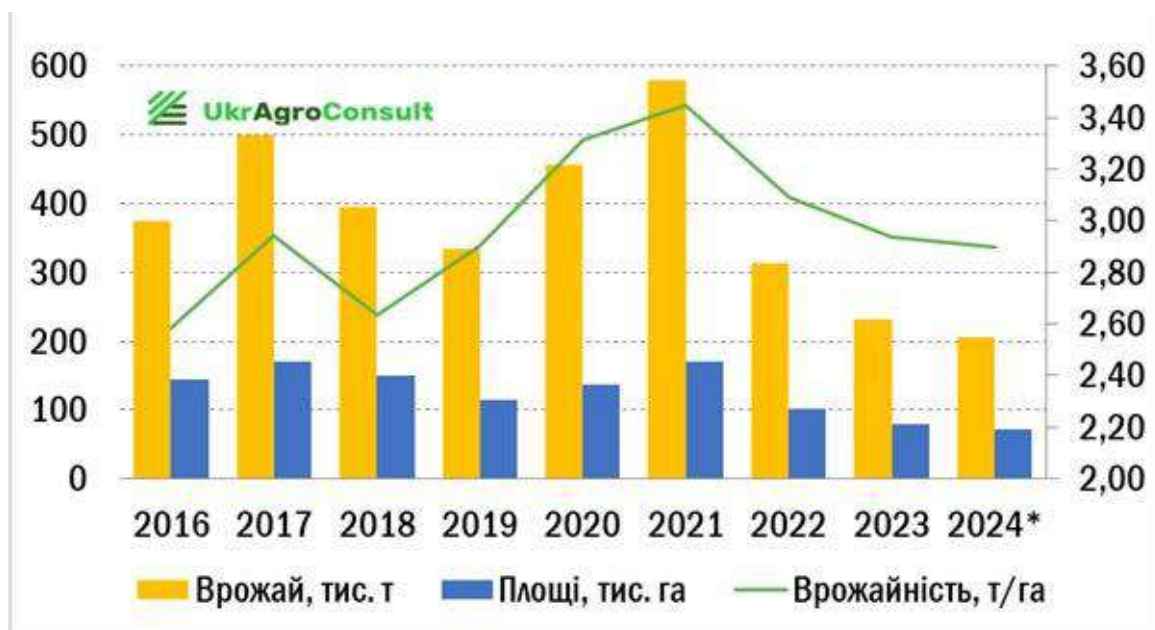


Рисунок 1.2 – Виробництва жита в Україні з 2016 по 2024 роки [8]

Таблиця 1.1 – Список країн за виробництвом жита [12]

Позиція	Країна	Виробництво в 2009, тис. т	Виробництво в 2016, тис. т
1	 Росія	4 333	2541
2	 Німеччина	4 270	3174
3	 Польща	3 712	2200
4	 Білорусь	1 226	651
5	 Україна	953,5	392
6	 КНР	630	525
7	 Туреччина	343	300
8	 Канада	280,5	382
9	 Данія	238	577
10	 Швеція	218,9	10

Єврокомісія у 2024 році очікує незначне скорочення власного врожаю жита в ЄС до 7,34 млн т (-1%) за рахунок скорочення урожайності у Польщі та Румунії. А враховуючи зменшення перехідних залишків, цього обсягу з великою ймовірністю буде недостатньо для покриття внутрішнього споживання [8].

1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень

Метою дослідження є дослідження тенденцій вирощування жита в Україні у період з 2019 по 2023 рр.

Об'єкт дослідження: зерновий сектор АПК України.

Предмет дослідження: статистичні дані за зібраною площею, урожайністю, валовими зборами зерна жита в Україні протягом 2019-2023 рр.

Програма дослідження:

- аналіз стану зернових секторів АПК України з питань вирощування жита, а саме: вивчення площ вирощування, урожайності та валових зборів цієї культури сільсько-господарськими (с.-г.) підприємствами протягом 2019-2023 рр.;
- аналіз стану зернових секторів АПК *областей* України з питань вирощування жита, а саме: вивчення площ вирощування, урожайності та валових зборів с.-г. підприємствами жита протягом 2019-2023 рр.
- вивчення динаміки змінення площ, урожайності та валових зборів жита с.-г. підприємствами Чернігівської області протягом 2019-2023 рр.

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

1.3 Результати досліджень

В ході проведення наукового дослідження на тему: «Дослідження тенденцій вирощування жита в Україні» з сайту Державної служби статистики України [13] нами було зібрано статичні дані стосовно вирощування жита за показниками – площа, середня урожайність та обсяг виробництва (валовий збір), як окремо по областях, так і в цілому в країні на протязі періоду з 2019 по 2023 роки, які наведені у Додатках А, Б, В, Г.

На основі зібраних даних нами були побудовані графіки, що показують тенденції змінення площ, урожайності та обсягу виробництва жита в Україні підприємствами за досліджуваний період, наведені на рис. 1.3 - 1.5 відповідно.

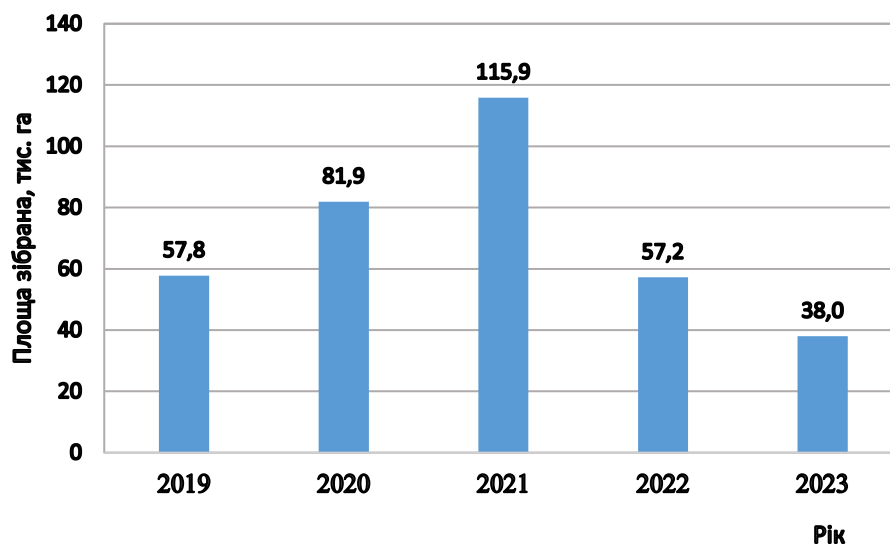


Рисунок 1.3 – Площа жита, зібрана підприємствами України, у 2019-2023 рр., тис. га

Аналіз графіка на рис. 1.3 показує, що за розглянутий період площі вирощування жита в Україні змінювались наступним чином: з 2019 по 2021 рік відбувалося активне зростання – площа вирощування жита підприємствами збільшилася в два рази, що пояснювалося збільшенням попиту на продукцію, що виробляється з жита як всередині країни, так і у світі, але розпочате у лютому 2022 року повномасштабне вторгнення рф в Україну призвело до різкого падіння виробництва жита в нашій країні внаслідок захоплення деяких територій та обстрілу інших регіонів, що залишаються під юрисдикцією України. Так площі вирощування жита підприємствами зменшилися на 67%

Жито характеризується своєю стабільною урожайністю, на яку не суттєво впливають ґрунтово-кліматичні умови вирощування, завдяки таким її властивостям, як морозостійкість, невимогливість до якості ґрунту та до кількості опадів та ін., що ми її бачимо на графіку рис. 1.4 – середня урожайність жита коливалась у межах 30,9-38,1 ц/га зібраної площі. Найвища урожайність відмічена у 2021 році і склала 38,1 ц/га.

Але, зрозуміло, що при приблизно однаковій урожайності завдяки різкому зміненню площ вирощування також різкі зміни відбуваються і з обсягами виробництва, що можна побачити на графіку рис. 1.5. Так, з 2019 по 2021 рр. відбувалося

збільшення валових зборів з 1792,9 тис.ц до 4440,2 тис.ц, відповідно, а потім – падіння до 1175,6 тис. ц у 2023 році, тобто – на 73,5% відносно результату 2021 року.

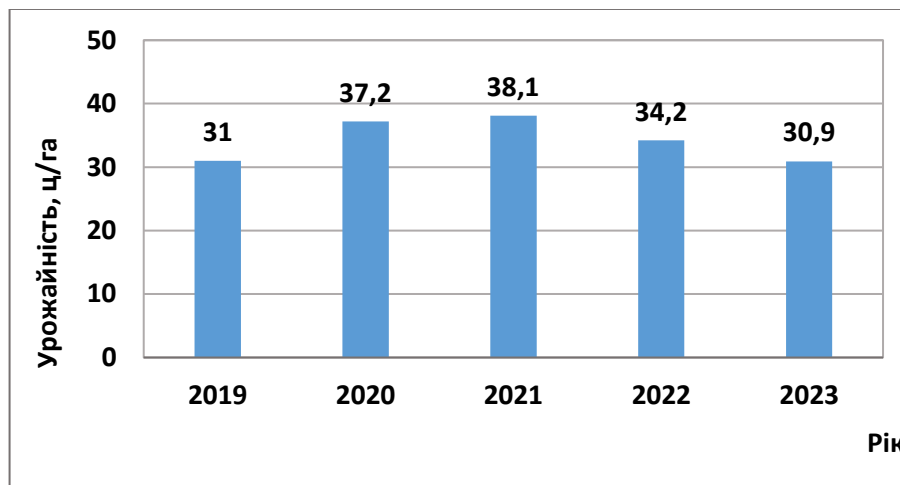


Рисунок 1.4 – Середня урожайність жита, зібраного підприємствами України, у 2019-2023 рр., ц з 1 га зібраної площі

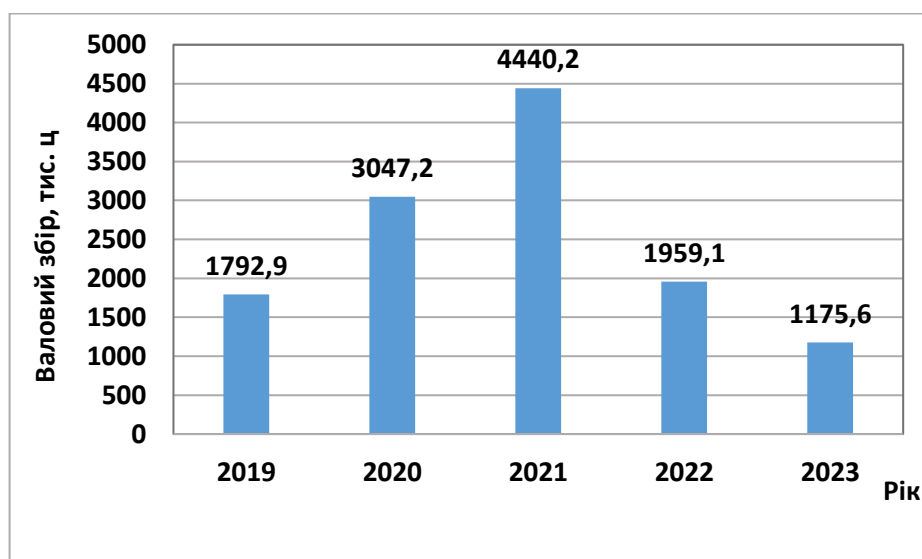


Рисунок 1.5 – Обсяг виробництва жита підприємствами України у масі після доробки у 2019-2023 рр., тис. ц

Наступним етапом нашого дослідження було проведення порівняння площ жита, зібраних підприємствами, у різних областях України та їх змінення у 2019-2023 рр. (див. дод. Б). Результати цього дослідження представлені на рис. 1.6 у вигляді діаграм.

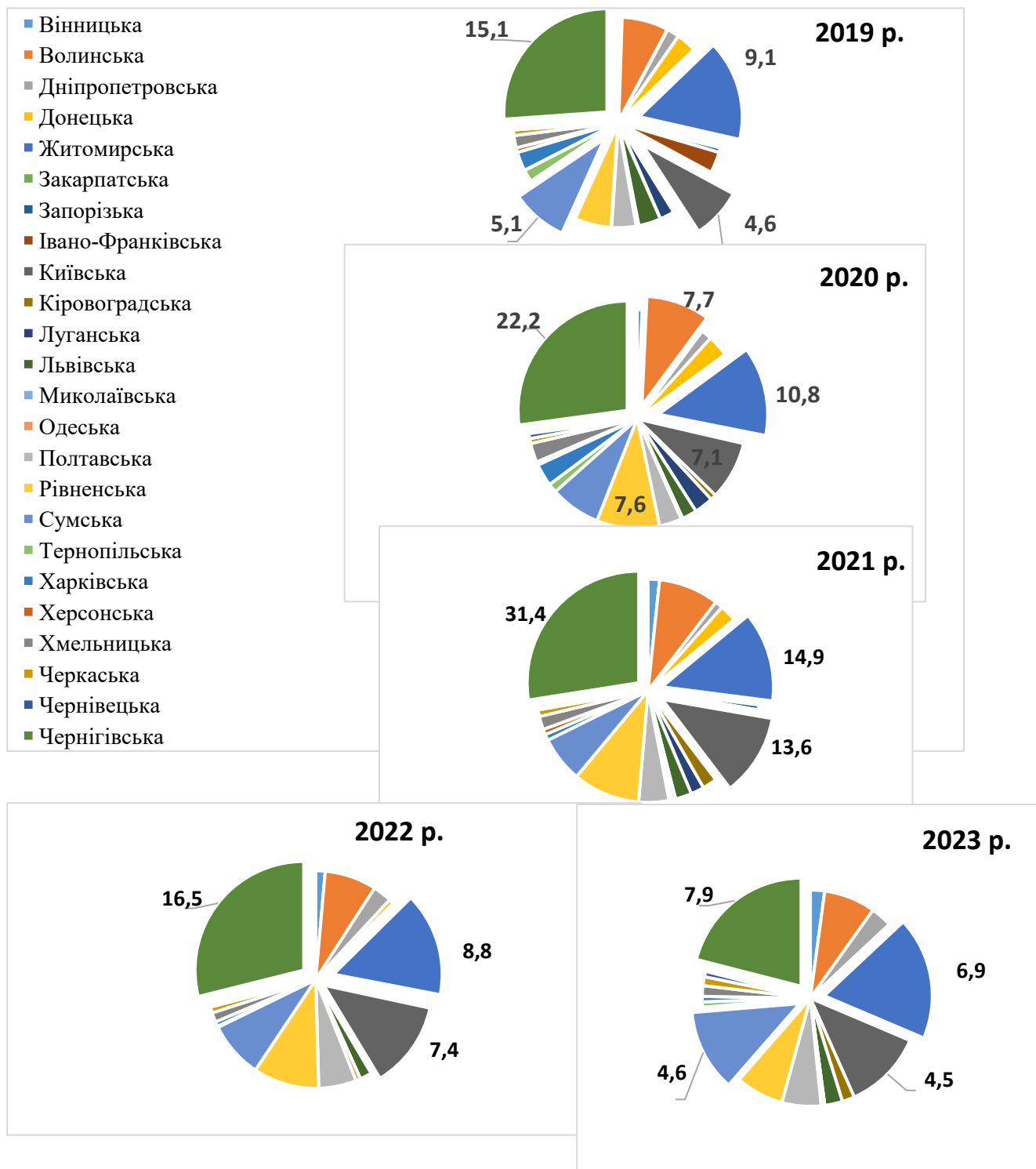


Рисунок 1.6 – Площі жита, зібрані підприємствами, у різних областях України у 2019-2023 рр., тис. га

Наступним етапом нашої наукової роботи було дослідження середній урожайності жита, зібраного підприємствами різних областей України, у 2019-2023 рр. (див. дод. В). Результати якого наведені на рис. 1.7 у вигляді графіку.

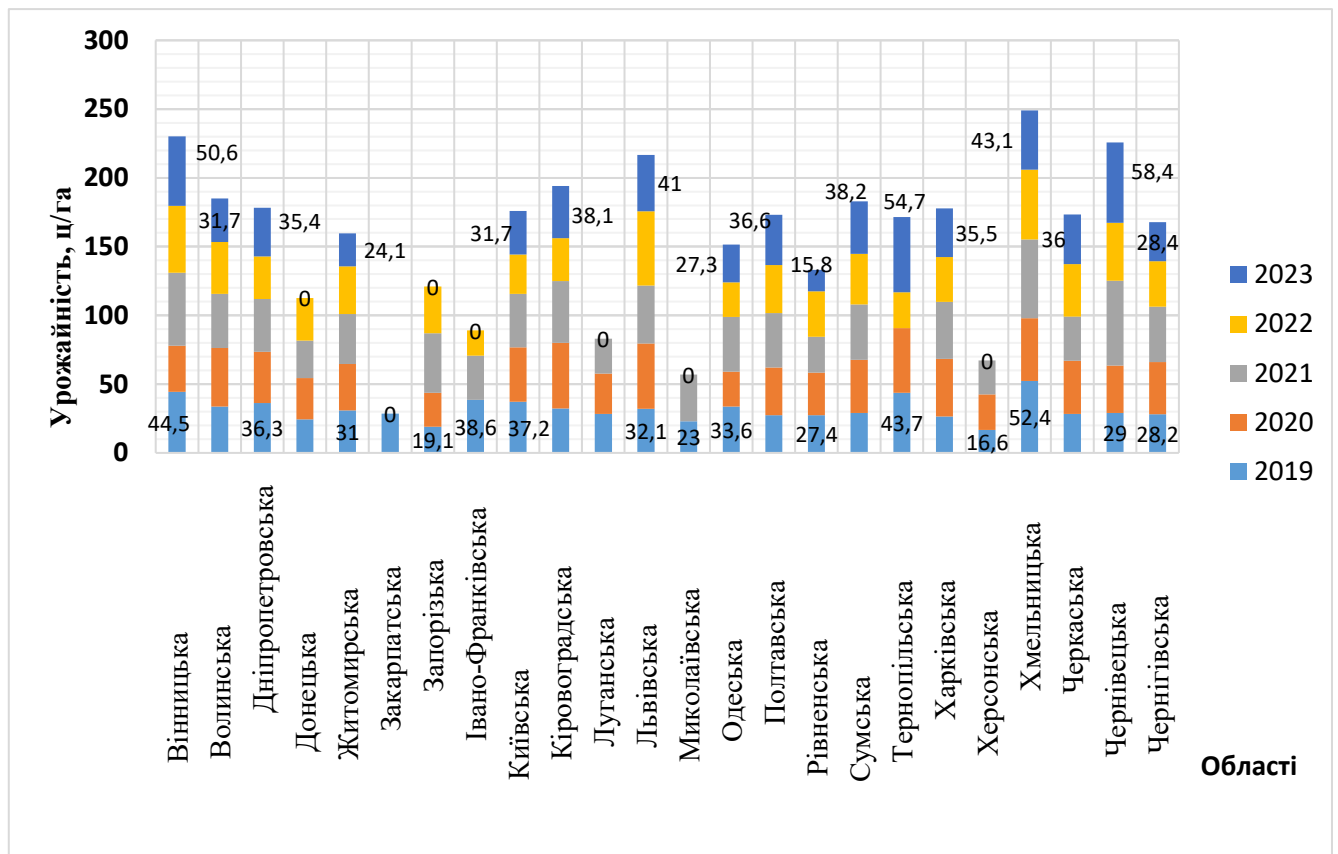


Рисунок 1.7 – Середня урожайність жита, зібраного підприємствами областей України, у 2019-2023 рр., ц з 1 га зібраної площі

Аналіз графіку на рис. 1.7 дозволяє зробити висновок, що стабільно найвища урожайність жита протягом досліджуваного періоду з 2019 по 2023 рр. спостерігалася у таких областях, як Хмельницька, Вінницька, Чернівецька та Львівська.

На рис. 1.8 наведено графік, на якому показані обсяги виробництва жита підприємствами областей України у масі після доробки у 2019-2023 рр. Даний графік побудовано за даними, наведеними у дод. Г.

Графік наочно демонструє, що основними виробниками жита в Україні є такі області як: Чернігівська, Житомирська, Київська, Волинська, Рівненська, Полтавська – тут області перелічені у порядку «від більшого до меншого» за обсягами виробництва жита.

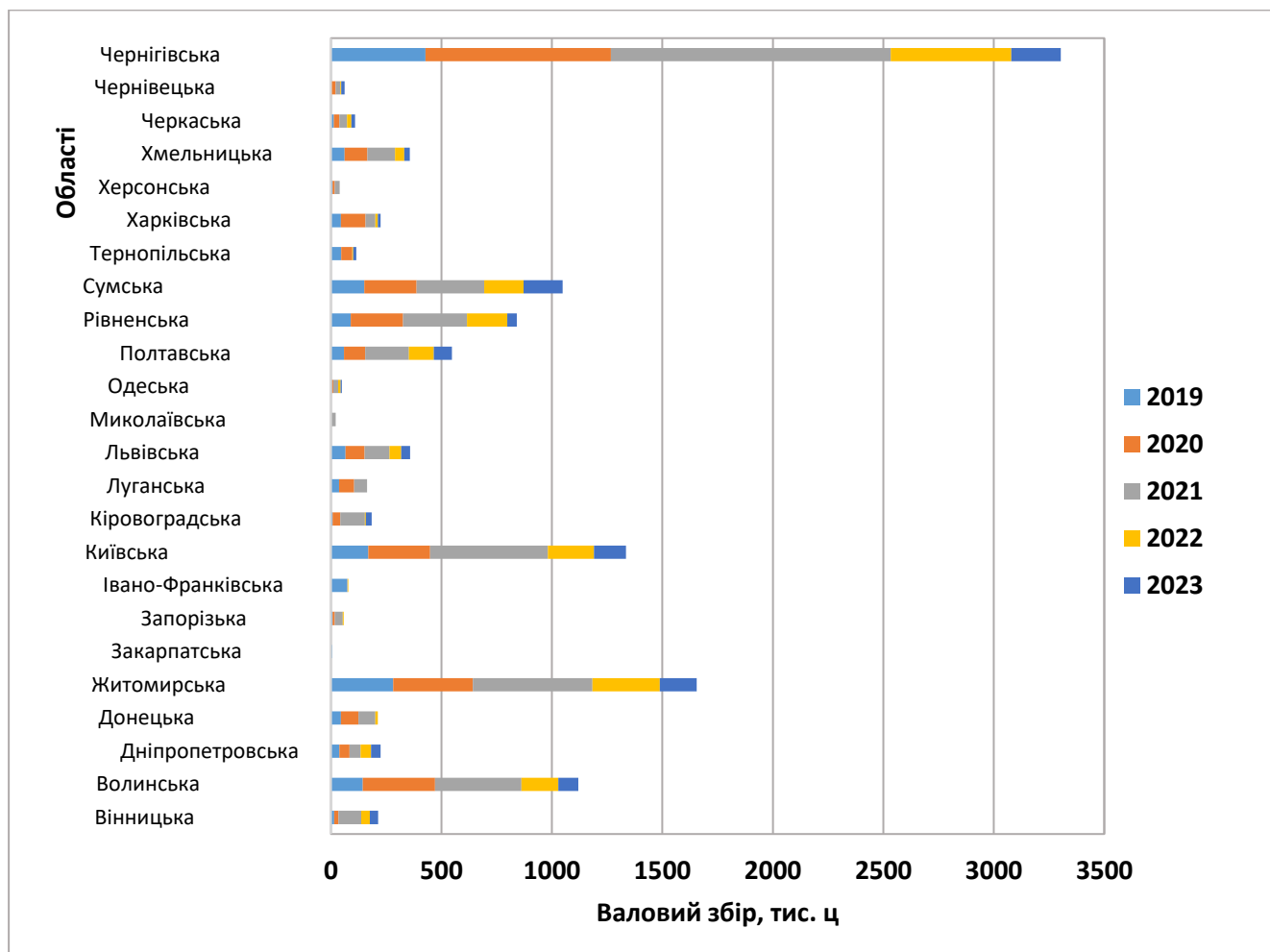


Рисунок 1.8 – Обсяг виробництво жита підприємствами областей України у масі після доробки у 2019-2023 рр., тис. ц

Чернігівська область показує стабільні високі валові збори жита протягом досліджуваного періоду, які є найбільшими у нашій країні, таким чином ця область є основним виробником цієї цінної культури.

Тому на останньому етапі цієї роботи нами було досліджено динаміку вирощування жита саме в Чернігівській області за показниками – площа, зібрана підприємствами, урожайність та валові збори у 2019-2023 рр. Результати наведені на рисунках 1.9, 1.10 та рис. 1.11 у вигляді графіків.

Графік на рис. 1.9 показує змінення площ жита в досліджуваній області, що були зібрані підприємствами, а саме – з 2019 по 2021 рр. відбувався бурхливий ріст площ в 2 рази, але повномасштабне вторгнення рф в Україну призвело до їх різкого зменшення – з 31,4 тис.га у 2021 р. до 7,9 тис.га у 2023 році (тобто майже вчетверо).

