

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

**на тему:**

***«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 55 тис.т у  
Черкаській обл. з дослідженням обсягів виробництва зернових культур»***

Здобувача: Албула О.О.  
(прізвище, ініціали)

II курсу ТЗХ-61 в групи

Керівник: проф. Станкевич Г.М.  
(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 ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри ТЗіК

\_\_\_\_\_ Алла МАКАРИНСЬКА

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Албула Олександра Олеговича

1. Тема кваліфікаційної роботи: 3.20. «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 55 тис. т у Черкаській обл. з дослідженням обсягів виробництва зернових культур»

Затверджена наказом закладу вищої освіти від 24.01.2024 № 20-03

2. Термін задачі здобувачем закінченої роботи \_\_\_\_\_ 01.12 2024 р.

3. Вихідні дані роботи Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту – 57000 т, у т.ч. ранніх культур – 11500 т/рік (пшениця – 65 %, ячмінь – 35 %) та пізніх культур – 45500 т/рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх культур Пр=30 діб, пізніх культур Пр=40 діб. Долі зерна різної вологості, що надходить а/т: ранніх культур –  $\alpha_0=0,5$ ;  $\alpha_1=0,2$ ,  $\alpha_2=0,2$ ,  $\alpha_3=0,1$ ; пізніх культур –  $\alpha_0=0,5$ ;  $\alpha_1=0,2$ ,  $\alpha_2=0,2$ ,  $\alpha_3=0,1$ . Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт 57000 т. Коефіцієнти нерівномірності відпускання на з/т:  $K_{впм} = 2,0$ ;  $K_{впд} 2,5$ .

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)  
Всього – 7 аркушів формату А1, у тому числі: плани і розрізи силосних корпусів і робочої башти (4 арк.); Структурна та принципова схеми (1 арк.); РСРЗіВ (1 арк.); генеральний план (1 арк.)

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Науково-дослідна частина; Технологічна частина; Охорона праці	<i>Станкевич Г.М., проф.</i>		
Техніко-економічне обґрунтування; Техніко-економічні розрахунки	<i>Басюркіна Н.Й., проф.</i>		

7. Дата видачі завдання 24.01.2024 р.

Керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

*Станкевич Г.М.*

(прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання

\_\_\_\_\_ (підпис)

*Албул О.О.*

(прізвище, ініціали)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Науково-дослідна частина</i>	<i>01.10-08.10</i>	
2	<i>Техніко-економічне обґрунтування</i>	<i>09.10-20.10</i>	
3	<i>Технологічна частина</i>	<i>21.10-25.10</i>	
4	<i>Креслення планів, розрізів</i>	<i>26.10-28.10</i>	
5	<i>Креслення структурної та принципової схем</i>	<i>29.10-01.11</i>	
6	<i>Креслення РСРЗіВ</i>	<i>02.11-04.11</i>	
7	<i>Креслення генерального плану</i>	<i>05.11-09.11</i>	
8	<i>Охорона праці</i>	<i>10.11-19.11</i>	
9	<i>Техніко-економічні показники</i>	<i>20.11-23.11</i>	
10	<i>Оформлення креслень на аркушах формату А1</i>	<i>24.11-28.11</i>	
11	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>29.11-01.12</i>	
12	<i>Затвердження роботи</i>	<i>06.12.2024</i>	
	<i>Захист</i>		

Здобувач

\_\_\_\_\_ (підпис)

*Албул О.О.*

(прізвище, ім'я, ініціали)

Керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

*Станкевич Г.М.*

(прізвище, ім'я, ініціали)

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

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

Здобувач

\_\_\_\_\_ (підпис)

*Албул О.О.*

(прізвище, ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему: «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 55 тис.т у Черкаській обл. з дослідженням обсягів виробництва зернових культур». Робота представлена розрахунково-пояснювальною запискою на 98 сторінках, 20 таблиць, 49 джерел посилання, 19 рисунків, графічної частини формату А1 на 7 аркушах.

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

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

Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту – 57000 т, у т.ч. ранніх культур – 11500 т/рік (пшениця – 65 %, ячмінь – 35 %) та пізніх культур – 45500 т/ рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх культур – 30 діб, пізніх – 40 діб. Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт 57000 т.

Будівництво елеватору місткістю 55 тис. тонн економічно доцільно та ефективно.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 49985,95 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 182556 тис. грн протягом 3,7 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 27,4 %.

Перелік ключових слів: зернові культури, металевий силос, норія, конеср, принципова, структурна та робоча схеми.

## ЗМІСТ

Вступ .....	7
Розділ 1 Науково-дослідна частина.....	10
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.....	10
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень.....	18
1.3 Результати досліджень.....	19
Висновки до розділу 1.....	27
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	29
Розділ 3 Технологічна частина.....	37
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання.. ..	37
3.1.1 Розрахунок обсягів робіт.....	37
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання.....	39
3.1.3 Розробка структурної та принципової схем технологічного процесу.....	42
3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання.....	44
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв.....	48
3.2 Обробка і зберігання відходів.....	50
3.3 Проектування зерносховищ.....	53
3.4 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані.....	53
3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.....	55
3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів.....	58
3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ).....	58
3.7.1 Опис РСРЗіВ.....	58
3.8 Характеристика будівельних споруд.....	61
3.8.1 Опис генплану.....	61
3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору.....	63

Розділ 4 Охорона праці.....	66
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ).....	66
4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ.....	67
4.3 Заходи щодо пожежної безпеки.....	71
Розділ 5 Техніко-економічні розрахунки (ТЕР).....	74
Висновки та рекомендації.....	91
Список літератури.....	93
Ілюстративний матеріал.....	98

## ВСТУП

Елеватори України є ланцюжком великого бізнесу, тому що їх економіка сьогодні залежить переважно від їх власників. Зерносховище, яке входить до складу холдингу не буде ризикувати залишитись без роботи й прибутку, бо буде повністю завантажене продукцією. [1-3].

Елеваторна промисловість виконує наступні вимоги[5-7]:

- забезпечує передачу зерна і насіння культур від виробників – споживачам;
- знаходиться на стику зернопереробної промисловості та сільського господарства.

Сьогодні, усе більший відсоток таких зерносховищ починають працювати із зерном сторонніх поклаждавців. Наприклад, елеватори агрохолдингу «Кернел», які раніше працювали переважно з власною продукцією, а сьогодні – збільшують надходження від фермерів та елеваторів. Для зберігання власного зерна, багато агрохолдингів будують власні підприємства та фермери.

Фермерські елеватори почали поступово «відкушувати» у великих зерносховищ частину заробітку на підробці й зберіганні – бо ж будують власні сушарки та силоси для зберігання зерна. Ця тенденція по-різному проявляється в різних регіонах України. Так, у Харківській області є райони, де елеватори без власної землі стикаються з дефіцитом поклаждавців через те, що фермери мають там достатньо власних потужностей і не хочуть везти своє зерно на чужі елеватори. А це вже заявка на переформатування ринку. Тому підприємствам, що заробляють лише на послугах, стає дедалі складніше змагатися за свою прибутковість. Їм потрібно працювати вдвічі ефективніше, ніж іншим, щоб утриматися на плаву. Багато чого залежить від їхнього технічного оснащення, зручної логістики й уміння вибудувати відносини з усіма сторонами процесу.

Фермерським елеваторам доводиться надавати своїм клієнтам цілий комплекс супутніх послуг, щоб виграти у боротьбі – перевезення з поля до елеватора, продажу зерна трейдерам, кредитування під закупку та інше.

На підприємствах елеваторної промисловості зерно обробляють для поліпшення його якості і тривалого зберігання, щоб потім споживати протягом року.

Кожне сховище намагається найбільше перевантажити зерно, тому що саме від цього залежить їх рентабельність. Але сьогодні прагнення елеваторів заробити на перевалці наштовхується на проблеми з логістикою. Вона задає тон не лише в економіці, але змушує елеватори модернізуватися та нарощувати свої потужності [8-15].

Валовий збір зернових, олійних і бобових в Україні становить близько 82–83 млн тонн, а за прогнозами фахівців, протягом найближчих п'яти років загальний урожай цих культур може досягти 100 млн тонн. Щорічний приріст місткостей для зберігання зерна в Україні становить 1–2 млн тонн і має тенденцію до зростання. Втім, сьогоднішнього приросту складів поки що недостатньо: для заміни потужностей, що поступово вибувають з експлуатації.

Зважаючи на те, що зберігання зерна в елеваторах – один зі шляхів розв'язання проблеми сезонного збуту продукції, нині елеваторне господарство в Україні повністю залежне від розвитку агросектору. Що потужніше зростають обсяги сільгоспвиробництва, то актуальнішим є введення в експлуатацію нових зерносховищ

Також, необхідно запроваджувати програми лояльності для поклададавців та робити їх максимально прозорими.

Це має зробити елеватори більш конкурентоспроможними та привабливими для товаровиробників.

На сьогодні загальна наявність у країні складських місткостей зі зберігання сільськогосподарських культур становить приблизно 48–50 млн тонн в зерні.

Відсутність достатньої кількості потужностей не дає змоги виробникам обирати оптимальний час із піковими цінами для продажу продукції, роблячи їх заручниками власників зерносховищ [9-13].

Активним розвитком зернового ринку України залишаються актуальними питання зі зберігання та післязбиральної обробки зерна. На сьогоднішній день, більшість зернових складів України потребують реконструкції чи повного відновлення.

Сьогодні перед країною стоїть чітка задача з будівництва елеваторних комплексів, що повинні відповідати усім сучасним вимогам галузі та забезпечити високу функціональність, яка б дозволила проводити технологічні операції при повній автоматизації виробництва з мінімальною кількістю обслуговуючого персоналу.

## Розділ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

### «Дослідженням обсягів виробництва зернових культур в Черкаській області»

#### 1.1. Аналітичний огляд літературних джерел

Ступінь насичення регіонів України елеваторними потужностями неоднорідний. У традиційно хліборобських районах збудовано достатньо елеваторів – як на нинішній рівень урожаїв. Про це свідчить той факт, що там вже зростає конкуренція між елеваторами за клієнта. Звичайно, така конкуренція рано чи пізно змушує власників зерносховищ знижувати рівень тарифів на послуги зберігання зерна.

Зараз навіть на корпоративному елеваторі намагаються до 40% обсягу зерна приймати від сторонніх клієнтів, щоб з їхньої плати за послуги покрити власні витрати.

Разом із тим, у північних і західних регіонах України, до яких через глобальні зміни пересувається основне виробництво зерна, елеваторів поки що бракує. Нестача сучасних елеваторних потужностей змушує аграріїв виводити зерно на ринок для продажу, не маючи змоги дочекатися привабливих цін наприкінці сезону зберігання і тим самим втрачаючи добру частину прибутку.

Крім того, брак елеваторів не дає можливості подолати сезонність зернового експорту, яка справляє негативний логістичний ефект [14].

Черкаська область розташована в центральній лісостеповій частині України, в середній течії річок Дніпра та Південного Бугу. Вона межує на півночі з Київською (протяжність 340 км), на сході – з Полтавською (212 км), на півдні – з Кіровоградською (388 км) і на заході – з Вінницькою (124 км) областями. Поблизу села Мар'янівка Шполянського району розташований географічний центр України.

					КРМ.ТЗіК.1.20-03. III.3.20			
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Албул О.О.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 55 тис. т у Черкаській обл. з дослідженням обсягів виробництва зернових культур	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Станкевич Г.М.						
Консультант		Станкевич Г.М.				ОНТУ		
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

Площа області складає 20,9 тис. кв. км, що складає 3,5% території держави (18 місце в Україні). Чисельність наявного населення Черкаської області станом на 01.01.2020 становила 1192,1 тис. осіб (16 місце в Україні), у т. ч. міське - 678,7 тис. осіб (56,9%), сільське - 513,4 тис. осіб (43,1%). Середня щільність населення - 57 осіб/кв. км. Відстані від м. Черкаси до найбільших економічних центрів Європи: Берлін – 1523 км, Будапешт – 1234 км, Варшава – 954 км, Відень – 1534 км, Прага – 1599 км. [15, 16].



Рисунок 1.1 – Карта Черкаської області

Черкащина в цілому рівнинна і умовно поділяється на дві частини – правобережну і лівобережну. Переважна частина правобережжя розміщена в межах Придніпровської височини з найвищою точкою області, що має абсолютну висоту 275 метрів над рівнем моря (поблизу Монастирища). В прилягаючій до Дніпра частині правобережжя знаходиться заболочена Ірдино-Тясминська низовина, а також підвищення – Канівські гори. Низинний рельєф має лівобережна частина області, яка розташована в межах Придніпровської низовини. Черкаська область входить до складу Центрального економічного району, ключова роль у господарстві якого відводиться сільському господарству.

Також, це харчова, хімічна промисловість, машинобудуванню (в основному транспортному та сільськогосподарському), легкій промисловості, а також будівельній індустрії.

Станом на 01.01.2020, відповідно до адміністративно-територіального поділу, область складається з 20 районів, 6 міст обласного підпорядкування (Черкаси, Ватутіне, Золотоноша, Канів, Сміла, Умань), 10 міст районного значення, 14 селищ міського типу, 824 сільських населених пунктів. Постановою Верховної Ради України від 17.07.2020 №807-IX затверджений адміністративно-територіальний устрій базового та районного рівнів Черкаської області, яким передбачено утворення 4 районів та 66 ОТГ. Найбільшими населеними пунктами за чисельністю населення в межах області є міста: Черкаси (275,7 тис. осіб), Умань (82,6 тис. осіб), Сміла (67,0 тис. осіб), Золотоноша (28,6 тис. осіб) та Канів (23,6 тис. осіб) [15, 16].

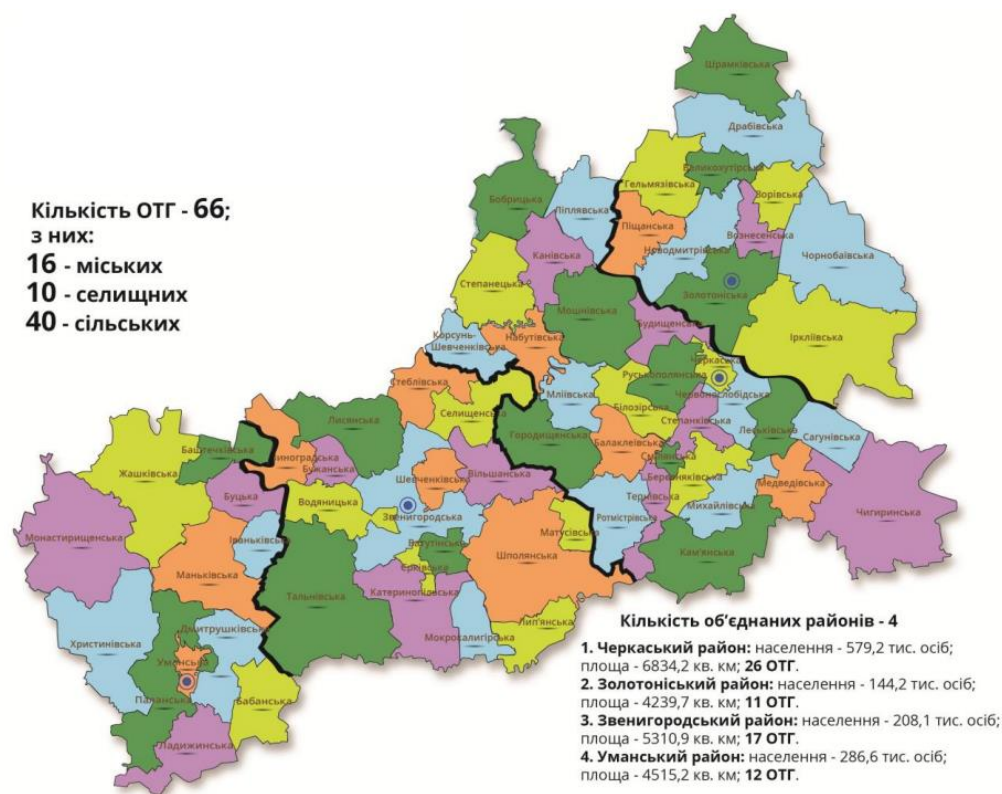


Рисунок 1.2 – Адміністративно-територіальний устрій Черкаської області

Клімат Черкаської області помірно континентальний, порівняно теплий, із нестійким вологозабезпеченням. Зима малосніжна і м'яка, літо тепле і помірно

вологе. Середня річна температура повітря по області становить 7,7 – 8,2°C (середня температура найхолоднішого місяця січня -5,5 – -6,0°C, середня температура найтеплішого місяця липня +19,0 – +20,3°C). Середня річна кількість опадів становить 574 мм. В середньому за рік спостерігається 140 – 155 днів з опадами не менше 0,1 мм води [15].

Кліматичні умови регіону є сприятливими для розвитку сільського господарства.

З загальної площі Черкаської області (2091,6 тис. га): сільськогосподарські землі складають 1487,0 тис. га, або 71,1% до загальної площі території (з них сільськогосподарські угіддя - 1451,0 тис. га, або 69,4%); землі лісгосподарського призначення - 338,6 тис. га (16,2%); забудовані землі - 84,4 тис. га (4,0%); відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом - 15,4 тис. га (0,7%); відкриті заболочені землі - 30,5 тис. га (1,5%); водні об'єкти - 135,7 тис. га (6,5%). [15-17].

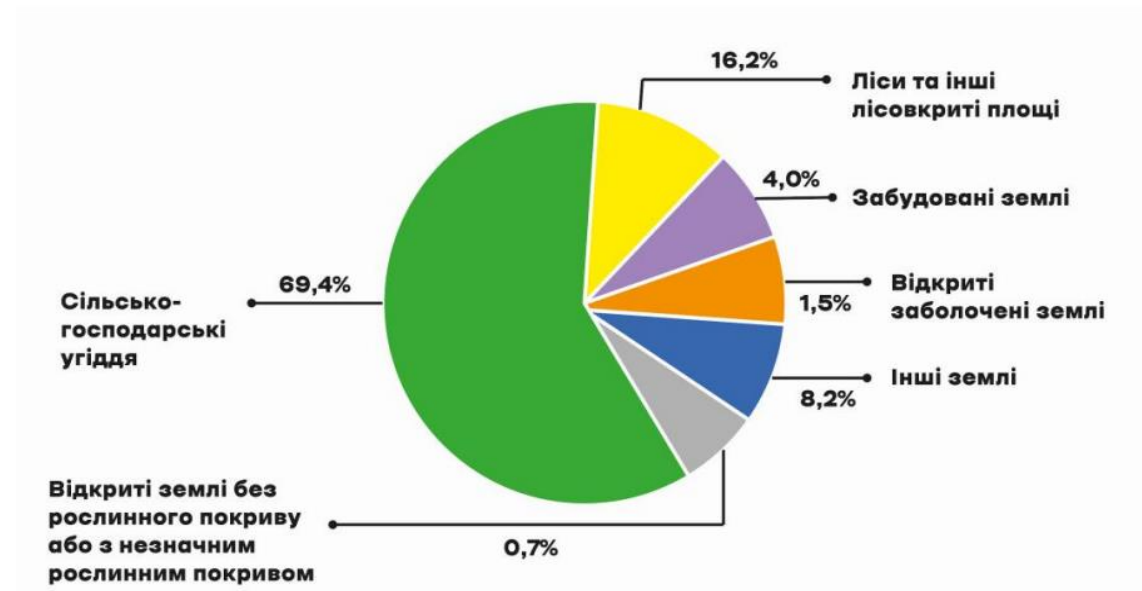


Рисунок 1.3 – Структура земельного фонду області, %

У ґрунтовому покриві області переважають чорноземи типові та чорноземи сильнореградовані, які займають 53,7%. Із загальної площі ріллі (1271,9 тис. га), нараховується 361,8 тис. га деградованих земель (28,4%) та

108,8 тис. га малопродуктивних земель (8,6%); з них 139,2 тис. га (або 29,6%) потребують консервації.