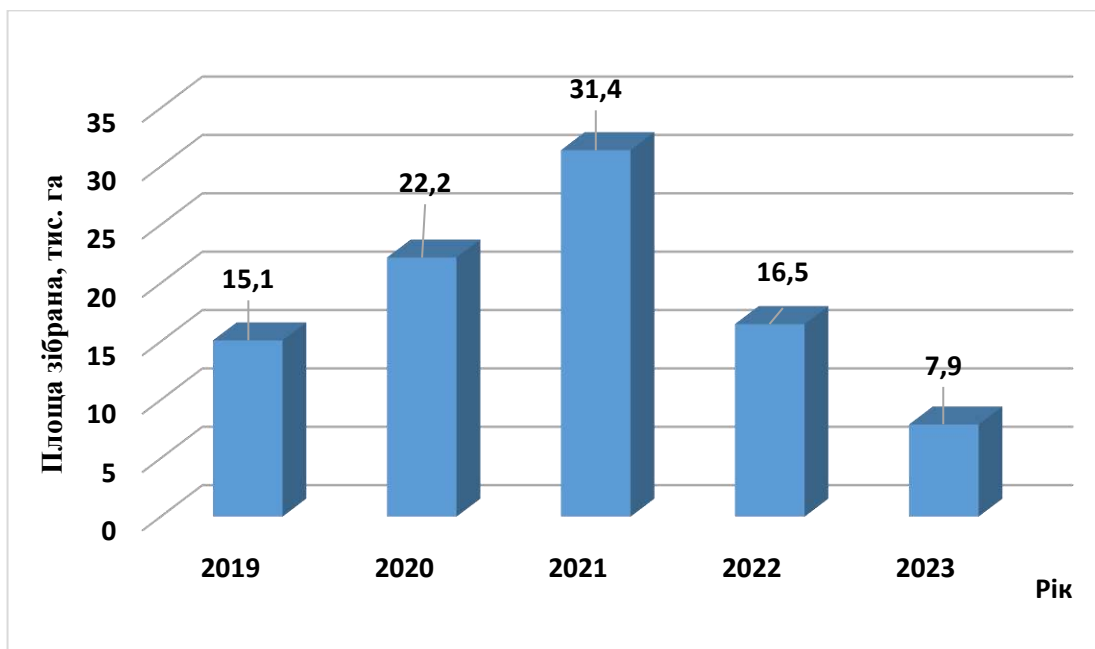


Рисунок 1.9 – Площа жита, зібрана підприємствами Чернігівської області, у 2019-2023 рр., тис. га

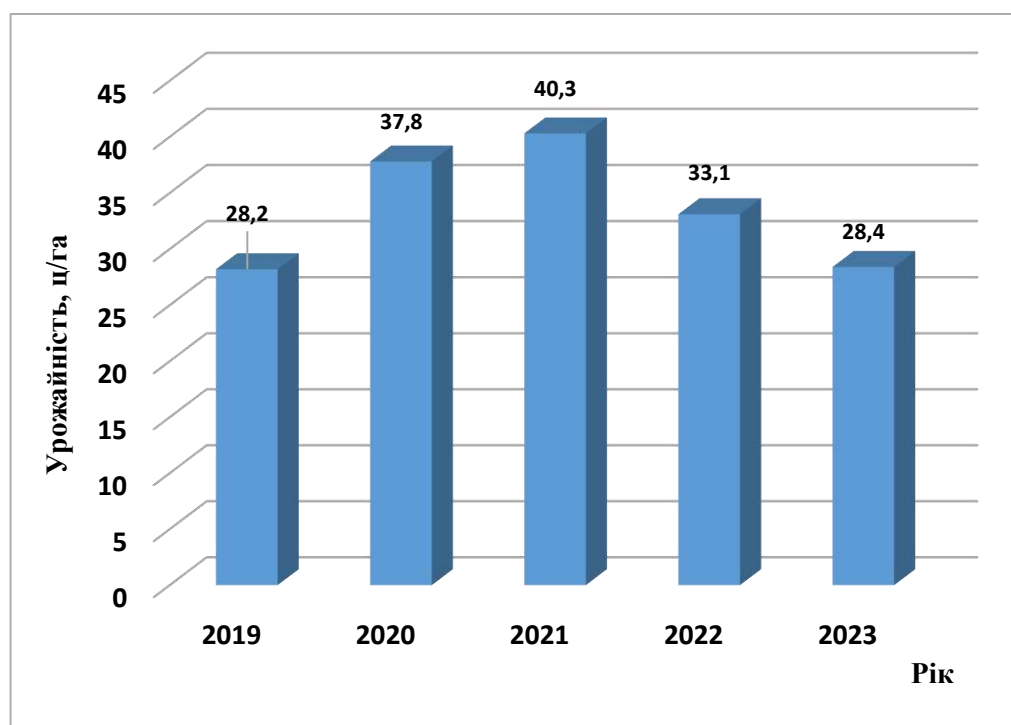


Рисунок 1.10 – Середня урожайність жита, зібраного підприємствами Чернігівської області України, у 2019-2023 рр., ц з 1 га зібраної площі

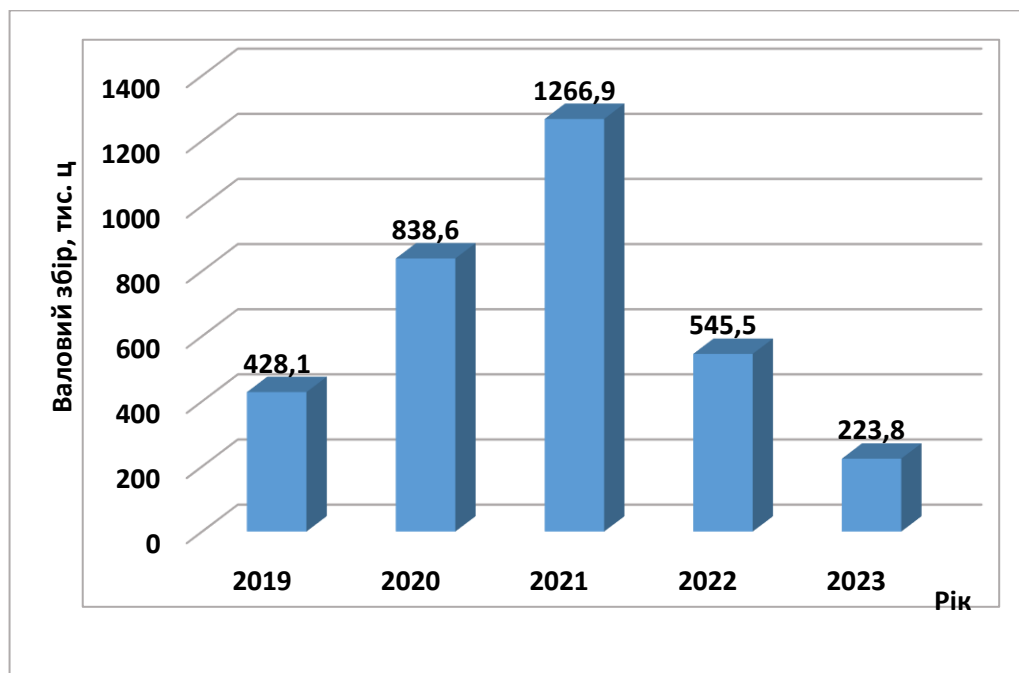


Рисунок 1.11 – Обсяг виробництво жита підприємствами Чернігівської області у масі після доробки у 2019-2023 рр., тис. ц

За графіком на рис. 1.10 можна побачити, що найвища урожайність жита в Чернігівській області була у 2021 році і складала 40,3 ц/га, а найнижча – у 2019 (28,2 ц/га) та 2023 (28,4 ц/га) роках, що може бути пояснено несприятливими умовами під час зростання культури.

Аналіз графіку на рис. 1.11 дозволяє зробити висновок, що найкращим роком з найвищим об'ємом виробництва жита у Чернігівській області був 2021 рік (1266,9 тис. ц), а найгіршим – 2023 рік (223,8 тис. ц), тобто падіння валового збору сталося у 5,7 разів. Основною причиною цього є різке зменшення площ під культурою жита, а також і зниження урожайності майже на 30% у 2023 році у порівнянні з 2021 р.

Висновки

В ході виконання даної науково-дослідної роботи був проведений літературний пошук за такими питаннями як біологічні особливості жита, розповсюдження у світі цієї культури, цілі вирощування, можливості для експорту та ін.

Все це показало, що жито є дуже цінною, універсальною культурою, яку можна використовувати як на харчові, так і на кормові цілі. Головне використання – виробництво всім нам відомого житнього хлібу, популярного в різних країнах світу.

Жито дуже цікава та приваблива для аграріїв культура, завдяки своїй невибагливості до ґрунтів, стійкості до холодів, заморозків і посухи, до хвороб і шкідників. Вона може рости там, де інші злакові культури не можуть, і при цьому має відносно стабільну урожайність і достатньо високу рентабельність вирощування.

В даній науково-дослідній роботі нами було проведено дослідження тенденцій вирощування зерна культури жито в Україні в цілому та в її областях за такими показниками, як площа зібрана, урожайність та валовий збір у період з 2019 по 2023 рр., а також була приділена особлива увага питанню вирощування жита в Чернігівській області, що є основним виробником цієї культури в нашій країні. Були зібрані статистичні дані про вирощування жита в Україні, на основі яких побудовані графіки, що були ретельно проаналізовані.

Виконаний аналіз досліджуваних показників показав, що у передвоєнні роки вирощування жита стрімко збільшувалося і найкращим для України за всіма показниками був 2021 рік: урожайність 38,1 ц/га; площі – 115,9 тис. га, валовий збір 4440,2 тис.ц, а повномасштабне вторгнення рф в нашу країну у 2022 р. призвело до змінення структури вирощування жита, а також – до різкого зменшення площ і обсягів виробництва зерна жита.

Також було встановлено які області країни є лідируючими у виробництві жита у кожному році досліджуваного періоду.

Дослідження показали, що в Україні є всі необхідні умови для отримання великих валових зборів жита з метою задоволення внутрішнього запиту та продажу на експорт для поповнення валютної частини держбюджету.

Розділ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Нами передбачено будівництво нового заготівельного елеватора в Чернігівській області місткістю 43,4 тис. тонн на основі виявлення вільного залишку зерна, який необхідно зберегти.

Будівництво – створення нових виробничих потужностей, які не існували раніше, на виділеній промисловій площадці у визначеному регіоні.

При будівництві нового елеватору створюються нові робочі місця, підвищується експортний потенціал України, до того ж, виробництво не є шкідливим з точки зору екології. Внаслідок цього прийнято рішення розробити проєкт будівництва такого підприємства з метою отримання додаткового прибутку, охоплення більшого сегменту ринку, просування продукції на експорт, постачання високоякісної продукції на внутрішній ринок, що сприятиме укріпленню іміджу підприємства і покращенню соціально-економічної ситуації в регіоні. Починаємо розрахунки із розробки балансу сировини у регіоні (області), в якому визначають наявні та перспективні обсяги сировинних ресурсів.

Метою цього розрахунку є визначення потенціалу заготівель зернових культур у сировинній зоні підприємства. Розрахунок заснований на інформації про земельні угіддя, на яких вирощують злакові культури, і даних про середню урожайність (дані Державної служби статистики України, URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>) [13]. Розрахунки виконуємо за рекомендаціями методичних вказівок [14].

У табл. 1.1 наведені дані щодо обсягу виробництва, площі вирощування, середній урожайності всіх культур, які вирощують в Чернігівській області, станом на 2021 рік [13].

					КРМ.ТЗіК.1.20 -03.ІІІ.3.27			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	Розробка проєкту будівництва заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. т у Чернігівській обл. з дослідженням тенденцій вирощування жита в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Парлікокошко М.С.						
Керівник		Дмитренко Л.Д.					28	140
Консультант		Басюркіна Н.Й.				ОНТУ, гр. ТЗХ-61в		
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

Таблиця 2.1 – Площі та середня урожайність всіх культур,
які вирощують в регіоні, станом на 2023 рік

Регіон (область)	Господарства усіх категорій		
	Площа зібрана, ПЛ _{базова} , тис.га	Урожайність, У ₁ , ц з 1 га зібраної площі	Обсяг виробництва, ВЗ ₁ , тис. ц
Чернігівська	675,1	72,6	49000,2

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

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

де $У_{\text{базова}}$ – середня урожайність у поточному році (тобто – для нашого проєкту у 2023 році), ц/га;

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

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

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

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

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

Аналогічно, площу вирощування на перспективу розраховуємо за формулою:

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

де $ПЛ_{\text{прогноз}}$ – площа вирощування у поточному році (тобто – році розробки проєкту будівництва нового елеватора, для нашого проєкту у 2023 році), га;

$ПЛ_{\text{базова}}$ – площа вирощування у перспективі (тобто – у рік завершення нормативного терміну окупності будівництва нового елеватора, через 4 роки – у 2026 році), га;

$K_{пл}$ – коригуючий коефіцієнт, що враховує зростання площі вирощування, який розраховуємо 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 проєкту, 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 Чернігівській області свідчать про те, що останні 5 років щорічно площа оранки приростає на 5 %, і урожайність – на 5 %, то приймаємо до уваги ці тенденції до 2026 року (періоду засвоєння інвестицій) та виконаємо розрахунок наведених показників у перспективі до 2026 року, на основі даних Державної служби статистики України за 2023 р. і коригуючих коефіцієнтів на прогностні 4 роки (з 2023 до 2026 р.).

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

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

$$У_{\text{прогноз}} = 72,6 \times (1,05)^4 = 88,2 \text{ ц/га},$$

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

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 675,1 \times (1,05)^4 = 820,6 \text{ тис. га}.$$

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

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (820,6 \times 88,2)/10 = 7237,7 \text{ тис.тонн}$$

Річний потенціал заготівель всіх культур в Чернігівській області у 2026 р. наведено у табл. 2.2.

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

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, ПЛ _{прогноз} , тис. га	Середня урожайність, У _{прогноз} , ц/га	Валовий збір, ВЗ _{прогноз} , тис. тонн
Чернігівська	820,6	88,2	7237,7

У всіх регіонах України існують зерносховища, на яких обробляється та зберігається зерно, вирощене у нашій країні, та на які надходить ввезене з інших регіонів і країн (імпортне) зерно. Їх прогнозна сумарна місткість ($MЗ_{\text{прогноз}}$) має покривати такий обсяг зернових:

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

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

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

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

Споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств ($C_{\text{сг}}$) Чернігівській області дорівнює:

$$C_{\text{сг}} = 0,20 \times 7237,7 = 1447,5 \text{ тис. тонн};$$

Імпорт (I_p – тобто ввезення) зернових культур в Чернігівську область з інших регіонів та із закордону у становить 0,5 % у структурі валового збору в Чернігівській області. В результаті в прогнозованому періоді він дорівнюватиме:

$$I_p = 0,005 \times 7237,7 = 36,2 \text{ тис. тонн.}$$

Прогнозна сумарна місткість зерносховищ в Чернігівській області у 2026 р. має покривати такий обсяг зерна:

$$MЗ_{\text{прогноз}} = 7237,7 - 1447,5 + 36,2 = 5826,4 \text{ тис. тонн}$$

Дані для розрахунку потрібної сумарної місткості зерносховищ в Чернігівській області у 2026 році наведено у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Дані для розрахунку потрібної сумарної місткості зерносклади в Чернігівській області у 2026 році, тис. тонн

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2026 році, $V_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільськогосподарства, $C_{\text{сг}}$	Ввезення з інших регіонів та із за кордону, I_p	Сумарна місткість зерносклади, $M_{\text{прогноз}}$
Чернігівській	7237,7	1447,5	36,2	5826,4

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

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

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

$\Sigma ПЗ_i$ – сумарна потужність i -тих зерносклади, тис. тонн (тобто сумарна місткість всіх зерносклади, що існують і будуються в даному регіоні), тис. тонн. Приймаємо за даними сайту <https://landlord.ua/rejtingi/reitynh-rehioniv-ukrainy-za-potuzhnistiuelevatornykh-kompleksiv/> [15] для Чернігівській області $\Sigma ПЗ_i = 2100$ тис. тонн.

$$\Delta ПЗ = 5826,4 - 2100 = 3726,4 \text{ тис. тонн.}$$

На основі аналізу показника $\Delta ПЗ$ можна зробити висновки про наявність дефіциту місткості для зберігання зерна, так як $\Delta ПЗ > 0$. В даному регіоні є дефіцит місткостей, що складає 3726,4 тис. тонн > 0 .

Про доцільність будівництва нового елеватора запланованої місткості можна судити за $\Delta ПЗ \geq ПЗ$, тобто 3726,4 тис. тонн $> 43,4$ тис. тонн,

Отже, будівництво нового елеватора запланованої місткості в даному регіоні можливо і доцільно;

Вантажооборот (B) підприємства елеваторної галузі розраховують за формулою:

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

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

K_0 – коефіцієнт обороту місткості зерносховища, який являє собою число його оборотів протягом року; для запланованого заготівельного елеватора $K_0 = 1,28$.

$$B = 1,275 \times 43,4 = 55,35 \text{ тис. тонн,}$$

Вихідні дані для розробки проекту будівництва заготівельного елеватора є наступними (табл. 2.4)

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проекту будівництва заготівельного елеватора

Показники	Значення
Місткість елеватора, який проектується, тонн	43400
Область	Чернігівська
Коефіцієнт обороту місткості зерносховища, K_0	1,275
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, $A^a_{\text{пр}}$, т/рік	55 350
у тому числі:	
Річний об'єм приймання ранніх культур, $A^{a(n)}_{\text{пр}}$, т/рік	38000
Пшениці (% від обсягу ранніх культур)	70
Жито (% від обсягу ранніх культур)	30
Частки зерна ранніх культур різної вологості, що надходить а/т:	
Сухе (W до 15 %) , α_0	0,65
Вологе:	
(W понад 15-17 % вкл.), α_1	0,25
(W понад 17-22 % вкл.), α_2	0,10
Період заготівель ранніх культур, Пр, діб	16
Річний об'єм приймання пізніх культур, $A^{a(n)}_{\text{пр}}$, т/рік	17350
Кукурудзи (% від обсягу пізніх культур)	100
Частки зерна пізніх культур різної вологості, що надходить а/т-том:	
Сухе (W до 15 %) α_0	0,65
Вологе:	
(W понад 15-17 %, вкл.) α_1	0,15
(W понад 17-22 %, вкл.) α_2	0,10
(W понад 22-26 %, вкл.) α_3	0,10
Період заготівель пізніх культур, Пр, діб	25
Загальний річний обсяг відвантаження зерна на автомобільний транспорт, $A^3_{\text{вп р}}$, тонн/рік	55 350
Кількість місяців на рік, коли відбувається відпуск зерна на автотранспорт, міс.	10
Коефіцієнт місячної нерівномірності відпуску зерна на автомобільний транспорт, $K^a_{\text{вп.м}}$	1,6

Показники	Значення
Тривалість відпуску за місяць, днів	26
Коефіцієнт добової нерівномірності відпуску зерна на автомобільний транспорт, $K_{\text{вп.д.}}^a$	1,4
Тривалість відпускання за добу, $T_{\text{вп.д.}}^a$ годин	24
Коефіцієнт погодинної нерівномірності відпуску зерна на автомобільний транспорт, $K_{\text{вп.г.}}^a$	1,2

Всі розрахунки проведені у відповідності до методичних вказівок [14].

Таким чином, нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Чернігівській області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. тонн в Чернігівській області.

Розділ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Основні розрахункові положення

Періоди (рік, місяць, доба, година), за які на елеваторі або хлібоприймальному підприємстві виконані максимальні об'єми роботи по прийманню і відпуску зерна, називають розрахунковими [16]. Ці об'єми роботи в фізичних тоннах потрібно використовувати для розрахунку обладнання елеватора, що проєктується. Всі вихідні дані річних об'ємів зерна, що надходить на елеватор, що проєктується та відвантажується з нього задані в фізичних тоннах.

Тривалість розрахункового періоду, протягом якого надходить 80 % запланованого об'єму заготівель зерна (P_p), визначають з урахуванням термінів і організації збору врожаю, кліматичних умов і приймаємо: для ранніх культур $P_p = 16$ діб; для пізніх культур $P_p = 25$ діб.

Коефіцієнт добової (K_d^a) нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом потрібно приймати в залежності від об'єму заготівель (A_{np}^a) і тривалості їх розрахункового періоду (P_p), тому приймаємо за [16] для ранніх $K_d^a = 1,6$ і пізніх культур $K_d^a = 1,7$.

Коефіцієнти погодинної нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом (K_r^a) приймають в залежності від максимального добового надходження.

Показники якості зерна, для всіх культур, що заготовлюється, встановлюємо за даними технологічного пошуку, так долі зерна різної вологості складають: для ранніх культур - α_0 (до 15 %) – 0,65, α_1 (від 15 до 17% включно) – 0,25, α_2 (від 17 до 22% включно) – 0,10; для пізніх культур - α_0 (до 15 %) – 0,65, α_1 (від 15 до 17% включно) – 0,15, α_2 (від 17 до 22% включно) – 0,10%, α_3 (від 22 до 26% включно) – 0,10%.

Розрахункову вантажність автомобіля, приймаємо такою, що дорівнює 20 т.

Для розрахунку об'ємів відпуску зерна на автотранспорт (а/т) за даними технологічного пошуку приймаємо:

- кількість місяців відпускання зерна на а/т на рік, $n=10$ міс.;

					КРМ.ТЗіК.1.20 -03.ІІІ.3.27			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	Розробка проєкту будівництва заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. т у Чернігівській обл. з дослідженням тенденцій вирощування жита в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Парлікокошко М.С.						
Керівник		Дмитренко Л.Д.					35	140
Консультант		Дмитренко Л.Д.				ОНТУ, гр. ТЗХ-61в		
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

- тривалість відпуску зерна на а/т за місяць, $t_{\text{вп м}}^a = 26$ діб;
- тривалість відпуску зерна на а/т за добу, $t_{\text{вп д}}^a = 24$ год.;
- коефіцієнт місячній нерівномірності відпуску на а/т, $k_{\text{вп м}}^a = 1,6$;
- коефіцієнт добової нерівномірності відпуску зерна на а/т, $k_{\text{вп д}}^a = 1,4$;
- коефіцієнт погодинної нерівномірності відпуску зерна на а/т, $K_{\text{вп г}}^a = 1,2$.

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання

3.1.1 Розрахунок обсягів робіт

Приймання зерна з автомобільного транспорту

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:

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{0,8 \cdot A_{\text{пр}}^a \cdot K_{\text{д}}^a}{T_{\text{п}}}, \text{ т/добу} \quad (3.1)$$

де $K_{\text{д}}^a$ – коефіцієнт добової нерівномірності надходження з автомобільного транспорту; за табл. 1.1 [16].

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

де $K_{\text{г}}^a$ – коефіцієнт погодинної нерівномірності надходження з автомобільного транспорту [16];

T – тривалість приймання за добу, год.; за даними технологічного пошуку приймаємо $T=16$ год.

Розраховуємо добові об'єми надходження автотранспортом зерна ранніх ($A_{\text{пд.р}}^a$) і пізніх ($A_{\text{пд.п}}^a$) культур:

$$A_{\text{пд.р}}^a = \frac{0,8 \cdot 38000 \cdot 1,6}{16} = 3040 \text{ т/добу}$$

$$A_{\text{пд.п}}^a = \frac{0,8 \cdot 17350 \cdot 1,7}{25} = 943,84 \text{ т/добу.}$$

Розраховуємо погодинні об'єми надходження автотранспортом зерна ранніх ($A_{\text{пг.р}}^a$) і пізніх ($A_{\text{пг.п}}^a$) культур:

$$A_{\text{пг.р}}^a = \frac{3040 \cdot 1,9}{16} = 361 \text{ т/год}$$

$$A_{\text{пг п}}^a = \frac{943,84 \cdot 2,9}{16} = 171 \text{ т/год}$$

Більше з отриманих значень об'ємів надходження автотранспортом зерна (в нашому випадку – для ранніх культур) будемо використовувати в подальших розрахунках обладнання елеватора і його приймально-відпускних пристроїв.

Відвантаження зерна на автомобільний транспорт

При відвантаженні зерна на автомобільний транспорт приймаємо:

Розрахунковий місячний відпуск:

$$A_{\text{вп.м}}^a = \frac{A_{\text{вп.р}}^a \cdot K_{\text{вп.м}}^a}{N}, \text{ т/міс} \quad (3.3)$$

де N – кількість місяців на рік, коли відбувається відпуск зерна на автотранспорт;
 $N = 10$ міс.;

$K_{\text{вп.м}}^a$ – коефіцієнт місячної нерівномірності відпуску зерна на автомобільний транспорт – 1,2.

$$A_{\text{вп.м}}^a = \frac{55350 \cdot 1,6}{10} = 8856 \text{ т/міс}$$

Розрахунковий добовий відпуск:

$$A_{\text{вп.д}}^a = \frac{A_{\text{вп.м}}^a \cdot K_{\text{вп.д}}^a}{T_{\text{вп.м}}^a}, \text{ т/добу} \quad (3.4)$$

де $T_{\text{вп.м}}^a$ – тривалість відпуску за місяць – 26 днів;

$K_{\text{вп.д}}^a$ – коефіцієнт добової нерівномірності відпуску зерна на автомобільний транспорт – 1,7.

$$A_{\text{вп.д}}^a = \frac{8856 \cdot 1,4}{26} = 476,9 \text{ т/добу}$$

Розрахунковий погодинний відпуск:

$$A_{\text{вп.г}}^a = \frac{A_{\text{вп.д}}^a \cdot K_{\text{вп.г}}^a}{T_{\text{вп.д}}^a}, \text{ т/год} \quad (3.5)$$

де $T_{\text{вп.д}}^a$ – тривалість відпускання за добу – 8 годин;

$K_{\text{вп.г}}^a$ – коефіцієнт годинної нерівномірності відпуску зерна на автомобільний транспорт – 1,0.

$$A_{\text{вп.г}}^a = \frac{476,9 \cdot 1,2}{24} = 23,8 \text{ т/год}$$

3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання

3.1.2.1 Визначення кількості та продуктивності зерноочисного обладнання

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

На проєктуємому елеваторі заплановані операції попереднього очищення зерна в потоці приймання його з автомобільного транспорту та основного очищення.

Необхідна кількість і продуктивність машин для очищення зерна (половоочисників, скальператорів або сепараторів) повинні відповідати продуктивності ліній приймання зерна. Тому в даному проєкті необхідно передбачити установку зерноочисного обладнання для попередньої очистки у необхідній кількості, з продуктивністю, яка буде узгодженою з продуктивністю приймального потоку з автомобільного транспорту.

У проєктах будівництва заготівельних елеваторів сумарну продуктивність сепараторів основного очищення сухого зерна (N) визначають за формулою:

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{\Pi_p} \left(\frac{A_1}{K_1} + \frac{A_2}{K_2} + \dots + \frac{A_n}{K_n} \right), \quad (3.6)$$

$$\Sigma Q_c = 0,04 / 16 (38000 \cdot 0,7 / 1 + 38000 \cdot 0,3 / 0,9) = 98,17 \text{ т/год.},$$

де $A_1, A_2, \dots, A_n$ – маса зерна різних культур, що надходять на підприємство протягом всього періоду заготівель. У проєкті визначаються технологічним пошуком, так автотранспортом на елеватор пшениці та жита за рік надходить 70% і 30% від загального об'єму відповідно;

$K_1, K_2, \dots, K_n$ – коефіцієнти, що залежать від культури, вологості і вмісту відділених домішок [16, Дод. 6].

Кількість сепараторів основного очищення (N_c) визначаємо за формулою:

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

де Q_c^{Π} – паспортна продуктивність сепараторів основного очищення, приймаємо $Q_c^{\Pi} = 100$ т/год.

$$N_c = 98,17/100 = 0,98 \approx 1 \text{ шт.}$$

Приймаємо один сепаратор основної очистки продуктивністю 100 т/год.

Результати підрахунку необхідного числа зерноочисних машин округляють у більш сторону при перевищенні цілого числа більш ніж на 0,25.

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

Для забезпечення можливості швидкого переходу з очищення однієї партії зерна на іншу над і під сепараторами рекомендується передбачати не менше двох бункерів з можливістю подачі зерна на сепаратор з кожного надсепараторного бункера і з сепаратора в кожний підсепараторний бункер. Допускається установка сепараторів без оперативних бункерів при умові додаткової установки в групі одного сепаратора, на який подача зерна повинна передбачатися «зливанням» [16].

3.1.2.2 Визначення кількості та продуктивності зерносушарок

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

При виборі типу зерносушарки потрібно орієнтуватися на прогресивні високо-ефективні зерносушарки, а при визначенні їх кількості – враховувати необхідність своєчасного сушіння партій зерна різних культур, що надходять одночасно.

Об'єм сушіння зерна для підприємства визначають окремо для ранніх і пізніх культур.

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

$$A_{\text{с. під.}}^{\text{р}} = 0,8 \cdot A_{\text{пр}}^{\text{а}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{к}}^3 \cdot K_{\text{п}}, \text{ пл.т.} \quad (3.8)$$

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

K_B – коефіцієнт переведення фізичних тонн маси зерна в планові тонни сушіння; приймаємо для вологого і сирого зерна ранніх і пізніх культур $K_B = 0,5$;

K_K^3 – коефіцієнт, що враховує зміну продуктивності зерносушарки в залежності від роду культури, що просушується. Для пшениці та жита $K_K^3=1,0$; для кукурудзи $K_K^3=1,54$.

K_{Π} – коефіцієнт, що враховує призначення зерна, приймаємо $K_{\Pi} = 1,0$.

Для ранніх культур: $A_{c.p.}^p = 0,8 \cdot 38000 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 1 = 15200$ пл.т

Для пізніх культур: $A_{c.p.}^p = 0,8 \cdot 17350 \cdot 0,5 \cdot 1,54 \cdot 1 = 10687$ пл.т.

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

$$A_{c.}^{3/c} = 20,5 \cdot Q_{3/c \Pi} \cdot K_{\text{пер}} \cdot P_p \cdot K_d, \text{ пл.т.} \quad (3.9)$$

де $Q_{3/c \Pi}$ – паспортна продуктивність зерносушарки, пл. т/год; приймаємо $Q_{3/c \Pi} = 50$ пл. т/год;

$K_{\text{пер}}$ – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності зерносушарки в залежності від кількості партій зерна, що надходять до неї; для ранніх культур $K_{\text{пер}} = 0,94$ та для пізніх $K_{\text{пер}} = 0,73$;

$K_d = 1$, коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності зерносушарки при прив'язці зерносушарок до елеваторів;

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

Для ранніх культур: $A_{c.p.}^{3/c} = 20,5 \cdot 50 \cdot 0,94 \cdot 16 \cdot 1 = 15416$ пл.т;

Для пізніх культур: $A_{c. \Pi}^{3/c} = 20,5 \cdot 50 \cdot 0,73 \cdot 25 \cdot 1 = 18706$ пл.т.

Розрахунки показали, що 1 зерносушарки продуктивністю 50 пл.т/год достатньо для сушіння вологого і сирого зерна ранніх і пізніх культур.

Загальну місткість оперативних бункерів для сирого і сухого зерна приймаємо з розрахунку безперебійної роботи зерносушарки 8 годин, тобто по 400 тонн. Приймаємо рішення про встановлення однієї зерносушарки марки «Україна» продуктивністю 50 т/год.

3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу

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

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

Структурна схема – це схема технологічного процесу, яка показує послідовність виконання операцій з зерном на елеваторі (див. рис. 3.1 та арк. №1 графічної частини проєкту).

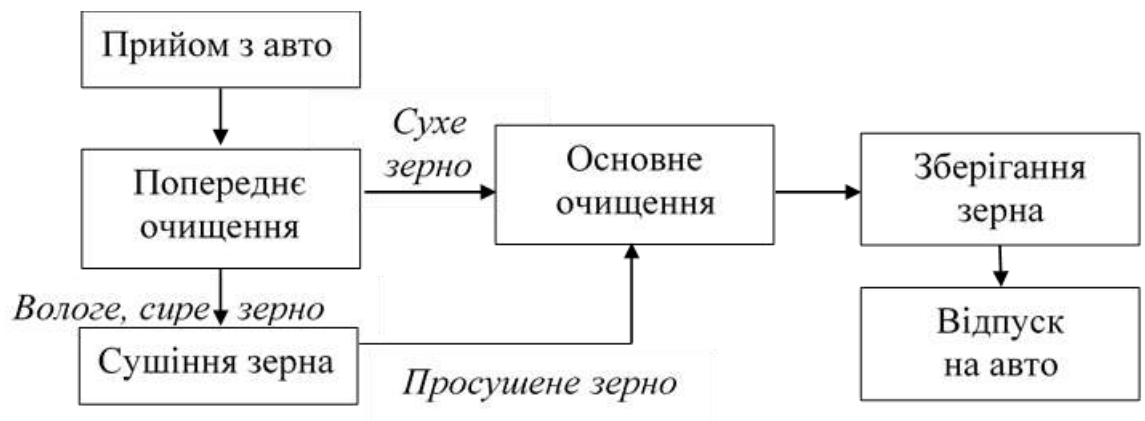


Рисунок 3.1 – Структурна схема технологічного процесу проєктуємого елеватора

Таким чином, на проєктуємому заготівельному елеваторі заплановані такі операції з зерном: приймання з автомобільного транспорту, з подальшою подачею всього зерна в потоці приймання на операцію попереднього очищення (для вилучення з зернової маси крупних, грубих та легких домішок); після попереднього очищення вологу та сире зерно направляється на операцію сушіння, а після неї – на основне очищення, в той час як попередньо очищене сухе зерно одразу має бути поданим на операцію основного очищення; після основного очищення все зерно

подають на зберігання; відпуск на автомобільний транспорт здійснюється з операції зберігання.

Принципова схема – це конкретизована структурна схема, що показує взаємозв'язок транспортного, технологічного устаткування, накопичувальних і оперативних бункерів, вагового устаткування, що забезпечує поопераційну обробку зерна в потоці. Ця схема показує, на якому устаткуванні повинна бути виконана конкретна операція і місце міжопераційних бункерів [17].

В принциповій схемі технологічного процесу елеватора, що проектуємо, відобразили розташування та взаємну ув'язку транспортного, вагового, розподільного, зерноочисного, зерносушильного обладнання та бункерів різного призначення (див. додаток Д та арк. №1 графічної частини проекту).

Технологічний процес на елеваторі, що проектується, за принципіальною схемою здійснюється наступним чином: за допомогою автомобілерозвантажувача 1 зерно потрапляє в приймальний бункер 2, з якого приймальним конвеєром 3 подається на приймальну норію 4, звідти зерно подається на скальператор 5, з якого за допомогою перекидного клапану може бути подане або у досушлильний бункер 7, або в приймально-накопичувальний бункер для сухого зерна 6, з якого через додатковий конвеєр 17 – на башмак основної норії 11. З досушлильного бункера 7 за допомогою спеціалізованої норії 8 вологе та сире зерно направляється в зерносушарку 9, звідки просушене зерно за допомогою іншої спеціалізованої норії 8 – в післясушлильний бункер 10, а потім до башмака основної норії 11. Основне очищення: з норії 11 у оперативний верхній бункер 18, з нього у машину для основного очищення зерна 19, очищене зерно у 20 – оперативний нижній бункер, і на норію 11.

З основної норії 11 сухе зерно, що надійшло з приймально-накопичувального бункера і просушене на зерносушарці зерно, що транспортується з післясушлильного бункера, направляється на надсилосний конвеєр 12, яким розподіляється по силосам 13 на зберігання. Зерно з силосів вивантажується на підсилосний транспортер 14, з якого знаходить на основну норію 11, з якої потім через перекидний клапан подається самопливом у відпускний накопичувальний бункер, а з нього – самопливом подається у автотранспорт.

Принципова схема робочого процесу на елеваторі відповідає сучасним вимогам ведення технологічного процесу. Виконання всіх операцій з зерном виконується з мінімальною кількістю його підйомів, тобто принципова схема елеватора – одноступенева.

3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання

3.1.4.1 Розрахунок основних норій

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

а) *спеціалізовані норії* – ті, що беруть участь у зовнішніх операціях (встановлюються у відповідних приймальних і відпускних пристроях, використовуються для розвантаження і завантаження транспортних засобів і для передачі зерна, що надходить із засобів доставки в накопичувальні місткості та на попереднє очищення в потоці приймання), а також обслуговуючі зерносушарки і ті, що транспортують відходи;

б) норії, що виконують внутрішні операції, як правило, є *універсальними (основними) норіями* елеватора і встановлюються в робочій башті елеватора.

Для кращого використання основних норій рекомендується передбачати:

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

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

Розрахунок кількості та продуктивності основних норій здійснюють у три етапи:

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

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

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

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

Вибір основних норій елеватора проводять, виходячи з умови забезпечення виконання всіх зовнішніх і внутрішніх операцій із зерном, які можуть збігатися в часі в розрахункову добу. При цьому в розрахункову добу повинні бути виконані наступні невідкладні операції:

зовнішні

– приймання і відпуск по видах транспорту у розрахункових добових обсягах;

внутрішні

– основне очищення зерна у добовому обсязі

$$A_{\text{очд}} = A_{\text{пд}}^a + 0,5 \cdot (A_{\text{пд}}^z + A_{\text{пд}}^{\text{річ(морськ)}}), m \quad (3.10)$$

де $A_{\text{пд}}^a$, $A_{\text{пд}}^z$, $A_{\text{пд}}^{\text{річ(морськ)}}$ – добовий обсяг надходження зерна на підприємство автомобільним, залізничним і річковим (або морським) транспортом, відповідно, m ;

0,5 – коефіцієнт, який показує, що у розрахункову добу має бути очищено в потоці приймання 50 % зерна, що надходить на підприємство залізничним і річковим (або морським) транспортом.

$$A_{\text{очд}} = 3040 + 0,5 \cdot 0 = 3040 \text{ т/добу}$$

– сушіння зерна у добовому обсязі

$$A_{\text{сд}} = \frac{0,8 \cdot A_{\text{пр}}^a}{\Pi_p} (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4) = \frac{0,8 \cdot A_{\text{пр}}^a}{\Pi_p} (1 - \alpha_0) = A_{\text{пд}}^a (1 - \alpha_0), m \quad (3.11)$$

де $A_{\text{пр}}^a$ – річний обсяг надходження зерна автотранспортом на підприємство, t ;

$$A_{\text{сд}} = 3040(1 - 0,65) = 1064 \frac{\text{т}}{\text{добу}}.$$

Перший етап розрахунку основних норій– визначення мінімальної продуктивності норій з умови виконання лімітуючої операції в нормативний час не більше ніж двома норіями.

Мінімальну продуктивність норій при виконанні *операції приймання зерна з автотранспорту* розраховувати за формулою

$$Q_{\text{min}}^a = \frac{A_{\text{пг}}^a}{n_o \cdot K_{\text{вс}} \cdot K_{\text{ін}}} \quad (3.12)$$

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

$K_{\text{вс}}$ — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності норій при транспортуванні сирого і засміченого зерна.

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

$$K_{\text{вс}} = (\alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4) \cdot K_{\text{п}} + (1 - \alpha_2 - \alpha_3 - \alpha_4) \cdot 1 \quad (3.13)$$

де $K_{\text{п}} = 0,85$ для тихохідних норій і $K_{\text{п}} = 0,7$ для швидкохідних норій (значення $K_{\text{п}}$ приймають відповідно до норм).

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

$$Q_{\text{min}}^a = \frac{361}{2 \cdot 0,96 \cdot 0,76} = 247,4 \frac{\text{т}}{\text{год}}.$$

Отримане розрахункове значення мінімальної продуктивності – в нашому випадку до 250 т/год, вважатимемо мінімальною продуктивністю основних норій Q_1 .

Другий етап розрахунку основних норій – визначення необхідної кількості основних норій мінімальної продуктивності з розрахунку забезпечення виконання всіх операцій із зерном, що збігаються у часі.

Перелік операцій із зерном, здійснення яких планується на елеваторі, встановлюється в завданні на проектування.

Розрахунок кількості норій, необхідних для виконання операцій, що збігаються у часі, наведені в табл. 3.1 і з урахуванням приміток до неї.

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

Операції, співпадаючі у часі	Розрахункова формула	Кількість норій при $Q_{\min}=250$ т/год
Приймання зерна з автотранспорту (а/т)	$n_{\text{н}}^{\text{а}} = \frac{A_{\text{пг}}^{\text{а}}}{Q \cdot K_{\text{ін}} \cdot K_{\text{п}}^{\text{а}}}$	$= \frac{361}{250 \cdot 0,76 \cdot 0,96} = 1,98$
Прибирання зерна після основного очищення в силоси	$n_{\text{н}}^{\text{оч}} = \frac{A_{\text{оч д}}}{24QK_{\text{ін}}}$	$= \frac{3040}{250 \cdot 24 \cdot 0,83} = 0,61$
Прибирання зерна після сушіння в силоси	$n_{\text{н}}^{\text{с}} = \frac{A_{\text{сд}}}{24QK_{\text{ін}}}$	$= \frac{1064}{250 \cdot 24 \cdot 0,83} = 0,21$
Всього норій	$\sum N$	$2,8 \approx 3$

Примітки:

1. $A_{\text{пг}}^{\text{а}}$ — погодинний об'єм надходження зерна автотранспортом;

$A_{\text{оч}}$ — добовий об'єм очищення зерна.

2. При наявності двох операцій із зерном для одного і того ж виду транспорту (приймання і відпускання на автомобільний, залізничний транспорт, приймання і відпускання на водний транспорт) в операції, які збігаються, включають одну з двох операцій – з більшим добовим об'ємом.

3. Кількість норій округляємо до найближчого більшого цілого числа.

5. $K_{\text{ін}}$ – коефіцієнт використання продуктивності норій [16].

Третій (остаточний) етап розрахунку основних норій: визначення кількості основних норій (необхідної і достатньої для виконання всіх операцій) шляхом розрахунку норіє-годин.

Подальші розрахунки необхідно вести по двох варіантах: для обраної мінімальної продуктивності $Q_{\min} = Q_1$ і для Q_2 , яка приймається рівною наступній більшій зі стандартного ряду продуктивності норій (50, 100, 175, 250, 350, 500 т/год). Розраховують кількість норіє-годин, потрібну для виконання кожної з операцій у добовому об'ємі, і на основі їх суми визначають потрібну кількість норій для двох вищеназваних варіантів продуктивності норій: $Q_1 = Q_{\min}$ та Q_2 .

Розрахунок кількості норіє-годин у розрахункову добу наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Розрахунок кількості норіє-годин

Найменування операції	Розрахункова формула	Кількість норіє-годин при продуктивності	
		$Q_1 = 250 \text{ т/год}$	$Q_2 = 350 \text{ т/год}$
Подача сухого зерна на основну очистку в потоці приймання	$H_{\Gamma} = \frac{A}{Q \cdot K_{\text{ін}}^T \cdot K_{\text{вз}}^{\text{п}} \cdot K_{\text{к}}^{\text{н}}}$	$\frac{1976 \cdot 1}{250 \cdot 0,83 \cdot 1 \cdot 1} =$ $= 9,5$	$\frac{1976 \cdot 1}{350 \cdot 0,83 \cdot 1 \cdot 1} =$ $= 7,06$
Подача у потоці прийому с а/т волого зерна на сушку		$\frac{1064 \cdot 1}{250 \cdot 0,83 \cdot 1 \cdot 1} =$ $= 5,1$	$\frac{1064 \cdot 1}{350 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1} =$ $= 3,8$
Подача просушеного зерна на основну очистку		$\frac{1064 \cdot 1}{250 \cdot 0,83 \cdot 1 \cdot 1} =$ $= 5,1$	$\frac{1064 \cdot 1}{350 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1} =$ $= 3,8$
Подача зерна після основної очистки у силоси для зберігання		$\frac{3040 \cdot 1}{250 \cdot 0,83 \cdot 1 \cdot 1} = 14,7$	$\frac{3040 \cdot 1}{350 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1} =$ $= 10,9$
Відпуск зі зберігання на а/т		$476,9 / (250 \cdot 0,83 \cdot 1 \cdot 1) =$ $= 2,3$	$476,9 / (350 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1) =$ $= 1,7$
Всього норіє-годин	ΣH_{Γ}	$\Sigma H_{\Gamma 1} = 36,7$	$\Sigma H_{\Gamma 2} = 27,26$

Примітки:

де A – добові об'єми внутрішніх операцій, що визначаються згідно з розрахунками об'ємів робіт;

$K_{\text{ін}}$ – коефіцієнт використання норій [16];

$K_{\text{к}}$ – коефіцієнт, що залежить від переміщуваної культури;

$K_{\text{вз}}$ – коефіцієнт зниження продуктивності норії, що залежить від якісних характеристик зернової маси (вологості, засміченості);

ΣH – сумарна кількість норіє-годин, тобто тривалість роботи однієї норії, обраної продуктивності, по переміщенню зерна при послідовному виконанні всіх запланованих операцій в розрахунковому добовому об'ємі, год.

Необхідну кількість основних норій розраховуємо за формулою:

$$N_n = \frac{\Sigma H_{\Gamma}}{24 \cdot K_t}, \quad (3.14)$$

де K_t – коефіцієнт використання основних норій за часом, приймаємо $K_t = 0,65$.

$$N_{250} = \frac{36,7}{24 \cdot 0,65} = 2,4 \approx 3 \text{ шт.}$$

$$N_{350} = \frac{27,26}{24 \cdot 0,65} = 1,8 \approx 2 \text{ шт.}$$

Для виконання всіх операцій приймаємо рішення про встановлення 2 норій продуктивністю 350 т/год.

3.1.4.2 Визначення кількості та продуктивності конвеєрів

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

Продуктивність конвеєрів в залежності від операції потрібно визначати:

- а) для приймання зерна з автотранспорту згідно п. 3.1.5;
- б) продуктивність підсилованих і надсилованих конвеєрів повинна відповідати продуктивності пов'язаних з ними норій (в нашому випадку – 350 т/год).

Кількість конвеєрів потрібно визначати:

- а) для приймання зерна з автотранспорту згідно з п. 3.1.5;
- б) кількість підсилованих конвеєрів визначається об'ємно-планувальними рішеннями, але не може бути менше кількості відпускних потоків за добу максимальної роботи;
- в) кількість надсилованих конвеєрів визначається об'ємно-планувальними рішеннями, але не може бути менше кількості операцій, що одночасно виконуються по завантаженню зерна в силоси.

Кут підйому похилої частини стрічкових конвеєрів допускається не більше за 14° , а для підприємств, де передбачається приймання, обробка і зберігання проса або гороху, не більше за 10° . Радіус кривих підйому конвеєрів потрібно приймати 85 м, у виняткових випадках допускається радіус — 75 м. На відрізках стрічки зі схилом більше за 10° установка насипних лотків не допускається. Лінійну швидкість стрічок конвеєрів потрібно приймати не більше за $v=2,8$ м/с.

3.1.4.3 Самопливи

Розрахункову теоретичну пропускну спроможність зернопроводів (при куті нахилу самопливної труби до горизонту 36°) і їх деталей (сектори, засувки, перекидні клапани і ін.) рекомендується приймати наступну: при продуктивності транспортуючого обладнання при $Q=350$ т/год. – діаметр $\varnothing=400$ мм.

Кут нахилу зернопроводу для пшениці або жита в комунікаціях до зерносушарок потрібно приймати 45°, на всіх інших – 36°. Перерізи і кути нахилу трубопроводів, що транспортують відходи, потрібно приймати за [16].

Товщину металу для зерно проводів рекомендується приймати 5 мм.

3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв

3.1.5.1 Приймання зерна з автотранспорту

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

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

Кількість транспортних ліній приймання зерна з автотранспорту розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{л}} = \frac{1,2 \cdot A_{\text{пг}}^{\text{а}}}{Q_{\text{а}}^{\text{л}} \cdot K_{\text{к}} \cdot K_{\text{вс}}}, \text{ шт} \quad \text{при } P^{\text{с}} = \sum P_{\text{пп}}^{\text{с}} \quad (3.15)$$

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

$P^{\text{с}}$ – кількість різнорідних партій зерна, що надходять за добу;

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

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

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

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

$$K_{\text{вс}} = \frac{\alpha_0 \cdot 1,0 + \alpha_1 \cdot 0,9 + \alpha_2 \cdot 0,8 + \alpha_3 \cdot 0,7}{1} \quad (3.16)$$

$$K_{\text{вс}} = \frac{0,65 \cdot 1,0 + 0,25 \cdot 1,0 + 0,10 \cdot 0,85}{1} = 0,985,$$

$$K_{\text{к}} = \frac{38000 \cdot 0,7 \cdot 1,0 + 38000 \cdot 0,3 \cdot 0,9}{38000} = 0,97,$$

$$N_{\text{л}} = \frac{1,2 \cdot 361}{228 \cdot 0,985 \cdot 0,97} = 1,99 \approx 2 \text{ шт.}$$

Отже, розрахунки показали необхідність і достатність двох приймальних потоків продуктивністю по 350 т/год.

В приймальному пристрої для приймання зерна з автомобільного транспорту приймаємо рішення про встановлення приймальних бункерів місткістю по 35 т.

Кількість автомобілерозвантажувачів визначають, виходячи з кількості і продуктивності технологічних ліній приймання зерна з урахуванням продуктивності розвантажувачів.

Продуктивність автомобілерозвантажувачів визначають за формулою:

$$Q_{\text{ар}} = \frac{Q_{\text{ар}}^{\text{т}} \cdot K_{\text{ар}} \cdot K_{\text{твс}}}{1,2}, \quad \text{т/год} \quad (3.17)$$

де $Q_{\text{ар}}^{\text{т}}$ – технічну (паспортну) продуктивність автомобілерозвантажувача певної марки установлювати по табл. 13.4 [16];

$K_{\text{ар}}$ – коефіцієнт зниження технічної продуктивності автомобілерозвантажувача, установлювати по табл. 13.5 [16]; приймаємо $K_{\text{ар}}=0,85$;

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

$$K_{\text{твс}} = (0,65 \cdot 1 + 0,25 \cdot 0,9 + 0,1 \cdot 0,85) / 1 = 0,96$$

$$Q_{\text{ар}} = \frac{330 \cdot 0,85 \cdot 0,96}{1,2} = 224,4 \text{ т/год.}$$

Розрахунки показали, що на приймальному потоці буде достатньо встановити один автомобілерозвантажувач обраної продуктивності.

3.1.5.2 Відвантаження зерна на автомобільний транспорт

Для завантаження зерна в автомобілі мають бути передбачені відпускні бункери місткістю не менше за 40 т кожний ($E_6 \geq 40$ т) і самопливні труби з перегинами для гасіння швидкості подачі зерна в кузов автомобіля.

Їх кількість визначають з розрахунку відвантаження через кожний бункер не більше за 20 т зерна за годину. Так як розрахунковий погодинний об'єм відпуску зерна складає 23,8 т/год, то на даному елеваторі встановлюємо один відпускний накопичувальний бункер Е=42 т.

3.2 Обробка і зберігання відходів

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

В процесі обробки можливе попадання в відходи зерен основної культури, що веде до втрат. Відходи, одержувані з машин зерноочисного відділення, в залежності від їх кормової цінності поділяють на три категорії.

До першої категорії відносять зернові відходи з вмістом зерна 30-50% (включно), зернові відходи з вмістом зерна 10-30% (включно).

До другої категорії входять зернові відходи з вмістом зерна від 2 до 10%.

До третьої категорії відносять відходи від очищення зерна (схід з барабану скальператору, прохід підсівних сит першого сепарування), що містять зерна не більше 2%, пил з аспірації.

До відходів першої та другої категорій відносять такі, які отримують в процесі основного очищення зерна. Ці відходи в основному складаються з частинок оболонки і деякої кількості зруйнованих зерен. Сюди ж відносять щуплі зерна, сміттєві насіння і т. п. Таким чином, відходи першої і другої категорій містять ту чи іншу кількість продуктів, придатних для харчування тварин. Тому їх називають кормовими.

До третьої категорії відносять відходи, непридатні для кормових цілей, пил з пил від фільтрів, сходу, отруйні і шкідливі для корму бур'яни і т. п. Таким чином, в цю категорію входять всі види відходів з високим вмістом мінеральних домішок, які називають також некормові.

Акт на знищення непридатних відходів типової форми № 23: застосовують акт типової форми № 23 для оформлення непридатних відходів, що утворюються в процесі технологічної доробки зерна та які знищують по мірі їх накопичення. Знищення відходів оформлюють актом у якому вказують їх якість, що підтверджує неможливість їх використання на кормові цілі, а також спосіб знищення. Відходи зважують і їх масу фіксують у ваговому журналі за типовою формою № ЗХС-28, де вказують номери автомобіля й причепу. При вивезенні відходів за межі підприємства виписують матеріальну перепустку. Документ підписують матеріально-відповідальна особа, начальник ВТЛ та керівник охорони.

Акт зачистки (для зерна та продуктів його переробки) типової форми № 30: складають з метою перевірки кількісно-якісного збереження партій зерна, сировини або продукції, встановлення нестач або надлишків та причин їх утворення. Зачистку проводить комісія, склад якої і порядок проведення затверджується наказом керівника підприємства.

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

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

Розпорядження-акт на доробку зерна, насіння олійних культур типової форми № 34: застосовують розпорядження-акт для оформлення операцій доробки зерна, насіння олійних, бобових культур (очищення, сушіння, класифікації отриманих побічних продуктів і відходів, розрахунку кількості доробленого зерна, тощо) на зерносховищах та елеваторах. Доробку проводять тільки за розпорядженням підписаним директором (керівником) підприємства і начальником ВТЛ типової форми № 34. У ньому вказується культура зерна або насіння, спосіб доробки, межі

допусків, термін закінчення процесів. Розпорядження оформлюють у двох примірниках.

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

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

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

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

У кожному документі на надходження і витрати зерна вказують масу його в кілограмах, вологість та кількість смітних домішок у процентах (з точністю до 0,1%). Бухгалтер з кількісно-якісного обліку при визначенні залишків у книзі ф.

№36 звіряє їх із залишками складського обліку ф. № 37. Матеріально відповідальна особа щодня звіряє залишки. Зіставлення даних складського і кількісно-якісного обліку, які ведуть матеріально відповідальна особа і бухгалтерія, є засобом контролю за обліком.

Система екологічного менеджменту – частина загальної системи менеджменту, що включає в себе організаційну структуру, планування, розподіл відповідальності, необхідні для розробки, впровадження, досягнення цілей екологічної політики, її перегляду і коректування. На міжнародному рівні регулювання екологічного менеджменту здійснюється за допомогою міжнародних стандартів, розроблених Міжнародною організацією стандартизації ISO серії 14000 [19].

Політика підприємства у сфері екологічного менеджменту спрямована на:

- недопущення негативних впливів на навколишнє середовище, процесів функціонуючих на підприємстві;
- запобігання забруднення, зниження по можливості кількості відходів;
- забезпечення мінімізації шкідливого впливу на навколишнє середовище проєктованих процесів на всіх стадіях життєвого циклу продукції;
- систематичне підвищення кваліфікації і навчання в області екології;
- залучення в процес реалізації екологічної політики всіх зацікавлених сторін.

Важливими завданнями екологічного менеджменту є здійснення постійного моніторингу і вимірювання процесів, що носять перший ступінь забруднення довкілля. На підприємстві повинна функціонувати система вимірювання і моніторингу характеристик навколишнього середовища з оцінкою відповідності їх вимогам нормативно-технічної документації. Аналіз результатів моніторингу повинний бути основою для вироблення коректуючих і попереджуючих дій, що сприяють поліпшенню екологічної обстановки на підприємстві.

3.3 Проєктування зерносховищ

Силоси для зберігання зерна фірми «ЮГелеватор» (м. Миколаїв) металеві з плоским дном моделі СМВУ.183.14.В12.

Дана модель силосу має такі характеристики: діаметр – 18330, загальна висота – 24170 мм, ємність одного силосу для пшениці складає 4347 т.

Для проєктованого елеватора ємністю 41 тис. тонн потрібно розрахувати кількість силосів за формулою:

$$n_{\text{силосів}} = \frac{E_e}{E_c}, \text{ шт.}, \quad (3.18)$$

де E_e – місткість зберігання на проєктованому елеваторі, т;

E_c – місткість силоса, т.

$$n_{\text{силосів}} = \frac{43400}{4347} = 9,9 \approx 10 \text{ шт.}$$

Приймаємо кількість силосів для тривалого зберігання зерна на проєктованому елеваторі – десять. Розташування силосів приймаємо двохрядне (по п'ять силосів в одному ряді), з одного боку від робочої башти.

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

В робочій башті ми плануємо розмістити наступне обладнання: 2 норії продуктивністю по 350 т/год та сепаратор основного очищення марки А1-БСХ-100 продуктивністю 100 т/год. Можливий ряд варіантів розміщення такого устаткування в робочій башті в плані, наприклад (див. Дод. Е):

- основні норії можуть розташовуватися віссю барабана уздовж довгої осі робочої башти, або перпендикулярно їй. Розташування приводних пристроїв норій також може бути різним; остаточне положення норій на планах поверхів робочої башти вибирають з урахуванням зручності ув'язування його із силосними корпусами;

- сепаратори звичайно розміщують на планах поверхів так, щоб їхні приймальні коробки були з боку вікон.

При розміщенні устаткування на планах поверхів робочої башти за різними варіантами необхідно враховувати: природну освітленість робочих місць; зручність його обслуговування; дотримання норм проходів від стін до відповідного

устаткування (з урахуванням розміру 1/2 колони), між устаткуванням, регламентованих правилами охорони праці і техніки безпеки.

Устаткування, яке підлягає установці в робочій башті, розміщують на планах поверхів за всіма можливими варіантами. Знаходять довжину і ширину кожного поверху робочої башти.

Розміри робочої башти елеватора в плані визначають за *диктуючим поверхом*, тобто поверхом, який має максимальні величини довжини і ширини серед усіх виробничих поверхів робочої 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 робочій башті знаходять диктуючі поверхи, їх довжину і ширину, і записують можливі варіанти розмірів робочої башти в плані. Потім усі вони уточнюються з урахуванням сітки колон, обумовленої будівельними нормами і правилами.

Остаточний вибір розмірів робочої башти в плані з отриманих варіантів потрібно зробити після аналізу ув'язування кожного з них із силосним корпусом обраного розміру. Часто виявляється, що робоча башта мінімальних розмірів, витрати на будівництво якої нижчі, ніж у інших, вимагає значної кількості додаткових транспортних механізмів при ув'язуванні із силосним корпусом. Це ускладнює технологічну схему і збільшує експлуатаційні витрати.