Транспортна інфраструктура. По території області проходять міжнародні автомобільні транспортні коридори: «Критський №9» (співпадає з автомобільною дорогою М-05 (Е-95) Київ – Одеса); «Балтійське море – Чорне море», (співпадає з автомобільними дорогами М-05 Київ – Одеса і М-12 Стрий – Тернопіль – Кропивницький – Знам'янка) [15].



Рисунок 1.4 – Карта автомобільних доріг Черкаської області

Показник щільності автомобільних доріг в Черкаській області становить 0,29 км на 1 кв. км площі, що набагато менше, ніж у європейських країнах (у Німеччині – 2,0, у Франції – 1,46, у Польщі – 1,15), але більше, ніж в середньому по Україні (0,28 км на 1 кв. км площі).

Станом на 01.01.2020 протяжність вулично-дорожньої мережі Черкаської області становить 19267,95 км, із них: 13143,8 км – балансова протяжність вулиць та доріг комунальної власності в населених пунктах, 1750,2 км – дороги державного значення, 4373,95 км – дороги місцевого значення.

Економіка та підприємництво Основним показником, який характеризує рівень розвитку економіки регіону, є валовий регіональний продукт (ВРП) - вартість товарів та послуг, виготовлених регіоном для кінцевого споживання. ВРП формується як сума валових доданих вартостей (ВДВ) за видами економічної діяльності. Структура ВДВ Черкаської області у 2018 році:

- промисловість (23,8%)
- сільське, лісове та рибне господарство (23,2%);
- оптова та роздрібна торгівля, ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів (14,2%);
- операції з нерухомим майном (7,6%);
- транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність (6,8%);
- будівництво (1,3%);
- інші галузі (23,1%). [2, 4].

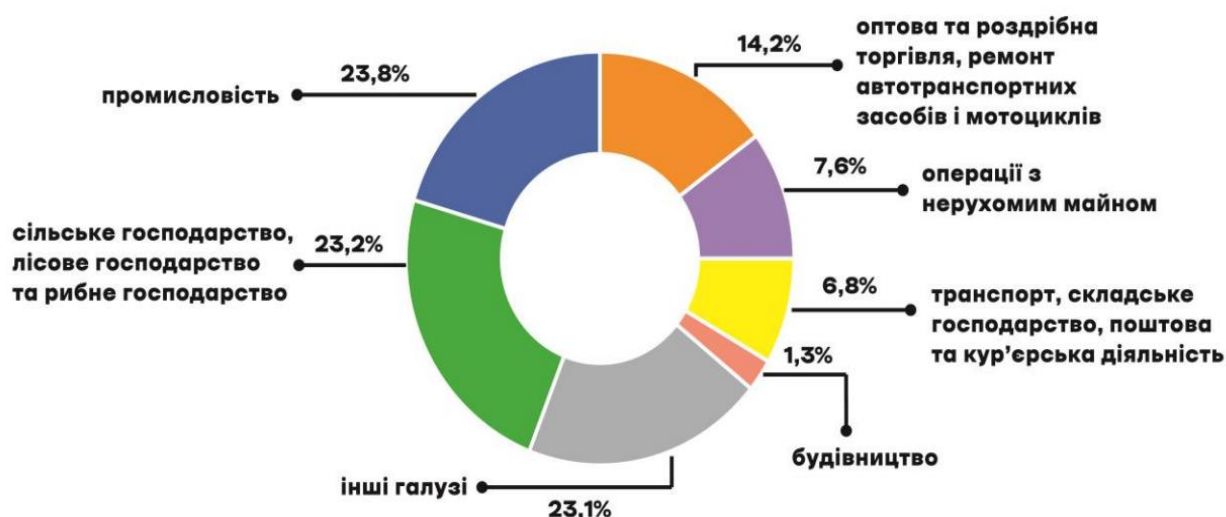


Рисунок 1.5 – Структура валової доданої вартості Черкаської області (2018 рік)

Промисловість Черкащини представлена понад 400 підприємствами. У 2019 році обсяг реалізованої промислової продукції становив 73,8 млрд грн, що становить 3,0% від загальнодержавних обсягів (10 місце серед регіонів України). Основу промисловості області становлять такі галузі:

- виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів (56,6% від загального обсягу реалізованої промислової продукції у 2019 році);
- виробництво хімічних речовин та хімічної продукції (7,9% у 2019 році);
- постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (11,9% у 2019 році);
- виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів (5,0% у 2019 році);
- машинобудування, крім ремонту і монтажу машин і устаткування (4,9% у 2019 році);
- інші галузі (13,7% у 2019 році).

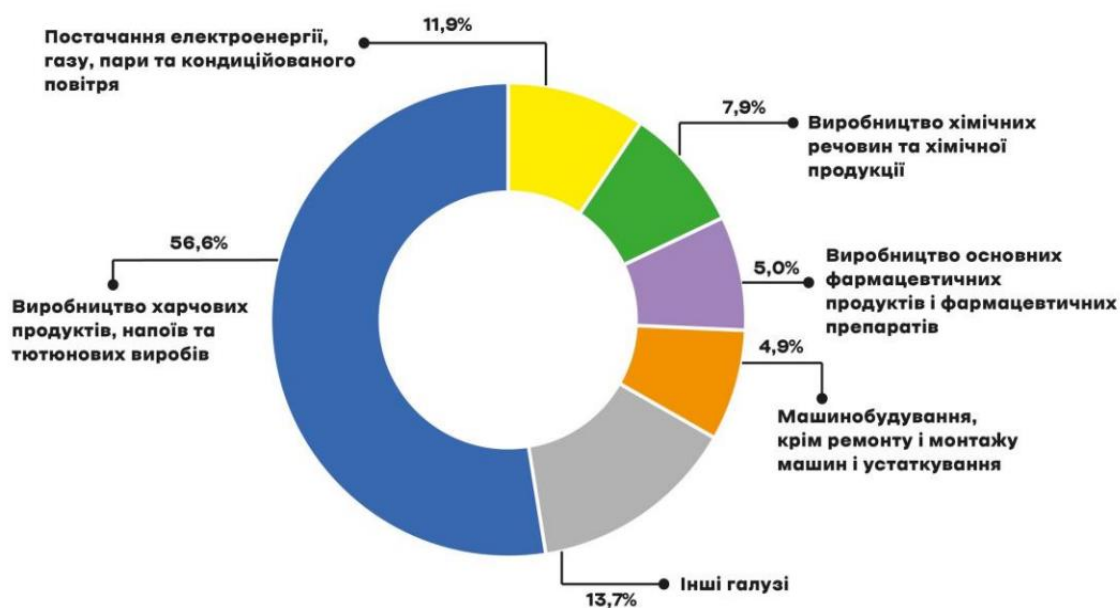


Рисунок 1.6 – Структура промислового виробництва Черкаської області у 2019 році (% від загального обсягу реалізованої промислової продукції) [15, 16].

Так, харчова промисловість представлена понад 80 основними підприємствами. У 2019 році підприємства з виробництва харчових продуктів та

напоїв виробили та реалізували продукції на 41,7 млрд грн (8% від загального обсягу реалізації харчових продуктів та напоїв по Україні).

Агропромисловий комплекс. В області здійснюють виробничу діяльність: 598 сільськогосподарських підприємств, 1306 фермерських господарств, близько 201 тис. особистих селянських господарств, понад 16 тис. зареєстрованих одноосібників, що оподатковуються.

У 2019 році виробництво валової сільськогосподарської продукції в області склало 15,9 млрд грн. Частка області у загальному виробництві продукції сільського господарства у 2019 році склала 5,8% (5 місце серед областей України).. Станом на 01.01.2020 в області зареєстровано 128 сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів (в т. ч. 52 - в рамках проекту «Створення регіонального навчально-практичного Центру розвитку багатофункціональних кооперативів» (грантова програма ЄС «Підтримка політики регіонального розвитку в Україні»). У 2019 році створено 2 сільськогосподарських обслуговуючих кооперативи.

Галузь рослинництва є основною складовою сільськогосподарського виробництва Черкаської області, її питома вага в загальному обсязі у 2019 році складала 61,7% (4,9% від загальнодержавного обсягу). [15-17].

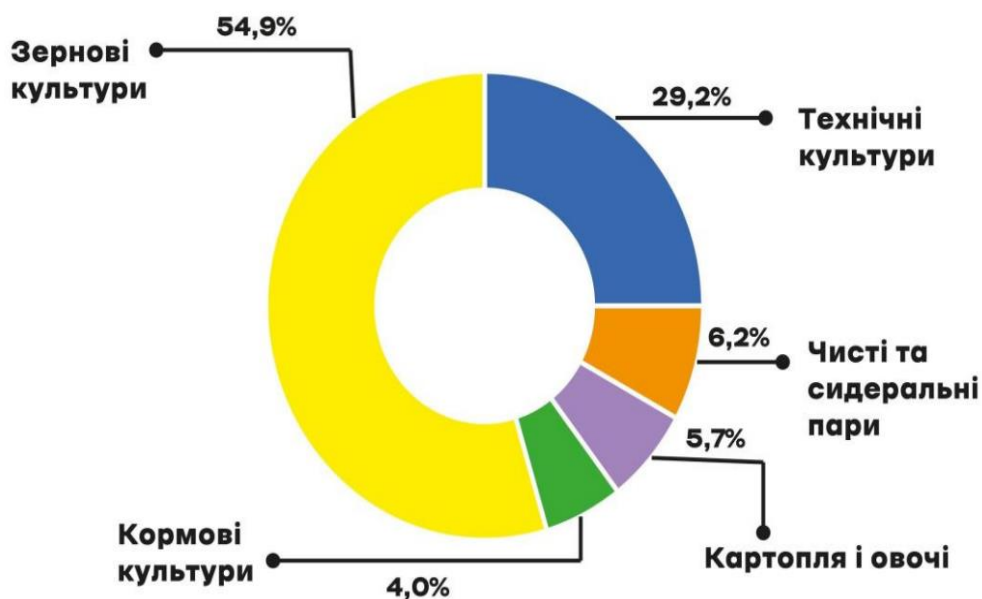


Рисунок 1.7 – Рослинництво Черкаської області

Структура посівів у 2019 році була наступна: - зернові культури - 54,9%; - технічні культури - 29,2%; - кормові культури - 4,0%; - картопля і овочі - 5,7%; - чисті та сидеральні пари - 6,2%. У 2019 році Черкащина посідала 1 місце серед областей України за урожайністю зернових і зернобобових культур (69,3 ц/га).

Позитивним впливом на стан сільськогосподарських ґрунтів характеризується екологізація землеробства при запровадженні органічного аграрного виробництва.

Водночас, незважаючи на перспективність такого напрямку, частка сільськогосподарських земель Черкаської області, на яких застосовуються органічні технології, залишається ще незначною і становить лише 1,6 тис. га (близько 0,2 % від загальної площі сільськогосподарських угідь; площа ріллі в обробітку по сільськогосподарських підприємствах області становить 960 тис. га). [19]

Згідно з даними ТОВ „Органік Стандарт“ (єдиний український орган із сертифікації органічного виробництва), на території Черкаської області (станом на листопад 2020 року) свою діяльність здійснюють 17 виробників органічної продукції (у т.ч. бджільництва), органічних добрив та засобів захисту рослин (із них 10 виробників органічної продукції рослинництва, ягідництва та садівництва). Водночас в інших суміжних регіонах їх кількість значно більша: у Полтавській області їх 27, Вінницькій – 64, Київській – 83.

За умов збільшення виробництва активно розвивається експортний потенціал галузі в Європейський Союз. Проте в товарній структурі цього експорту переважають насіння і плоди олійних рослин – (в основному, насіння соняшнику і рапсу), жири та олії тваринного або рослинного походження (олія тих же самих культур), зернові культури, що забезпечено відповідним зростанням виробництв [19]

## **1.2. Програма, об'єкти та методи досліджень**

**Мета:** дослідження обсягів виробництва зернових культур в Черкаській області.

**Завдання:**

- моніторинг посівних площ зернових культур, що вирощуються в Черкаській області, на протязі досліджуваного періоду часу;
- моніторинг урожайності основних зернових культур, що вирощуються в Черкаській області, на протязі досліджуваного періоду часу;
- моніторинг валових зборів основних зернових культур, що вирощуються в Черкаській області, на протязі досліджуваного періоду часу з урахуванням форм власності сільськогосподарських підприємств.

**Об’єкт дослідження:** зернові культури.

**Предмет дослідження:** статистичні дані за зібраною площею, урожайністю, валовими зборами сільськогосподарських культур за їх видам.

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

Для дослідження використовували данні Державної служби статистики України [20].

**1.3. Результати досліджень**

Посівні площі та врожайність зернових культур є ключовими показниками, які настають на рівні розвитку сільського господарства, продовжують безпеку країни та її експортний потенціал. Ці показники також впливають на обсяги виробництва зерна та економічну стабільність аграрного сектора [21].

Спочатку нами визначено, які зернові культури вирощуються в Черкаській області та яке їх співвідношення (рис. 1.8).

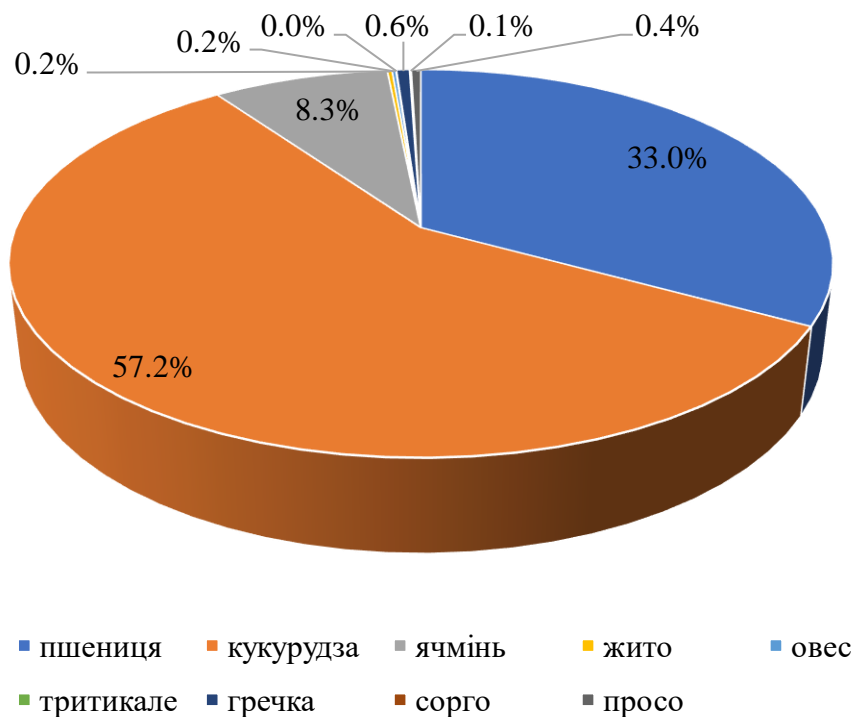


Рисунок 1.8 – Структура посівних площ під зерновими культурами в Черкаській області

Отже, основними зерновими культурами що вирощуються в Черкаській області є кукурудза, пшениця, ячмінь. Так 57,2% посівних площ зайнято під кукурудзою, 33,0 % під пшеницею та 8,3% під ячменем. Разом посівна площа цих культур становить 98,4 %.

Посівні площі під зерновими культурами в Україні відзначають зміни під впливом різних факторів, таких як економічні умови, кліматичні зміни та аграрна політика. За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, у 2022 році прогнозовані площі посіву основних ярих сільськогосподарських культур під урожай становили 13 438,4 тис. га, що на 3 477,9 тис. га менше від показника попереднього року.

На рис. 1.9 зображено динаміку посівних площ під зерновими культурами загалом та під основними (пшениця, кукурудза, ячмінь) зерновими культурами в Черкаській області.

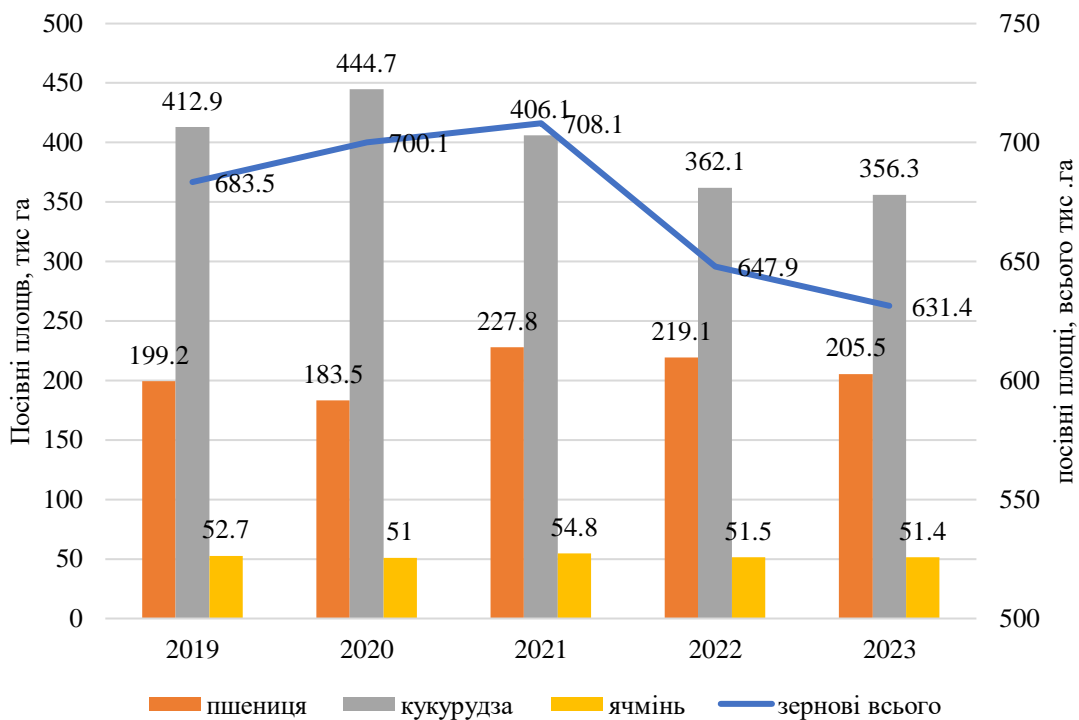


Рисунок 1.9 – Динаміка посівних площ під зерновими культурами в Черкаській області

Зміни посівних площ зумовлені такими факторами:

- Змінення загальних посівних площ : через економічні та політичні особливості, зокрема військові дії, частина земель стала недоступною для обробітку.
- Зміна структури посівів: аграрії віддають перевагу культурам з вищою рентабельністю або стійкістю до несприятливих умов, що впливають на зменшення площі під зерновими.
- Зниження врожайності : через недотримання агротехнологічних прийомів, нестачу ресурсів та несприятливі погодні умови.

Варто зазначити, що посівні площі та врожайність зернових культур є динамічними показниками, які залежать від багатьох змінених.