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

На проєктованому заготівельному елеваторі ємкістю 43,4 тис.т була розроблена робоча будівля з розмірами 9000x12000 мм в плані. Плани поверхів зображені на аркушах № 2-4 графічної частини проєкту, обладнання розміщене відповідно до вимог техніки безпеки та охорони праці.

3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП

До розрахунку висот поверхів робочої будівлі проєктованого елеватора приступають після креслення їхніх планів у масштабі.

Висоту кожного виробничого поверху робочої будівлі обчислюють по *диктуючій лінії*. Вона складається із суми висот: необхідних для монтажу устаткування; машини, установленої на поверсі; вертикальної проекції диктуючого самопливу, який подає на неї зерно; деталей самопливу (засувки, перекидних клапанів, секторів, ввідів, скидних коробок, насипних лотків і ін.).

Висота встановлюваного на поверсі устаткування і деталей самопливів вибирається за каталогами.

Вертикальна проекція диктуючого самопливу (hd.c.) визначається за формулою

$$h_{d.c.} = a \cdot \operatorname{tg} \alpha, \text{ м}, \quad (3.19)$$

де a — величина горизонтальної проекції диктуючого самопливу, мм (вимірюється з урахуванням масштабу на планах відповідних поверхів проєктованого елеватора); α — кут нахилу зернового самопливу (величину приймають рівним 36° для сухого зерна більшості культур; 45° для сирого зерна більшості культур; відповідно до сипкості культури для спеціалізованих елеваторів, наприклад, для зберігання рису).

Висота, необхідна для монтажу й обслуговування встановленого на поверсі устаткування приймається за правилами [6].

Отримані значення висот виробничих поверхів робочої башти остаточно приймають кратними за будівельними нормами, наприклад, 0,6 м — якщо вони зводяться монолітними, і кратними 1,2 м — якщо виконання збірне.

Поверх башмаків норій

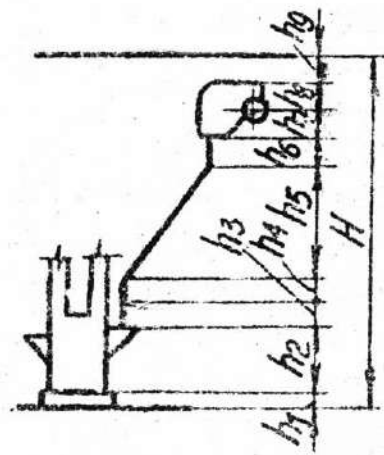


Рисунок 3.2 — Складові висоти поверху башмаків норій

Висоту поверху башмаків норій розраховують за формулою (складові висоти поверху див. на рис. 3.2):

$$H_{\text{бн}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 + h_9 \quad (3.20)$$

де h_1 – висота підставки під башмак норії $h_1 = 100$ мм;

h_2 – висота від низу башмака до приймального отвору норії, $h_2 = 1155$ мм;

h_3 – висота введення самопливу в башмак норії, $h_3 = 400$ мм;

h_4, h_6 – висота секторів, $h_4 = h_6 = 100$ мм [8];

h_5 – величина проекції диктуючої самопливної труби, що подає зерно з підсилосного конвеєра в приймальний отвір башмака норії, на вертикальну площину;

$$h_5 = a * \operatorname{tg} \alpha = 4000 * \operatorname{tg} 45^\circ = 4000 * 1 = 4000 \text{ мм};$$

$h_8 + h_7$ – висоти пов'язані з конструкцією скидаючої коробки транспортера ,

$$h_8 + h_7 = 260 + 440 = 700 \text{ мм};$$

h_9 – монтажна висота, $h_9 = 600$ мм;

$$H_{\text{бн}} = 100 + 1155 + 400 + 100 + 4000 + 100 + 700 + 600 = 7155 \text{ мм}.$$

Приймаємо $H_{\text{бн}} = 8500$ мм

Поверх сепараторів

Висота сепараторного поверху складається з наступних елементів (див. рис. 3.3):

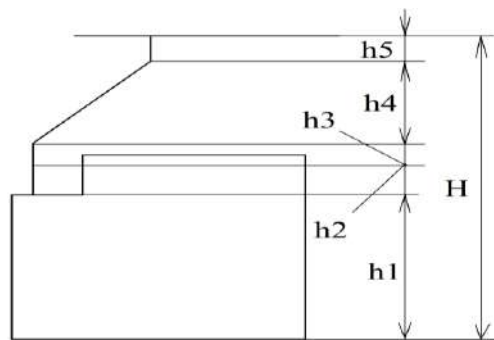


Рисунок 3.3 – Складові висоти поверху сепараторів основного очищення

$$H_{\text{сен}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 \quad (3.21)$$

де h_1 – висота сепаратора разом з приймальним патрубком (2800) мм;

h_2 – висота, яка необхідна для установки сектора (97 мм);

$h_3 = a_3 \cdot \operatorname{tg} \alpha$ – величина вертикальної проекції диктуючого самопливу (1300 мм)

$$H_{\text{сеп}} = 2800 + 97 + 1300 + \dots = 4197 \text{ мм.}$$

Приймаємо $H_{\text{сеп}} = 4200 \text{ мм}$ [7].

Поверх голівки норій

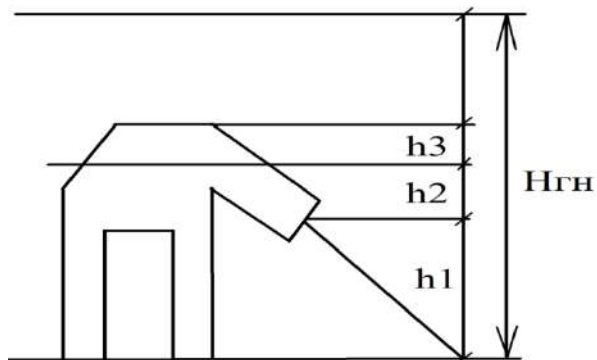


Рисунок 3.4 – Складові висоти поверху голівки норій

Висота поверху складається з наступних елементів (див. рис. 3.4):

$$H_{\text{ГН}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad (3.22)$$

де h_1 – висота, яка необхідна для установки диктуючого самопливу:

$$h_1 = a_1 \cdot \tan \alpha, \quad (3.23)$$

де a_1 – проекція самопливу на горизонтальну площину, мм; α – кут нахилу самопливу, $\alpha = 45^\circ$; $h_1 = 2400$;

h_2 і h_3 – висоти, обумовлені конструкцією норії; для норії НЦ-I-350 розміри дорівнюють 760 і 800 мм відповідно;

h_4 – монтажна висота; 500 - 600 мм.

$$H_{\text{ГН}} = 2400 + 760 + 800 + 600 = 4560 \text{ мм.}$$

Приймаємо висоту поверху голівки норій $H_{\text{ГН}} = 4800 \text{ мм}$.

Загальна висота башти:

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5 + H_6 + H_7 + H_8, \quad (3.24)$$

$$H = 7400 + 11500 + 6920 + 4200 + 11500 + 5900 + 4800 = 45300 \text{ мм.}$$

3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

На проєктуємому елеваторі заплановано встановлення таких оперативних бункерів як: два приймальних бункери місткістю по 35 т; два приймально-накопичу-

вальних бункера для сухого зерна кожен місткістю по 59 т; один приймально-накопичувальний бункер місткістю 400 т – для приймання вологого і сирого зерна (тобто він одночасно буде виконувати функцію і приймально-накопичувального і досушільного бункера, так як з нього воно далі буде подаватися на зерносушарку); одного післясушільного бункера місткістю 400 т; одного відпускнуго накопичувального бункера місткістю 42 т.

За нормативними вимогами загальна місткість окремо досушільних і післясушільних бункерів має забезпечувати безперервну роботу зерносушарки протягом 8 годин, а так як в нашому випадку передбачається встановлення зерносушарки «Україна» продуктивністю 50 пл.т/год, то загальна місткість досушільних і післясушільних бункерів має бути по 400 т.

Тому ми обрали бункери виробництва компанії «ЮГелеватор» (м.Миколаїв) металеві з конусним дном з випускною лійкою під кутом 45 градусів:

- приймально-накопичувальний для сухого зерна – 2 шт. місткістю $E=59$ т, діаметром $d=3,667$ м, висотою $h=9,75$ м;

- досушільний – 1 шт. місткістю $E=400$ т, діаметром $d=7,334$ м, висотою $h=18,79$ м;

- післясушільний бункер – 1 шт. місткістю $E=400$ т, діаметром $d=7,334$ м, висотою $h=18,79$ м;

- накопичувальний бункер для відпуску на автотранспорт – 1 шт. місткістю $E=42$ т, діаметром $d=3,667$ м, висотою $h=8,7$ м.

Бункери над- і підсепараторні мають прямокутний переріз і наступні розміри: довжину $A=6$ м, ширину $B=4,6$ м, висоту $h=10$ м. Їх місткість розраховуємо за формулою:

$$E_b = A \cdot B \cdot h \cdot \gamma \cdot \psi, \text{ т} \quad (3.25)$$

де A – довжина поперечного перерізу бункера, м;

B – ширина поперечного перерізу бункера, м;

h – висота бункера, м;

γ – розрахункова натурна маса зерна (приймаємо для пшениці такою, що дорівнює 0,75 г/л);

ψ – коефіцієнт заповнення бункера – залежить від розмірів бункера (приймаємо таким, що дорівнює 0,845).

$$E_6 = 6 \times 4,6 \times 10 \times 0,75 \times 0,845 = 175 \text{ т.}$$

На аркушах №2-4 графічної частини кваліфікаційної роботи наведені плани та розрізи запроєктованих споруд з розміщенням на них всього обладнання з утриманням нормативних відстаней від стін та між самим обладнанням.

3.7 Проєктування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)

3.7.1 Опис РСРЗіВ

Робоча схема руху зерна і відходів (РСРЗіВ) – це конкретизована принципова схема, яка показує все обладнання елеватора з врахуванням його номерів та продуктивності, всі бункери та зерносклади з вказуванням їх номерів та місткості, а також всі можливі маршрути руху зерна і відходів.

Маршрут – це ланцюг транспортного, вагового, розподільчого, технологічного та самопливного обладнання, по якому переміщується партія зерна з ємності, що випорожнюється, в ємність, що наповнюється.

Робоча схема руху зерна дозволяє грамотно вести технологічний процес післязбиральної обробки зерна, дає можливість найбільш раціонально формувати маршрути при максимальній ефективності процесу в цілому [17].

Робоча схема руху зерна і відходів відображає:

- всі можливі напрямки переміщення зерна за операціями;
- все обладнання та пристрої, які розміщуються на виробничій ділянці та кількість технологічних та приймально-відпускних ліній, а також зв'язок їх з основними норіями;
- кількість вивантажувальних точок та їх технічна оснащеність;
- все обладнання, що забезпечує внутрішню роботу (очищення, сушіння, активне вентилявання).

Для оцінки гнучкості РСРЗіВ, встановлення можливостей проведення тієї чи іншої операції на виробничій ділянці використовують таблицю ходів основних

норій. Для оцінки оперативних можливостей виробничої ділянки її ємностей до РСРЗіВ додається таблиця ємностей.

Обладнання та всі ємності виробничої ділянки зв'язані між собою самопливним шляхом. Фактичний зв'язок між ними показують лінії руху зерна (безперервні) та відходів.

Робоча будівля служить виробничим центром, з яким пов'язані решта цехів та устаткування підприємства. Зазвичай в цій будівлі зосереджено транспортуюче та технологічне обладнання (норії, ваги, зерноочисні машини, зерносушарки) [6]

Схема одноступінчаста – зерно за один підйом можна подати на зберігання в зерносклади.

На схемі представлені дві основні норії №1 і 2 продуктивністю 350 т/год, які встановлені в робочій башті. Після підйому зерна норією №1 можлива його подача на реверсивний КСЛ №6, в два надсепараторні бункери НСБ і у відпускний накопичувальний бункер(ВНБ).

Подачу зерна в силоси на зберігання виконують надсилосними конвеєрами КСЛ № 3а, 3б, 4а, 4б $Q = 350$ т/год, які отримують зерно з реверсивного КСЛ №6. Також в схемі показана зерносушарка «Україна» модульного типу продуктивністю $Q = 50$ пл. т/год. Також в схемі передбачений один до сушильний та один після сушильний бункери місткістю по 400 т.

Силоси для зберігання зерна фірми «ЮГелеватор» (м. Миколаїв) металеві з плоским дном, ємність одного силосу для пшениці складає 4347 т. На проєктованому підприємстві встановлено всього 10 силосів, які розташовані в два ряди по 5 штук в кожному з одного боку від робочої башти (тобто елеватор є «однокрилим»), з іншого боку від робочої башти розташована зерносушарка зі своїми оперативними до- та післясушильними бункерами та спеціалізованими норіями. Вивантаження зерна із силосів, проводять на підсилосні скребкові ланцюгові конвеєри КСЛ №1а, 1б, 2а, 2б ($Q = 350$ т/год), які в свою чергу подають зерно на реверсивний КСЛ №5, що подає його на башмаки основних норій №1, 2.

Приймання зерна з автотранспорту

Приймання зерна з автотранспорту здійснюється двома потоками продуктивністю по 350 т/год. На кожному потоці встановлено по одному авторозвантажувачу марки УАРГ-21. Вивантажене з автомобілів сухе зерно першого приймального потоку з приймального бункера №1Б (Е=35 т) подається на стрічковий конвеєр №7 (Q=350 т/год), з якого зерно надходить на спеціалізовану приймальну норію №3 НЦ-I-350 (Q=350 т/год), що подає його на скальператор №1 марки А1-БЗО (Q=350 т/год) для попереднього очищення від крупних грубих та легких домішок, після чого попередньо очищене зерно потрапляє на скребковий ланцюговий конвеєр КСЛ № 8 (Q=350 т/год), який розподіляє його по двом приймально-накопичувальним бункерам (ПНБ1, ПНБ2) місткістю 59 тонн кожен, з них конвеєром КСЛ №9 зерно потрапляє до основної норії №1.

Другий приймальний потік призначений для приймання вологого та сирого зерна. Вивантажене з автомобілів вологе та сире зерно другого приймального потоку з приймального бункера №2Б (Е=35 т) подається на стрічковий конвеєр №10 (Q=350 т/год), що далі подає його на стрічковий конвеєр №11 (Q=350 т/год), з якого зерно надходить спеціалізовану приймальну норію №3 НЦ-I-350 (Q=350 т/год), що подає його на скальператор №2 марки А1-БЗО (Q=350 т/год), після чого попередньо очищене зерно потрапляє в досушільний бункер ДС місткістю 400 тонн.

Основне очищення зерна

Для здійснення операції основного очищення зерна на підприємстві передбачений сепаратор А1-БСХ-100 (Q=100 т/год) з двома надсепараторними (НСБ, Е=175 т) і двома підсепараторними (ПСБ, Е=175 т) бункерами.

Сухе зерно з першого приймального потоку з приймально-накопичувальних бункерів (ПНБ1, ПНБ2 - місткістю 59 тонн кожен) вивантажується на скребковий конвеєр КСЛ №9, з якого зерно потрапляє до основної норії №1, що подає його в надсепараторні бункери, звідки воно потрапляє в сепаратор. Після основного очищення зерно подається в підсепараторні бункери, а відходи – в бункер для відходів. Підсепараторні бункери, за допомогою перекидного клапана, вивантажуються на обидві основні норії №1 і 2, якими зерно направляється на зберігання в силоси.

Вологе та сире зерно, що надходить другим приймальним потоком, подається для сушіння на зерносушарку. Просушене зерно з післясушильного бункера (E=400 т) подається на операцію основного очищення на сепараторі А1-БСХ -200 з метою очистки та додаткового охолодження основною норією №2 (Q=350 т/год).

Після очищення на сепараторі зерно поступає на основну норію №1 або №2 (Q=350 т/год), з якої може бути подано на реверсивний скребковий конвеєр КСЛ №6, який подає зерно на надсилосний конвеєр КСЛ №3а або КСЛ №4а (Q=350 т/год) для подачі його на зберігання у силоси.

Сушіння зерна

Вологе та сире зерно, що надходить з автомобільного транспорту на другий приймальний потік, подається у приймальний бункер №2Б, послідовно на стрічкові конвеєри №10 і №11, потім на норію №4 (Q=350 т/год), яка подає його на скальпелатор №2 А1-БЗО (Q=350 т/год), з якого воно подається у досушительний бункер ДС місткістю 400 тонн. Досушительний бункер вивантажується на КСЛ №12 (Q=100 т/год), що транспортує зерно на спеціалізовану норію №5 НЦ-I-100 (продуктивністю Q=100 т/год), яка подає його на зерносушарку «Україна» (Q=50 т/год). Після зерносушарки просушене зерно за допомогою спеціалізованої норії №6 НЦ-I-100 (Q=100 т/год) подається в післясушильний бункер, з якого послідовно через конвеєри КСЛ №13 та №14 (Q=350 т/год) подається на основну норію №2 (Q=350 т/год). А далі зерно має бути подане на основне очищення в сепараторі А1-БСХ - 100 (Q=100 т/год) Після очищення на сепараторі подається на зберігання у силоси відповідно до описаних раніше маршрутів.

Відпуск зерна на автомобільний транспорт

Відпуск на автомобільний транспорт передбачений з робочої башти. Зерно із силосних корпусів подається на підсилосні конвеєри №1, №2 (Q=350 т/год), потім через реверсивний конвеєр КСЛ №5 – на норію №1 (Q=350 т/год) і через самоплив завантажується у відпускний накопичувальний бункер місткістю ВНБ (E=42 т), з якого – безпосередньо у автомобіль.

Зберігання зерна

На проєктованому підприємстві встановлено всього 10 силосів, які розташовані в два ряди по 5 штук в кожному з одного боку від робочої башти (тобто елеватор є «однокрилим»), з іншого боку від робочої башти розташована зерносушарка зі своїми оперативними до- та післясушильними бункерами та спеціалізованими норіями.

Силоси для зберігання зерна фірми «Югелеватор» (м. Миколаїв) металеві з плоским дном моделі СМВУ.183.14.В12. Ця модель силосу має такі характеристики: діаметр – 18330, загальна висота – 24170 мм, ємність одного силосу для пшениці складає 4347 т.

Вивантаження зерна із силосів №115, 114, 113 проводять на підсилосний скребковий ланцюговий конвеєр КСЛ №1а, який далі подає зерно на підсилосний конвеєр КСЛ №1б, що далі транспортує його на реверсивний конвеєр №5, з якого зерно подається на башмаки основних норій. На КСЛ №1б вивантажуються силоси №112 і 111.

Аналогічно вивантаження зерна із силосів №125, 124, 123 проводять на підсилосний скребковий ланцюговий конвеєр КСЛ №2а, який далі подає зерно на підсилосний конвеєр КСЛ №2б, що далі транспортує його на реверсивний конвеєр №5, з якого зерно подається на башмаки основних норій. На КСЛ №2б вивантажуються силоси №122 і 121.

Обидві основні норії №1, 2 можуть подавати зерно на реверсивний скребковий конвеєр №6, який далі подає його на скребкові конвеєри №3а або №4а. Конвеєр №3а може завантажувати зерно в силоси №111, 112 і може далі транспортувати його на КСЛ №3б, який розподіляє зерно по силосам №113, 114, 115. Аналогічно конвеєр №4а може завантажувати зерно в силоси №121, 122 і може далі транспортувати його на КСЛ №4б, який розподіляє зерно по силосам №123, 124, 125.

Всі реверсивні та над- і підсилосні конвеєри мають продуктивність $Q = 350$ т/год.

Продуктивність обладнання узгоджена, місткості бункерів вистачає для виконання основних операцій. Розроблена нами робоча схема руху зерна і відходів

запроектованого елеватора наведена на аркуші №2 графічної частини даного курсового проекту.

3.7.2 Аналіз РСРЗіВ

При аналізі РСРЗіВ було виявлено:

- наявні два приймальних потоки з автотранспорту, що сприяє одночасному прийманню різних зернових культур різної якості;
- наявність автомобілерозвантажувачів у лінії приймання зерна з автотранспорту дає можливість розвантажувати механізованим способом автомобілі різних типів;
- приймально-накопичувальні бункери та відпускний накопичувальний бункер, які присутні у схемі, дають можливість відокремити зовнішню та внутрішню роботу елеватора, що дає можливість ефективно використовувати транспортуюче та технологічне обладнання різної продуктивності в одному ланцюзі, і підвищити ефективність використання основних норій. Також це дає можливість окремо накопичувати великі партії однорідної якості;
- проектом передбачені і операція попереднього очищення зерна (безпосередньо у потоці приймання з автотранспорту), і операція основного очищення зерна, тому лінія очищення зерна, забезпечує можливість підвищувати якість партій зерна та його класність за вмістом домішок. Також у лінії основного очищення зерна встановлені над- і підсепараторні бункери (по два кожного виду), місткість яких відповідає нормативним вимогам (по 175 т кожний);
- наявність досушильних та післясушильних бункерів нормативної місткості дозволяє ефективно використовувати зерносушарку.

Висновки

Аналіз РСРЗіВ показав наявність двох приймальних потоків з автотранспорту, в якому встановлені автомобілерозвантажувачи, скальператори для попередньої очистки зерна і приймально-накопичувальні бункери для сухого та вологого і сирого зерна. Передбачена операція сушіння зерна, для чого встановлена зерносу-

шарка з до- і післясушильними бункерами нормативної місткості. Є операція основного очищення з встановленням сепаратора і над-і підсепараторних оперативних бункерів нормативної місткості. Відпуск на автотранспорт здійснюється з використанням відпускного накопичувального бункера.

Це є позитивними характеристиками технологічної схеми, тому що наявність приймально-накопичувальних та відпускного накопичувального бункерів сприяють підвищенню ефективності використання основних норій, наявність оперативних бункерів підвищують ефективність роботи зерносушарки, сепаратора та транспортного обладнання, у тому числі – основних норій.

3.8 Характеристика будівельних споруд

3.8.1 Опис генплану

Генеральний план підприємства являє собою ув'язку всіх основних, допоміжних і підсобних будівель та споруд, всіх можливих під'їзних шляхів, всіх над- і підземних комунікацій (тобто ліній енерго-, тепло-, водопостачання та ін.).

Майданчик для будівництва підприємства повинен задовольняти наступним вимогам [18]:

- мати мінімальні розміри з врахуванням раціональної щільності забудови;
- забезпечити розташування будівель і споруд відповідно до напрямку руху зерна і відходів і мати можливість розширення виробництва;
- мати відносно рівну поверхню і ухил (0,001...0,003), що забезпечує стік поверхневих вод;
- рівень ґрунтових вод має бути нижче за глибину пристрою підвалів, тунелів, галерей і т.п.;
- мати зручне приєднання до найближчої залізничної станції;
- планування майданчика не має бути пов'язано з виконанням великого об'єму земляних робіт.

При проектуванні генеральних планів зернозберігаючих підприємств враховують наступні вимоги [18]:

- будівлі і споруди розміщують і взаємно пов'язують згідно вимогам виробничого процесу, дотримуючись технологічної послідовності, без поворотних і зустрічних переміщень сировини і готової продукції;
- відстань між будівлями і спорудами повинні відповідати протипожежним нормам і санітарним нормам промислових підприємств;
- залізничні шляхи розміщають на території у відповідності з рухом вантажних потоків, забезпечуючи їх мінімальну протяжність;
- розташовують будівлі і споруди на території підприємства, розділив його на окремі зони: передзаводську, виробничу, підсобну і складську;
- будівлі і споруди розміщають з урахуванням напрямку переважаючих вітрів, з вітряної сторони по відношенню до масивів житлової забудови з розривом не менш 100 м.

На території у відповідності з нормами проектування розміщають мережі каналізації, водо-, енерго-, тепло, газопостачання та ін.

Будівлі і споруди розташовують на генеральному плані по їх виробничій ознаці окремими групами.

Територію підприємства по функціональному призначенню ділять на зони, в яких розміщають відповідні будівлі, споруди і т.д.

Передзаводська зона (за межами огорожі або умовного кордону підприємства) призначена для розміщення контрольно-пропускних пунктів, прохідних, допоміжних будівель, передзаводської площі, площадки стоянки автомобілів і ін. В виробничій зоні розташовують елеватор, цех відходів.

Підсобну зону використовують для розміщення корпусу підсобних приміщень (ремонтні майстерні), котельні, трансформаторної підстанції, енергетичної траси, теплотраси, водопроводу, каналізації і інших комунікацій. В складській зоні знаходяться приміщення, будівлі транспортного господарства (депо, гаражі), водонапірні споруди, водойми, склад паливно-мастильних матеріалів, паливна площадка, авторемонтні майстерні і т.д.

Будівельними нормами і правилами по проектуванню генеральних планів промислових будівель допускається уточнювати ділення території підприємства на зони з врахуванням конкретних умов будівництва.

Санітарно-гігієнічні вимоги проєктування генерального плану обумовлюють розташування будівель і споруд відносно сторін світу і рози вітрів так, щоб були забезпечені умови природного освітлення, природного провітрювання. Промислові підприємства з джерелами виробничих факторів (шум, пил, запах, дим і т.д.), які несприятливо впливають на навколишнє середовище, по шкідливості ділять на п'ять класів, які передбачають між підприємством і жилою зоною санітарно-захисну зону від 50 до 1000 м (для мукомельних, комбикормових та крупозаводів вона має бути не менш 100 м).

Санітарні розриви між будівлями для нормальної природної освітленості приймають не менше ніж висота протистоячої будівлі.

За нормами пожежної безпеки будівлі і споруди розміщують на генеральному плані з врахуванням їх вогнестійкості, ступені пожежної небезпеки і рози вітрів.

Вимоги пожежної безпеки обумовлюють необхідність встановлення необхідних розмірів між будівлями та спорудами, а також забезпечення зручного і швидкого переміщення пожежних автомобілів до всіх об'єктів підприємства.

На території встановлюють за кільцевим водопровідом, який має невичерпне джерело водопостачання чи запасні баки для води об'ємом 250-500 куб.м з трьох годинним запасом гасіння пожеж. На кільцевому водопроводі встановлюють пожежні гідранти на відстані 50-100 м, для того щоб було можливо подавати воду до об'єкта гасіння не менш ніж з двох гідрантів.

Автомобільні дороги розташовують на території підприємства відповідно по характеру руху вантажних потоків. Облаштуванню доріг проїздів і проходів слід приділяти особливу увагу, щоб виключити повністю або звести до мінімуму перетини вантажних і людських потоків, сировини і готової продукції.

Ширину автомобільних доріг проєктують не менше 3,5 м і 6 м (при односторонньому і двосторонньому русі) з улаштуванням вантажних стоянок і майданчиків для розвороту автомобілів.

На підприємствах з майданчика більше 5 га передбачають не менше двох в'їздів. Ширину воріт автомобільних в'їздів приймають не менше 4,5 м, а ширину воріт

для залізничних в'їздів – не менше 4,9 м. До водоймищ, які можуть бути використані для гасіння пожеж, влаштовують під'їзди з майданчиками розміром не менше 12х12 м. Пожежні гідранти розміщують уздовж автомобільних доріг на відстані не більше 2,5 м від краю проїжджої частини, але не ближче від стін будівлі.

Впорядкування території підприємства передбачає озеленення території, яке дозволяє забезпечити захист будівель і споруд від пилу, вітру, створити необхідну чистоту повітря. Озеленення виконують однорядною, дворядною посадкою дерев, а також чагарнику. Породи дерев підбирають з врахуванням кліматичних умов, специфіки підприємства і стійкості дерев до шкідливих речовин, які виділяє підприємство. Однак в межах нормативних протипожежних відстаней посадка дерев хвойних порід не допускається.