Посівні площі показують обсяг виробництва зерна в країні. Їх розмір залежить від багатьох факторів:

- Економічні умови : У періоди економічного підйому аграрії можуть інвестувати в розширення посівних площ, тоді як криза призводить до скорочення площ під зерновими.

- Кліматичні зміни : Сприятливі умови стимулюють збільшення площі, тоді як посухи чи затоплення можуть обмежити їх використання.

- Політика та субсидії : Державна підтримка фермерів та розвиток інфраструктури сприяють збільшенню позицій.

- Військові дії : Як показує досвід України, війна значно зменшує доступність для обробітку площі через окупацію, мінування та ризиковані умови роботи.

Розширення посівних площ зернових культур:

- Забезпечує стабільне виробництво зерна для внутрішнього ринку.

- Підвищує експортний потенціал країни.

- Забезпечує робочі місця в сільській місцевості.

Врожайність - яка кількість зерна, отриманого з одиниці площі (ц/га), є головним показником ефективності землеробства. Вона залежить від:

- Сортових особливостей : Використання високопродуктивного та адаптованого до місцевих умов середовища.

- Агротехнічних заходів : Дотримання технологій обробітку обґрунтування, сівби, внесення добрив та захисту рослин.

- Клімат та погода : Оптимальні умови сприяють підвищенню врожайності, а екстремальні явища, як-от посухи чи гради, — її зниження.

Підвищення врожайності:

- Дозволяє отримувати більше продукції з менших площ, що особливо важливо в умовах обмежених земельних ресурсів.

- Знижує собівартість виробництва за рахунок оптимізації витрат на обробіток землі.

- Збільшує доходи фермерів, роблячи сільське господарство привабливим для інвестицій.

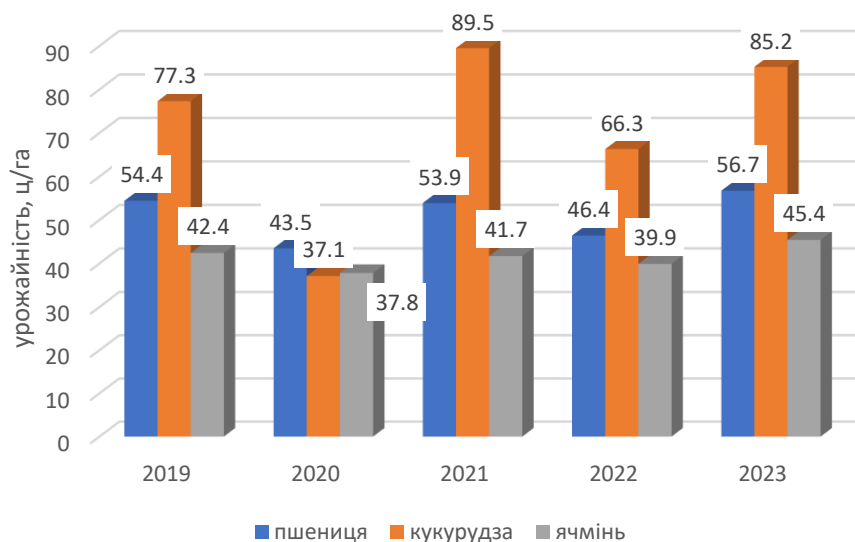


Рисунок 1.10 – Урожайність основних зернових культур в Черкаській області

Найменша урожайність зернових культур спостерігалась у 2020 році, така ж тенденція і для інших регіонів України. Найбільшу урожайність має кукурудза, саме з цим можна пов'язати більші посівні площі цієї культури і її привабливість у фермерів.

Валові збори зерна — це загальна маса зібраного врожаю зернових культур за певний період, виміряна у фізичній вазі. Цей показник враховує:

- Посівні площі.
- Врожайність.
- Ступінь втрат під час збору врожаю.

Високі обсяги виробництва зерна забезпечують країну продовольством і кормами для тваринництва. Україна є одним із найбільших експортерів пшениці, кукурудзи та ячменю, і валові збори зерна прямо впливають на її місце на світовому ринку. Експорт зерна приносить значний дохід у державний бюджет і сприяє розвитку регіонів.

Валові збори зерна є основою економічного, продовольчого та експортного потенціалу України. Їхня стабільність та зростання залежать від природних, економічних та політичних факторів. Інвестування в інновації,

інфраструктуру та адаптацію до кліматичних змін дозволить Україні утримувати лідерські позиції на світовому зерновому ринку.

Нами проведено дослідження валових зборів основних зернових культур в Черкаській області в часу з урахуванням форм власності сільськогосподарських підприємств (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Валові збори основних зернових культур в Черкаській області 2019-2023 рр., тис. т

Рік	Разом	Підприємства	Господарства населення
пшениця			
2019	1083,0	861,4	221,5
2020	797,8	641,5	156,3
2021	1228,9	992,6	236,3
2022	1016,6	796,3	220,3
2023	1165,4	923,1	242,3
кукурудза			
2019	3190,8	2929,1	261,7
2020	1650,8	1446,0	204,8
2021	3634,5	3311,9	322,6
2022	2400,5	2127,8	272,7
2023	3035,7	2640,6	395,1
ячмінь			
2019	222,9	144,9	77,9
2020	192,8	127,9	64,9
2021	228,6	156,1	72,5
2022	205,3	124,7	80,5
2023	233,0	138,9	94,1

Отже, в Черкаській області серед досліджуваних культур найбільші валові збори були кукурудзи. У 2020 році у зв'язку з меншою врожайністю відповідно і показники валових зборів були менше. Динаміка валових зборів наведено на рис. 1.11-1.13

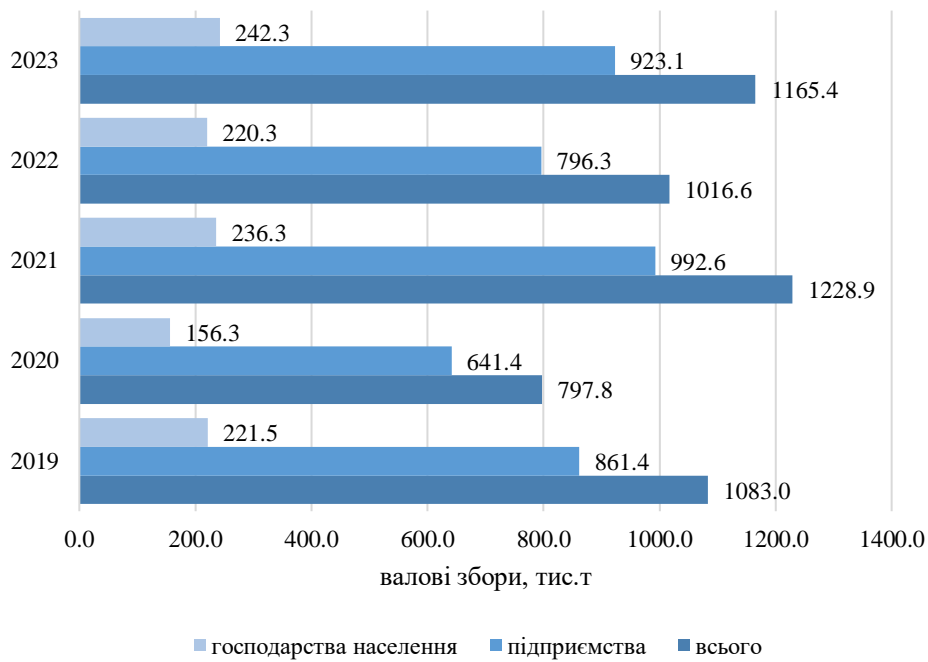


Рисунок 1.11 – Динаміка валових зборів пшениці в Черкаській області, тис. т

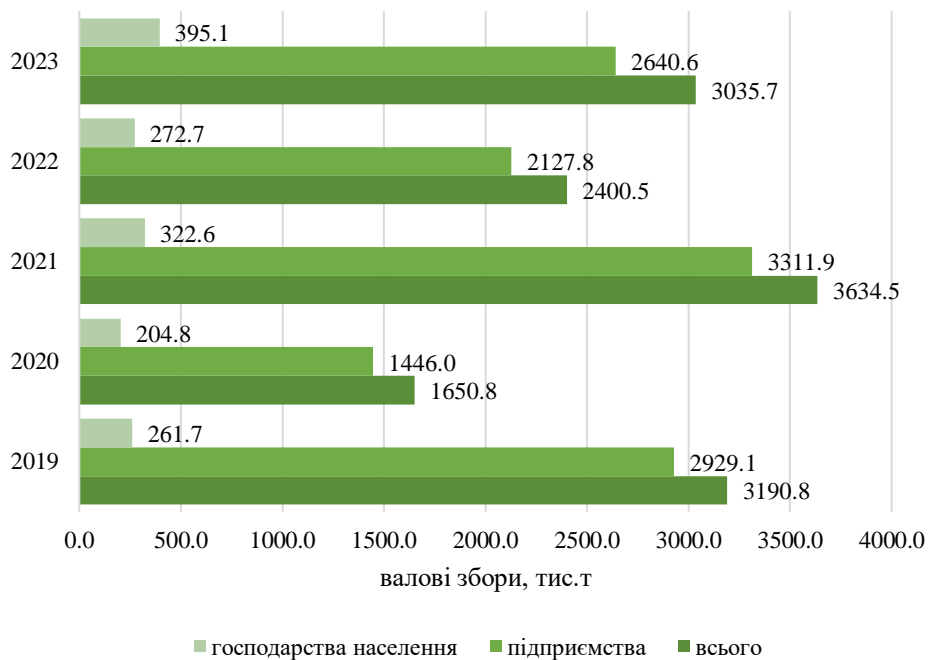


Рисунок 1.12 – Динаміка валових зборів кукурудзи в Черкаській області, тис. т

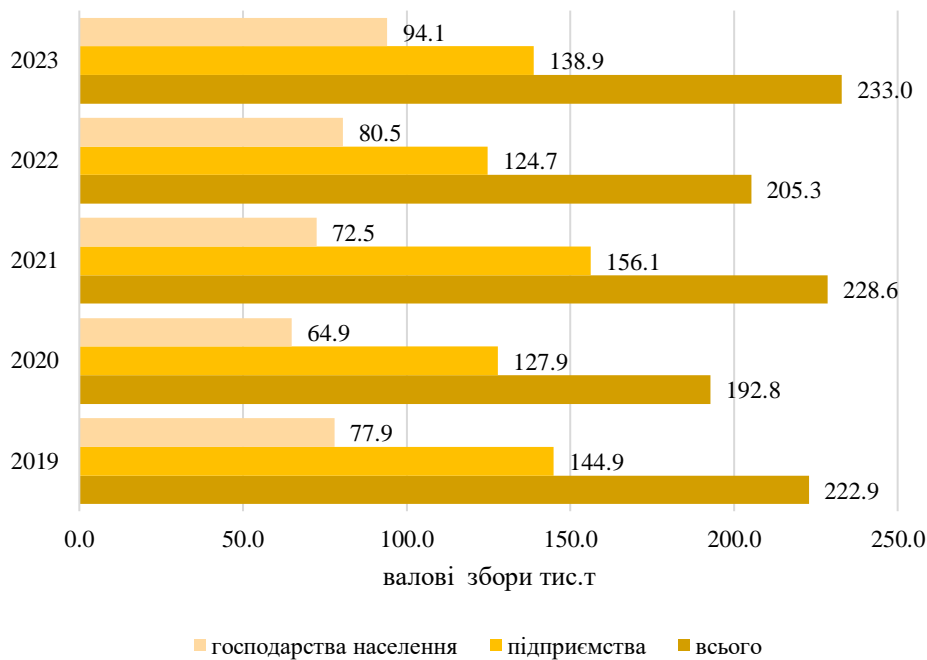


Рисунок 1.13 – Динаміка валових зборів ячменю в Черкаській області, тис. т

Підприємства, що займаються вирощуванням зерна виробляють у 78...81% пшениці, 87...92% кукурудзи та 59...68% ячменю.

Вищі валові збори зернових культур на підприємствах обумовлені їхньою масштабністю, використанням сучасних технологій, доступом до фінансування та ефективною організацією виробничих процесів. У господарствах населення ці показники обмежені через менші ресурси, технологічну відсталість і спрямованість на самозабезпечення.

Сільськогосподарські підприємства мають значно більші посівні площі, ніж приватні господарства населення. Це дозволяє їм збирати більший обсяг зернових культур, навіть якщо врожайність на одиницю площі є однаковою.

Підприємства зазвичай використовують сертифіковане високопродуктивне насіння, адаптоване до кліматичних умов, що забезпечує вищу врожайність. У господарствах населення часто сіють насіння, зібране з попереднього врожаю, яке може мати гірші характеристики.

Підприємства володіють елеваторами та сховищами, що забезпечують збереження якості зерна після збору. Це також сприяє зменшенню втрат, тоді як у господарствах населення зерно часто зберігається у невідповідних умовах.

Сільськогосподарські підприємства мають перевагу у технологічному забезпеченні, ресурсах та масштабах виробництва. У господарствах населення виробництво зернових культур залишається менш продуктивним через обмеженість фінансових можливостей, технічного забезпечення та доступу до сучасних агротехнологій.

### **Висновки до розділу 1**

В агропромисловому комплексі області склалася стабільна тенденція до зростання обсягів валової продукції сільського господарства, забезпечення населення якісними продовольчими товарами.

За обсягом виробництва продукції сільського господарства в середньому на одну особу та за урожайністю зернових і зернобобових культур Черкащина займає лідируючі місця серед областей України.

Черкащина відноситься до регіону, в якому виробляється значна частина сільськогосподарської продукції України. По обсягу валової продукції область займає п'яте місце серед регіонів України і виробляє 6,1% загальнодержавного обсягу, хоча користується 3,5% площ сільськогосподарських угідь

Черкащина має високорозвинутий агропромисловим комплекс, основу якого становить зерновий комплекс із розвинутим тваринництвом. В сільському господарстві задіяно 573 підприємства та 1416 фермерських господарств.

Розвиток агропромислового комплексу Черкаської області обумовлений наявністю сприятливих агрокліматичних, водних та трудових ресурсами.

Варто зазначити, що посівні площі та врожайність зернових культур є динамічними показниками, які залежать від багатьох змінених.

Посівні площі та врожайність є стратегічними показниками, які впливають на продовольчу безпеку країни, її експортний потенціал та економічний добробут аграріїв. Оптимальне використання земельних ресурсів у поєднанні з підвищенням врожайності забезпечує стійкий розвиток зернової галузі навіть у складних умовах.

Сприятливі природно-кліматичні умови, наявний ресурсний потенціал, вигідне географічне розташування, родючі та високопродуктивні сільськогосподарські угіддя Черкаської області створюють всі умови для отримання стабільних урожаїв високоякісного зерна пшениці, кукурудзи, ячменю та інших зернових культур.

## РОЗДІЛ 2

### ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

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

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

Нами передбачено будівництво нового заготівельного елеватора у Черкаській області місткістю 55 тис. тонн на основі виявлення вільного залишку зерна, який необхідно зберегти.

#### 2.1 Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного потенціалу підприємства

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.20			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Албул О.О.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 55 тис. т у Черкаській обл. з дослідженням обсягів виробництва зернових	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Станкевич Г.М.						
Консультант		Басюркіна Н.Й.						
Зав.кафедри		Макаринська А.В.						
						ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		

Починаємо розрахунки із розробки балансу сировини у Черкаській 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 [22].

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 <sub>базова</sub> , тис.га	Урожайність, У <sub>1</sub> , ц з 1 га зібраної площі	Обсяг виробництва, ВЗ <sub>1</sub> , тис.ц
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Черкаська	631,4	70,9	44754,0

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

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

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

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

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

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

де  $K_{zy}$  – індекс зростання урожайності (коливається у межах 1,05...1,08);  $t$  – період часу, пов'язаний з тривалістю здійснення проекту, тобто, з часовим лагом (періодом освоєння) інвестицій, що для будівництва елеватора дорівнює 4 рокам.

Аналогічно, площу вирощування на перспективу розраховують за формулою:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$Y_{\text{прогноз}} = 70,9 \times (1,06)^4 = 89,51 \text{ ц/га,}$$

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

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 631,4 \times (1,05)^4 = 767,47 \text{ тис. га.}$$

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

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (767,47 \times 89,51) / 10 = 6869,62 \text{ тис. тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

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

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, $ПЛ_{\text{прогноз}}$ , тис. га	Середня урожайність, $Y_{\text{прогноз}}$ , ц/га	Валовий збір, $ВЗ_{\text{прогноз}}$ , тис. тонн
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 = 2x3</b>
Черкаська	767,47	89,51	6869,62

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

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

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

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

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

Споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Черкаської області дорівнює:

$$C_{\text{ст}} = 0,20 \times 6869,62 = 1373,93 \text{ тис. тонн.}$$

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

$$I_p = 0,005 \times 6869,62 = 34,35 \text{ тис. тонн.}$$

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

$$MЗ_{\text{прог}} = 6869,62 - 1373,93 + 34,35 = 5530,04 \text{ тис. тонн.}$$

Розраховані дані балансу зерна Черкаської області у 2026 році наведено у табл. 2.3.

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

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2022 році, $VЗ_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільського господарства, $C_{\text{ст}}$	Ввезення з інших регіонів та із закордону, $I_p$	Залишок сировини в регіоні, $MЗ_{\text{прогноз}}$
1	2	3	4	5 = 2-3+4
Черкаська	6869,62	1373,93	34,35	5530,04

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

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

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

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

Дані про сумарну місткість існуючих елеваторних потужностей по областям України можна отримати з сайту <[pro-consulting.ua](http://pro-consulting.ua)> [23]. Так, за

даними на кінець 2023 року в Черкаській області існують зерносховища загальною місткістю 4429,9 тис. тонн, тому визначимо  $\Delta ПЗ$ :

$$\Delta ПЗ = 5530,04 - 4429,9 = 1100,10 \text{ тис. тонн.}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\Delta ПЗ = 1110,10 \text{ тис. тонн.} > 0,$$

$$\Delta ПЗ \geq ПЗ, \text{ тобто } 1110,10 > 55,0 \text{ тис. тонн,}$$

тому будівництво нового елеватора запланованої місткості 55,0 тис. тонн є доцільним та обґрунтованим.

Вантажооборот (В) підприємства елеваторної галузі розраховують за формулою:

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

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

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

$$B = 1,036 \times 55,0 = 57,0 \text{ тис. тонн,}$$

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

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проєкту будівництва елеватора

Показники		
Місткість елеватора, що проєктується, тонн		55000
Область		Черкаська
Коефіцієнт обороту місткості зерносховища, $K_0$		1,036
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, $A_{np}^a$ , т/рік		57000
у тому числі:		
Річний об'єм приймання ранніх культур, $A_{np}^{a(p)}$ , т/рік		11500
Пшениці, %		65
Ячменю, %		30
Частки зерна ранніх культур різної вологості, що надходить а/т:		
Сухе	(W до 15%) $\alpha_0$	0,5
Вологе:	(W понад 15-17 вкл. %) $\alpha_1$	0,2
	(W понад 17-22 вкл. %) $\alpha_2$	0,2
	(W понад 22 вкл. %) $\alpha_3$	0,1
Період заготівель ранніх культур, $P_p$ , діб		40
Річний об'єм приймання пізніх культур, $A_{np}^{a(n)}$ , т/рік		45500
Кукурудзи, %		100
Частки зерна пізніх культур різної вологості, що надходить а/т-том:		
Сухе	(W до 15%) $\alpha_0$	0,5
Вологе:	(W понад 15-17 вкл. %) $\alpha_1$	0,2
	(W понад 17-22 вкл. %) $\alpha_2$	0,2
	(W понад 22 вкл. %) $\alpha_3$	0,1
Період заготівель пізніх культур, $P_p$ , діб		50
Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт, $A_{вп}^a$ , т/рік		57000
Коефіцієнти місячної нерівномірності відпускання на з/т, $K_{впм}$		2,0
Коефіцієнти місячної нерівномірності відпускання на з/т, $K_{впд}$		2,5

Таким чином, нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Черкаської області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва нового елеватору місткістю 55,0 тис. тонн в Черкаській області.

### Розділ 3

## ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання

#### 3.1.1 Розрахунок обсягів робіт

Визначення добових об'ємів надходження зерна та продуктивності транспортно-технологічного обладнання

Загальний об'єм приймання з автотранспорту – 57000 т/рік.

з них: 11500 т/рік – ранніх культур

45500 т/рік – пізніх культур

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

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

де  $P_p$  – період заготівель.

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

$$K_{\delta}^a = 1,6.$$

Для ранніх культур

$$A_{нд.}^p = \frac{0,8 \cdot 11500 \cdot 1,7}{30} = 521 m / \text{добу}$$

Для пізніх культур

$$A_{нд.}^{пiзн} = \frac{0,8 \cdot 45500 \cdot 1,6}{40} = 1456 m / \text{добу}$$

Погодинний об'єм приймання зерна з автотранспорту визначається за формулою

$$A_{нг.}^p = \frac{A_{нд.}^a \cdot K_{\epsilon}^a}{T}, m / \text{год}, \quad (3.2)$$

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.20			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Албул О.О.			«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 55 тис.т у Черкаській обл з дослідженням обсягів виробництва зернових культур»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Станкевич Г.М.						
Консультант		Станкевич Г.М.						
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						
						ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		

де  $K_z^p$  – коефіцієнт погодинної нерівномірності надходження зерна з автотранспорту, приймають значення  $K_z^p = 1,7$ ;  $K_z^n = 1,8$ .

Для ранніх культур:

$$A_{nz.}^p = \frac{521 \cdot 1,7}{12} = 74 m / год$$

Для пізніх культур:

$$A_{nz.}^a = \frac{1456 \cdot 1,8}{12} = 219 m / год$$

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

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

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

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

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

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

$$A_{нд.}^a = \frac{57000 \cdot 2 \cdot 2,5}{330} = 833 \approx 840 m / добу$$

Витрати часу на:

- завантаження однієї подачі вагонів  $T_{зв} = 3 \text{ год } 40 \text{ хв } (3,66 \text{ год})$ ,
- прибирання групи вагонів і подачу наступної партії  $T_{пп} = 2 \text{ год}$

Добовий об'єм відпуску зерна складає 2 подачі, 6 вагонів розрахунковою ємністю 70 тонн. Цілоком маршрут подати і розмістити на прийомних коліях підприємства не завжди можливо. Тому маршрут ділять на подачі вагонів. Для конкретних адрес будівництва і реконструкції вантажопідйомність, кількість і місткість подач встановлюють органи Укрзалізниці. У свою чергу, кожна подача може складатися з такої кількості вагонів, яка цілоком розмістити на робочих шляхах всередині підприємства також не можна. Тому подачу вагонів

можуть ділити на групи. Зерно у вагонах однієї групи зазвичай вантажать однакової якості і розвантажують (вантажать) його через одну точку. Розрахункову місткість вагонів по зерну приймаємо рівною 70 тоннам. Час на маневрові роботи визначаємо шляхом ділення довжини залізничних колій на розрахункову швидкість руху складу (12 км/год).

### **3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання**

#### **3.1.2.1 Розрахунок зерноочисних машин**

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

Для визначення потрібного обладнання, що застосовується для очищення

зерна необхідно знати:

– кількісно – якісну характеристику партій зерна, які надходять в період

заготовок;

– кількість та характер домішок в приймаємому зерні;

– повторність проведення операції очищення партій зерна з урахуванням їх

засміченості та цільового призначення;

– добовий обсяг очищення зерна на проектованому підприємстві.

– тип зерноочисних машин, їх паспортну та експлуатаційну продуктивність.

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

найменуванням культури, цільовим призначенням, вологості, засміченості. Тому, попередньо встановлюється скальператор для вилучення грубих домішок (А1-БЗО).

Сумарну продуктивність сепараторів основного очищення визнаємо за формулою:

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

де  $\Pi_p$  – період заготівель, діб.

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

$A_1$  – пшениця 7475 т.

$A_2$  – ячмінь 4025 т.

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

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{30} \cdot \left( \frac{7475}{0,85} + \frac{4025}{0,75} + 14800 : 0,8 \right) = 19 m / год$$

Кількість сепараторів основного очищення  $N_c$  визначаємо за формулою:

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

де  $Q_c$  – паспортна продуктивність сепаратора т/год.

$$N_c = \frac{19}{100} = 0,19 шт$$

Приймаймо 1 сепаратор типу А1-БСХ-100 виробництва Хорольського машинобудівельного заводу, продуктивністю 100 т/год.

### 3.1.2.2 Розрахунок і вибір зерносушарки

Кількість зерносушарок і їх продуктивність повинні забезпечувати сушіння всіх партій вологого і сирого зерна, що надходить за весь період заготівель. При виборі зерносушарки орієнтуються на прогресивні

високоєфективні зерносушарки, а при визначенні їх кількості – врахувати необхідність своєчасного сушіння партій різних культур, що надходять одночасно.

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

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

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

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

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

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

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

$$A_{c.c} = \frac{0,8 \cdot A^{a_{nz}}}{\Pi_p} \cdot (\alpha_1 \cdot K_{\kappa}^3 + \alpha_2 \cdot K_{\kappa}^3), \text{пл.м./доб.} \quad (3.6)$$

$$A_{c.c} = \frac{0,8 \cdot 45500}{40} \cdot (0,5 \cdot 0,90 + 0,2 \cdot 1,15 + 0,2 \cdot 1,2 + 0,1 \cdot 1,2) = 933 \text{пл.м./доб.}$$

де  $A_{nz}^a$  – маса зерна, що надходить від господарств за весь період заготівлі.

$K_{\kappa}^3$  – коефіцієнт перерахунку маси просушеного зерна в планові одиниці при сушінні різних культур.

$$K_{cc} = \frac{A_1 \cdot K_1 + A_2 \cdot K_2 + A_n \cdot K_n}{A} \quad (3.7)$$

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

$A_1$  – кукурудза 45500 т.

$K_1 + K_2 + \dots + K_n$  – коефіцієнти, що враховують зміну продуктивності зерносушарки, при переході з однієї культури на іншу.

$$K_{cc} = \frac{45500 \cdot 1,0}{45500} = 1,0$$

Продуктивність зерносушарки визначається за формулою

$$A_c^{3/c} = \frac{A_{c.c}}{20,5 / K_{cc}} \text{пл.т./год.} \quad (3.8)$$

де 20,5 – число часів роботи зерносушарки протягом доби, год.

$K_{cc}$  – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності при переході з однієї культури на іншу.

$$A_c^{3/c} = \frac{933}{20,5 / 1,0} = 46 \text{пл.т./год.}$$

Виходячи з об'ємів сушіння можна визначити, що для забезпечення потреб сушіння, задовольняє зерносушарка Україна продуктивністю  $Q=50$  пл.т, яка узгоджується за продуктивністю з транспортно-технологічним обладнанням елеватора. Також встановлюємо два до сушильних та два післяшульних бункери, місткістю 200 т кожний. Розрахункова маса зерна, яку може просушити зерносушарка за період заготівель ранніх культур, визначається

$$A_c^{3/c} = 20,5 \cdot Q_c^{3/c} \cdot K_{пер} \cdot \Pi_p \cdot K_\theta, \text{пл.т.} \quad (3.9)$$

$$A_c^{3/c} = 20,5 \cdot 50 \cdot 1,33 \cdot 40 \cdot 0,86 = 46896 \text{пл.т.}$$

### 3.1.3 Розробка структурної та принципової схем технологічного процесу

Визначивши розміри робочої будівлі в плані, та скомпонувавши основне технологічне обладнання.

Необхідно скласти принципову схему технологічного процесу, яка показує основний принцип роботи проектуємого елеватора. При складанні принципової схеми необхідно враховувати головні вимоги НТП для

зернопереробної промисловості, намагатись максимально підвищити гнучкість технологічної схеми.

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

Принципова схема роботи елеватора – це схема, на якій вказано технологічне обладнання та операції, які виконуються на такому елеваторі [24], приведена на рисунку 3.2.

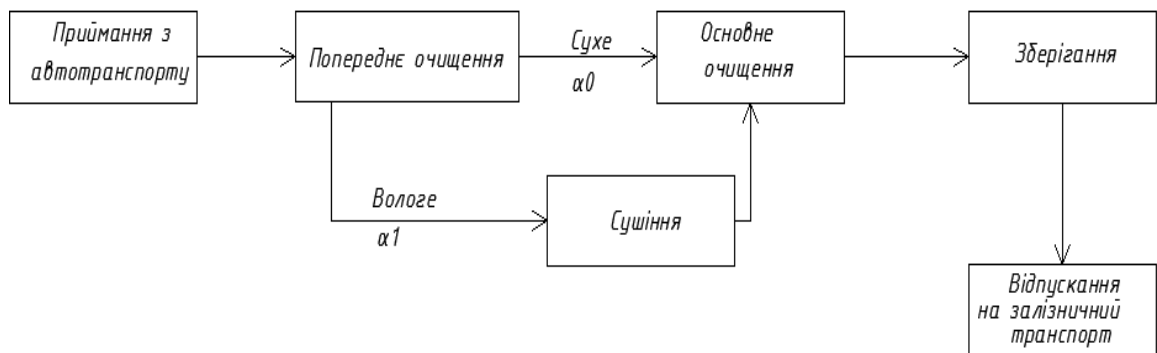
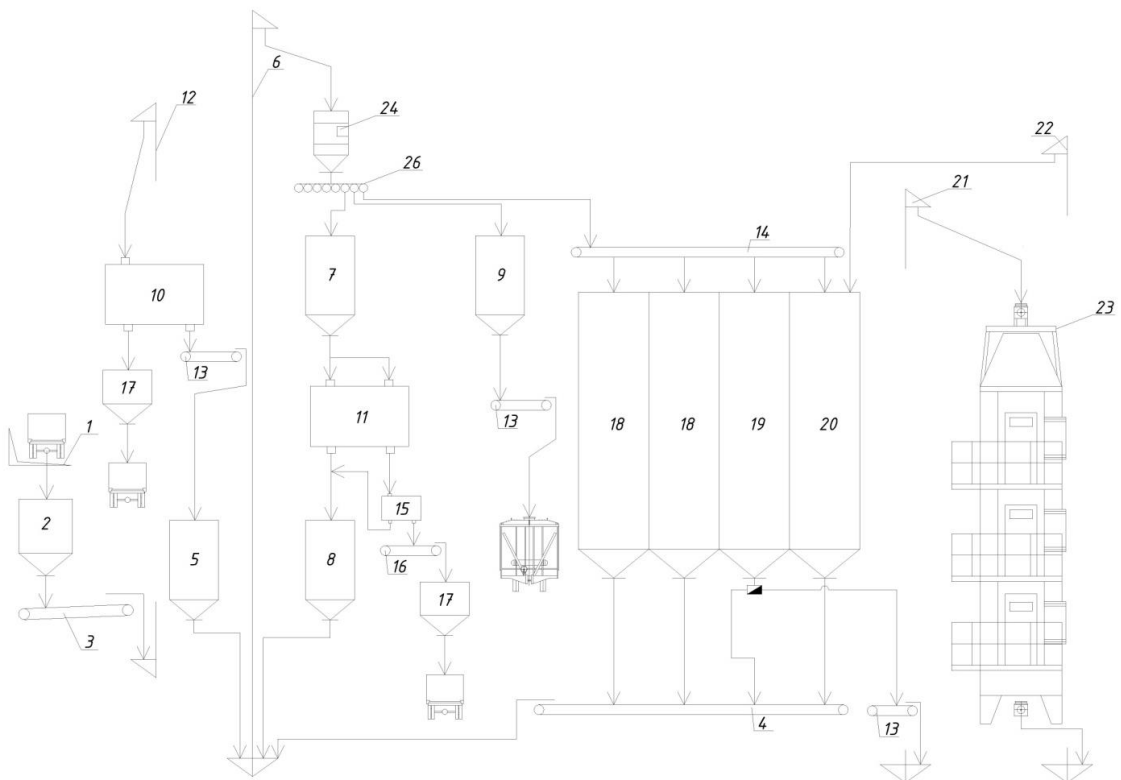


Рисунок 3.1 – Структурна схема роботи елеватора



### Рисунок 3.2 – Принципова схема роботи елеватора

1-автомобілерозвантажувач; 2-приймальний бункер; 3-приймальний конвеєр; 4 - підсилований конвеєр; 5-приймальний накопичувальний бункер; 6 - основна норія робочої башти; 7-надсепараторний бункер; 8-підсепараторний бункер; 9-накопичувальний бункер; 10-скальператор; 11-сепаратор; 12-норія автоприймання; 13-конвеєр; 14-надсилований конвеєр; 15-контрольний сепаратор; 16-конвеєр для відходів; 17-бункер для відходів; 18-силоси; 19-досушительний силос; 20-післясушительний силос; 21-норія вологого зерна; 22-норія сухого зерна; 23-зерносушарка; 24-автоматичні порційні ваги з над- і підваговими бункерами; 25-норія; 26-поворотний круг.

### 3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання

#### 3.1.4.1 Розрахунок основних норій

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

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

Примітки:

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

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

- а) для приймання зерна;
- б) для відпускання зерна;
- в) подача і забирання зерна після очищення;
- г) продуктивність підсилованих конвеєрів повинна відповідати продуктивності пов'язаних з ними норій;
- д) продуктивність надсилованих конвеєрів приймається в залежності від вагового обладнання, що застосовується:

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

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

№п/п	Операції, які збігаються у часі	Формула	Число норій при $Q_{\min}$
1.	Приймання зерна з а/т	$n_n^3 = \frac{A_{\text{в.}}}{Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{219}{250 \cdot 0,9}$	$\approx 0,97$
2.	Відпуск зерна на з/т	$n_n^3 = \frac{A_{\text{в.}}}{T_{\text{від}} \cdot Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{840}{3,40 \cdot 250 \cdot 0,9}$	$\approx 1,1$
3.	Забирання очищеного зерна	$n_n^3 = \frac{A_{\text{оч.}}}{24 \cdot Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{1456}{24 \cdot 250 \cdot 0,9}$	$\approx 0,27$
	Всього норій	$\sum N$	$\approx 2,34$

Після розрахунків видно, що для обслуговування елеватора: виконання всіх операцій необхідно 3 норії продуктивністю Q=250 т/год. Для остаточного уточнення кількості норій необхідно провести порівняльну характеристику за норіє-годинами між Q=250 т/год. та Q=175 т/год.

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

№ п/п	Найменування операції	Формула	Число норіє-годин Q=175 т/год
1.	Подача зерна в бункера –надсепараторні –зберігання – відпуск. на з/т	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K_{\epsilon}^m \cdot K_{\epsilon z} \cdot K_{\kappa}} = \frac{219 \cdot 1}{175 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 1}$	1,32
		$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K_{\epsilon}^m \cdot K_{\epsilon z} \cdot K_{\kappa}} = \frac{219 \cdot 1}{175 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 1}$	1,32
		$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K_{\epsilon}^m \cdot K_{\epsilon z} \cdot K_{\kappa}} = \frac{1456 \cdot 1}{175 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,65}$	38,52
2.	Випорожнення зерна з бункера – підсепараторні –зберігання	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K_{\epsilon}^m} = \frac{219 \cdot 1}{175 \cdot 0,85}$	1,47
		$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K_{\epsilon}^m \cdot K_{\epsilon z} \cdot K_{\kappa}} = \frac{219 \cdot 1}{175 \cdot 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,8}$	1,41
3.	–внутр. перем.	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K_{\epsilon}^m \cdot K_{\epsilon z} \cdot K_{\kappa}} = \frac{219}{175 \cdot 0,85 \cdot 0,8 \cdot 0,8}$	2,30
	Всього		46,34

Таблиця 3.3 – Розрахунок числа норіє-годин для норій Q = 250 т/год

№п/п	Найменування операції	Формула	Число норіє-годин Q=250 т/год
1.	Подача зерна в бункера	$H_{200} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{219 \cdot 1}{250 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1}$	1,1
	– надсепараторні	$H_{200} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{219 \cdot 1}{250 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1}$	1,1
	– зберігання	$H_{200} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{1456 \cdot 1}{250 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,7}$	23,11
2.	Випорожнення зерна з бункера	$H_{200} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{219 \cdot 1}{250 \cdot 0,85}$	1,03
	– підсепараторні	$H_{200} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{219 \cdot 1}{250 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1}$	1,03
3.	– внутр. переміщення	$H_{200} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{219}{250 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1}$	1,03
	Всього		28,4

Необхідну кількість норій розраховуємо за формулою

$$N_{200} = \frac{\sum H_{200}}{24 \cdot K_t}, \text{шт}, \quad (3.10)$$

де  $\sum H_{200}$  – загальна кількість норіє-годин

$K_t$  – коефіцієнт використання основних норій за часом.

$$N_{2175} = \frac{46,34}{24 \cdot 0,9} = 2,14 \approx 3$$

$$N_{250} = \frac{28,4}{24 \cdot 0,9} = 1,31 \approx 2$$

Для виконання всіх операцій необхідно прийняти 2 норії Q=250 т/год.

### 3.1.4.2 Визначення кількості та продуктивності конвеєрів

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

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

Радіус кривих підйому конвеєрів приймаємо 85 м. На відрізках стрічки зі схилом більше за 10° установка насипних лотків не допускається.

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

Для виконання всіх операцій на елеваторі приймаємо конвеєри з продуктивністю 250 т/год

### 3.1.4.3 Самопливи

1. Розрахункову теоретичну пропускну спроможність зернопроводу (при куті нахилу самопливної труби до горизонту 36°) і їх деталей (сектори, засувки, перекидні клапани і ін.) приймаємо 250 мм.

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

3. Перерізи і кути нахилу трубопроводів, що транспортують відходи, приймаємо [25-27].

4. Товщину металу для зернопроводів приймаємо 5 мм.

### 3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв

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

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

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

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot A_{nz}^a}{Q_{л}^a \cdot K_{к}^m \cdot K_{вз}^m}, \text{шт}, \quad (3.11)$$

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

$K_{к}^m$  – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого обладнання при переміщенні культур з натурою, відмінною від пшениці.

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

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

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot 219}{250 \cdot 1,0 \cdot 1,0} = 1,05 \text{шт}$$

Для приймання добової маси зерна необхідно 2 транспортно-технологічних потоки (для сухого та сирого зерна).

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

$$Q_{вз} = \frac{A_{nod}^3}{T_{зг} \cdot K_{в}^3 \cdot K_{к}^3}, \quad (3.12)$$

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

$$Q_{вз} = \frac{840}{3,66 \cdot 0,95 \cdot 1,0} = 242 \text{ т/год}$$

Кількість відпускних потоків визначаємо за формулою:

$$n_{вн}^n = \frac{Q_{мп}}{Q_{мп1}}, \quad (3.13)$$

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

$$n_{вн}^n = \frac{242}{250} = 0,97 = 1 \text{ шт}$$

Відпускні пристрої проектуємо для роботи з чотирьохвісними вагонами вантажопідйомністю 70 т.