Впорядкування території повинно забезпечити рішення комплексу санітарно-гігієнічних, експлуатаційних і естетичних умов всього персоналу. Впорядковані площадки для відпочинку працюючих розташовують з повітряного боку по відношенню до будівель з виробництвами, які виділяють викиди в атмосферу. Розміри площадок приймають із розрахунку не більше 1 м² на одного працюючого в найбільш чисельній зміні. Відстані від будівель і споруд до дерев і чагарників слід приймати не менше нормативних.

Про доцільність розміщення будівель і споруд на генеральному плані судять за його техніко-економічними показниками.

Економічність використання території показує коефіцієнт забудови K_3 (%) [18]:

$$K_3 = (\sum f_i / F_3) \cdot 100, \% \quad (3.26)$$

де $\sum f_i$ – площа, займана всіма будівлями і спорудами, кв.м або га; $\sum f_i = 1,19$ га;

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

Допускається мінімальна щільність забудови 42-44 %.

$$K_3 = (1,19/1,98)100 = 60\%.$$

Залізничні колії в межах навантажувально-розвантажувальних фронтів слід включати в площу забудови, розглядаючи їх як завантажо-розвантажувальні майданчики. У площу забудови входять і завантажо-розвантажувальні майданчики в

автодорожніх приймально-відпускних спорудах. Відношення довжини території до її ширини не має бути більше трьох.

Визначаємо коефіцієнт озеленення $K_{оз}$ (%) [18] за формулою:

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

де $F_{оз}$ – площа організованих насаджень, кв.м або га; $F_{оз} = 0,02$ га.

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

Коефіцієнт озеленення території має бути не менше 15 %, а при підвищеній забудові території (більше 50%) - не менше 10%.

$$K_{оз} = (0,02/1,98)100 = 1 \%$$

Визначають коефіцієнт мощення K_M (%) [18] за формулою:

$$K_M = (F_M / F_3) \cdot 100, \% \quad (3.28)$$

де F_M – площа мощення, кв.м або га; $F_M = 0,77$ га.

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

$$K_M = (0,77/1,98)100 = 39 \%$$

На листі 6 графічної частини проєкту представлений розроблений нами генеральний план міні-елеватора з експлікацією, на якому також показані теплопровід, силова та освітлювальна мережа, водопровід, каналізація, паливопровід.

В таблиці 3.3 наведена експлікація до розробленого нами генерального плану.

Таблиця 3.3 – Експлікація до генерального плану

№ позиції	Назва будівлі, споруди
1.	Лабораторія
2.	Пост охорони
3.	Автомобільні ваги
4.	Вагова
5.	Трансформаторна підстанція
6.	Адміністративна будівля та побутові приміщення
7.	Силосний корпус

№ позиції	Назва будівлі, споруди
8.	Приймальний пристрій з автомобільного транспорту
9.	Зерносушарка «Україна»
10.	Робоча башта елеватора
11.	Котельня
12.	Майстерня
13.	Склад ПММ
14.	Пожежне депо
15.	Відпуск на автотранспорт
16.	Компресорна
17.	Приймальні-накопичувальні бункери
18.	Досушільний бункер
19.	Післясушільний бункер
20	Пожежне водоймище
21	Артезіанська свердловина
22	Естакада відбірання проб

3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

До основних споруд проєктуємого заготівельного елеватора відносяться: металева робоча башта елеватора, вузол приймання зерна з автотранспорту, станція відпуску зерна на автомобільний транспорт за призначенням відносяться до виробничих, у яких відбуваються основні технологічні процеси.

Робочі башти елеватора проєктують багатопверховими з укрупненими сітками колон та уніфікованими висотами приміщень з використанням металевих збірних та залізобетонних уніфікованих елементів. Це пояснюється вертикальним розташуванням технологічного процесу, можливістю його зміни і перекомпонування технологічного обладнання [18].

Виробничі споруди проєктуємого заготівельного елеватора уявляють собою будівельну систему, що складається з несучих, огорожувальних конструкції, що утворюють певні умови для виконання виробничих процесів.

Робоча башта елеватора складається з окремих частин - фундаментної частини, каркасу, даху, стін, перегородок, перекриттів, сходів, вікон. Всередині будівлі розташовуються інженерні споруди (бункери) та встановлюється транспортне і технологічне обладнання.

Проєктуєма робоча башта представляє собою багатоповерхову споруду, що має каркасну конструкцію, основні частини якої є металеві колони, балки та перекриття зі зварних двутаврів. Будівля комплектується із збірних металевих елементів заводського виготовлення. Колони встановлюються на фундаменти анкерного типу, що забезпечують зниження тиску на одиницю площі основи, за рахунок застосування суцільної залізобетонної фундаментної плити. Фундамент робочої башти – монолітний залізобетон, він будується на відмітці нижчу за 0,000. Для гідроізоляції і уникнення потрапляння ґрунтових вод у виробничі приміщення встановлюється відмостка заввишки 250 мм.

Будівельні параметри робочої башти має 9х12х45,0 м (довжина х ширина х висота), відстань між осями колон по поперечному розрізу будівлі приймаємо 12 м, а в плані по довжині 9 м, тобто в плані сітка колон складає 12 х 9 м. Для уніфікації і легкості транспортування металоконструкцій з заводу виробника сітку колон приймають з кроком 3,0х3,0 м., тобто кратним 0,3 м.

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

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

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

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

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

Конструктивні елементи металевих силосів

Силос металевий марки СМВУ на бетонній основі для тривалого надійного зберігання кондиційного зерна і тимчасового зберігання партій зерна. На терміналі встановлено системи активного вентилявання для зберігання партій вологого, свіжозібраного зерна.

Циліндр силосу утворюється з металевих оцинкованих панелей, хвилястого профілю, збираних на болтових з'єднаннях з ущільнюючими прокладеннями. Товщина панелей по ярусах різна, що забезпечує оптимальну міцність при мінімальній металоємності конструкції. На циліндрі силосу монтуються сходи для обслуговування, а також датчик верхнього граничного рівня і облаштування для відбору проб зерна з силосу. Вертикальна стійкість циліндра силосу забезпечується ребрами жорсткості.

Дах силосу є конусною просторовою конструкцією, зібраною з ребер жорсткості і металевих оцинкованих секторів на болтових з'єднаннях з ущільнюючими прокладеннями. Вгорі дах має горловину для завантаження зерна обладнана сходами обслуговування, оглядовим люком і вузлом кріплення термоштанг системи пошарового контролю температури зерна. Конструкція даху виключає попадання в

силос атмосферних опадів проникнення птахів і забезпечує максимальну місткість продукту, що зберігається.

Підставою під несучі конструкції основних технологічних будівель і споруд (силосного корпусу, робочої будівлі) служать забивні залізобетонні палі, перетином 35х35 см, довжиною 30 м, виконувані з двох частин по 15 м кожна, які з'єднуються між собою за допомогою стику стаканного типу. Оголовки всіх палій під силос об'єднуються за допомогою круглої плити-ростверка, зовнішнім діаметром 17,120 м, на які спираються монолітні залізобетонні циліндричні постаменти (внутрішній діаметр 16,518, висота 2,3 м, товщина стінки 0,6 м), які безпосередньо служать опорами силосів марки СМВУ 183.16 В12.

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

Кріплення металевих силосів до фундаменту здійснюється за допомогою анкерних болтів, які закладаються в бетон при влаштуванні постаментів. У середині постаменту виконується прохідний тунель, висотою 2,0 м в чистоті, з монолітним залізобетонним перекриттям, товщиною 300 мм. У тунелі встановлюються шкребкові конвеєри. Пазухи постаменту заповнюються гранітним щебенем дрібної фракції. Відсипання щебеню повинна виконуватися пошарово з ретельним ущільненням пневмотрамбувача і контролем якості ущільнення. Над щебенем знаходиться бетонна підлога з бетону класу В15. Щоб уникнути підтоплення висотне розташування силосів прийнято таким, щоб верх ростверків знаходився вище усталеного за даними геології рівня підземних вод на 1,2 м.

Металевий силос має систему завантаження і розвантаження скребковими конвеєрами продуктивністю 350 т/год. При завершенні розвантаження зерна з силосу на плоскому днищі, зернова маса залишається під кутом природного нахилу. Для запобігання цього негативного процесу в силосі встановлені зачисні шнеки, які рівняють партії зерна.

Металеві силоси обладнані високоефективними системами активного вентилявання, що включають : від 1 до 4 вентиляторів з повітропровідними патрубками, облаштування розподілу повітряного потоку в насипи продукту, повітропроводи настінні з клапанами. До вентилятора може приєднуватися теплокалорифер або холодильна установка.

Конструктивні елементи приймальних пристроїв

Приймальний пристрій для прийому зерна з автотранспорту виконується в монолітному залізобетоні. Кріплення автомобілерозвантажувачів здійснюється до анкерних болтів, встановлюваним при бетонуванні фундаментів.

Для зменшення витрати бетону простір між опорними частинами заповнюється засипом з гранітного щебеню дрібної фракції. Конструкція автоприйому передбачає пристрій навісу для захисту автомобіля із зерном від атмосферних опадів. Фундаменти стійок навісу виконуються монолітно з конструкцією автоприйому. Стійки навісу і покриття - з прокатних профілів, покрівля - з панелей профільованого настилу. Від приймального пристрою для завантаження зерна в сторону робочої будівлі виконується галерея, в якій розміщуються два скребкових конвеєри, що подають зерно на норію. Галерея виконана в металі. Для забезпечення міцності і стійкості конструкція пандуса автоприйому виконується в залізобетоні. «Кориті», стіни якого служать підпірними стінами, приймають навантаження від великовантажних автомобілів, які виїжджають на конструкцію автоприйому для розвантаження зерна. «Корито» засипається щебенем по ухилу з подальшим влаштуванням по щебеню асфальтобетонного дорожнього покриття. Довжина пандусів різна: пандус для заїзду на автомобілерозвантажувач має довжину 17,3 м, ширина 4,2 м; пандус для виїзду довжиною 9,8 м та шириною 4,2 м. Загальна довжина приймального пристрою 52,4 м. Перекриття каналу, який перетинає проїжджу частину майданчика, виконуване в монолітному залізобетоні., також розраховане на навантаження від автомобілів.

Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ) на даному підприємстві

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) є головними причинами виникнення реальних, а також існування потенційних небезпек на підприємстві.

Повне виключення НШВФ в умовах виробництва неможливе, але зниження їх негативного впливу, а в деяких випадках усунення окремих, необхідне завдання, яке слід вирішувати шляхом розробки і застосування відповідних заходів.

Методологічною основою для розробки заходів і засобів є всебічний аналіз потенційних небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що можуть виникнути під час експлуатації технічної системи. Від повноти та об'єктивності процесу аналізу, напряду залежить безпека як самої технічної системи, так і працівника, який її обслуговує [20].

Аналіз технологічної схеми підприємства, яке реконструюється представлені в технологічній частині проекту, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ):

- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони, яка спостерігається: в робочих зонах при розвантаженні-завантаженні зерна (у приймально-відпускних пристроях та у бункерах і силосах), а також при його транспортуванні конвеєрами різних типів і норіями; при обробці за допомогою зерносушарки, скальпелів, сепаратора. Може призводити до захворювань легень працюючих та при перебільшенні норм та наявності відкритого вогню призводить до вибухів;
- підвищена або знижена температура поверхонь устаткування, матеріалів – приміщення топки зерносушарки; електродвигуни, які потрібно огорожувати;
- підвищена або знижена температура повітря робочої зони – призводить до некомфортних умов роботи працюючих та може викликати простудні захворювання;

					КРМ.ТЗіК.1.20 -03.ІІІ.3.27			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	Розробка проекту будівництва заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. т у Чернігівській обл. з дослідженням тенденцій вирощування жита в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Парлікокошко М.С.						
Керівник		Дмитренко Л.Д.					77	140
Консультант		Дмитренко Л.Д.				ОНТУ, гр. ТЗХ-61в		
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

- підвищений рівень шуму на робочому місці утворюється – на поверхах головок та башмаків норій, скальператорів, сепаратора, у підземних транспортерних галереях, може призводити до погіршення слуху та нервово-психічним перевантаженням;

- підвищений рівень вібрації – на поверхах головок та башмаків норій, у зоні сепарування, у зонах роботи вентиляторів, конвеєрів; може призводити до виникнення вібраційної хвороби;

- підвищене значення напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини – всюди, де є транспортне та технологічне обладнання, яке підключене до електромережі;

- підвищений рівень статичної електрики – накопичується на виробничому обладнанні, предметах побуту, на тілі чи одязі людини внаслідок контактного чи індуктивного впливу; систематичний вплив електростатичного поля підвищеної напруженості негативно впливає на організм людини, викликаючи, в першу чергу, функціональні розлади центральної нервової та серцево-судинної систем;

- відсутність або недостатність природного світла – спостерігається на всіх технологічних поверхах робочої та приймально-очисної башти, особливо на нульовому поверсі робочої башти, у підсилованих галереях, нижніх галереях транспортування зерна з приймального пристрою з автотранспорту, у приміщенні топки зерносушарки;

- недостатня освітленість робочої зони – робочі місця у разі невірного розрахунку освітлювальної системи і розміщення технологічного обладнання, за рахунок забруднення освітлювальних приладів, відсутності ламп, а також у нічні зміни;

- гострі краї, задирки і шорсткість на поверхнях заготівель, інструментів і устаткування – всі металоконструкції відповідають вимогам техніки безпеки, краї металу у виробі зачищені і не мають гострих країв і задирок, зварні шви рівні по висоті, щільні;

- токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні хімічні речовини, що можуть проникати до організму людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки – хімічні речовини, що використовують при фумігації та газації приміщень та обладнання, дератизації, дезінфекції;

- патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси і тощо) і продукти їхньої життєдіяльності – можуть бути на поверхні зерна, обладнання, у відходах та носієм може бути хвора людина;

- макроорганізми (рослини і тварини) – мишоподібні гризуни, комірні комахи та ін. шкідники хлібних запасів можуть біти присутні у виробничих приміщеннях, зерносховищах; птиці, бродячі свійські тварини та бур'янисті (особливо, карантинні види) рослини – на території підприємства;

- фізичні перевантаження (статичні і динамічні) – підйом і перенесення тягарів. Можливе захворювання опорно-рухового апарату, судинні захворювання – введено раціональний режим праці і відпочинку, 10-хвилинні регламентовані перерви через кожну годину роботи;

- нервово-психічні перевантаження, які викликають перенапруга аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження. З метою зменшення шкідливого впливу на людину впроваджено раціональні режими праці і відпочинку, введені 5-хвилинні регламентовані перерви через кожну годину роботи.

- праця на висоті – під час технічного огляду силосів на придатність їх до приймання зерна нового врожаю, огляд виконують за допомогою пересувних конструкцій; робота на верхніх (наприклад, надсилосних) транспортерних естакадах, які повинні мати огороження висотою не менше 1 м та у нижній частині – металеву суцільну стрічку заввишки не менше 10 см.

4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ

На заготівельному елеваторі, проєкт якого розробляємо, з метою зниження шкідливих факторів на працівників підприємства передбачається наступне: працівники на роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці, а також роботах,

пов'язаних із забрудненням, або таких, що здійснюються у несприятливих метеорологічних умовах забезпечуються спеціальним одягом, спеціальним взуттям, іншими засобами індивідуального захисту.

Для створення комфортних умов праці працюючих забезпечують засобами індивідуального захисту і на постійній основі проводиться поліпшення засобів колективного захисту.

Засоби колективного захисту призначені для:

- нормалізації повітряного середовища виробничих приміщень і робочих місць (вентиляція, кондиціонування, опалення, автоматичний контроль і сигналізація);
- нормалізації освітлення виробничих приміщень і робочих місць (джерела світла, освітлювальні прилади, світлозахисне обладнання);
- захисту від шуму, вібрації (огороження, звукоізоляція, віброізоляція);
- захисту від ураження електричним струмом (різні види огороження, захисне заземлення, автоматичне відключення, дистанційне керування);
- захисту від дії механічних факторів (огороження, автоматичний контроль і сигналізація, знаки безпеки);
- захисту від високих і низьких температур навколишнього середовища (огороження, автоматичний контроль і сигналізація, термоізоляція, дистанційне керування).

Засоби індивідуального захисту:

- засоби захисту органів дихання (протигази, респіратори);
- спеціальний одяг (комбінезони, куртки, штани, костюми, халати, плащі, фартухи, жилети, нарукавники);
- спеціальне взуття (чоботи, черевики);
- засоби захисту рук (рукавиці, рукавички);
- засоби захисту очей (захисні окуляри) ;
- засоби захисту обличчя (захисні маски, захисні щитки);
- засоби захисту голови (каска, шоломи, шапки, кашкети);
- засоби захисту від падіння з висоти (запобіжні пояси, діелектричні килимки);
- засоби захисту органів слуху (протишумові шоломи, навушники);

- захисні дерматологічні засоби (різні миючі розчини, пасти, креми, мазі).

Припустимі норми НШВФ:

- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони – гранично допустима концентрація (ГДК) пилу у повітрі робочої зони (незалежно від вмісту диоксида кремнію) повинна бути не більше $4,0 \text{ мг/м}^3$. В елеваторному зерноскладі при роботі із зерном виділяється пил, тому працівникам необхідно мати засоби захисту органів дихання, а також спецодяг і взуття. Крім цього усе обладнання, яке працює із зерном, повинно мати надійну герметизацію і у виробничому приміщенні має відбуватися прибирання. Також для запобігання виникнення пилоутворення, постійно працюють аспіраційні установки. Аспірація необхідна для поліпшення умов праці працівників, підвищення якості зерна, покращення стану пожежобезпеки та охорони навколишнього середовища;

- підвищений рівень вібрації – допустимі параметри вібрації визначаються відповідно з ДСТУ EN ISO 5349-2:2005 і у сепараторів різних типів становить: частота обертання – 500 об/хв., частота коливань – 8,3 Гц, віброзміщення – 0,056, середньоквадратичне значення коливальної швидкості – 0,2 м/с 10-2, норії – частота обертання – 80...170 об/хв., частота коливань – 13,3...2,8 Гц, віброзміщення – 3,1...0,61, середньоквадратичне значення коливальної швидкості – 1,3 м/с 10-2;

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

- відсутність або недостатність природного світла – норми КПО при боковому освітленні у виробничих приміщеннях підприємств по зберіганню та переробці зерна – 1,5 % мінімум відповідно до ДБН В.2.5-28:2018 [21].

- підвищена або знижена температура повітря робочої зони – припустимі норми температури повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року нормативне значення цих параметрів визначається відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 Мікроклімат виробничих приміщень, складає: температура повітря 15...21°C, температура повітря поза постійних робочих місць 13...24 °C.

- підвищений рівень шуму на робочому місці – утворюється на поверсі головок та башмаків норій, сепаратору, вентиляторів. Нормативне значення цього параметру визначається відповідно до ДСТУ 2867-94 становить 85 дБа на робочих місцях, у робочих зонах, у виробничих приміщеннях і на території;

- підвищена або знижена вологість повітря – нормативне значення цих параметрів визначається відповідно до (ДСН 3.3.6.042-99 Мікроклімат виробничих приміщень), припустимі норми відносної вологості повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року – 75 %, не більше;

- підвищена або знижена рухливість повітря – нормативне значення цих параметрів визначається відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 Мікроклімат виробничих приміщень;

- припустимі норми швидкості руху повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року – 0,4 м/с, не більше;

Для забезпечення чистоти повітря у робочій зоні (норма ГДК – 4,0 мг/м³) на елеваторі передбачені наступні заходи:

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

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

- раціональна теплова ізоляція устаткування (дифузори і вентилятори), які розміщені в доступних місцях, покривають шаром теплоізоляції;

- раціональна вентиляція (аспірація, аварійна вентиляція);

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

- герметизація устаткування;

- аспірація устаткування (головки та башмаки норій, сепаратор, конвєєри);

- графік прибирання пилу (2 рази на день).

4.3 Заходи щодо пожежної безпеки

Забезпечення пожежної безпеки є складовою частиною виробничої або іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств та підприємців. Це повинно бути відображено у трудових договорах (контрактах) та статутах підприємств.

Керівник підприємства повинен визначити обов'язки посадових осіб (у тому числі заступників керівника) щодо забезпечення пожежної безпеки, призначити відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, ділянок тощо, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання і експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту.

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

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

- можливість паління (місце для куріння), застосування відкритого вогню, побутових нагрівальних приладів;
- порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт (у тому числі зварювальних);
- правила проїзду та стоянки транспортних засобів;
- місця для зберігання і допустима кількість сировини, напівфабрикатів та готової продукції, які можуть одночасно знаходитися у виробничих приміщеннях і на території (у місцях зберігання);
- порядок прибирання горючого пилу й відходів, зберігання промасленого спецодягу та ганчір'я, очищення повітроводів вентиляційних систем від горючих відкладень;
- порядок відключення від мережі електрообладнання у разі пожежі;
- порядок огляду й зачинення приміщень після закінчення роботи;

- порядок проходження посадовими особами навчання й перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів та занять з пожежно-технічного мінімуму з призначенням відповідальних за їх проведення;
- порядок організації експлуатації і обслуговування наявних технічних засобів протипожежного захисту (протипожежного водопроводу, насосних станцій, установок пожежної сигналізації, автоматичного пожежогасіння, димовидалення, вогнегасників тощо);
- порядок проведення планово-попереджувальних ремонтів та оглядів електроустановок, опалювального, вентиляційного, технологічного та іншого інженерного обладнання;
- дії працівників у разі виявлення пожежі;
- порядок збирання членів добровільної пожежної дружини та відповідальних посадових осіб у разі виникнення пожежі, виклику вночі, у вихідні й святкові дні.

Працівники підприємства мають бути ознайомлені з цими вимогами на інструктажах, під час проходження пожежно-технічного мінімуму тощо, витяги з наказу (інструкції) з основними положеннями слід вивішувати на видних місцях.

На кожному підприємстві має бути опрацьована загальнооб'єктова інструкція про заходи пожежної безпеки та інструкції для всіх вибухопожежонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень (дільниць, цехів, складів, майстерень, лабораторій тощо) відповідно до додатка 1 цих Правил.

Ці інструкції мають вивчатися під час проведення протипожежних інструктажів, проходження пожежно-технічного мінімуму, а також в системі виробничого навчання і вивішуватися на видних місцях.

У будівлях та спорудах (крім житлових будинків), котрі мають два поверхи і більше, у разі одночасного перебування на поверсі більше 25 осіб мають бути розроблені і вивішені на видних місцях плани (схеми) евакуації людей на випадок пожежі.

Необхідність забезпечення планами (схемами) евакуації одноповерхових будівель та споруд визначається місцевими органами державного пожежного нагляду, виходячи з їх пожежної небезпеки, кількості розміщуваних людей, площі тощо.

У разі зміни планування або функціонального призначення будівель (приміщень, споруд), технології виробництва, штатного розкладу персоналу адміністрація зобов'язана забезпечити своєчасне перероблення планів евакуації та інструкцій.

На підприємстві повинен бути встановлений порядок (система) оповіщення людей про пожежу, з яким необхідно ознайомити всіх працівників.

У приміщеннях на видних місцях біля телефонів слід вивішувати таблички із зазначенням номера телефону для виклику пожежної охорони.

Територія підприємства, а також будівлі, споруди, приміщення мають бути забезпечені відповідними знаками безпеки згідно ДСТУ ISO 6309:2007 Знаки безпеки. Форма та колір (ISO 6309:1987, IDT).

У разі одержання речовин та матеріалів з невідомими властивостями стосовно пожежної небезпеки власник підприємства зобов'язаний заборонити їх застосування до з'ясування через відповідні установи та організації відомостей (показників) про їх пожежну небезпеку. Застосування у будівництві й на виробництві матеріалів та речовин, на які відсутні дані щодо пожежної небезпеки, забороняється.

Приміщення підприємства за категорією пожежовибухонебезпеки наведені у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Приміщення підприємства за категорією пожежовибухонебезпеки

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

Дороги, проїзди і проходи до будівлі, пультів управління, норій, конвеєрів, пожежного інвентаря і засобів пожежогасіння завжди мають бути вільними, міститися в справному стані, взимку очищатися від снігу. Забороняється довільно зменшувати нормативну ширину доріг і проїздів.

Усі види вогневих робіт на території елеватора повинні проводитися тільки з оформленням наряду-допуску, погодженого з пожежною службою елеватору. Усі працівники, що знаходяться на території елеватора, зобов'язані виконувати, встановлені правила пожежної безпеки.

На підприємстві передбачені первинні засоби пожежогасіння згідно норм споживання первинних засобів пожежогасіння, персонал забезпечений засобами індивідуального захисту. Оснащення і інвентар відповідає вимогам стандартів.

В якості первинних засобів пожежогасіння прийняті порошкові і вуглекислотні вогнегасники. На підприємстві передбачені первинні засоби пожежогасіння згідно норм споживання первинних засобів пожежогасіння, персонал забезпечений засобами індивідуального захисту. Оснащення і інвентар відповідає вимогам стандартів. Також на території підприємства встановлено пожежні щити.

Персонал забезпечений спецодягом, спецвзуттям. Для їх зберігання передбачено приміщення, яке відповідає санітарним нормам. З метою підтримки порядку і як протипожежна міра є контейнери для сміття, урни для сміття. На підприємстві є в наявності аптечки долікарської допомоги.

На підприємстві передбачено наступне протипожежне обладнання:

- встановлення блискавкозахисту на будинках і спорудах;
- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання чи перевантажень;
- для приміщень з захищеною площею 135 кв/м – переносні вогнегасники УО-5 із зарядом вогнегасної речовини вагою 5 кг (13 одиниць);
- передбачення наступних систем пожежогасіння: внутрішня – від пожежних кранів установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу;
- зовнішня система пожежогасіння – від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання;

- передбачення додаткових первинних засобів пожежогасіння: ящики з піском, пожежні відра, совкові лопати, пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири) – біля входу в робочу башту елеватору, зерносушарного комплексу, вузла приймання зерна з автотранспорту. Територія елеватору постійно повинна знаходитись в чистоті і систематично очищатися від сміття, сухої трави, зернового пилу, відходів виробництва, які повинні вивозитися в спеціально відведені місця. З метою забезпечення вибухопожежобезпечності на підприємстві встановлені вибухорозрядники на головках всіх норій та циклонах аспіраційних мереж.

Розділ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Розрахунок чисельності працюючих

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

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

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

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

$$\text{Ч}_p^o = 43,4 \times 0,55 = 23,87 = 24 \text{ осіб.}$$

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

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

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

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

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

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

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

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

Дані про структуру і чисельність працівників проектуємого підприємства зводять у табл. 5.1.

					КРМ.ТЗіК.1.20 -03.ІІІ.3.27			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	Розробка проекту будівництва заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. т у Чернігівській обл. з дослідженням тенденцій вирощування жита в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Парлікокошко М.С.						
Керівник		Дмитренко Л.Д.					88	140
Консультант		Басюркіна Н.Й.				ОНТУ, гр. ТЗХ-61в		
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

Таблиця 5.1 – Структура чисельності працівників

Категорії чисельності працівників	Питома вага, %	Кількість, осіб
Робітники (основні та допоміжні)	80	30
Керівники, фахівці	20	8
ВСЬОГО	100	38

5.2 Розрахунок виробничої програми

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

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

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

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

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

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

де $O_{\text{РП}}^{\text{H}}$ – обсяг робіт та послуг окремого виду у натуральному виразі, тис. тонн
 $T_{\text{РП}}$ – тариф на роботи та послуги окремого виду, грн/тонну.