Крім того, вони повинні забезпечувати завантаження критих вагонів та саморозвантажувальних вагонів-зерновозів. Залізничні вагони завантажують механізованим способом. Розташування приймально-відпускних пристроїв має забезпечувати можливість установки групи вагонів без їх розчеплення.

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

### **3.2 Обробка і зберігання відходів**

Зменшенню втрат зерна під час зберігання сприяє добре поставлений облік. Мета кількісно-якісного обліку полягає в тому, щоб з'ясувати закономірності втрат, які виникають при перевезенні, зберіганні і переробці зерна, сировини та продукції. Обліковують не тільки фізичну масу зерна та інші види сировини, а й показники якості — вологість та наявність смітних домішок, кількість яких прямо впливає на збільшення або зменшення маси зерна. Зниження вологи і кількості смітних домішок при обробці та зберіганні зерна в результаті видалення вологи, переходу смітних домішок у відходи сприяє поліпшенню якості та зменшенню фізичної маси зерна. Підвищення вологості внаслідок поглинання вологи зерном призводить до погіршення його якості та збільшення фізичної маси залишків. Збільшення кількості смітних домішок у зерні внаслідок потрапляння зерен інших культур також призводить до погіршення якості насіння та появи залишків [28].

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

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

що утворюються в процесі технологічної доробки зерна та які знищують по мірі їх накопичення.

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

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

Акти зачистки складаються при вивільненні складу, витрати окремих культур, якщо вони обліковувались відокремлено, при інвентаризації і передаванні складів від одного завідувача іншому. Не складаються такі акти на відходи другої і третьої категорій, на продукцію паковану у мішки стандартної маси, і у тих випадках, коли при повній витраті партії зерна та продуктів його переробки або при перевірці їх наявності шляхом переважування, надлишків і нестач не виявляється і відсутні зволоження або збільшення сміттєвої 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 типової форми № 34 для оформлення операцій доробки зерна, насіння олійних, бобових культур (очищення, сушіння, класифікації отриманих побічних продуктів і відходів, розрахунку кількості доробленого зерна, тощо) на зерносховищах та елеваторах. Доробку проводять тільки за розпорядженням підписаним

директором (керівником) підприємства і начальником ВТЛ типової форми № 34. У ньому вказується культура зерна або насіння, спосіб доробки, межі допусків, термін закінчення процесів. Розпорядження оформлюють у двох примірниках.

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

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

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

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

У кожному документі на надходження і витрати зерна вказують масу його в кілограмах, вологість та кількість смітних домішок у процентах (з точністю до 0,1 %).

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

Матеріально відповідальна особа щодня звіряє залишки. Зіставлення даних складського і кількісно-якісного обліку, які ведуть матеріально відповідальна особа і бухгалтерія, є засобом контролю за обліком [28].

### 3.3 Проектування зерносховищ

Форму і розміри силосів вибирають відповідно до місткості елеватора, максимального числа партій зерна, що одночасно зберігаються, їх величиною, способом проведення будівельних робіт.

Ємність силосів визначають за формулою:

$$E_c = \Psi \cdot \gamma \cdot S \cdot h \quad (3.14)$$

$$E_c = 0,6 \cdot 0,75 \cdot 548 \cdot 18 = 4438m$$

де  $S$  – площа поперечного перерізу силосу круглого типу

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 34,76^2}{4} = 948m^2$$

$\Psi$  – коефіцієнт використання обсягу силосу

$\gamma$  – об'ємна маса зерна

Еел. складає 55000 т., отже для забезпечення даного об'єму необхідно 12 силосів по 4000 т кожний, виробництва „Карлівський машинобудівний завод”.

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

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

Для визначення розмірів робочої будівлі необхідно провести компоування транспортного та технологічного обладнання проектуемого елеватора. Розміри в плані робочої башти залежать від габаритних розмірів та кількості технологічного обладнання. Найбільш впливає на розмір башти поверх головок норій, поверх сепараторів. Найбільш ефективним використанням робочої башти буде встановлення головок норій, як вказано на рисунку 3.3, отже обираємо варіант компоування головок норій за рисунком 3.3.

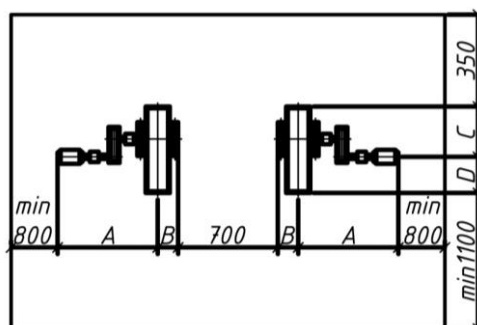


Рисунок 3.3 – Розташування основних норій приводами в одну сторону

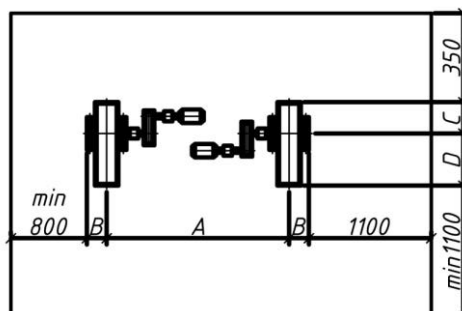


Рисунок 3.4 – Розташування основних норій приводами на зустріч один одному

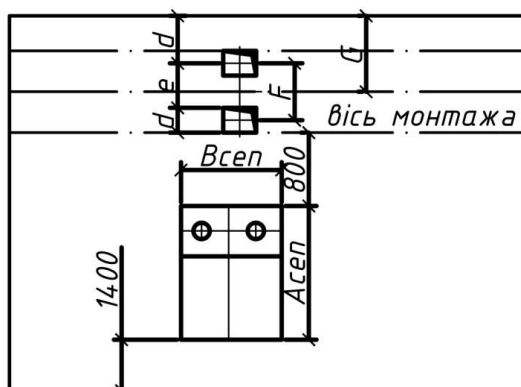


Рисунок 3.5 – Розташування сепаратору віссю поперек робочої будівлі

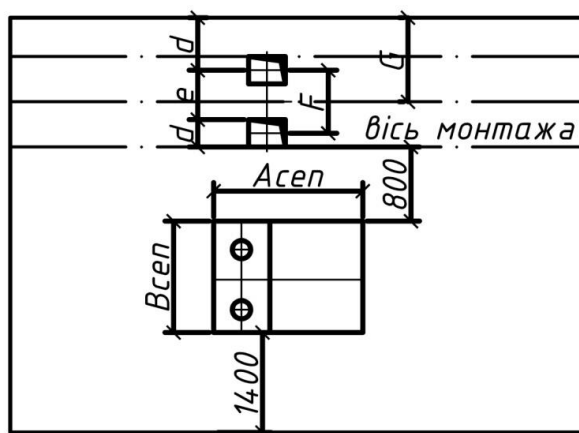


Рисунок 3.6 – Розташування сепараторів основного очищення на плані віссю уздовж робочої будівлі

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

### 3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП

Висота елеватора складається з висот поверхів, які в свою чергу залежать від габаритних розмірів обладнання, яке обираємо, місткостей бункерів та диктуючих самопливів.

Розрахунок висоти поверху башмаків норій робочої башти елеватора.

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

де  $h_1$  – висота підставки під башмак, призначений для зручності спорожнення норії при завалі, м;

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

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

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

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

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

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

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

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

Розрахунок висоти поверху зерночисних машин елеватора.

Висота контрольних сепараторів – 3,0 м

Висота поверху сепараторів основного очищення розраховується за формулою:

$$H_{\text{с.}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 \quad (3.16)$$

де  $h_1$  – висота розташування приймальної коробки сепаратора, м;

$h_2$  – висота введення самопливної труби в приймальну коробку, м;

$h_3, h_5$  – висоти секторів самопливної труби, м;

$h_4 = a \cdot \operatorname{tg}\alpha$  – величина проекції диктуючого самопливу, м;

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

$h_6$  – висота косоного патрубку під бункером, м

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

Розрахунок висоти вагового поверху робочої башти елеватора

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

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

Висоту надвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

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

де  $\Psi$  – коефіцієнт використання обсягу бункера ( $\Psi=0,46\dots0,6$ );

$\gamma$  – об'ємна маса зерна, т/м<sup>3</sup>;

A, B – розміри бункера в плані, м;

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

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

Висоту підвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

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

де  $\Psi$  – коефіцієнт використання обсягу бункера ( $\Psi=0,46\dots0,6$ );

$\gamma$  – об'ємна маса зерна, т/м<sup>3</sup>;

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

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

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

Розрахунок висоти поверху головок норій

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

де  $h_1 = 0,5\dots0,6$  м. – монтажна висота, м;

$h_2, h_3$  – висоти обумовленні конструкцією норії, м;

$h_4$  – висота спеціального патрубку, м;

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

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

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

Розрахунок висоти поверху верхніх і нижніх бункерів робочої башти елеватора.

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

де  $h_{10}$  – висота силосів, м;

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

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

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

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

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

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

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

Приймаємо висоту бункерів:

$$H_{в.б} = 11,4 \text{ м};$$

$$H_{н.б} = 11,4 \text{ м}.$$

#### Визначення розривів між силосами

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

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

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

### 3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

Визначення типу і розмірів металевих досушільних і післясушільних бункерів.

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

де  $S$  – площа поперечного перерізу

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

$\Psi$  – коефіцієнт використання обсягу бункеру

$\gamma$  – об'ємна маса зерна

$$E_c = 0,4 \cdot 0,75 \cdot 79 \cdot 8.5 = 200t$$

Приймаємо два досушільних і два післясушільних силоси по 200 т кожен.

### **3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)**

#### **3.7.1 Опис РСРЗіВ**

Робоча схема руху зерна і відходів (РСРЗіВ) – це конкретизована принципова схема, що відображає зв'язок між усім транспортним, технологічним устаткуванням, що є на елеваторі, оперативними і накопичувальними бункерами із зазначенням: номера, типу, кількості і продуктивності машин, які беруть участь у технологічному процесі; номери і місткості оперативних і накопичувальних місткостей. При транспортуванні зерна, керуючий персонал складає маршрут.

Маршрут – це ув'язування всього технологічного, транспортного, аспіраційного обладнання, при переміщенні зерна на різних операціях (сушіння, очищення, приймання відпускання) [24].

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

Таблиця ходів – це умовне позначення основних норій. Таблиця складається з двох частин, норії подають – це наступне після норії обладнання в яке транспортується зерно, норії приймають – обладнання, яке встановлено перед норією, яке вивантажує зерно на неї.

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

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

На РСЗіВ представлені дві основні норії продуктивністю НЦ-I  $Q=250$  т/год. кожна, встановлені металевій конструкції. Подача зерна на зберігання здійснюється самопливами з норій №1-2 діаметром 250 мм на надсилосні конвеєри №5а, 5 б та №6а, 6б. Відвантаження зерна із силосів проводиться на підсилосний конвеєр №1а, 1б, 2а, 2б ( $Q = 250$  т/год.) на основні норії №2-3,  $Q = 250$  т/год.

Основне очищення зерна передбачене на сепараторі А1-БСХ-100 продуктивністю – 100 т/год.

Прийом зерна з автотранспорту здійснюється двома приймальними потоками. Приймання сирого зерна. Зерно з автомобілерозвантажувача марки У15 УРВС подається в приймальний бункер,  $E=35$  т на конвеєр №8, продуктивністю  $Q = 250$  т/год. і на спеціалізовану норію №3,  $Q = 250$  т/год. Якщо зерно засмічене, то подається на скальператор А1-БЗО, №1,  $Q = 100$  т/год. для очищення від грубих домішок і в до сушильні силоси (ДС1, ДС2),  $E=200$  т кожного і на конвеєр № 4,  $Q = 100$  т/год., на сушіння в зерносушарку «Україна»,  $Q = 50$  пл.т на норію №5,  $Q=100$  т/год в після сушильні силоси (п.с1, ПС2),  $E=200$  т кожний на к-р №10,  $Q=100$  т/год і далі на основні норії №1 і №2,  $Q=250$  т/год.

Приймання сухого зерна. Зерно з автомобілерозвантажувача марки У15 УРВС подається в приймальний бункер,  $E=35$  т на конвеєр №7, продуктивністю  $Q = 250$  т/год. і далі на основні норії №1 і 2,  $Q=250$  т/год. З норії №1 зерно надходить на над сепараторний бункер, сепаратор основного очищення марки А1-БСХ-100,  $Q=100$  т/год, який очищає зерно до базисних кондицій, далі зерно подається в під сепараторний бункер і на основну норію №2,  $Q=250$  т/год.

Відпуск зерна на залізничний транспорт. Зерно подають із силосів 1-2 на к-р № 1б, із силосів 3-6 – на к-р №1а, далі на к-р №1в,  $Q=250$  т/год, із силосів 7-

8 на к-р №2б, із силосів 9-12 – на к-р №2а, далі зерно подається на к-р №2в і на к-р №3, Q=250 т/год, далі на основні норії №1-2, Q=250 т/год. З норії №2 зерно подається в відпускний накопичувальний бункер на залізничний транспорт, E=45 т, а потім надходить на ділянку завантаження залізничного транспорту.

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

### **3.8 Характеристика будівельних споруд**

#### **3.8.1 Опис генплану**

Площа, яку займає підприємство, складає 2,2 га. Елеватор знаходиться поблизу магістральних шляхів сполучення і зручно з ними пов'язано.

Генеральний план підприємства – це план, на якому ув'язані усі основні і підсобні споруди, які розташовані на території підприємства. На генеральному плані вказується розташування інженерних комунікацій, силових кабелів, газопроводів, а також схема проїзду автотранспорту по підприємству. На генплані будівлі розподіляються на основні, виробничі та підсобні будівлі. Основні виробничі будівлі – це будівлі, споруди, в яких безпосередньо встановлено технологічне обладнання, підсобні – це ті споруди, які розташовані на території, але обладнання, яке в них розташоване, безпосередньо не приймають участі в технологічному процесі. Виробничі і підсобні будівлі і споруди із обладнанням, що до них відноситься, разом з територією, на якій вони знаходяться, складають технічну базу підприємства [29].

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

– роза вітрів, яка вказує найбільш вірогідні напрямку руху повітря на протязі роки на місцевості, де розташовано підприємство [29].

Ділянка, на якій знаходиться підприємство задовольняє вимоги геологічного і гідрологічного порядку [29].

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

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

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

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

Для повноцінного функціонування об'єктів, розташованих в межах території, передбачається забезпечення їх виробничими мережами водопостачання (на господарські потреби та пожежне гасіння), електропостачання, газопостачання, паливопостачання зі складу ПММ. Трасування інженерних мереж пов'язане із загальним рішенням генерального плану, як єдина система інженерних комунікацій. Інженерні мережі розміщено

виходячи з умов оптимального обслуговування вводами та випусками будівель та споруд при їх мінімальній протяжності. Опалення будівель і споруд передбачається від електронагрівальних приладів. Електропостачання здійснюється від мереж, згідно відповідних технічних умов. Водопостачання – від централізованих мереж водопостачання [30-36].

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

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

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

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

де  $F$  – площа всієї території підприємства,  $m^2$

$f$  – площа будівлі,  $m^2$

$F_M$  – сумарна площа мощення,  $m^2$

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

$$K_3 = \frac{28500}{55000} \cdot 100 = 51,8 \%$$

$$K_M = \frac{20000}{55000} \cdot 100 = 36,4 \%$$

$$K_{O3} = \frac{6500}{55000} \cdot 100 = 11,8 \%$$

### **3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору**

Зерносховище являє собою будівельну систему, що складається з несучих, огорожувальних та суміщають ці функції конструкції, що утворюють певні умови для виконання виробничих процесів. Складається сховище з

будівельних окремих частин – фундаментної частини, каркаса, даху, стін, перегородок, перекриттів, вікон та дверей. Всередині будівлі розташовуються інженерні комунікації та технологічне обладнання

Сховище має багатопверхову споруду, що має каркасну конструкцію, основні частини котрої є металеві колони, балки та перекриття. Будівля комплектується із збірних металевих елементів заводського виготовлення.

Основними будівельними параметрами норій №1-2 приймаємо прольоти, сітка колон і висотні габарити, прив'язку елементів конструкцій до координаційних осей, розміри вставок у місцях температурних швів і перепадів висот, ухили покрівель з різних матеріалів, виробничі навантаження і впливи на несучі конструкції.

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

Силос складається з таких основних конструктивних елементів: фундаменту, колон підсилосного поверху, днища, стін, надсилосного перекриття і галереї. Збірні стіни силосів проєктують із об'ємних, криволінійних або плоских елементів заводського виготовлення. Елементи збірних стін можуть бути ребристими або гладкими. При застосуванні ребристих елементів зменшується витрата матеріалів, знижується вага всієї споруди. Проте виготовляти їх складніше, і тріщиностійкість у них нижча, ніж у елементів з гладкими стінами. Причому внутрішня поверхня стін і днищ не повинна мати виступаючих горизонтальних ребер і западин. У зв'язку з цим силоси з гладкими стінами застосовують частіше. Рекомендується виконувати горизонтальну розрізку стін на збірні елементи висотою кратною 600 мм (з урахуванням товщини горизонтальних швів). Збірні елементи, як правило, проєктують конструктивною висотою 1180 мм при товщині шва 20 мм [30-36].

При проектуванні для колон застосували фундаменти анкерного типу, що забезпечують зниження тиску на одиницю площі основи, за рахунок застосування суцільної залізобетонної фундаментної плити.

Легкі внутрішні стіни з профілірованого металу, які не несуть навантажень, служать для розподілу приміщення, що знаходяться між капітальними стінами і відповідають основним вимогам, що пред'являються до перегороджень в промислових будівлях.

У вузлі приймання зерна з автотранспорту міжповерховий зв'язок здійснюється за допомогою одномаршевої дробини, з кутом нахилу не більше 60°. Менша кількість ступенів у марші полегшує підйом по сходах. Вона розташована за межами модуля і виконується, як самостійна металева конструкція.

Для освітлення та виробничих приміщень приймаємо віконні прорізи із суцільним стрічковим застосуванням.

Покриття будівлі складається зі збірних і покрівельних настилів, багат шарового гідроізоляційного килима і захисного шару. Покриття відповідає основній вимозі – водонепроникності.

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

Зібрані кільця силосу під час монтажу об'єднують на цементному розчині товщиною 20...30 мм і у вертикальному напрямку з'єднують між собою за допомогою зварювання закладних деталей. Суміжні кільця круглих силосів під

час будівництва корпусів з'єднують на оцинкованих болтах, а також за допомогою монолітних ділянок із додатковим армуванням.

Мінімальну товщину стін збірних елементів, у залежності від форми і розмірів силосу, приймають наступною: круглі силоси діаметром 3 м – 80 мм; діаметром 6 м – 120 мм; діаметром 12 м ...160 мм; квадратні силоси розміром 3'3 м – 100 мм. Збірні стіни круглих силосів діаметром 3 м проєктують із об'ємних кільцевих елементів, що дозволяє швидко робити їхній монтаж.

Для зручності виготовлення, складування і транспортування збірні елементи стін діаметром 6 м виготовляють довжиною в чверть кола, а діаметром 12 м – в чверть або 1/6 кола.

## РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1 Аналіз потенційно-небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)

Аналіз елеватора, представлений в технологічній частині проекту, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) [37]:

- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони. Спостерігається: у силосах, головок норій, сепаратору. Згідно з вимог - НАОП 8.1.00-1.01-88 (НАОП 15.0 -1.01-88) – «Правила техніки безпеки и производственной санитарии на предприятиях по хранению и переработке зерна Министерства хлебопродуктов СССР» гранично допустима концентрація (ГДК) пилу у повітрі робочої зони (незалежно від вмісту двоокису кремнія) повина бути не більше 4,0 мг/м<sup>3</sup>;

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

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

- підвищений рівень вібрації – допустимі параметри вібрації визначаються відповідно з ДСН 3.3.6-039-99 і у деяких машин становить: сепаратори різних типів – частота обертання-500 об/хв. , частота коливань – 8,3 Гц, вібророзміщення – 0,056.

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.20			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Албул О.О.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 55 тис. т у Черкаської обл. з дослідженням обсягів виробництва зернових культур	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Станкевич Г.М.						
Консультант		Станкевич Г.М.				ОНТУ, гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

Середньоквадратичне значення коливальної швидкості – 0,2 м/с, норії – частота обертання – 80 – 170 об/хв, частота коливань – 13,3 – 2,8 Гц, віброзміщення – 3,1 – 0,61, середньоквадратичне значення коливальної швидкості – 1,3м/с 10<sup>-2</sup>;

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

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

– 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 [38];

Відсутність або недостатність природного світла – норми КПО при боковому освітленні у виробничих приміщеннях підприємств по зберіганню та переробці зерна – мінімум 1,5 % [39-40].

Недостатня освітленість робочої зони – робочі місця у разі невірному розрахунку освітлювальної системи і розміщення технологічного обладнання, за рахунок забруднення освітлювальних приладів, відсутності ламп, а також у нічні зміни (норми електроосвітлення поверху головок норій, сепараторів: при лампах розжарення – 30 лк, газорозрядних – 75 лк; надсилосний та підсилосний поверхи, приймальні пристрої, галереї відповідно до нормативної документації [41]).

#### **4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ**

Усе виробниче устаткування встановлене з урахуванням умов його технічного обслуговування відповідно до вимог технічного паспорта

НАОП 8.1.00-1.01-88 [42-46] передбачено наступні відстані між устаткуваннями, а також між обладнанням і стінами виробничих будівель (норійної башти):

– норми ширини проходів при розміщенні обладнання для магістральних (генеральних проходів) – 1,5 м; між обладнанням – 1,2 м; між стінами виробничих будівель і обладнанням – 1 м. Вони збільшуються на 0,75 м при однобічному розташуванні працюючих від проходів і не менш ніж на 1,5 м.

– при двобічному розташуванні працюючих від проходів. Ширина проїздів установлюється в залежності від виду транспорту, який використовується, з урахуванням радіуса його повороту. Для ремонту і обслуговування відстань від обладнання до стін повинна бути не менше 0,7 м. Зі стаціонарних площадок і сходів обслуговується наступне устаткування (майданчик головок та башмаків норій, сепаратору).

Нормування показників мікроклімату наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Припустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року [42]

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

Для забезпечення чистоти повітря у робочій зоні (норма ГДК – 4,0 мг/м<sup>3</sup>) проектом 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 конвеєрах;

- раціональна теплова ізоляція устаткування (дифузори і вентилятори), які розміщені в доступних місцях, покривають шаром теплоізоляції;
- раціональна вентиляція (аспірація, аварійна вентиляція);
- раціональний режим праці і відпочинку забезпечений Законодавством України про охорону праці і відбитий у колективному договорі підприємства.
- герметизація устаткування;
- аспірація устаткування (головки та башмаки норій, сепаратор, конвеєри);
- графік прибирання пилу (2 рази на день);
- засоби індивідуального захисту: респіратори, рукавиці, взуття, захисні костюми, каски.

Допустимі значення показників шуму і вібрації [43]:

- шум (рівень звуку) – 85 дБа;
- вібрація (віброшвидкості): сепаратор – не більше  $0,2\text{м/с} \cdot 10^{-2}$ , норія – не більше  $1,3\text{м/с} \cdot 10^{-2}$ .

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації проектом передбачені організаційні і технічні заходи.

Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних робіт;
- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях (головки та башмаки норій, сепаратор, конвеєри);
- застосування засобів індивідуального захисту від шуму і вібрації (зовнішні і внутрішні антифони, протишумні каски, навушники, м'які шоломи, беруші);
- дистанційне керування устаткуванням – (силос: датчики рівня, контроль температури, головки та башмаки норій, сепаратор, конвеєри);
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи:

- використання фундаментів і віброізоляторів для віброактивного устаткування – головки норій, сепаратор, конвеєри, вентилятори;
- звукоізоляція (вентилятору аспірації);
- віброзвукопоглинання (облицювання, спеціальні звукопоглиначі);
- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій;
- використання глушників шуму [43-46].

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

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

Виробниче устаткування не повинно заслоняти світлові прорізи. Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок [42-49].

Роботою передбачене робоче, аварійне, евакуаційне, ремонтне освітлення.

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

Освітленість (у Лк) ділянок відповідності до норм, наведений в табл. 4.2.

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

Приміщення	Розряд зорової роботи	Освітленість, лк при лампах	
		Розжарення	Газорозрядних
Поверх головок норій, поверх сепараторів	VIIIa	30	75
Інші поверхи робочої	VIIIб	20	50

будівлі, надсилосний та підсилосний поверхи, приймальні пристрої, галереї, сушарка			
--	--	--	--

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

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

**4.3 Заходи щодо пожежної безпеки**

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

Захист працюючих від ураження електричним струмом у проєкті здійснюється наступними заходами:

- недоступність струмоведучих частин – розташування проводки на недосяжній висоті; розташування її на підлозі у металевих трубах із обов’язковим заземленням; застосування захисних огорожень, закритих комутаційних апаратів;
- захисне заземлення або занулення корпусів електроустаткування й елементів електроустановок, що можуть виявитися під напругою – (головки норій, сепаратор, конвеєри, вентилятори);
- захисне відключення – відключення електроустановки при пошкодженні ізоляції і переході напруги на неструмовідні елементи;

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

– блокування – неможливість відкривання кришки обладнання без попередньої зупинки електродвигуна; написи, плакати («Обережно! Висока напруга», «Не вмикати: працюють люди!»), засоби індивідуального захисту (діелектричні рукавиці, діелектричні калоші і боти, ізолюючі штанги, ізолюючі рукоятки, діелектричні килимки).

Приміщення підприємства за категорією пожежовибухонебезпеки наведені у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Категорії та класи виробництв за пожежовибухонебезпекою

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

Пожежна безпека виробництва у дипломному проекті забезпечується наступними заходами та засобами:

- встановлення блискавкозахисту на будинках і спорудах;
- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень;
- передбачення наступних типів вогнегасників (для приміщень з граничною захищеною площею 135 кв.м передбачені наступні вогнегасники переносні вогнегасники УО-5 із зарядом вогнегасної речовини з вагою 5 кг – 13 одиниць,

пересувні вогнегасники ОП-5 із зарядом вогнегасної речовини вагою 5 кг - 4 одиниці);

– 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; бочки з водою; пожежні відра; совкові лопати; пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири) (біля входу в робочу башту елеватору, зерносушарного комплексу, вузла приймання зерна з автотранспорту).

Перелік обладнання, яке захищене вибухорозрядними або точковими фільтрами вказане в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Перелік обладнання, яке захищене вибухорозрядними або точковими фільтрами

№ п/п	Назва обладнання	Назва будівлі	Поверх установки
1	Основні норії	Робоча башта	Поверх головок норій

За технологічним рішенням на підприємстві не передбачено магнітний захист.

Кваліфікаційною роботою передбачено шляхи евакуації робітників та службовців з виробничих приміщень.

Плани евакуації вивішуються на одному з видних місць біля основного виходу з підприємства.

Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням, а ті шляхи, що не мають природнього освітлення, постійно освітлюються (при наявності людей).

У роботі передбачено включення світильників евакуаційного освітлення в нічний час. У світильниках евакуаційного освітлення встановлюються тільки лампи розжарення.

## РОЗДІЛ 5

### ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

#### 5.1 Розрахунок чисельності працюючих

Існує декілька методів розрахунку чисельності працюючих на стадії проектування, основним з яких є визначення чисельності через сумарну трудомісткість та 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 ( $Ч_p^0$ ) на основі питомого показника, який характеризує чисельність робітників на 1000 тонн місткості зерносховища ( $Ч_{TM}$ ):

$$Ч_p^0 = ПЗ \times Ч_{TM}, \text{ осіб.} \quad (5.1)$$

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

$$Ч_p^0 = 55 \times 0,55 = 31 \text{ осіб}$$

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

$$Ч_p^Д = Ч_p^0 \times 0,25. \quad (5.2)$$

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

$$Ч_p^Д = 31 \times 0,25 = 8 \text{ осіб.}$$

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

$$Ч_p = Ч_p^0 + Ч_p^Д. \quad (5.3)$$

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

$$Ч_p = 31 + 8 = 39 \text{ осіб.}$$

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

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.20			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Албул О.О.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 55 тис. т у Черкаській обл. з дослідженням обсягів виробництва зернових культур	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Станкевич Г.М.						
Консультант		Басюркіна Н.Й.						
Зав.кафедри		Макаринська А.В.						
						ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		

На основі такого підходу розрахуємо сумарну чисельність всіх працюючих – робітників і адміністративного персоналу проєктуемого елеватору складає 39 осіб.

Таблиця 5.1 – Структура чисельності працівників

Категорії чисельності працівників	Питома вага, %	Кількість, осіб
Робітники (основні та допоміжні)	80	39
Керівники, фахівці	20	10
ВСЬОГО	100	49

## 5.2 Розрахунок виробничої програми

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

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

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

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

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

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

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

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

### 5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства

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

Таблиця 5.2 – Обсяг реалізації послуг нового елеватору

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, О <sub>РП</sub> <sup>Н</sup> , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Т <sub>РП</sub> , грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, О <sub>РП</sub> , тис. грн 4 = 2 x 3
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	57,0	-	
- ранніх культур:	11,5		
- власного, в тому числі:	5,75	-	-
- пшениця	3,74	80,62x1,0	301,52
- ячмінь	2,01	80,62x1,0	162,05
- поклажодавця, в тому числі:	5,75	-	-
- пшениця	3,74	104,80x1,0	391,95
- ячмінь	2,01	104,80x1,0	210,65
- пізніх культур:	45,5		
- власного, в тому числі:	22,75	-	-
- кукурудза	22,75	80,62x1,0	1834,11
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	22,75	-	-
- кукурудза	22,75	104,80x1,0	2384,2
Відпуск зерна на залізничний тр-т, в тому числі:	57,0	-	-
- ранніх культур:	11,5		
- власного, в тому числі:	5,75	-	-
- пшениця	3,74	100,77x1,00	376,88
- ячмінь	2,01	100,77x1,00	202,55
- поклажодавця, в тому числі:	5,75	-	-
- пшениця	3,74	131,00x1,00	489,94
- ячмінь	2,01	131,00x1,00	263,31
- пізніх культур:	45,5		
- власного, в тому числі:	22,75	-	-
- кукурудза	22,75	100,77x1,0	2292,52
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	22,75	-	-
- кукурудза	22,75	131,00x1,00	2980,25

## Продовження табл. 5.2

Зберігання зерна ( $C_{\text{ел}} \times 330$ діб): в тому числі:	55,0x330=18150	-	-
- власного	9075	2,41	21870,75
- поклажодавця	9075	3,14	28495,5
Очищення зерна:	57,0	-	-
- власного	28,5	18,14	516,99
- поклажодавця	28,5	23,58	672,03
від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_1$	2,3	-	-
- власного	1,15	20,15	23,17
- поклажодавця	1,15	26,20	30,13
від вологості 22 % до 17 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_2$	2,3	-	-
- власного	1,15	20,15	23,17
- поклажодавця	1,15	26,20	30,13
від вологості вище 22 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_3$	1,15	-	-
- власного	0,575	20,15	11,59
- поклажодавця	0,575	26,20	15,07
Сушіння зерна пізніх культур $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3)$	45,5x0,5=22,75	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times \alpha_1$	9,1	-	-
- власного	4,55	20,15	91,68
- поклажодавця	4,55	26,20	119,21
від вологості 22 % до 17 %: $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times \alpha_2$	9,1	-	-
- власного	4,55	20,15	91,68
- поклажодавця	4,55	26,20	119,21
від вологості вище 22 %: $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times \alpha_3$	4,55	-	-
- власного	2,275	20,15	45,84
- поклажодавця	2,275	26,20	59,61
Всього, в тому числі:	-	-	64105,69
- власного	-	-	27844,5
- поклажодавця	-	-	36261,19

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 (Т) визначають за формулою:

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

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

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

$$T_{\text{п}} = 57000 / 20 = 2850 \text{ одиниць (аналізів).}$$

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

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

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

$$T_{\text{вп}} = 57000 / 20 = 2850 \text{ од.}$$

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.

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (2850 + 2850) \times 1,10 = 6270 \text{ од.},$$

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

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

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

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

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

де 330 – тривалість роботи підприємства протягом року, діб;

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

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

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

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією дорівнюватиме 68353,06 тис. грн (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, $O_{\text{рп}}$ , тис. грн
<b>Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі:</b>	64105,69
- власного зерна	27844,9
- зерна поклажодавця	36261,19
<b>Послуги лабораторії, всього в тому числі:</b>	4247,37
- власного зерна	1846,68
- зерна поклажодавця	2400,69
<b>Всього</b>	68353,06
- власного зерна	29691,58
- зерна поклажодавця	38661,88

#### 5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

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

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

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

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

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

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

де  $C_{\text{р}}^{\text{од}}$  – собівартість одиниці робіт та послуг, грн.

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

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

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

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

Таблиця 5.4 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, $O_{PI}^H$ , тис. тонн	Собівартість од. робіт та послуг, $C_P^{OD}$ , грн/тонну	Собівартість річного обсягу робіт та послуг, $C_P^P$ , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	57,0	-	
- ранніх культур:	11,5		
- власного, в тому числі:	5,75	-	-
- пшениця	3,74	80,62x1,0	301,52
- ячмінь	2,01	80,62x1,0	301,52
- покладавця, в тому числі:	5,75	-	-
- пшениця	3,74	80,62x1,0	301,52
- ячмінь	2,01	80,62x1,0	301,52
- пізніх культур:	45,5		
- власного, в тому числі:	22,75	-	-
- кукурудза	22,75	80,62x1,0	1834,11
- покладавця (50 %), в тому числі:	22,75	-	-
- кукурудза	22,75	80,62x1,0	1834,11
Відпуск зерна на залізничний тр-т, в тому числі:	57,0	-	-
- ранніх культур:	11,5		
- власного, в тому числі:	5,75	-	-
- пшениця	3,74	100,77x1,00	376,88
- ячмінь	2,01	100,77x1,00	376,88
- покладавця, в тому числі:	5,75	-	-
- пшениця	3,74	100,77x1,00	376,88
- ячмінь	2,01	100,77x1,00	376,88
- пізніх культур:	45,5		
- власного, в тому числі:	22,75	-	-
- кукурудза	22,75	100,77x1,0	2292,52
- покладавця (50 %), в тому числі:	22,75	-	-
- кукурудза	22,75	100,77x1,0	2292,52

Продовження табл. 5.4

Зберігання зерна (Є <sub>сел</sub> x 330 діб): в тому числі:	55,0x330=18150	-	-
- власного	9075	2,41	19882,5
- поклажодавця	9075	2,41	19882,5
Очищення зерна:	57,0	-	-
- власного	28,5	18,14	453,5
- поклажодавця	28,5		
Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3)$	11,5x0,5=5,75		
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times \alpha_1$	2,3	-	-
- власного	1,15	20,15	23,17
- поклажодавця	1,15	20,15	23,17
від вологості 22 % до 17 %: $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times \alpha_2$	2,3		
- власного	1,15	20,15	23,17
- поклажодавця	1,15	20,15	23,17
від вологості вище 22 %: $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times \alpha_3$	1,15		
- власного	0,575	20,15	11,59
- поклажодавця	0,575	20,15	11,59
Сушіння зерна пізніх культур $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3)$	45,5x0,5=22,75	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times \alpha_1$	9,1	-	-
- власного	4,55	20,15	91,68
- поклажодавця	4,55	20,15	91,68
від вологості 22 % до 17 %: $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times \alpha_2$	9,1		
- власного	4,55	20,15	91,68
- поклажодавця	4,55	20,15	91,68
від вологості вище 22 %: $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times \alpha_3$	4,55		
- власного	2,275	20,15	45,84
- поклажодавця	2,275	20,15	45,84
Лабораторний аналіз зерна, всього у тому числі:	6,27	-	
- власного	3,135	583,45	1829,12
- поклажодавця	3,135	583,45	1829,12
Оформлення складського свідоцтва, всього		-	
у тому числі:	0,66		
- власного	0,33	53,21	17,56
- поклажодавця	0,33	53,21	17,56
Всього, в тому числі:	-	-	60009,96
- власного	-	-	30004,98
- зерна поклажодавця	-	-	30004,98

## 5.5 Розрахунок прибутку

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

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

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

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

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

$$P_P = 68353,06 - 60009,96 = 8343,1 \text{ тис. грн.}$$

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

$$P_P^B = \Sigma(O_{RP}^H \text{ відпуску} \times C_i) - \Sigma C_{P^B}, \text{ тис. грн,} \quad (5.13)$$

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

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

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

$$\Sigma C_{P^B} = 28,5 \times 8000 / 1,3 = 175384,62 \text{ тис. грн.}$$

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

$$P_P^B = \Sigma O_{RP}^H \text{ відпуску} \times C_{cp} - \Sigma C_{P^B}, \text{ тис. грн,} \quad (5.14)$$

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

$C_{cp}$  – середня ціна 1 тонни зерна, грн/тонну.

$$P_P^B = 28,5 \times 8000 - 175384,62 = 52615,38 \text{ тис. грн.}$$

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

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

Підставимо у формулу (2.15) значення:

$$П = 8343,1 + 52615,38 = 60958,48 \text{ тис. грн.}$$

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

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

де СтП – базова відсоткова ставка податку на прибуток (18 % на момент розрахунків), СтП=0,18.

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

$$ЧП = 60958,48 - 0,18 \times 60958,48 = 49985,95 \text{ тис. грн.}$$

## 5.6 Розрахунок інвестицій

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\Delta OK$  – приріст власних оборотних коштів, тис. грн.

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

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

де ПЗ – передбачена проектом місткість нового елеватора, тонн;

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

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 ( $I_{\text{пит}}$ ) прийmemo на рівні 80 дол. США (3319,2 грн) на тонну місткості нового елеватору. Перераховано за курсом Національного банку України 41,49 грн за 1 дол. США.

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 55,0 \times 3319,2 = 182556 \text{ тис. грн.}$$

### 5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходять за формулою:

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

$$R = (49985,95 : 182556) \times 100 = 27,4 \%$$

### 5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій ( $T$ ) визначають за формулою:

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

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

У тому випадку, коли строк окупності капітальних вкладень не перевищує чотирьох років, можна зробити висновок про їх економічну ефективність.

$$T = 182556 / 49985,95 = 3,7 \text{ роки}$$

Строк окупності інвестицій у будівництво нового елеватору дорівнює 3,7 роки, що не перевищує нормативний термін 4 роки.

Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність інвестицій.

### **5.9 Розрахунок науково-технічної ефективності**

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

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

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

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

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

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

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

З цією метою:

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

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

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

До числа специфічних показників відносять:

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

– для нових матеріалів і речовин: вміст корисних речовин для виробітки готової продукції, питома вага відходів у загальному обсязі переробленої сировини, вартість одиниці ... нового матеріалу;

– для нових технологій: якість виробленої продукції, енергоємність і трудомісткість продукції, собівартість одиниці продукції.

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

Таблиця 5.6 – Порівняльні показники для виконання оцінки НТЕ

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

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

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

де  $i = 1 \div 4$ ,

$B_i$  – бали (рейтингове число),

$K$  – коефіцієнт значущості показників.

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

Таблиця 5.7 – Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника НТЕ

№	Групи показників	Рейтинг експертів			Середня за експертними оцінками	НТЕ
		1	2	3		
1	Науково-технічний рівень	5	6	6	5,6	1,96 (5,6 x 0,35)
2	Перспективність	8	6	7	7,1	2,49 (7,1x 0,35)
3	Потенційний масштаб практичного використання	8	7	8	7,2	1,44 (7,2 x 0,20)
4	Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів	9	8	8	8,4	0,84 (8,4 x 0,10)
В С Ь О Г О						6,73

$$\text{НТЕ} = 5,6 \cdot 0,35 + 7,1 \cdot 0,35 + 7,2 \cdot 0,2 + 8,4 \cdot 0,1 = 1,96 + 2,49 + 1,44 + 0,84 = 6,73$$

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

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

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

На основі даних табл. 5.7 можна дійти до висновку, що  $K_{НТЕ}$  відповідає 67,3 %, тобто:

$$K_{НТЕ} = 6,73/10 \cdot 100 \% = 67,3\%$$

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

### 5.10 Основні техніко-економічні показники проєкту

Техніко-економічні показники проєкту наведені в табл. 5.8.

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

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	55,0
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	68353,06
3.	Чисельність працівників, осіб	49
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1394,96
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	60009,96
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	8343,1
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	52615,38
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	49985,95
9.	Інвестиції, тис. грн	182556
10.	Строк окупності інвестицій, роки	3,7
11.	Рентабельність інвестицій, %	27,4

## Висновки до розділу 5

Виявлений в Черкаській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 1100,10 тис. тонн робить доцільним будівництво нового заготівельного елеватора місткістю 55,0 тис. тонн.

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 182556 тис. грн.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 68353,06 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 60009,96 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 49 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 1394,96 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 8343,1 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 52615,38 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 49985,95 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 182556 тис. грн протягом 3,7 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 27,4 %.

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 елеватора на 55,0 тис. тонн в Черкаській області.

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

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

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

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

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Моніторинг посівних площ, валового збору та урожайності основних зернових культур, що вирощуються в Черкаській області протягом досліджуваного періоду, проводився з урахуванням структури власності сільськогосподарських підприємств.

Агропромисловий комплекс Черкаської області має стійку тенденцію до збільшення загальних обсягів виробництва сільськогосподарської продукції та забезпечення населення якісними продуктами харчування.

Черкаська область є лідером в Україні за обсягами виробництва сільськогосподарської продукції на душу населення та врожайністю зернових і зернобобових культур.

Черкаська область є основним виробником сільськогосподарської продукції в Україні. Вона посідає п'яте місце серед регіонів України за загальним обсягом виробництва, маючи 3,5 % площі сільськогосподарських угідь, але 6,1% загальнодержавного виробництва за обсягом продукції.

Черкаська область має високорозвинений агропромисловий комплекс, що базується на зерновому секторі з добре розвинутою тваринницькою галуззю; у сільському господарстві задіяні 573 підприємства та 1416 фермерських господарств.

Розвиток агропромислового комплексу в Черкаській області підтримується сприятливим агрокліматом, водними та трудовими ресурсами.

Варто зазначити, що посівні площі та врожайність зернових є динамічними показниками, які залежать від ряду змінних.

Посівні площі та врожайність є стратегічними показниками, які впливають на національну продовольчу безпеку, експортний потенціал та економічний добробут фермерів. Поєднання оптимального використання земельних ресурсів та високої врожайності забезпечує сталий розвиток зернової галузі навіть у складних умовах.

Сприятливі природно-кліматичні умови, наявні ресурси, вигідне географічне розташування та родючі і продуктивно сільськогосподарські землі

Черкаської області забезпечують всі умови для отримання стабільних врожаїв високоякісної пшениці, кукурудзи, ячменю та інших зернових культур.

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

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 182556 тис. грн.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 68353,06 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 60009,96 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 49 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 1394,96 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 8343,1 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 52615,38 тис.грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 49985,95 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 182556 тис. грн протягом 3,7 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 27,4 %.

Будівництво нового заготівельного елеватора створить нові робочі місця, а виробництво буде екологічночистим, що відображає соціальні та екологічні переваги проєкту.

Все це доводить економічну необхідність та економічну ефективність запропонованого проєкту з будівництва нового елеватора потужністю 55,0 тис. тонн в Черкаській області.

Проєкт має науково-технічні, соціальні та екологічні переваги і може бути реалізований за умови будівництва елеватора на 55000 тонн.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Занько М. Правильний контроль зерна під час зберігання / М. Занько // Пропозиція. – 2015. – С. 104 – 107
2. Козак О. А., Грищенко О. Ю. Розвиток зернової галузі України на сучасному етапі. Економіка АПК. 2016. № 1. С. 38–47.
3. Ємність внутрішнього споживчого ринку сільськогосподарської продукції та продовольства : монографія / О. М. Шпичак, Ю. О. Лупенко, В. М. Жук та ін. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2013. 186 с.
4. Месель-Веселяк В. Я. Виробництво зернових культур в Україні: потенційні можливості. Економіка АПК. 2018. № 5. С. 5–14.
5. Елеваторна галузь: на вістрі проблем // Агротаркет. 2018. - № 13. – с. 15-19
6. Огляд небиржевого ринку зернових України // Зберігання та переробка зерна. – 2018. - № 12 (230). – с. 4-6
7. Пузік Л. М. Технологія зберігання і переробки зерна. / Л. М. Пузік, В. К. Пузік. – Х.: Точка, 2013. – 311 с
8. Подпряттов Г.І. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник / Г.І. Подпряттов, В.І. Рожко, Л.Ф. Скалецька. – К. : Аграрна освіта, 2014. – 393 с
9. Голомша Н.Є. Конкурентоспроможність зернових на аграрному ринку / Голомша Н.Є. // Економіка АПК. – 2009. – № 12. – С.83-87.
10. Елеваторна галузь України повинна пристосовуватися до нової реальності // Агробізнес. – 2021. – № 5. – с. 20-23
11. Купченко А. Елеваторні потужності України / А. Купченко // [Електронний ресурс] / А. Купченко // АПК-Інформ: сайт. – 2014. – Режим доступу: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1034125> (дата звернення 01.10.2021).
12. Сучасний стан і тенденції розвитку потужностей по зберіганню зерна у господарствах України (2012 р.) // Зберігання і переробка зерна: науково-практичний журнал. – 2012. – № 4 (154).

13. Шаповаленко О.І., Євтушенко О.О., Янюк Т.І. та ін Технологія та проектування елеваторів: навчальний посібник / О.І. Шаповаленко, О.О. Євтушенко, Т.І. Янюк, В.А. Почеп; [Під редакцією проф. Шаповаленко О.І.]. – Стереотипне видання. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. – 416 с
14. Елеватори – центральна ланка логістичної інфраструктури зернового ринку <https://agro-business.com.ua/agro/zberihannia/item/16905-elevatory-tsentralna-lanka-lohistrychnoi-infrastruktury-zernovoho-rynku.html>
- СТРАТЕГІЯ розвитку Черкаської області на період 2021-2027 роки <https://strategy2027-ck.gov.ua/wp-content/uploads/2021/01/Strategiya-rozvytku-SHerkaskoyi-oblasti-2021-2027.pdf>
16. Черкаська обласна державна адміністрація Офіційний портал <https://ck-oda.gov.ua/administratyvno-terytorialnyj-ustrij/>
17. Каталог провідних підприємств. Черкаська область <https://www.rada.com.ua/ukr/RegionsPotential/Cherkasy/>
18. Державна служба статистики України Головне управління статистики у Черкаській області За редакцією В. П. Приймак Відповідальна за випуск Л. Є. Бойко У статистичному збірнику «Сільське господарство Черкащини» [https://www.ck.ukrstat.gov.ua/source/arch/2023/prezent\\_zbSG\\_22.pdf](https://www.ck.ukrstat.gov.ua/source/arch/2023/prezent_zbSG_22.pdf)
19. Агропромисловий комплекс Черкаська обласна державна адміністрація <https://ck-oda.gov.ua/ahropromyslovyj-kompleks/>
20. Державна служба статистики <https://www.ukrstat.gov.ua/> дата звернення: 15.05.2024).
21. Економічна ефективність виробництва зерна та шляхи її підвищення в сільськогосподарських підприємствах [file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Vol.%2021,%20No.%203,%202014\\_apk-55-61.pdf](file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Vol.%2021,%20No.%203,%202014_apk-55-61.pdf)
22. Методичні вказівки до виконання розділів «Техніко-економічне обґрунтування», «Техніко-економічні показники» дипломного проекту на тему: «Будівництво нового елеватора» для студентів освітнього рівня

«бакалавр» і «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» галузь знань «Виробництво та технології» освітніх програм «Технологія зберігання і переробки зерна», «Кормова біоінженерія» денної та заочної форм навчання. – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 31 с.

23. Дослідження ринків [Електронний ресурс] / <pro-consulting.ua>

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

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

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

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

28. Інструкція про порядок ведення обліку й оформлення операцій із зерном і продуктами його перероблення на хлібоприймальних та зернопереробних підприємствах незалежно від форм власності і господарювання.
29. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій.  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=83211](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83211)
30. Варченко О. До питання поєднання державного і ринкового регулювання продовольчої безпеки / О. Варченко // Економіка України. – 2014. – № 7. – С. 53- 59.
31. Галенко О.І. Ресурсний потенціал та ефективність використання елеваторів // Економіка АПК. – 2009. – № 2. – с. 29-34
32. Нікішина О.В. Стратегічні орієнтири розвитку зернового ринку України / О.В. Нікішина // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.confcontact.com/20110629/6\\_nikish.htm](http://www.confcontact.com/20110629/6_nikish.htm) (дата звернення 06.10.2020).
33. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв / О.В. Дацишин, А.І. Ткачук, О.В. Гвоздєв; ред.. О.В. Дацишина. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2013. – 488с.
34. Фадєєв Л.В. Точна агротехнологія майбутнього починається сьогодні // Зберігання і переробка зерна. – 2018. – № 10-11. – с. 32-35
35. Опалко В. Система післязбирального зберігання зерна / В. Опалко, Р. Шатров, А. Шиш, В. Марченко // Практичний посібник аграрія.
36. О.Ю. Чертков канд. тех. наук, доцент Д.С. Єрмолович Проблема вибору типу силоса та методу його зведення в Україні. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин, вип. 35, технічний, 2018. – с. 192-200
37. ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. Дата початку дії – 01.12.2007

- 38.ДСТУ 2325-93 Шум. Терміни та визначення. Дата початку дії – 01.01.1995
- 39.ДСТУ ГОСТ 12.1.012:2008 Система стандартів безпеки праці. Вібраційна безпека. Загальні вимоги. Дата початку дії – 01.02.2009
- 40.ДСТУ 7237:2011 Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту. Дата початку дії – 01.08.2011
- 41.ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
- 42.ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
- 43.ДСТУ EN 12464-1:2016 Світло та освітлення. Освітлення робочих місць. Частина 1. Внутрішні робочі місця (EN 12464-1:2011, IDT)
- 44.НПАОП 0.00-1.64-77 Правила техніки безпеки і виробничої санітарії в промисловості будівельних матеріалів
- 45.ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). Дата початку дії - 01.04.2012
- 46.Технологія зберігання зерна з основами захисту від шкідників / Н. М. Осокіна, І. І. Мостов'як, О. П. Герасимчук, В. В. Любич та ін. – Умань; Київ : СІК ГРУП УКРАЇНА, 2016. – 248 с.
- 47.Топ зернових елеваторів: які типи бувають. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sojam.ua/top-zernovih-elevatoriv/> (дата звернення 06.11.2021).
- 48.Чубук Л. Інвестування у зерносховища: порівняння та вибір альтернативних варіантів / Л. Чубук // Глобальні та національні проблеми економіки.
- 49.Кривенко О. Перспективи елеваторної галузі України: автоматизація та централізація технологій. Агробізнес сьогодні. № 5 (396). – с. 106-108

**ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

**на тему:**

*«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 55 тис.т у  
Черкаській обл. з дослідженням обсягів виробництва зернових культур»*

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.20			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Албул О.О.			<i>Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 55 тис. т у Черкаській обл. з дослідженням обсягів виробництва зернових культур</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консультант</i>		Станкевич Г.М.						
<i>Керівник</i>		Станкевич Г.М.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
<i>Зав. кафедри</i>		Макаринська А.В.						

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Кафедра Технології зерна  
і комбікормів

Кваліфікаційна робота магістра  
на тему:

«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 55 тис. т  
у Черкаській обл. з дослідженням обсягів виробництва зернових культур»

Здобувач: Албул О.О.

група ТЗХ-61 в

Керівник: д.т.н., проф. Станкевич Г.М.

Одеса, 2024

**Мета науково-дослідної частини кваліфікаційної роботи:**  
дослідження обсягів виробництва зернових культур в Черкаській області.

**Об'єкт дослідження** – зернові культури.

**Предмет дослідження** – статистичні дані за зібраною площею, урожайністю, валовими зборами сільськогосподарських культур за їх видами.

**Завдання дослідження:**

- моніторинг посівних площ зернових культур, що вирощуються в Черкаській області, на протязі досліджуваного періоду часу;
- моніторинг урожайності основних зернових культур, що вирощуються в Черкаській області, на протязі досліджуваного періоду часу;
- моніторинг валових зборів основних зернових культур, що вирощуються в Черкаській області, на протязі досліджуваного періоду часу з урахуванням форм власності сільськогосподарських підприємств.



Рис. 1 – Карта Черкаської області

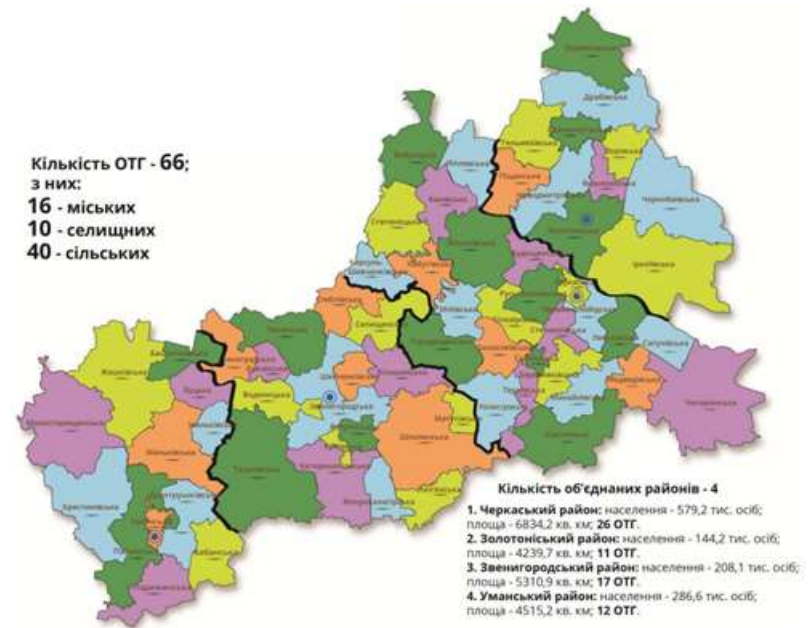


Рис. 2 – Адміністративно-територіальний устрій Черкаської обл.

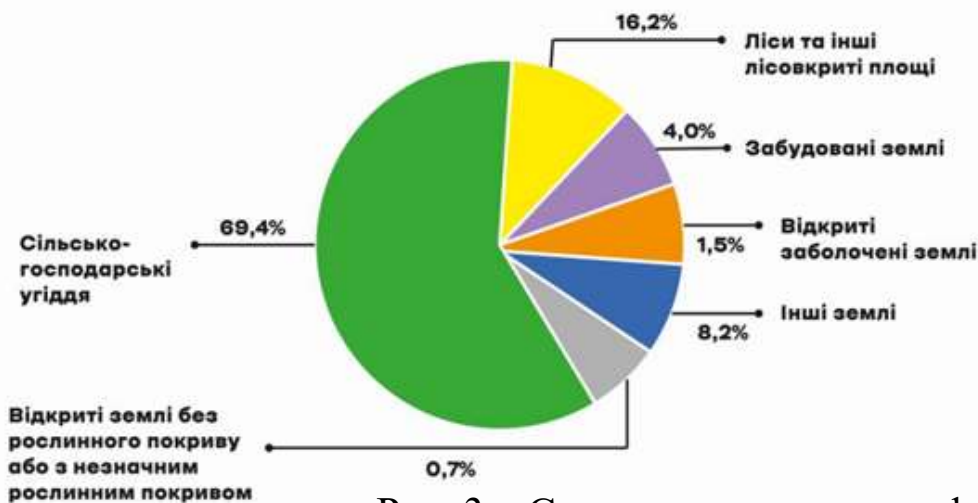


Рис. 3 – Структура земельного фонду області, %

## ЧЕРКАСЬКА ОБЛАСТЬ

### АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

УМОВНЕ ПОЗНАЧЕННЯ:

- МІЖНАРОДНІ АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ
- НАЦІОНАЛЬНІ АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ
- РЕГІОНАЛЬНІ АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ
- ТЕРИТОРІАЛЬНІ АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ



Рис. 4 – Карта автомобільних доріг Черкаської обл.