Таблиця 5.2 – Тарифи на обробку зернових вантажів [22]

Назва робіт і послуг	Вартість, дол. США/ тонну	Вартість ^{*)} , Трп, грн/ тонну
Вантажні операції **)		
Приймання з накопиченням у зерноскладах (грошових од. за одну тонну) з:		
- автотранспортом	4,00	146,27
Відпуск (грошових од. за одну тонну) на:		
- автотранспорт	5,00	182,84
Послуги елеватору		
Зберігання (грошових од. за зберігання 1 тонни протягом 1 доби):		
- до 5 діб	0,00	0,00
- більше 5 діб	0,12	4,39
Очищення зерна, грошових од./тонну/відсоток	0,90	32,91
Сушіння зерна, грошових од./тонну/відсоток	1,00	36,57
Лабораторний аналіз зерна, грошових од. за один аналіз	28,95	1058,66
Оформлення складської квитанції (свідоцтва), грошових од./партія зерна	2,64	96,54

Примітка: *) – Тарифи на обробку зернових вантажів перераховано за курсом Національного банку України на 02.01.2023 року за допомогою сайту < <https://index.minfin.com.ua/exchange/archive/nbu/curr/2023-01-02/> > – 36,5686 грн.≈ ≈36,57 грн. за 1 дол. США [23].

При розрахунках вартості вантажних операцій враховувано коефіцієнти надбавки, що залежать від культури (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Коефіцієнти надбавки до тарифів на вантажні операції, в залежності від виду культури [14]

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

Тарифи на роботи, що виконуються з власним зерном дорівнюють собівартості цих робіт, тому спочатку треба розрахувати собівартість, а потім –обсяги реалізації послуг підприємства.

5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства

Дані розрахунки виконують на основі специфічних для кожного підприємства тарифів на роботи та послуги. Розрахунки за даними нашого проєкту зводимо у табл. 5.4. Зазначимо, що нами передбачено зберігання зерна поклажодавця та власного зерна, придбаного елеватором у сільськогосподарських виробників, - по 50% кожного від загального обсягу. Також треба відмітити, що всі культури, що надходять на підприємство мають однаковий коефіцієнт надбавки до тарифів на вантажні операції, що дорівнює 1,0 (табл. 5.3).

Таблиця 5.4 – Обсяг реалізації послуг елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, О _{РП} ^Н , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Т _{РП} , грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, О _{РП} , тис. грн
1	2	3	4=3x3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	55,35	-	-
ранніх культур:	38	-	-
- власного (50 %)	19	102,39*)	1945,41
- поклажодавця (50 %)	19	146,27	2779,13
пізніх культур:	17,35		
- власного 50% (кукурудза - див. табл.1.4)	8,675	102,39*)	888,23
- поклажодавця 50% (кукурудза - табл.1.4)	8,675	146,27	1268,89
Відпуск зерна на автотранспорт, в тому числі:	55,35		
ранніх культур:	38		
- власного (50 %)	19	127,99*)	2431,81
- поклажодавця (50 %)	19	182,84	3473,96
пізніх культур:	17,35		
- власного 50% (кукурудза)	8,675	127,99*)	1110,31
- поклажодавця 50% (кукурудза)	8,675	182,84	1583,14

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{PI}^H , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, T_{PI} , грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, O_{PI} , тис. грн
1	2	3	4=2x3
Зберігання зерна (ϵ_{cl} x 330 діб): в тому числі:	43,4x330=14322	-	-
- власного	7161	3,07*)	21984,27
- покладавця	7161	4,39	31436,79
Очищення зерна:	55,35	-	-
- власного	27,675	23,04*)	637,63
- покладавця	27,675	32,91	910,78
Сушіння зерна ранніх культур (всього): A_{pr}^a (ранніх) x ($\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4$)	38x0,35=13,3	-	-
у тому числі:		-	-
від вологості 17 % до 14 %: A_{pr}^a (ранніх) x α_1	38x0,25=9,5	-	-
- власного	4,75	25,60*)	121,60
- покладавця	4,75	36,57	173,71
від вологості 22 % до 14 %: A_{pr}^a (ранніх) x α_2	38x0,10=3,8	-	-
- власного	1,9	25,60*)	48,64
- покладавця	1,9	36,57	69,48
Сушіння зерна пізніх культур A_{pr}^a (пізніх) x ($\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4$)	17,35x0,35=6,07	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: A_{pr}^a (пізніх) x α_1	17,35x0,15=2,6		
- власного	1,3	25,60*)	33,28
- покладавця	1,3	36,57	47,54
від вологості 22 % до 14 %: A_{pr}^a (пізніх) x α_2	17,35x0,10=1,735	-	-
- власного	0,8675	25,60*)	22,21
- покладавця	0,8675	36,57	31,72
від вологості 26 % до 22 %: A_{pr}^a (пізніх) x α_3	17,35x0,10=1,735		
- власного	0,8675	25,60*)	22,21
- покладавця	0,8675	36,57	31,72
Всього, в тому числі:	-	-	71030,25
- власного	-	-	29223,39
- покладавця	-	-	41806,86

Примітки:

*) T_{PI} – тарифи на роботи окремого виду (T_{PI}), що виконуються з власним зерном дорівнюють собівартості цих робіт, а саме на 30 % менше тарифу на зерно покладавця;

$\epsilon_{ел}$ – запланована місткість (ємність) елеватора, тис. тонн;

330 – розрахунковий період роботи елеватора у рік, діб;

$A_{пр}^a$ (ранніх), $A_{пр}^a$ (пізніх) – річний об'єм приймання зерна з автотранспорту ранніх та пізніх культур відповідно, т/рік;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ – частки вологого та сирого зерна (тобто, що потребує сушіння) різної ступені вологості, що надходить автотранспортом.

Кількість лабораторних аналізів можна розрахувати, виходячи з даних розділу 2. При визначенні кількості аналізуємих проб при прийманні зерна слід визначити кількість транспортних одиниць, що доставляють вантажі. Розрахунок роблять окремо для автомобілів, залізничних вагонів, барж і суден.

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

Таким чином кількість середніх проб (T) визначають 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

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

$$T_{п} = 55350 / 20 = 2768 \text{ одиниць (аналізів).}$$

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, тонн

$$T_{вп} = 55350 / 20 = 2768 \text{ од.}$$

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

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

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

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (2768 + 2768) \times 1,10 = 6090 \text{ од.}$$

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

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

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

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

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

де 330 – тривалість роботи підприємства протягом року, діб;

$P_{\text{пд}}$ – середня кількість різних партій, що надходять у добу на підприємство, од.;
приймаємо $P_{\text{пд}} = 4$ од., в результаті:

$$N_{\text{пс}} = 330 \times 4 = 1320 \text{ одиниць (свідоцтв).}$$

Таблиця 5.5 – Річний обсяг реалізації послуг лабораторії елеватору

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, OPH^H , тис. од.	Тариф на роботи та послуги окремого виду, $T_{\text{рп}}$, грн/од.	Обсяг реалізації послуг підприємства, OPH , тис. грн
Лабораторний аналіз зерна, од./рік:	6,09	-	
- власного	3,045	741,06	2256,53
- поклажодавця	3,045	1058,66	3223,62
Оформлення складського свідоцтва:	1,32	-	
- власного	6,6	67,58	446,03
- поклажодавця	6,6	96,54	637,16
Всього, в тому числі:	-	-	6563,34
- власного зерна	-	-	2702,56
- зерна поклажодавця	-	-	3860,78

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг лабораторії елеватора дорівнюватиме **6563,34** тис. грн (табл. 5.5).

Таблиця 5.6 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, Оріп, тис. грн
Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі (табл. 2.4):	71030,25
- власного зерна	29223,39
- зерна поклажодавця	41806,86
Послуги лабораторії, всього, в тому числі (табл. 2.5):	6563,34
- власного зерна	2702,56
- зерна поклажодавця	3860,78
Всього	77593,59
- власного зерна	31925,95
- зерна поклажодавця	45667,64

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією дорівнюватиме **77593,59** тис. грн (табл. 5.6).

5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

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

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

де $T_{p\Pi}$ – 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 виконують розрахунок собівартості річного обсягу робіт та послуг ($C_{p\Pi}$) за формулою:

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

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

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

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

$$C_1^{OD} = 146,27 / (1,0 + 0,3) = 112,52 \text{ грн /тонну.}$$

Подальші розрахунки собівартості є аналогічними, тому наведемо розрахунки собівартості робіт та послуг у табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{PI}^H , тис. тонн	Собівартість од. робіт та послуг, C_P^{OD} , грн/тонну	Собівартість річного обсягу робіт та послуг, C_P^P , тис. грн
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	55,35	-	-
ранніх культур:	38	-	-
- власного (50 %)	19	112,52	2137,88
- покладавця (50 %)	19	112,52	2137,88
пізніх культур:	17,35	-	-
- власного 50% (кукурудза - див. табл.1.4)	8,675	112,52	976,111
- покладавця 50% (кукурудза - табл.1.4)	8,675	112,52	976,111
Відпуск зерна на автотранспорт, в тому числі:	55,35	-	-
ранніх культур:	38	-	-
- власного (50 %)	19	140,65	2672,35
- покладавця (50 %)	19	140,65	2672,35
пізніх культур:	17,35	-	-
- власного 50% (кукурудза)	8,675	140,65	1220,14
- покладавця 50% (кукурудза)	8,675	140,65	1220,14
Зберігання зерна ($C_{ел} \times 330$ діб):	43,4x330=14322	-	-
в тому числі:			
- власного	7161	3,38	24204,18
- покладавця	7161	3,38	24204,18
Очищення зерна:	55,35	-	-
- власного	27,675	25,32	700,73
- покладавця	27,675	25,32	700,73
Сушіння зерна ранніх культур (всього):	38x0,35=13,3	-	-
$A_{пр}^a$ (ранніх) $\times$ ($\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4$)			
у тому числі:		-	-
від вологості 17 % до 14 %:	38x0,25=9,5	-	-
$A_{пр}^a$ (ранніх) $\times$ α_1			
- власного	4,75	28,13	133,62
- покладавця	4,75	28,13	133,62

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{PI}^H , тис. тонн	Собівартість од. робіт та послуг, C_P^{OD} , грн/тону	Собівартість річного обсягу робіт та послуг, C_P^P , тис. грн
від вологості 22 % до 14 %: A_{pr}^a (ранніх) $\times a_2$	$38 \times 0,10 = 3,8$	-	-
- власного	1,9	28,13	53,45
- покладавця	1,9	28,13	53,45
Сушіння зерна пізніх культур A_{pr}^a (пізніх) $\times (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$	$17,35 \times 0,35 = 6,07$		-
у тому числі:		-	-
від вологості 17 % до 14 %: A_{pr}^a (пізніх) $\times a_1$	$17,35 \times 0,15 = 2,6$	-	-
- власного	1,3	28,13	36,57
- покладавця	1,3	28,13	36,57
від вологості 22 % до 14 %: A_{pr}^a (пізніх) $\times a_2$	$17,35 \times 0,10 = 1,735$	-	-
- власного	0,8675	28,13	24,40
- покладавця	0,8675	28,13	24,40
від вологості 26 % до 22 %: A_{pr}^a (пізніх) $\times a_3$	$17,35 \times 0,10 = 1,735$	-	-
- власного	0,8675	28,13	24,40
- покладавця	0,8675	28,13	24,40
Лабораторний аналіз зерна, од./рік:	6,09	-	-
- власного	3,045	814,35	2479,70
- покладавця	3,045	814,35	2479,70
Оформлення складського свідоцтва:	1,32	-	-
- власного	6,6	74,26	490,12
- покладавця	6,6	74,26	490,12
Всього, в тому числі:	-	-	70307,28
- власного	-	-	35153,64
- покладавця	-	-	35153,64

5.5 Розрахунок прибутку

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

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

де $\Sigma O_{\text{РП}}$ – сумарний річний обсяг реалізації послуг підприємства, тис. грн; приймаємо за табл. 2.6 $\Sigma O_{\text{РП}} = 77593,59$ тис. грн;

$\Sigma C_{\text{P}}^{\text{P}}$ – сумарна річна собівартість робіт та послуг, тис. грн; приймаємо за табл. 2.7: $\Sigma C_{\text{P}}^{\text{P}} = 70307,28$ тис. грн.

Таким чином річний прибуток від реалізації робіт та послуг (Π_{P}) поклажодавцям на новоствореному заготівельному елеваторі буде дорівнювати:

$$\Pi_{\text{P}} = 77593,59 - 70307,28 = 7286,31 \text{ тис. грн.}$$

Прибуток від продажу власного зерна ($\Pi_{\text{P}}^{\text{B}}$) нового заготівельного елеватора визначимо за укрупненим розрахунком за формулою:

$$\Pi_{\text{P}}^{\text{B}} = \Sigma O_{\text{РП}}^{\text{H}}_{\text{відпуску } i} \times \Pi_{\text{ср}} - \Sigma C_{\text{P}}^{\text{B}}, \text{ тис. грн,} \quad (5.13)$$

де $\Sigma O_{\text{РП}}^{\text{H}}_{\text{відпуску } i}$ – річний обсяг робіт з відпуску власного зерна i -тої культури з елеватора в натуральному виразі (маємо на увазі, що відпуск це є продаж зерна), тис. тонн. В даному прикладі, це річний об'єм відпуску власного зерна на автотранспорт, який дорівнює: 19 тис. тонн ранніх культур (70%, тобто 13,3 тис. тонн пшениці та 30%, тобто 5,7 тис. тонн жита) і 8,675 тис. тонн пізніх культур (кукурудзи), що загалом складає 27,675 тис. тонн (див. табл. 5.4);

$\Pi_{\text{ср}}$ – середня ціна 1 тонни зерна, грн/тонну. Так, для Чернігівської області середня ціна купівлі складала у січні 2022 р. 6328,4 грн./т. за даними сайту <https://ukrstat.gov.ua/> [13];

$\Sigma C_{\text{P}}^{\text{B}}$ – собівартість річного обсягу власного зерна у вартісному вигляді, тис. грн. Визначаємо її, аналогічно сумарній річній собівартості робіт та послуг. Умовно приймемо, що для власного зерна собівартість на 30 % нижче обсягів реалізації послуг підприємства, а саме:

$$\Sigma C_{\text{P}}^{\text{B}} = 27,675 \times 6328,4 / 1,3 = 134721,9 \text{ тис. грн.}$$

Таким чином, прибуток від продажу власного зерна ($\Pi_{\text{P}}^{\text{B}}$) нового заготівельного елеватора дорівнюватиме:

$$\Pi_{\text{P}}^{\text{B}} = 27,675 \times 6328,4 - 134721,9 = 40416,57 \text{ тис. грн.}$$

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

$$\Pi = \Pi_P + \Pi_P^B, \text{ тис. грн.} \quad (5.14)$$

Підставимо у формулу (2.15) значення:

$$\Pi = 7286,31 + 40416,57 = 47702,88 \text{ тис. грн.}$$

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

$$\text{ЧП} = \Pi - \Pi \times \text{СтП}, \text{ тис. грн,} \quad (5.15)$$

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:

$$\text{ЧП} = 47702,88 - 47702,88 \times 0,18 = 39116,36 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Розрахунок інвестицій

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

$$I = I_{\text{буд}} + I_{\text{уст}} + T + M + B_H + B_3 + D - L + \Delta OK, \text{ тис. грн.,} \quad (5.16)$$

де $I_{\text{буд}}$ – витрати на будівельні роботи, тис. грн;

$I_{\text{уст}}$ – вартість придбання устаткування, тис. грн;

T – транспортно-заготівельні (транспортно-складські) витрати по устаткуванню (3 % від вартості придбання устаткування), тис. грн;

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

B_H – невраховані витрати (10-15 % від вартості придбання устаткування), тис. грн;

B_3 – залишкова вартість устаткування, яке демонтують, тис. грн;

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

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

ΔOK – приріст власних оборотних коштів, тис. грн.

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

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

де $ПЗ$ – передбачена проєктом місткість нового елеватора, тонн; в нашому випадку $ПЗ = 43,4$ тис. т;

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

Цей укрупнений метод рекомендовано для практичного застосування в кваліфікаційній роботі.

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

Питомі інвестиції у будівництво ($I_{\text{пит}}$) приймемо на рівні 2925,6 грн на тонну місткості заготівельного елеватора (80 дол. США на тонну місткості елеватору. Перераховано за курсом Національного банку України на 02.01.2023 року за допомогою сайту < <https://index.minfin.com.ua/exchange/archive/nbu/curr/2023-01-02/> > – 36,5686 грн. $\approx$ 36,57 грн. за 1 дол. США [22].

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 43,4 \times 2925,6 = 126971 \text{ тис. грн}$$

5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходять за формулою:

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

Для розробленого проєкту рентабельність інвестицій становить:

$$R = (39116,36 / 126971) \times 100 = 30,81 \%$$

5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій (T) визначають за формулою:

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

де I – інвестиції (капітальні вкладення), тис. грн.

Для розробленого проєкту строк окупності інвестицій становить:

$$T = 126971 / 39116,36 = 3,25 \text{ роки.}$$

Строк окупності інвестицій у будівництво нового елеватору дорівнює 3,25 роки, що не перевищує нормативний термін 4 роки.

Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність інвестицій.

5.9 Основні техніко-економічні показники проєкту

Техніко-економічні показники проєкту наведені в табл. 5.8.

Таблиця 5.8 – Основні техніко-економічні показники проєкту
будівництва нового заготівельного елеватора

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	43,4
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн (табл. 2.6)	77593,59
3.	Чисельність працівників, осіб	38
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п.2 : п.3)	2041,94
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн (табл. 2.7)	70307,28
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п.2-п.5)	7286,31
7.	Прибуток від продажу власного зерна, Pr^B , тис. грн	40416,57
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п.6+п.7) x 0,82)	39116,36
9.	Інвестиції, тис. грн	126971
10.	Строк окупності інвестицій, роки	3,25
11.	Рентабельність інвестицій, %	30,81

5.10 Оцінка науково-технічної ефективності розробки проєкту будівництва заготівельного 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.

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. 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 результативності 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**.

У нашому випадку, при розробці проекту будівництва нового заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. тонн, **науково-технічний ефект** проявляється у підвищенні науково-технічного рівня виробництва за рахунок використання у проекті сучасних технологій та новітнього обладнання. Це гарантує виконання всіх запланованих операцій післязбиральної обробки зерна та його зберігання на найвищому на даний час технічно-технологічному рівні. Також це гарантує експлуатацію нового елеватора тривалий час без необхідності його реконструкції з метою удосконалення технологічних ліній – заміни обладнання, поліпшенні параметрів техніки і технологій тощо.

Науково-технічну ефективність (НТЕ) результатів прикладних робіт визначають на основі показників науково-технічного рівня [24]. 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 $K^{\Phi}_{НТЕ}$ визначаємо на основі шкали експертних оцінок (табл. 1 [24]).

Проведення оцінки НТЕ результатів прикладних робіт проводять у наступній послідовності:

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

З цією метою:

- розробляють 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;

- *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;

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

- На основі співставлення даних табл. 1 [24], 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:

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

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

3) На цій основі розраховують 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 [24]).

Розрахунок рівня науково-технічної ефективності НДДКР нами наведено у табл. 5.9 даних.

Таблиця 5.9 – Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника НТЕ

№	Групи показників	Рейтинг експертів, $K_{НТЕ\ i}^{\Phi}$			Середня за експертними оцінками, B_i	Коефіцієнт значущості показників, K_i^3	НТЕ ($НТЕ_i = B_i \times K_i^3$)
		1	2	3			
1	Науково-технічний рівень	7	6	6	6,33	0,35	$6,33 \times 0,35 = 2,22$
2	Перспективність	6	7	6	6,33	0,35	$6,33 \times 0,35 = 2,22$
3	Потенційний масштаб практичного використання	6	7	6	6,33	0,20	$6,33 \times 0,20 = 1,27$
4	Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів	8	7	7	7,33	0,10	$7,33 \times 0,10 = 0,73$
В С Ь О Г О							6,44

$$НТЕ = 6,33 \cdot 0,35 + 6,33 \cdot 0,35 + 6,33 \cdot 0,2 + 7,33 \cdot 0,1 = 2,22 + 2,22 + 1,27 + 0,73 = 6,44$$

4) Отриманий результат слід порівняти з максимально можливим значенням НТЕ, яке дорівнює 10 балам ($10 \cdot 0,35 + 10 \cdot 0,35 + 10 \cdot 0,2 + 10 \cdot 0,1 = 10$).

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

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

$$K_{НТЕ} = \frac{6,44}{10} \cdot 100 = 64,4 \%$$

Розрахунок показав, що в нашому випадку $K_{НТЕ}$ відповідає 64,4%, що вище 50%, тому рівень НТЕ можна вважати достатнім.

Цей висновок можна підтвердити і тим, що так як розрахункове значення інтегрального показника $НТЕ$ відповідає 6,44, тобто знаходиться у межах від 6,1 до 8,0, то рівень НТЕ технології в нашому проєкті є достатнім.

Отже, розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво.

ВИСНОВКИ

Виявлений в Чернігівській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 3726,4 тис. тонн робить доцільним будівництво нового заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. тонн, що відображає потреби ринку та можливість реалізації проєкту, тобто – **маркетинговий ефект** від його впровадження.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати суттєвий **економічний ефект** – виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 77593,59 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 70307,28 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 38 осіб, з них основних та допоміжних робітників 30 осіб, керівників – 8 особа. Середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнює 2041,94 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 7286,31 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 40416,57 тис.грн. Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 39116,36 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 126971,0 тис. грн протягом 3,25 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 30,81 %.

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

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

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового заготівельного елеватора на 43,4 тис. тонн в Чернігівській області.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Кваліфікаційна робота магістра (КРМ) на тему «Розробка проєкту будівництва заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. т у Чернігівській обл. з дослідженням тенденцій вирощування жита в Україні» виконана в повному об'ємі.

На початку роботи над КРМ нами була виконана науково-дослідна робота на тему: «Дослідження тенденцій вирощування жита в Україні». В ході виконання якої був проведений літературний пошук щодо стану питання та збір необхідних статистичних даних, а саме: площі, урожайності, обсяг вирощування жита за 2019-2023 роки в Україні в цілому та в її областях.

На основі обробки статистичних даних були побудовані графіки, аналіз яких дозволив встановити масштаби розповсюдження жита в Україні та які області країни є лідируючими у виробництві жита, а також простежити динаміку змінення площ вирощування цієї культури, урожайності та валових зборів у кожному році досліджуваного періоду, як в країні в цілому, так і окремо по областях.

Виконаний аналіз досліджуваних показників показав, що у передвоєнні роки вирощування жита стрімко збільшувалося і найкращим для України за всіма показниками був 2021 рік, але повномасштабне вторгнення РФ в нашу країну у 2022 р. призвело до різкого зменшення площ і обсягів виробництва зерна жита.

Однак аналіз виробництва жита показав, що в Україні є всі необхідні природні умови, знання та сучасні технології агротехніки вирощування для отримання стабільно високих валових зборів жита з метою задоволення внутрішнього запиту та продажу на експорт для поповнення валютної частини держбюджету.

В науково-дослідній роботі була особлива увага приділена питанню вирощування жита в Чернігівській області, яка є провідним виробником цієї культури в нашій країні, і саме в цій області планується будівництво проєктуємого заготівельного елеватора.

В кваліфікаційній роботі представлено проєкт будівництва заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. тонн для Чернігівської області, призначеного виконувати наступні операції з зерном: приймання з автомобільного транспорту,

попереднє та основне очищення, сушіння, зберігання та відвантаження на автомобільний транспорт. Доцільність будівництва такого елеватора в даній області була підтверджена виконаним нами техніко-економічним обґрунтуванням.

Виконані нами розрахунки показали, що на проєктуємому елеваторі має бути наявності: дві основні норії продуктивністю по 350 т/год, два скальператора А1-БЗО для попереднього очищення зерна від грубих домішок, сепаратор А1-БСХ-200 для основного очищення сухого зерна, одна зерносушарка «Україна» продуктивністю 50 пл.т./год; два приймальних потоки з автотранспорту продуктивністю по 350 т/год та один відпускний потік на автомобільний транспорт.

Для тривалого зберігання зерна на елеваторі нами було обрано 10 металевих силосів з плоским дном, розташовані в одне крило в два ряди по 5 силосів у кожному.

Був розроблений комплект креслень, наведений у графічній частині проєкту: розраховане нами обладнання було розміщено на планах і розрізах елеватора з дотриманням нормативних відстаней та вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та ін.; розроблено робоча схема руху зерна та відходів та генеральний план підприємства.

Також в пояснювальній записці представлений розділ «Охорона праці».

Проведені розрахунки техніко-економічних показників показали, що чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 39116,36 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 126971,0 тис. грн протягом 3,25 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 30,81 %.

Виконана нами оцінка ефективності запропонованих науково-технічних розробок показала, що рівень науково-технічного ефекту технології в нашому проєкті є достатнім і, розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво.

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового заготівельного елеватора на 43,4 тис. тонн в Чернігівській області.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Всі елеватори України тепер на одній карті. URL: <https://realno.te.ua/zhyttya/vsi-elevatory-ukrayiny-teper-na-odniy-k/> (Дата звернення: 07.04.2024 р.)

2. Жито посівне. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D1%82%D0%BE_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B5 (Дата звернення: 16.08.2024 р.)

3. Жито. URL: <http://www.lekci.com.ua/text/open.923.html> (Дата звернення: 16.11.2024 р.)

4. Орлов О. Технологічні особливості та напрями вирощування жита. Електронна версія журналу «Агроном». URL: <https://www.agronom.com.ua/tehnologichni-osoblyvosti-ta-napryamy-vyroshhuvannya-zhyta/> (Дата звернення: 16.11.2024 р.)

5. Топ-7 аргументів, чим жито цікаве для українських аграріїв. URL: <https://agroportal.ua/news/eksklyuzivny/top-7-argumentiv-chim-zhito-cikave-dlya-ukrajinskih-agrarijiv> (Дата звернення: 16.11.2024 р.)

6. Ільїна К. Тонкощі вирощування жита в Україні та експортні можливості. URL: <https://dumka.media/ukr/specproject/1703152263-tonkoshchi-viroshchuvannya-zhita-v-ukrayini-ta-eksportni-mozhливosti> (Дата звернення: 16.11.2024 р.)

7. Призабуте жито: сьогодні та майбутнє. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ekspertna-dumka/item/21482-pryzabute-zhyto-sohodennia-ta-maibutnie.html> (Дата звернення: 16.06.2024 р.)

8. Названо ТОП-3 області в Україні, де посіяли найбільше жита під урожай 2024 році URL: <https://superagronom.com/news/19342-nazvano-top-3-oblasti-v-ukrayini-de-posiyali-naybilshe-jita-pid-urojay-2024-rotsi> (Дата звернення: 15.08.2024 р.)

9. Стрижеус А. Тенденція до скорочення: чому за стабільних урожаїв жито зникає з українських полів. URL: <https://agroportal.ua/publishing/analitika/tendenciya-do-skorochennya-chomu-pri-stabilnih-vrozhayah-zhito-znikaye-z-ukrajinskih-poliv> (Дата звернення: 08.11.2024 р.)

10. Україна зібрала 221 тис. т жита, що значно не перекриває потреби. URL: <https://agroportal.ua/news/eksklyuzivny/ukrajina-zibrala-221-tis-t-zhita-shcho-znachno-ne-perekrivaye-potrebi> (Дата звернення: 12.11.2024 р.)

11. Названо ТОП-5 областей з найвищою врожайністю жита. URL: [https://superagronom.com/news/8608-nazvano-top-5-oblastey-z-nayvischoyu-vroжайnistyu-jita#:~:text=%D0%97%D0%B0%20%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BC%20%D0%B7%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BC%20%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8%20%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%96,%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BD\)%%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96](https://superagronom.com/news/8608-nazvano-top-5-oblastey-z-nayvischoyu-vroжайnistyu-jita#:~:text=%D0%97%D0%B0%20%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BC%20%D0%B7%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BC%20%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8%20%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%96,%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BD)%%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96) . (Дата звернення: 08.06.2024 р.)

12. Список країн за виробництвом жита. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD_%D0%B7%D0%B0_%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BC_%D0%B6%D0%B8%D1%82%D0%B0 (Дата звернення: 20.09.2024 р.)

13. Державна служба статистики України. URL: <https://ukrstat.gov.ua/> (Дата звернення: 20.11.2024 р.).

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

15. Зерна сховища. Географія елеваторних потужностей України. URL: <https://landlord.ua/rejtingi/reitynh-rehioniv-ukrainy-za-potuzhnistiu-elevatorykh-kompleksiv/> (Дата звернення: 11.04.24 р.).

16. Кац А.К., Дмитренко Л.Д., Станкевич Г.М., Методичні вказівки до виконання курсового проєкту 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. Одеса: ОНАХТ, 2021. 59 с.

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

18. Післязбиральна обробка зерна та зерносховища: Навч. Посібник / Г.М.Станкевич, А.К.Кац, Т.В.Страхова і др. , - Одеса: КП ОМД, 2022, - 154 с.

19. ДСТУ ISO 14001:2015 Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосовування (ISO 14001:2015, IDT). [Чинний від 2015-12-21]. Вид офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ» 2016. 37 с.

20. Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів // Державна служба України з питань праці: [Веб-сайт]. URL: <http://vn.dsp.gov.ua/novini-upravlinnya/klasifikatsiya-nebezpechnih/> (дата звернення: 22.11.22р)

21. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення [На заміну ДБН В.2.5-28-2006, чинний від 2019-03-01]. Мінрегіонбуд 2018. 157 С.

22. Тарифи на послуги по зберіганню зерна. URL: <http://www.bogumyla.odessa.ua/pages/prices.html> (дата звернення: 27.04.2024)

23. Архів валютних курсів. Офіційний курс НБУ. URL: <https://index.minfin.com.ua/exchange/archive/nbu/curr/2023-01-02/> (Дата звернення: 20.08.2024 р.)

24. Методичні вказівки до оцінки науково-технічної ефективності розробки нової технології, нового обладнання та інших інновацій. Для студентів всіх спеціальностей СВО «бакалавр» і «магістр» денної і заочної форм навчання / Укладачі: Басюркіна Н.Й., Свистун Т.В. Одеса: ОНТУ, 2023 р. 18 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Виробництво жита в Україні та її областях у масі після доробки У 2019-2023 роках

Таблиця А.1 – Виробництво жита у масі після доробки у 2019¹⁾ році

Країна, область	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі
Україна	115,4	3346,8	28,9	57,8	1792,9	31,0	57,6	1553,9	26,8
Вінницька	1,4	41,9	30,4	0,3	13,7	44,5	1,1	28,2	26,4
Волинська	21,2	566,8	26,6	4,2	144,0	33,8	17,0	422,8	24,8
Дніпропетровська	2,0	57,5	29,6	1,1	37,8	36,3	0,9	19,7	21,8
Донецька	2,5	61,2	24,0	1,8	44,9	24,4	0,7	16,3	22,7
Житомирська	18,1	550,2	30,4	9,1	281,0	31,0	9,0	269,2	29,8
Закарпатська	0,2	4,4	28,5	0,2	4,4	28,5	–	–	–
Запорізька	0,9	17,6	19,3	0,4	7,3	19,1	0,5	10,3	19,5
Івано-Франківська	3,6	120,6	33,4	1,9	73,4	38,6	1,7	47,2	27,6
Київська	7,1	240,2	33,9	4,6	169,1	37,2	2,5	71,1	28,0
Кіровоградська	0,4	12,0	30,9	0,2	7,5	32,4	0,2	4,5	28,6
Луганська	1,8	51,9	28,8	1,3	36,2	28,4	0,5	15,7	29,6
Львівська	5,9	183,2	30,9	2,0	66,0	32,1	3,9	117,2	30,3
Миколаївська	0,2	5,5	22,9	0,1	2,2	23,0	0,1	3,3	22,8
Одеська	0,2	9,2	33,4	0,1	4,9	33,6	0,1	4,3	33,2
Полтавська	3,5	96,1	27,8	2,2	59,5	27,4	1,3	36,6	28,5

Закінчення табл. А1

Країна, область	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі
Рівненська	15,0	407,3	27,3	3,3	89,7	27,4	11,7	317,6	27,2
Сумська	5,7	162,7	28,0	5,1	150,3	29,1	0,6	12,4	19,1
Тернопільська	1,5	60,5	40,7	1,1	46,6	43,7	0,4	13,9	33,0
Харківська	2,5	64,1	25,9	1,7	44,5	26,6	0,8	19,6	24,5
Херсонська	1,4	29,5	20,1	0,4	7,2	16,6	1,0	22,3	21,6
Хмельницька	2,3	98,9	42,3	1,1	61,0	52,4	1,2	37,9	32,3
Черкаська	1,3	39,4	30,2	0,5	13,5	28,3	0,8	25,9	31,2
Чернівецька	0,2	6,1	24,5	0,0	0,1	29,0	0,2	6,0	24,4
Чернігівська	16,5	460,0	27,7	15,1	428,1	28,2	1,4	31,9	22,0

¹⁾ Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

Таблиця А.2 – Виробництво жита у масі після доробки у 2020 році¹

	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.	урожайність, ц з 1 га зібраної площі	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі
Україна	137,8	4567,8	33,2	81,9	3047,2	37,2	55,9	1520,6	27,3
Вінницька	1,8	51,0	29,0	0,6	19,7	33,4	1,2	31,3	26,8
Волинська	22,9	695,2	30,5	7,7	327,1	42,6	15,2	368,1	24,4
Дніпропетровська	2,2	65,0	30,6	1,3	45,6	37,3	0,9	19,4	21,5
Донецька	3,2	93,3	29,1	2,6	78,8	30,1	0,6	14,5	24,8
Житомирська	19,9	629,4	31,7	10,8	361,2	33,6	9,1	268,2	29,5
Закарпатська	к	к	к	к	к	к	–	–	–
Запорізька	0,8	18,5	24,4	0,4	9,5	24,5	0,4	9,0	24,3
Івано-Франківська	к	к	к	к	к	к	1,6	45,5	27,5
Київська	9,8	376,6	38,5	7,1	280,1	39,5	2,7	96,5	36,0
Кіровоградська	0,9	39,8	44,4	0,7	35,3	47,6	0,2	4,5	29,1
Луганська	2,7	78,8	29,0	2,3	69,2	29,2	0,4	9,6	27,3
Львівська	5,5	180,4	32,9	1,8	85,7	47,4	3,7	94,7	25,8
Миколаївська	к	к	к	к	к	к	0,1	3,0	21,4
Одеська	0,3	7,6	25,3	0,2	4,9	25,4	0,1	2,7	25,1
Полтавська	4,1	135,1	32,6	2,7	95,6	34,7	1,4	39,5	28,5
Рівненська	19,3	570,9	29,6	7,6	236,0	31,0	11,7	334,9	28,7
Сумська	6,8	249,3	36,8	6,1	236,5	38,6	0,7	12,8	19,5
Тернопільська	1,3	57,1	44,8	1,1	50,2	47,1	0,2	6,9	32,6

Закінчення табл. А2

Країна, область	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі
Харківська	3,5	133,1	38,3	2,7	112,1	41,9	0,8	21,0	26,2
Херсонська	1,6	48,1	29,6	0,4	10,5	25,9	1,2	37,6	30,9
Хмельницька	3,5	133,9	38,9	2,3	103,1	45,5	1,2	30,8	26,1
Черкаська	1,5	45,6	30,6	0,6	24,6	38,6	0,9	21,0	24,7
Чернівецька	0,8	28,6	34,4	0,6	21,2	34,4	0,2	7,4	34,3
Чернігівська	23,6	880,3	37,3	22,2	838,6	37,8	1,4	41,7	29,1

¹ Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

Символ (к) – дані не оприлюднюються з метою забезпечення виконання вимог Закону України "Про державну статистику" щодо конфіденційності статистичної інформації.

Таблиця А.3 – Виробництво жита у масі після доробки у 2021 році по регіонах¹

	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц	урожайність, ц з 1 га площі зібраної	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц	урожайність, ц з 1 га площі зібраної	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц	урожайність, ц з 1 га площі зібраної
Україна	171,6	5931,5	34,5	115,9	4440,2	38,1	55,7	1491,3	26,9
Вінницька	3,2	152,5	48,3	1,9	102,8	53,0	1,3	49,7	40,9
Волинська	24,8	739,7	29,9	10,0	391,5	39,2	14,8	348,2	23,6
Дніпропетровська	2,2	70,9	32,1	1,3	50,2	38,4	0,9	20,7	23,0
Донецька	3,3	86,4	26,3	2,8	76,6	27,1	0,5	9,8	21,4
Житомирська	23,6	785,5	33,3	14,9	541,7	36,4	8,7	243,8	28,1
Закарпатська	к	к	к	к	к	к	—	—	—
Запорізька	1,2	52,5	41,9	0,8	36,3	43,5	0,4	16,2	38,7
Івано-Франківська	1,6	45,8	27,6	0,0	2,3	32,2	1,6	43,5	27,3
Київська	17,1	622,2	36,3	13,6	531,9	38,9	3,5	90,3	25,9
Кіровоградська	2,6	116,6	44,6	2,4	110,6	45,0	0,2	6,0	38,1
Луганська	2,9	77,7	26,0	2,2	57,2	25,5	0,7	20,5	27,4
Львівська	6,1	204,7	33,8	2,7	113,6	42,3	3,4	91,1	27,1
Миколаївська	0,7	23,7	33,2	0,6	19,7	34,0	0,1	4,0	29,7
Одеська	0,6	25,2	38,6	0,5	22,8	39,8	0,1	2,4	30,5
Полтавська	6,3	239,0	37,8	5,0	197,5	39,6	1,3	41,5	31,1
Рівненська	22,7	622,2	27,3	11,1	290,4	26,1	11,6	331,8	28,6
Сумська	8,4	322,2	38,4	7,6	306,1	40,2	0,8	16,1	20,3
Тернопільська	к	к	к	к	к	к	—	—	—

Закінчення табл. А3

Країна, область	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі
Харківська	2,0	74,6	36,1	1,0	43,9	41,4	1,0	30,7	30,5
Херсонська	2,1	49,6	23,5	0,9	22,1	24,7	1,2	27,5	22,6
Хмельницька	3,3	157,2	47,0	2,2	126,0	57,4	1,1	31,2	27,2
Черкаська	2,0	61,7	31,6	1,1	34,8	32,3	0,9	26,9	30,8
Чернівецька	0,5	27,4	56,2	0,3	20,8	61,8	0,2	6,6	43,8
Чернігівська	32,8	1299,7	39,6	31,4	1266,9	40,3	1,4	32,8	23,4

¹ Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

Символ (к) – дані не оприлюднюються з метою забезпечення виконання вимог Закону України "Про державну статистику" щодо конфіденційності статистичної інформації..

Таблиця А4 – Виробництво жита у масі після доробки у 2022 році по регіонах^{1,2}

	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц	урожайність, ц з 1 га площі зібраної	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц	урожайність, ц з 1 га площі зібраної	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц	урожайність, ц з 1 га площі зібраної
Україна	101,5	3140,3	30,9	57,2	1959,1	34,2	44,3	1181,2	26,7
Вінницька	1,9	76,6	39,1	0,8	39,8	48,7	1,1	36,8	32,3
Волинська	17,3	476,0	27,5	4,4	166,8	37,7	12,9	309,2	24,0
Дніпропетровська	2,4	64,4	27,5	1,6	47,8	30,8	0,8	16,6	20,9
Донецька	0,4	13,2	30,5	0,4	12,2	31,0	0,0	1,0	26,1
Житомирська	12,1	392,8	32,4	8,8	303,9	34,6	3,3	88,9	26,6
Закарпатська	к	к	к	к	к	к	–	–	–
Запорізька	0,3	11,5	34,0	0,1	4,6	34,0	0,2	6,9	34,0
Івано-Франківська	1,7	46,2	27,0	0,1	2,3	18,3	1,6	43,9	27,8
Київська	10,6	303,3	28,8	7,4	209,9	28,6	3,2	93,4	29,3
Кіровоградська	0,3	9,6	31,8	0,1	4,3	31,1	0,2	5,3	32,4
Луганська	0,3	10,2	27,9	–	–	–	0,3	10,2	27,9
Львівська	3,8	126,4	33,8	1,0	52,5	53,9	2,8	73,9	26,7
Миколаївська	к	к	к	к	к	к	0,1	2,8	25,7
Одеська	0,5	11,6	24,5	0,4	10,4	25,3	0,1	1,2	19,1
Полтавська	4,5	151,3	33,2	3,2	112,6	34,9	1,3	38,7	29,0
Рівненська	17,3	501,7	29,2	5,6	182,5	32,9	11,7	319,2	27,4
Сумська	5,5	192,1	34,9	4,8	179,0	36,9	0,7	13,1	20,1
Тернопільська	0,1	3,4	26,1	0,1	3,4	26,1	–	–	–

Країна, область	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі
Харківська	0,9	25,6	29,2	0,4	11,2	32,4	0,5	14,4	27,1
Херсонська	...	...	...	–	–	–	...	...	...
Хмельницька	1,8	73,5	39,7	0,8	41,0	50,7	1,0	32,5	31,2
Черкаська	1,4	49,6	36,4	0,5	19,5	38,2	0,9	30,1	35,4
Чернівецька	0,3	11,8	43,1	0,1	4,2	42,2	0,2	7,6	43,7
Чернігівська	17,9	581,0	32,5	16,5	545,5	33,1	1,4	35,5	25,3

¹ Дані наведено без урахування тимчасово окупованих російською федерацією територій та частини територій, на яких ведуться (велися) бойові дії

² Інформація сформована на основі фактично поданих підприємствами звітів (рівень звітування становив 82%) та проведених дооцінок показників. Дані можуть бути уточнені.

Крапки (...) – відомості відсутні.

Символ (к) – дані не оприлюднюються з метою виконання вимог Закону України "Про офіційну статистику" щодо забезпечення гарантій органів державної статистики щодо статистичної конфіденційності.

Таблиця А5 – Виробництво жита у масі після доробки у 2023 році по регіонах^{1,2}

	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц	урожайність, ц з 1 га площі зібраної	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц	урожайність, ц з 1 га площі зібраної	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц	урожайність, ц з 1 га площі зібраної
Україна	78,4	2311,8	29,4	38,0	1175,6	30,9	40,4	1136,2	27,9
Вінницька	1,8	76,3	41,8	0,8	38,0	50,6	1,0	38,3	35,7
Волинська	14,1	358,8	25,5	2,9	90,2	31,7	11,2	268,6	23,9
Дніпропетровська	1,8	55,6	30,9	1,2	43,1	35,4	0,6	12,5	21,5
Донецька	0,0	0,8	25,0	к	к	к	к	к	к
Житомирська	10,2	259,4	25,3	6,9	166,8	24,1	3,3	92,6	28,0
Закарпатська	к	к	к	к	к	к	—	—	—
Запорізька	0,1	5,9	41,4	к	к	к	к	к	к
Івано-Франківська	к	к	к	к	к	к	1,5	43,2	28,1
Київська	7,2	249,3	34,4	4,5	143,6	31,7	2,7	105,7	38,8
Кіровоградська	1,0	37,3	36,7	0,7	27,0	38,1	0,3	10,3	33,5
Луганська	0,0	0,4	13,2	к	к	к	к	к	к
Львівська	3,2	99,2	31,0	1,0	40,6	41,0	2,2	58,6	26,6
Миколаївська	0,0	1,2	14,5	к	к	к	к	к	к
Одеська	0,2	7,4	25,6	0,2	6,6	27,3	0,0	0,8	17,3
Полтавська	3,5	123,3	34,2	2,2	82,7	36,6	1,3	40,6	30,1
Рівненська	14,2	358,8	25,2	2,7	42,3	15,8	11,5	316,5	27,4
Сумська	5,2	196,8	38,2	4,6	175,9	38,2	0,6	20,9	37,7
Тернопільська	0,3	15,0	54,7	0,3	15,0	54,7	—	—	—

Країна, область	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва, тис.ц	урожайність, ц з 1 га зібраної площі
Харківська	0,8	26,9	30,8	0,3	12,2	35,5	0,5	14,7	27,8
Херсонська	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Хмельницька	1,7	59,6	35,8	0,6	26,1	43,1	1,1	33,5	31,6
Черкаська	1,4	44,1	33,4	0,5	16,6	36,0	0,9	27,5	32,1
Чернівецька	0,6	28,6	54,9	0,3	15,7	58,4	0,3	12,9	51,2
Чернігівська	9,3	259,8	27,9	7,9	223,8	28,4	1,4	36,0	25,6

¹ Дані наведено без урахування тимчасово окупованих російською федерацією територій та частини територій, на яких ведуться (велися) бойові дії.

² Інформація наведена з урахуванням оцінки, здійсненої згідно з пунктом 3 розділу VI та розділу X Методологічних положень державного статистичного спостереження "Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур" (наказ Держстату від 01.06.2023 № 201) та розділу IV Методики розрахунку показників державного статистичного спостереження "Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур" (наказ Держстату від 30.11.2021 № 296, зі змінами). Дані можуть бути уточнені.

Крапки (...) – відомості відсутні.

Символ (к) – дані не оприлюднюються з метою виконання вимог Закону України "Про офіційну статистику" щодо забезпечення гарантій органів державної статистики щодо статистичної конфіденційності.

Додаток Б

Площа жита в Україні та в її областях, зібрана підприємствами, у 2019-2023 рр., тис. га

Країна, область / рік	2019	2020	2021	2022	2023
Україна	57,8	81,9	115,9	57,2	38,0
Вінницька	0,3	0,6	1,9	0,8	0,8
Волинська	4,2	7,7	10,0	4,4	2,9
Дніпропетровська	1,1	1,3	1,3	1,6	1,2
Донецька	1,8	2,6	2,8	0,4	к
Житомирська	9,1	10,8	14,9	8,8	6,9
Закарпатська	0,2	к	к	к	к
Запорізька	0,4	0,4	0,8	0,1	к
Івано-Франківська	1,9	к	0,0	0,1	к
Київська	4,6	7,1	13,6	7,4	4,5
Кіровоградська	0,2	0,7	2,4	0,1	0,7
Луганська	1,3	2,3	2,2	—	к
Львівська	2,0	1,8	2,7	1,0	1,0
Миколаївська	0,1	к	0,6	к	к
Одеська	0,1	0,2	0,5	0,4	0,2
Полтавська	2,2	2,7	5,0	3,2	2,2
Рівненська	3,3	7,6	11,1	5,6	2,7
Сумська	5,1	6,1	7,6	4,8	4,6
Тернопільська	1,1	1,1	к	0,1	0,3
Харківська	1,7	2,7	1,0	0,4	0,3
Херсонська	0,4	0,4	0,9	—	...
Хмельницька	1,1	2,3	2,2	0,8	0,6
Черкаська	0,5	0,6	1,1	0,5	0,5
Чернівецька	0,0	0,6	0,3	0,1	0,3
Чернігівська	15,1	22,2	31,4	16,5	7,9

Додаток В

Середня урожайність жита в Україні та в її областях, зібраного підприємствами, у 2019-2023 рр., ц з 1 га зібраної площі

Країна, область / рік	2019	2020	2021	2022	2023
Україна	31,0	37,2	38,1	34,2	30,9
Вінницька	44,5	33,4	53,0	48,7	50,6
Волинська	33,8	42,6	39,2	37,7	31,7
Дніпропетровська	36,3	37,3	38,4	30,8	35,4
Донецька	24,4	30,1	27,1	31,0	к
Житомирська	31,0	33,6	36,4	34,6	24,1
Закарпатська	28,5	к	к	к	к
Запорізька	19,1	24,5	43,5	34,0	к
Івано-Франківська	38,6	к	32,2	18,3	к
Київська	37,2	39,5	38,9	28,6	31,7
Кіровоградська	32,4	47,6	45,0	31,1	38,1
Луганська	28,4	29,2	25,5	–	к
Львівська	32,1	47,4	42,3	53,9	41,0
Миколаївська	23,0	к	34,0	к	к
Одеська	33,6	25,4	39,8	25,3	27,3
Полтавська	27,4	34,7	39,6	34,9	36,6
Рівненська	27,4	31,0	26,1	32,9	15,8
Сумська	29,1	38,6	40,2	36,9	38,2
Тернопільська	43,7	47,1	к	26,1	54,7
Харківська	26,6	41,9	41,4	32,4	35,5
Херсонська	16,6	25,9	24,7	–	...
Хмельницька	52,4	45,5	57,4	50,7	43,1
Черкаська	28,3	38,6	32,3	38,2	36,0
Чернівецька	29,0	34,4	61,8	42,2	58,4
Чернігівська	28,2	37,8	40,3	33,1	28,4

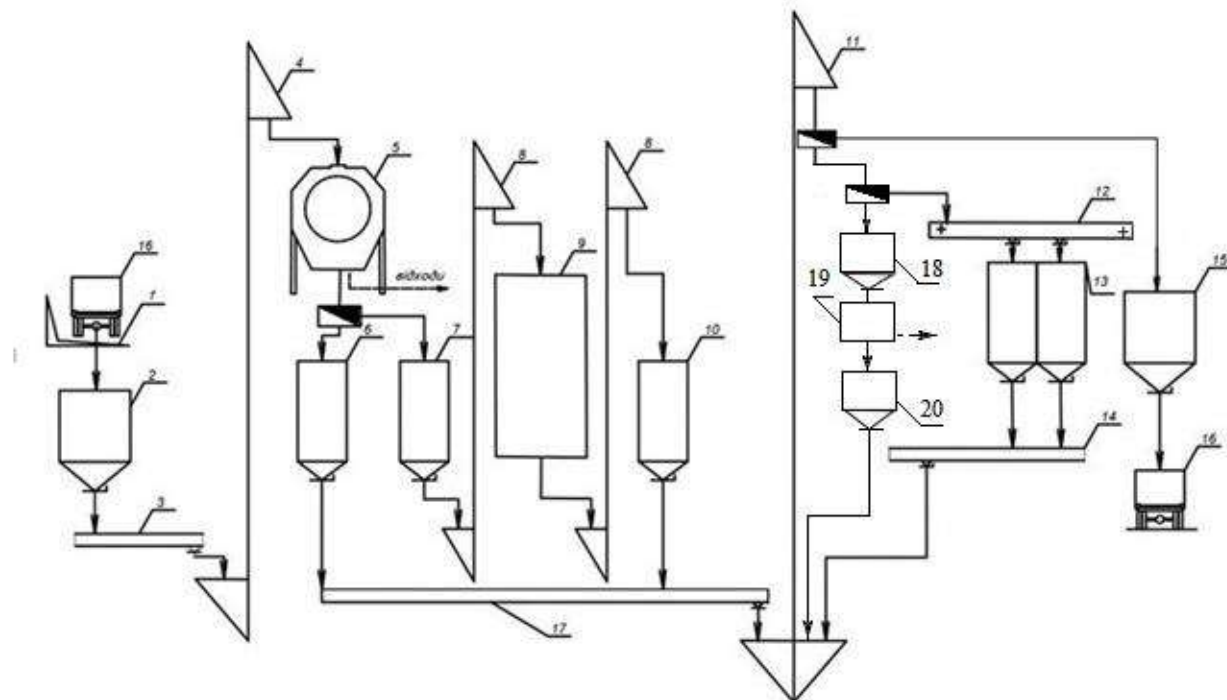
Додаток Г

Обсяг виробництво жита підприємствами в Україні та в її областях у масі після доробки у 2019-2023 рр., тис. ц

Країна, область / рік	2019	2020	2021	2022	2023
Україна	1792,9	3047,2	4440,2	1959,1	1175,6
Вінницька	13,7	19,7	102,8	39,8	38,0
Волинська	144,0	327,1	391,5	166,8	90,2
Дніпропетровська	37,8	45,6	50,2	47,8	43,1
Донецька	44,9	78,8	76,6	12,2	к
Житомирська	281,0	361,2	541,7	303,9	166,8
Закарпатська	4,4	к	к	к	к
Запорізька	7,3	9,5	36,3	4,6	к
Івано-Франківська	73,4	к	2,3	2,3	к
Київська	169,1	280,1	531,9	209,9	143,6
Кіровоградська	7,5	35,3	110,6	4,3	27,0
Луганська	36,2	69,2	57,2	–	к
Львівська	66,0	85,7	113,6	52,5	40,6
Миколаївська	2,2	к	19,7	к	к
Одеська	4,9	4,9	22,8	10,4	6,6
Полтавська	59,5	95,6	197,5	112,6	82,7
Рівненська	89,7	236,0	290,4	182,5	42,3
Сумська	150,3	236,5	306,1	179,0	175,9
Тернопільська	46,6	50,2	к	3,4	15,0
Харківська	44,5	112,1	43,9	11,2	12,2
Херсонська	7,2	10,5	22,1	–	...
Хмельницька	61,0	103,1	126,0	41,0	26,1
Черкаська	13,5	24,6	34,8	19,5	16,6
Чернівецька	0,1	21,2	20,8	4,2	15,7
Чернігівська	428,1	838,6	1266,9	545,5	223,8

Додаток Д

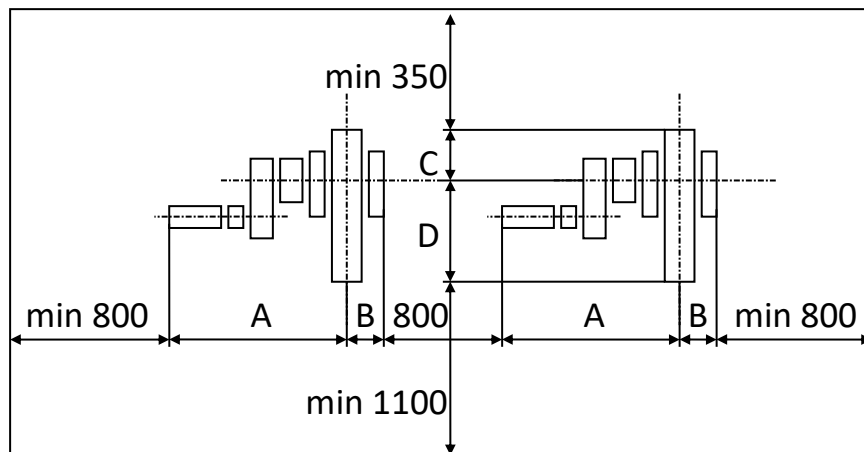
Принципова схема технологічного процесу заготівельного елеватора, що проєктується



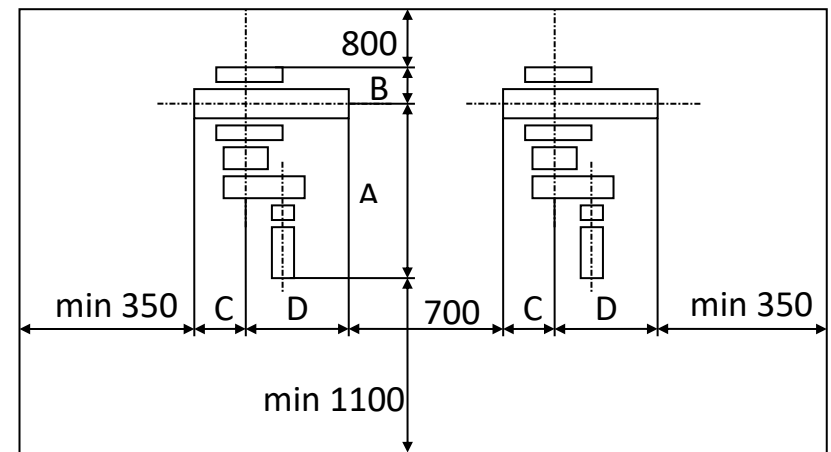
- 1- автомобілерозвантажувач; 2 - приймальний бункер; 3 - приймальний конвеєр; 4 - приймальна норія;
 5 - машина для попереднього очищення зерна; 6 - приймально-накопичувальний бункер;
 7 - досушительний бункер; 8 - спеціалізовані норії зерносушарки; 9 - зерносушарка; 10 - післясушительний бункер;
 11- основна норія; 12 - надсилосний конвеєр; 13 - зерносховища силосного типу; 14 - підсилосний конвеєр;
 15 - відпускний накопичувальний бункер; 16 - автомобіль; 17 - додатковий конвеєр;
 18 – оперативний верхній бункер; 19 - машина для основного очищення зерна; 20 – оперативний нижній бункер.

Варіанти розташування норій та сепараторів в робочій башті елеватора

Варіанти розташування основних норій робочої башти елеватора



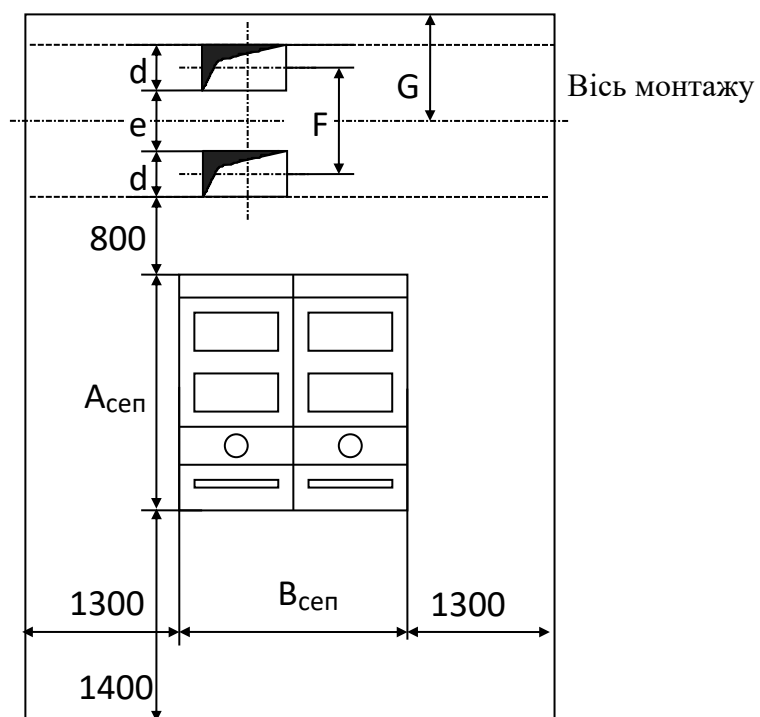
Варіант 1 – Розташування основних норій віссю барабана вздовж довгої осі робочої башти, приводами в одну сторону



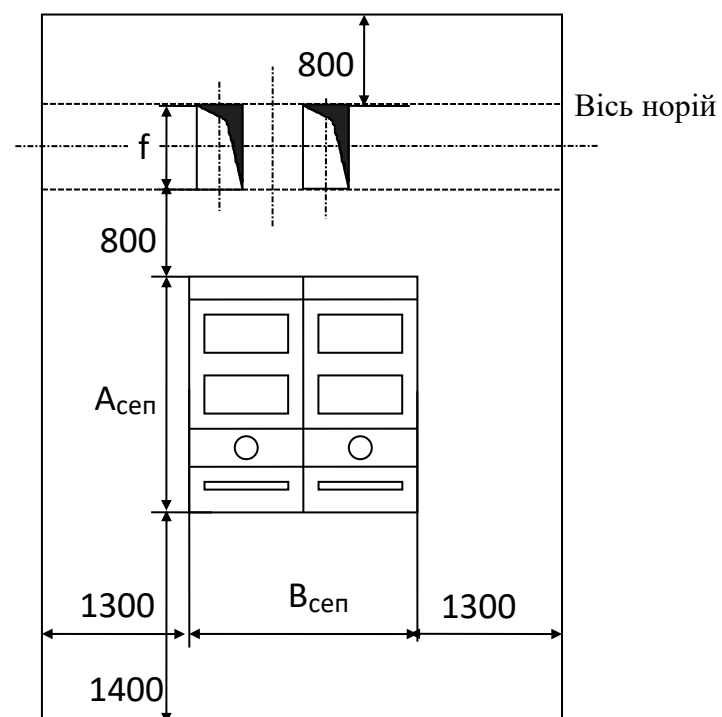
Варіант 2 – Розташування основних норій віссю барабана перпендикулярно довгій осі робочої башти

Закінчення додатка Е

Варіант 2 – Розташування сепараторів основного очищення довгою віссю перпендикулярно довгій осі робочої башти



Варіант 2 а



Варіант 2 б

ІЛЮСТРАТИВНІ МАТЕРІАЛИ
до науково-дослідної роботи магістра на тему:
**«Дослідження тенденцій
вирощування жита в Україні»**

					КРМ.ТЗіК.1.20 -03.ІІІ.3.27			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	Розробка проекту будівництва заготівельного елеватора місткістю 43,4 тис. т у Чернігівській обл. з дослідженням тенденцій вирощування жита в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Парлікокошко М.С.						
Керівник		Дмитренко Л.Д.					129	140
Консультант		Дмитренко Л.Д.				ОНТУ, гр. ТЗХ-61в		
Зав. каф.		Макаринська А.В.						



Науково -дослідна робота на тему:

«Дослідження тенденцій вирощування жита в Україні»

Виконав: ст. гр. ТЗХ -61в
Парлікошко Максим Степанович
Керівник: к.т.н., доц. Дмитренко Л.Д.



Вступ

Жито посівне - однорічна трав'яниста рослина родини тонконогових, близько пов'язана з ячменем та пшеницею, що широко вирощується людиною як зернова та кормова культура. Серед інших зернових культур відрізняється такими перевагами, як висока урожайність, стійкість до захворювань, морозостійкість та ін.

Основною ціллю вирощування жита є отримання високоякісного зерна для подальшого виробництва житнього борошна, і з нього – житнього («чорного») хлібу, що раніше був основним продуктом харчування для всіх народів Європи (житнього поясу). Його історичне значення для західної цивілізації прирівнюється до значення рису для народів Азії.

Житній хліб у нашій країні займає за популярністю друге місце після пшеничного.

- Нині жито культивують близько 60 країн.
- Переважно жито вирощується в Центральній, Східній та Північній Європі, а також - в Канаді, США, Аргентині, Туреччині, Казахстані та Китаї.

Таблиця - Список країн за виробництвом жита

Позиція	Країна	Виробництво в 2009, тис. т	Виробництво в 2016, тис. т
1	росія	4 333	2541
2	Німеччина	4 270	3174
3	Польща	3 712	2200
4	Білорусь	1 226	651
5	Україна	953,5	392
6	КНР	630	525
7	Туреччина	343	300
8	Канада	280,5	382
9	Данія	238	577
10	Швеція	218,9	10

- До 2020 року Україна майже не експортувала цю культуру.
- Але вже перед 2022 роком наша держава із часткою у 5,2% посідала 4 місце у рейтингу експортерів жита.
- Нині Україна посідає 18-ту позицію серед постачальників жита і її частка у світовому експорті становить лише 0,3 %.
- Традиційно багато жита в українських аграріїв закуповують Нідерланди та Німеччина, нещодавно додалися нові ринки збуту: Туреччина, Іспанія, Польща.
- Для прикладу, за 2023 рік було експортовано 6,4 тис. т жита на \$1,4 млн. При цьому поставки до Польщі та Словаччини склали по 2,3 тис. т, до Німеччини — 1,9 тис. т.

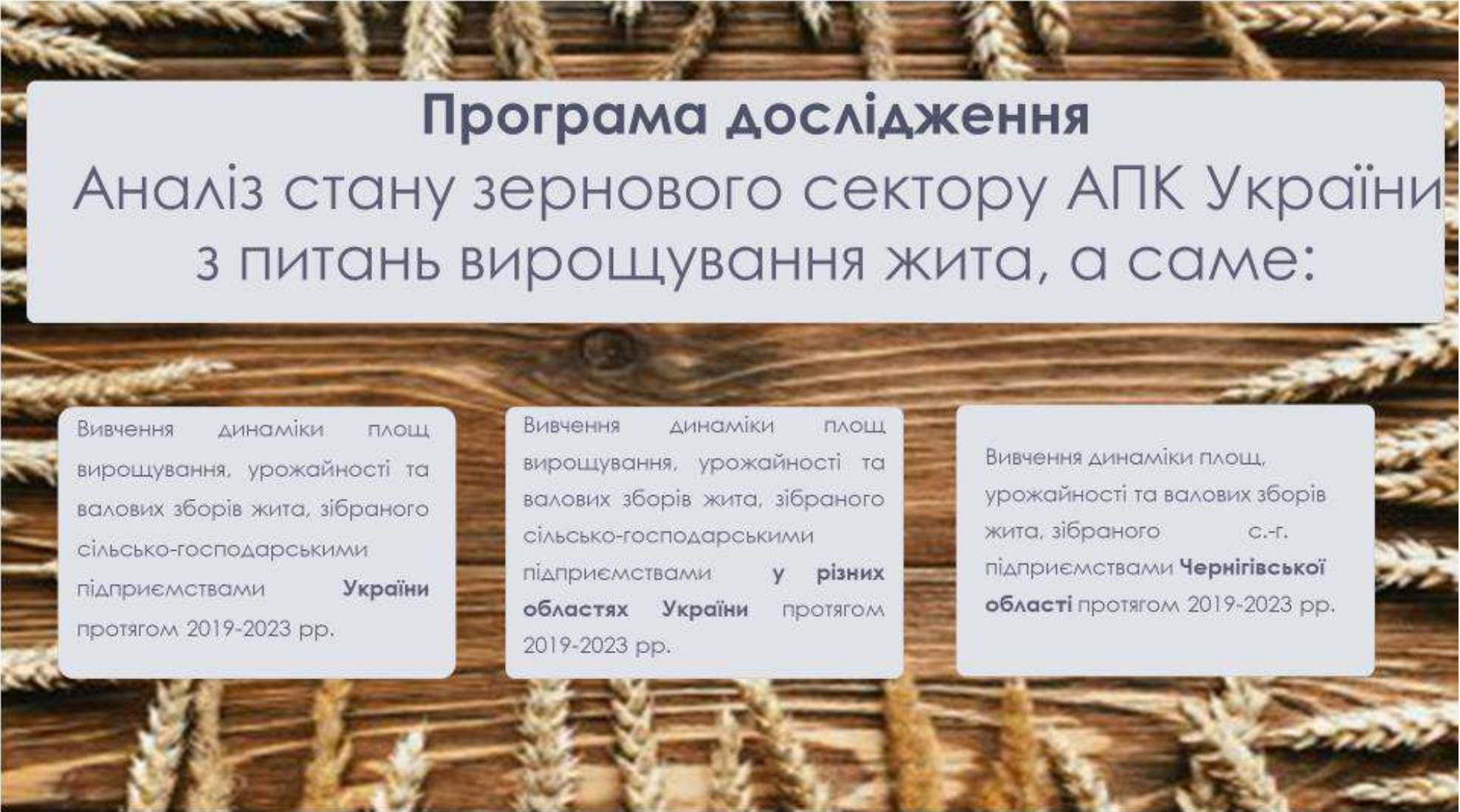
Мета наукової роботи: дослідження тенденцій вирощування жита в Україні у період з 2019 по 2023 рр.

Об'єкт дослідження: зерновий сектор АПК України.

Предмет дослідження: статистичні дані за зібраною площею, урожайністю, валовими зборами зерна жита в Україні протягом 2019-2023 рр.

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





Програма дослідження

Аналіз стану зернового сектору АПК України з питань вирощування жита, а саме:

Вивчення динаміки площ вирощування, урожайності та валових зборів жита, зібраного сільсько-господарськими підприємствами **України** протягом 2019-2023 рр.

Вивчення динаміки площ вирощування, урожайності та валових зборів жита, зібраного сільсько-господарськими підприємствами **у різних областях України** протягом 2019-2023 рр.

Вивчення динаміки площ, урожайності та валових зборів жита, зібраного с.-г. підприємствами **Чернігівської області** протягом 2019-2023 рр.

Динаміка площ, урожайності та обсягу виробництва жита, зібраного підприємствами України у масі після доробки у 2019-2023 рр.

Площа жита, зібрана підприємствами:

з 2019 по 2021 рік - збільшилася в 2 рази;

у 2022 р. - зменшилася на 67 %.

Середня урожайність жита:

у 2019-2023 рр. коливалась у межах 30,9-38,1 ц/га зібраної площі;

у 2021 році – відмічена найвища урожайність, що склала 38,1 ц/га.

Валові збори:

з 2019 по 2021 рр. - збільшувались з 1792,9 тис.ц до 4440,2 тис.ц, відповідно;

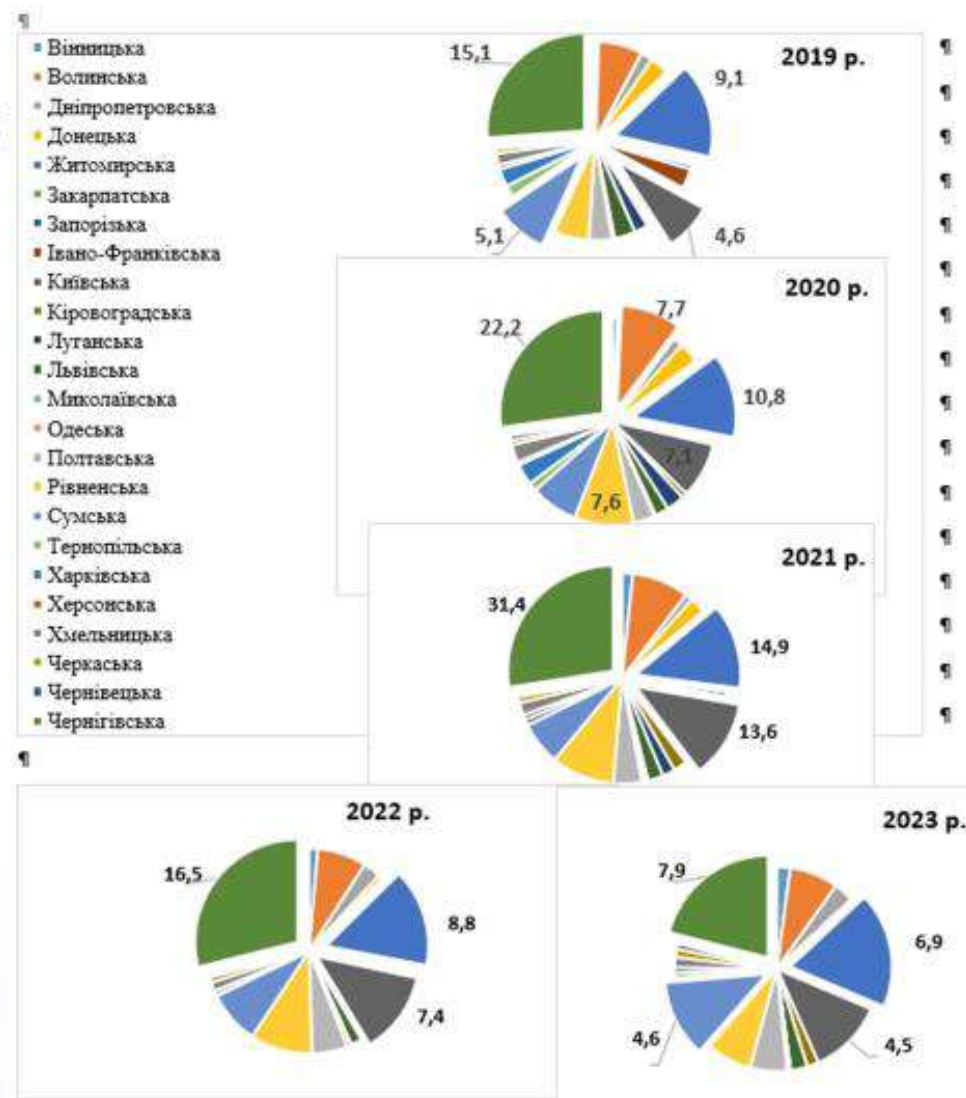
у 2023 році - зменшилися до 1175,6 тис. ц, (тобто – на 73,5% відносно 2021 року).



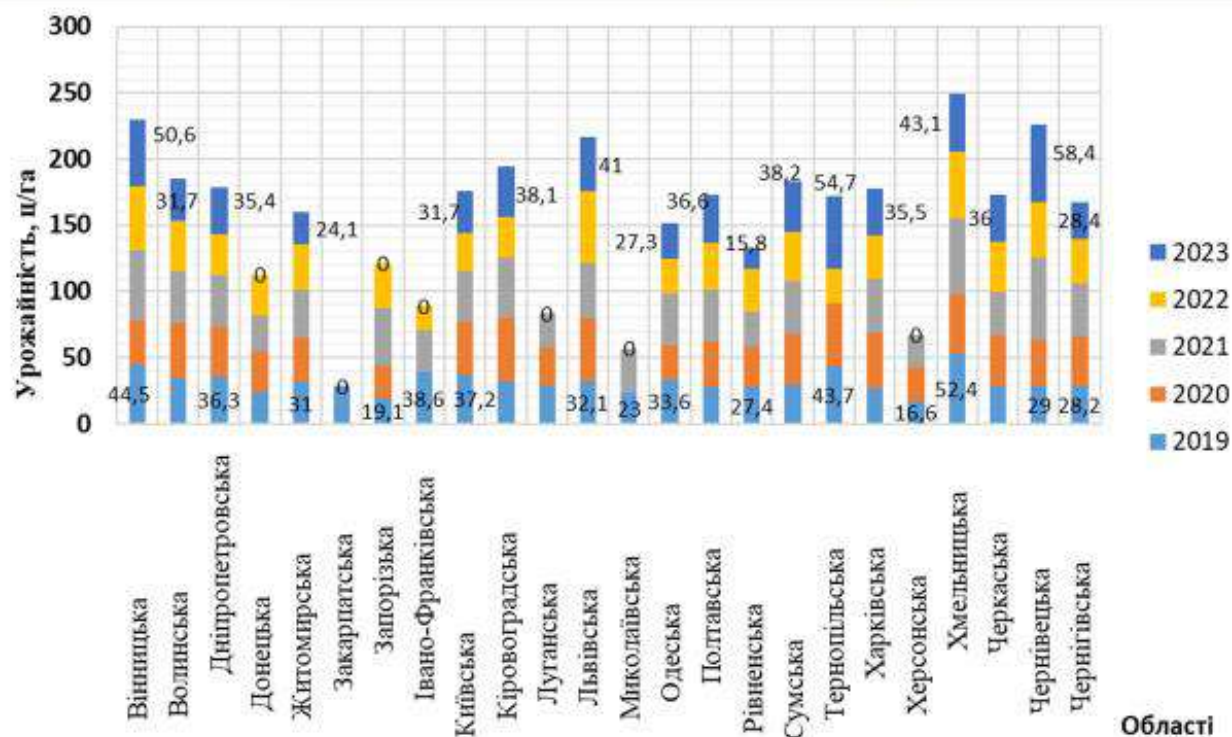
Площі жита, зібрані підприємствами, у різних областях України у 2019-2023 рр., тис. га

- В Україні жито традиційно вирощують на півночі Сумської, Житомирської, Рівненської, Чернігівської та Волинської областей.
- Найбільші площі під жито відведені у таких областях, як:
 - Чернігівська,
 - Житомирська,
 - Київська.
- Тенденція змінення площ по областях така сама, як і в цілому в Україні, нажаль з 2022 року площі різко зменшуються.
- Найбільш стабільною є Сумська обл. – площі під житом коливаються у досліджувані роки :

2019 - 5,1 тис.га,
 2020 - 6,1 тис.га,
 2021 - 7,6 тис.га,
 2022 - 4,8 тис.га,
 2023 - 4,6 тис.га,



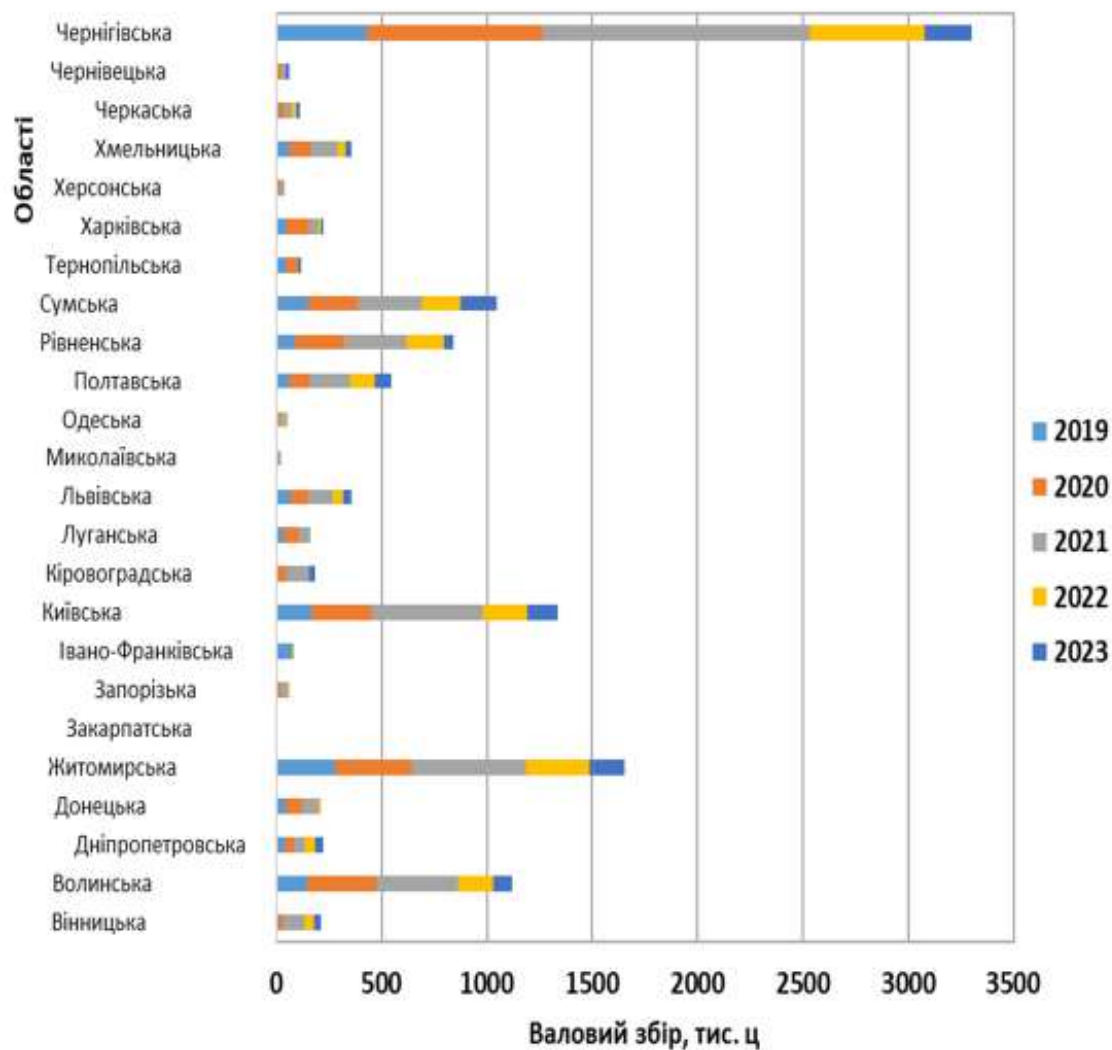
Середня урожайність жита,
зібраного підприємствами
областей України, у 2019-2023 рр.,
ц з 1 га зібраної площі



Найвища урожайність жита у
період з 2019 по 2023 рр.
спостерігалася у областях:

- 1) Хмельницька,
- 2) Вінницька,
- 3) Чернівецька та
- 4) Львівська.



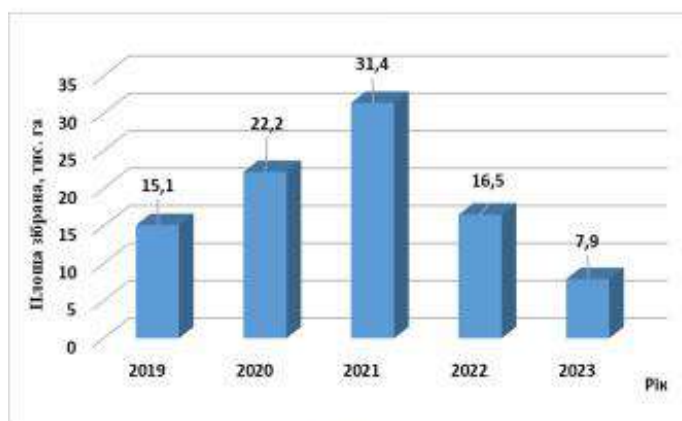


Обсяг виробництва жита підприємствами областей України у масі після доробки у 2019-2023 рр., тис. ц

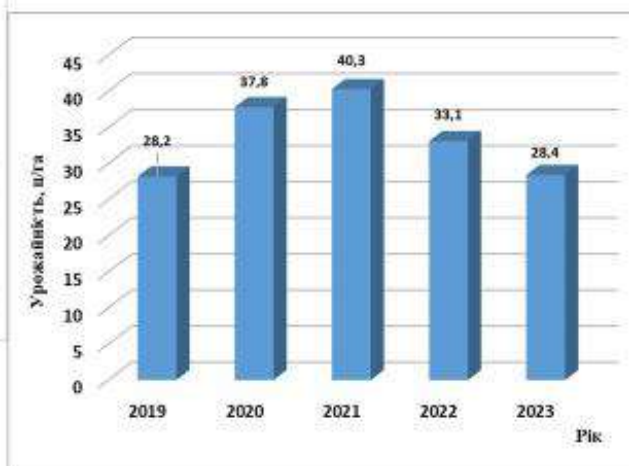
За валовим збором жита лідируючими областями є Чернігівська, Житомирська, Київська, Волинська, Сумська, Рівненська, Полтавська області.

Найкращим за валовими зборами жита був 2021 рік, найгіршим – 2023 р.

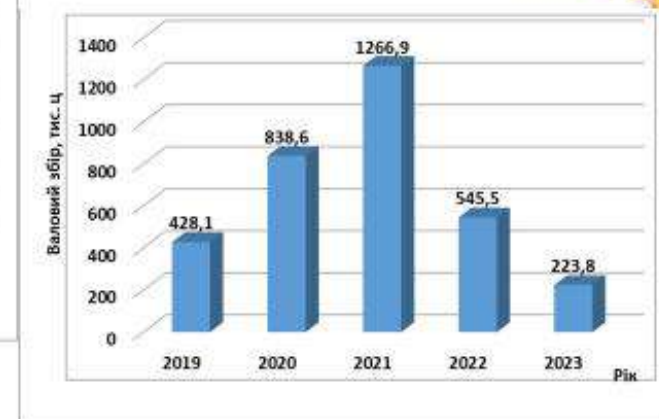
Динаміка площ, урожайності та обсягу виробництва жита, зібраного підприємствами Чернігівської обл. у 2019-2023 рр.



Площа жита, тис. га



Середня урожайність жита,
ц з 1 га зібраної площі



Обсяг виробництва жита
у масі після доробки, тис. ц

Висновки

- Жито дуже цікава та приваблива для аграріїв культура, завдяки своїй невибагливості до ґрунтів, стійкості до холодів, заморозків і посухи, до хвороб і шкідників. Вона може рости там, де інші злакові культури не можуть, і при цьому має відносно стабільну урожайність і достатньо високу рентабельність вирощування.
 - Виконаний аналіз досліджуваних показників показав, що у передвоєнні роки вирощування жита стрімко збільшувалося і найкращим для України за всіма показниками був 2021 рік: урожайність 38,1 ц/га; площі – 115,9 тис. га, валовий збір 4440,2 тис.ц, а повномасштабне вторгнення РФ в нашу країну у 2022 р. призвело до змінення структури вирощування жита, а також – до різкого зменшення площ і обсягів виробництва зерна жита.
- Також було встановлено, що Чернігівська, Житомирська, Київська, Волинська, Сумська, Рівненська, Полтавська області є лідируючими у виробництві жита у кожному році досліджуваного періоду.
- Дослідження показали, що в Україні є всі необхідні умови для отримання великих валових зборів жита з метою задоволення внутрішнього запиту та продажу на експорт для поповнення валютної частини держбюджету.