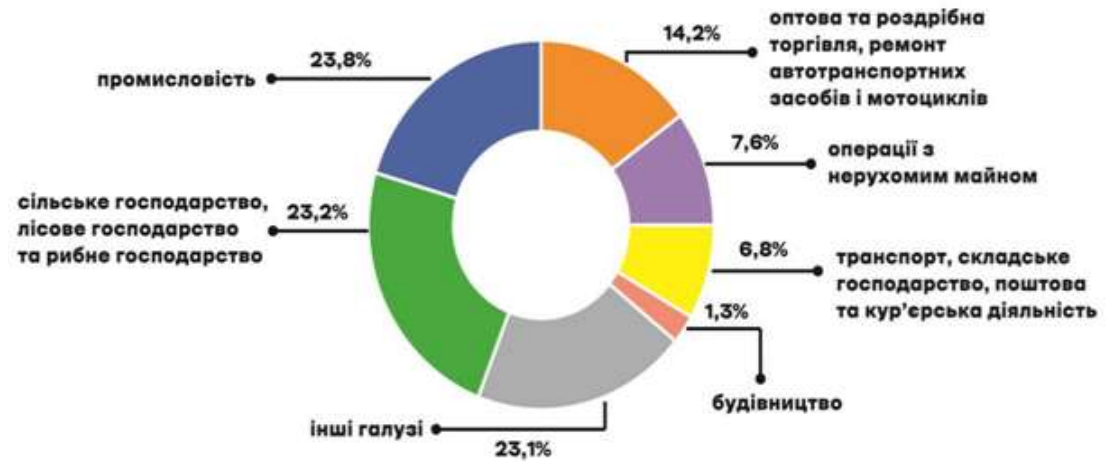


Рис. 5 – Структура валової доданої вартості Черкаської області (2018 рік)

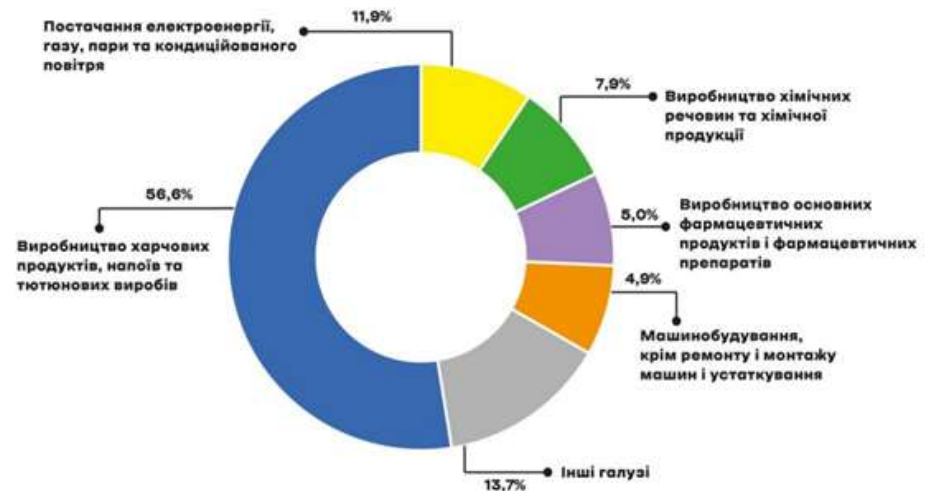


Рис. 6 – Структура промислового виробництва Черкаської області у 2019 році (% від загального обсягу реалізованої промислової продукції)

Рис. 7 – Рослинництво Черкаської області

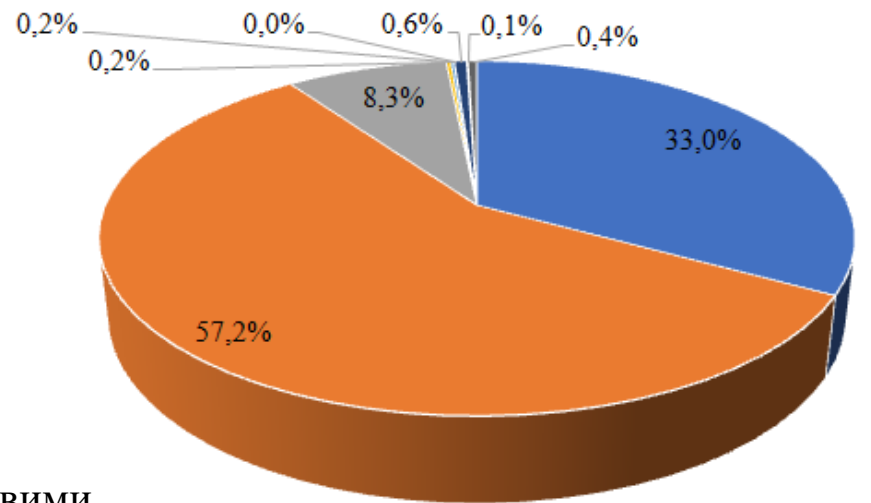
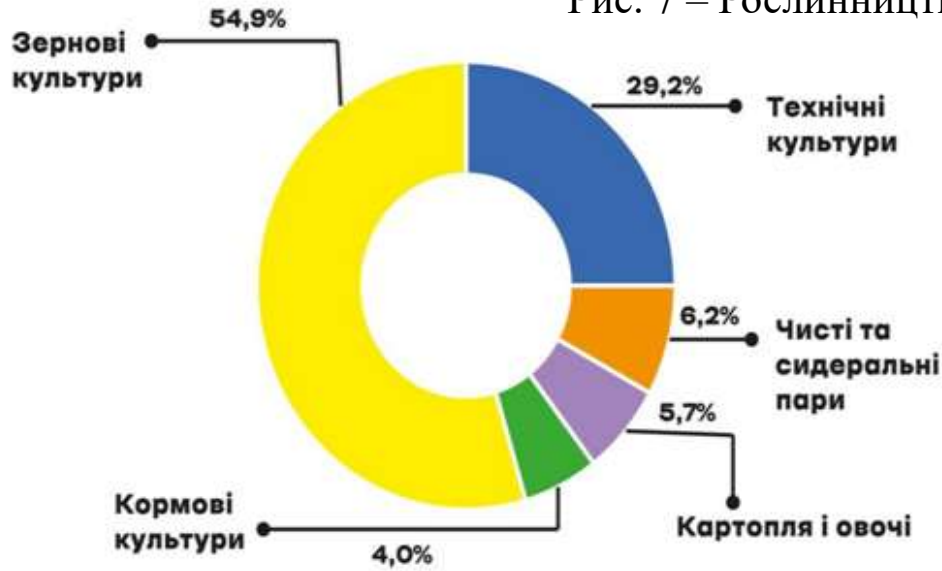


Рис. 8 – Структура посівних площ під зерновими культурами в Черкаській області

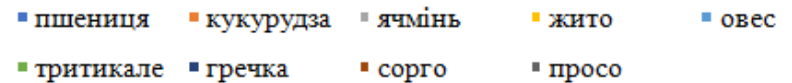


Рис. 9 – Динаміка посівних площ під зерновими культурами в Черкаській області

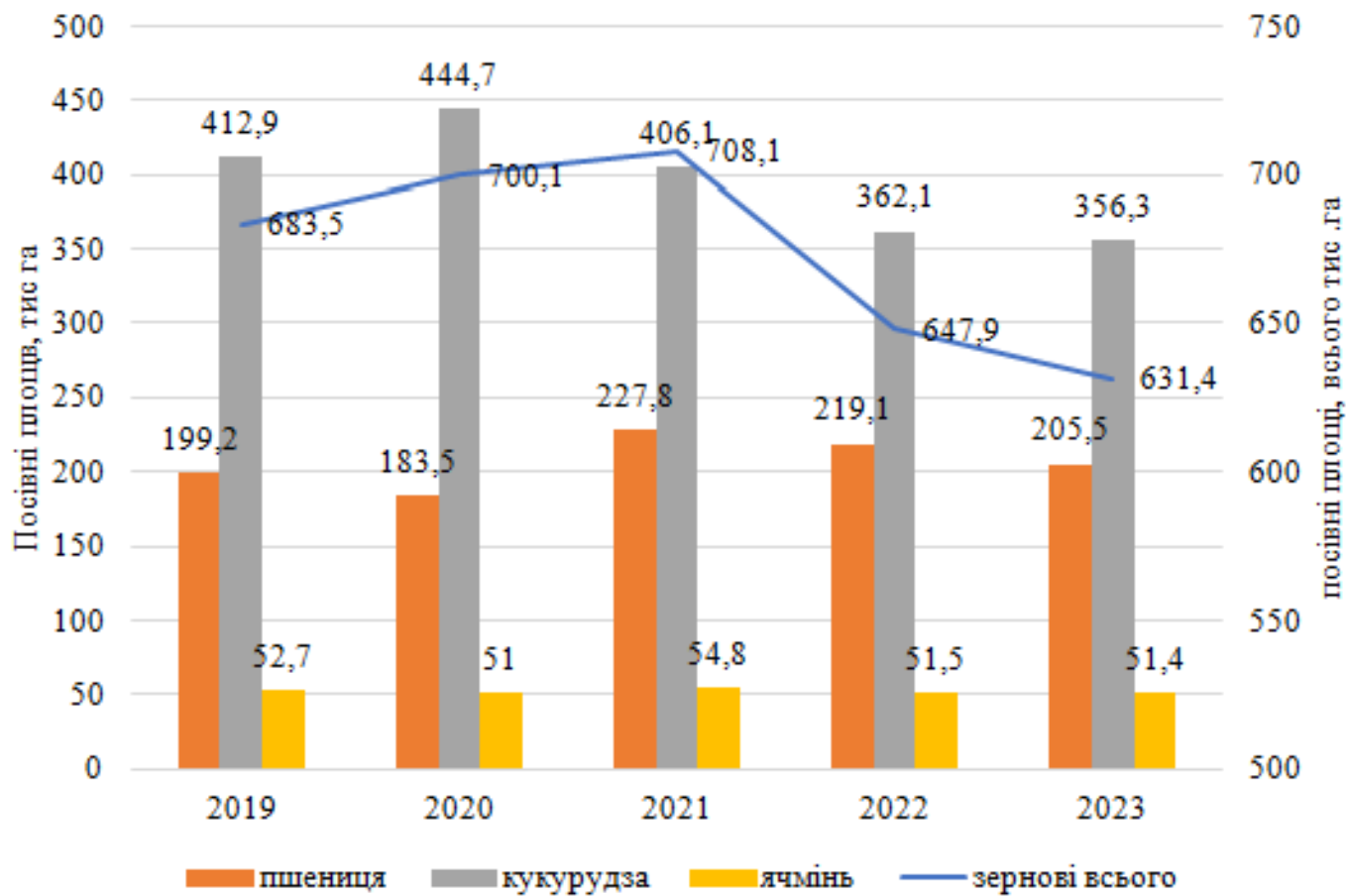


Рис. 10 – Урожайність основних зернових культур в Черкаській області

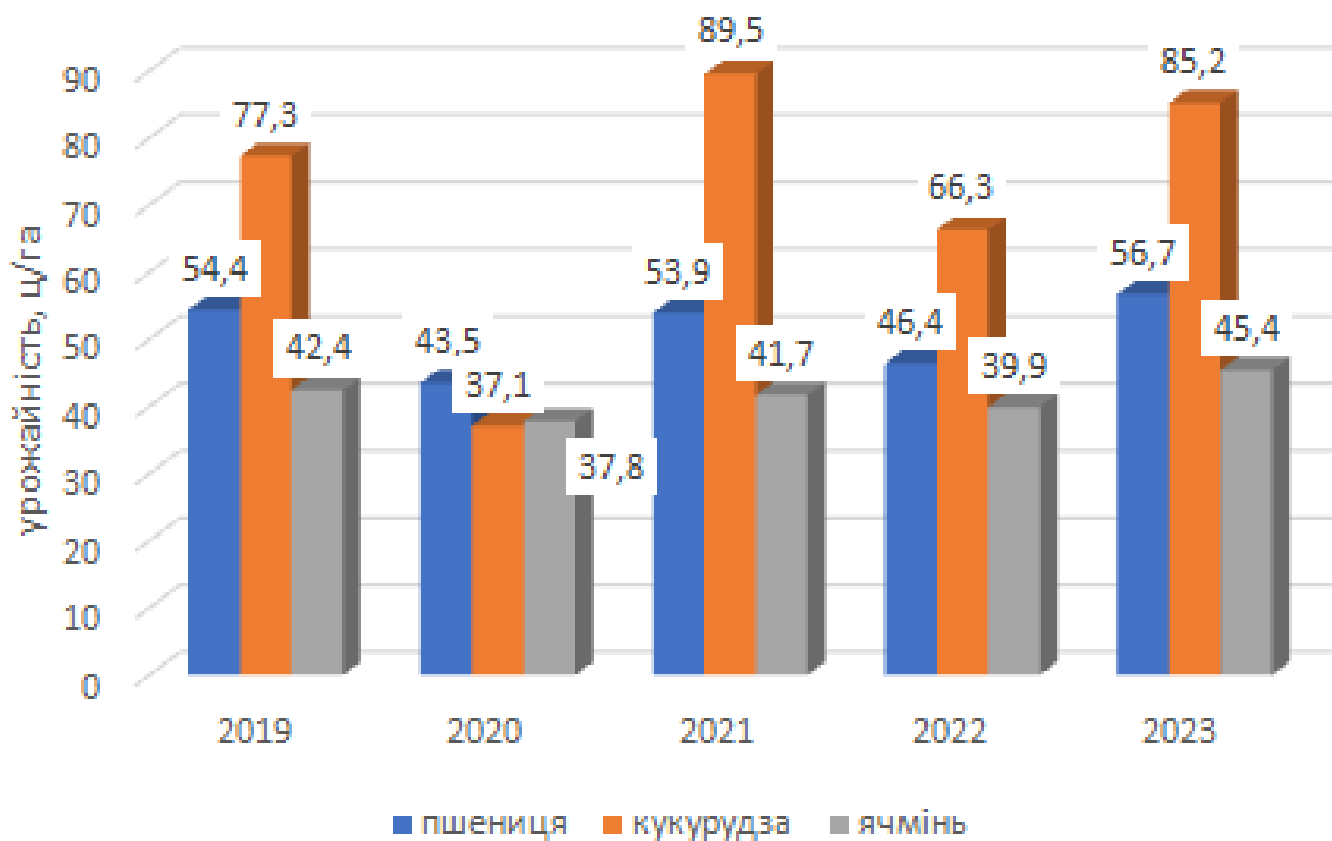


Табл. 1 – Валові збори основних зернових культур в Черкаській області  
2019-2023 рр., тис. т

Рік	Разом	Підприємства	Господарства населення
<b>пшениця</b>			
2019	1083,0	861,4	221,5
2020	797,8	641,5	156,3
2021	1228,9	992,6	236,3
2022	1016,6	796,3	220,3
2023	1165,4	923,1	242,3
<b>кукурудза</b>			
2019	3190,8	2929,1	261,7
2020	1650,8	1446,0	204,8
2021	3634,5	3311,9	322,6
2022	2400,5	2127,8	272,7
2023	3035,7	2640,6	395,1
<b>ячмінь</b>			
2019	222,9	144,9	77,9
2020	192,8	127,9	64,9
2021	228,6	156,1	72,5
2022	205,3	124,7	80,5
2023	233,0	138,9	94,1

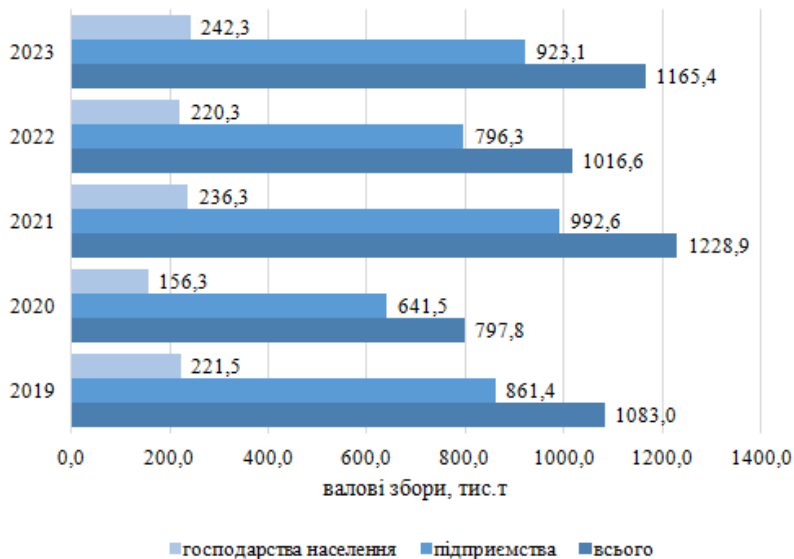


Рис. 11 – Динаміка валових зборів пшениці в Черкаській області, тис. т

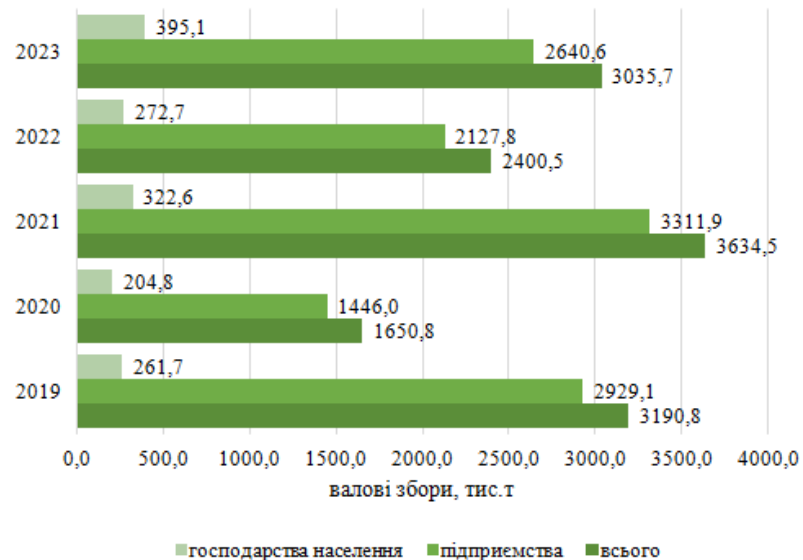


Рис. 12 – Динаміка валових зборів кукурудзи в Черкаській області, тис. т

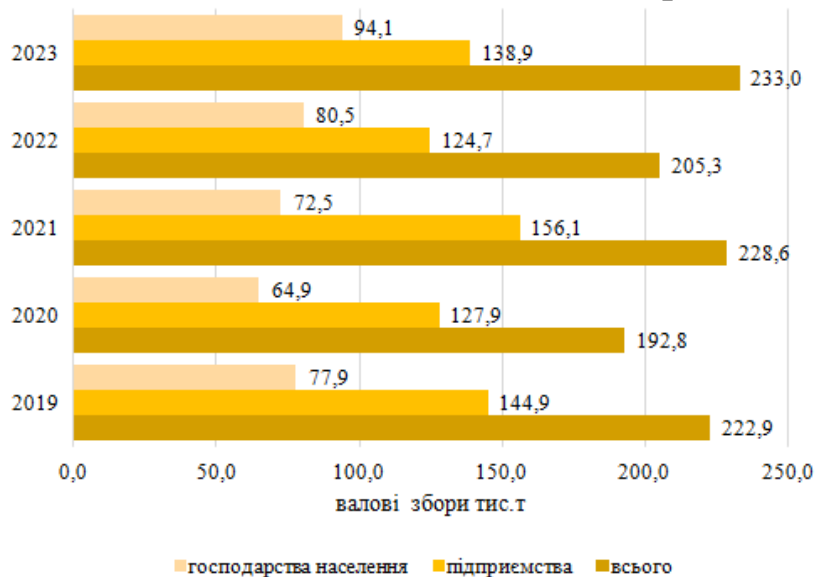


Рис. 13 – Динаміка валових зборів ячменю в Черкаській області, тис. т

# **Висновок:**

За результатами проведених досліджень, встановлено, що в агропромисловому комплексі області склалася стабільна тенденція до зростання обсягів валової продукції сільського господарства, забезпечення населення якісними продовольчими товарами.

За обсягом виробництва продукції сільського господарства в середньому на одну особу та за урожайністю зернових і зернобобових культур Черкащина займає лідируючі місця серед областей України.

Черкащина відноситься до регіону, в якому виробляється значна частина сільськогосподарської продукції України. По обсягу валової продукції область займає п'яте місце серед регіонів України і виробляє 6,1% загальнодержавного обсягу, хоча користується 3,5% площ сільськогосподарських угідь.

Черкащина має високорозвинутий агропромисловим комплекс, основу якого становить зерновий комплекс із розвинутим тваринництвом. В сільському господарстві задіяно 573 підприємства та 1416 фермерських господарств.

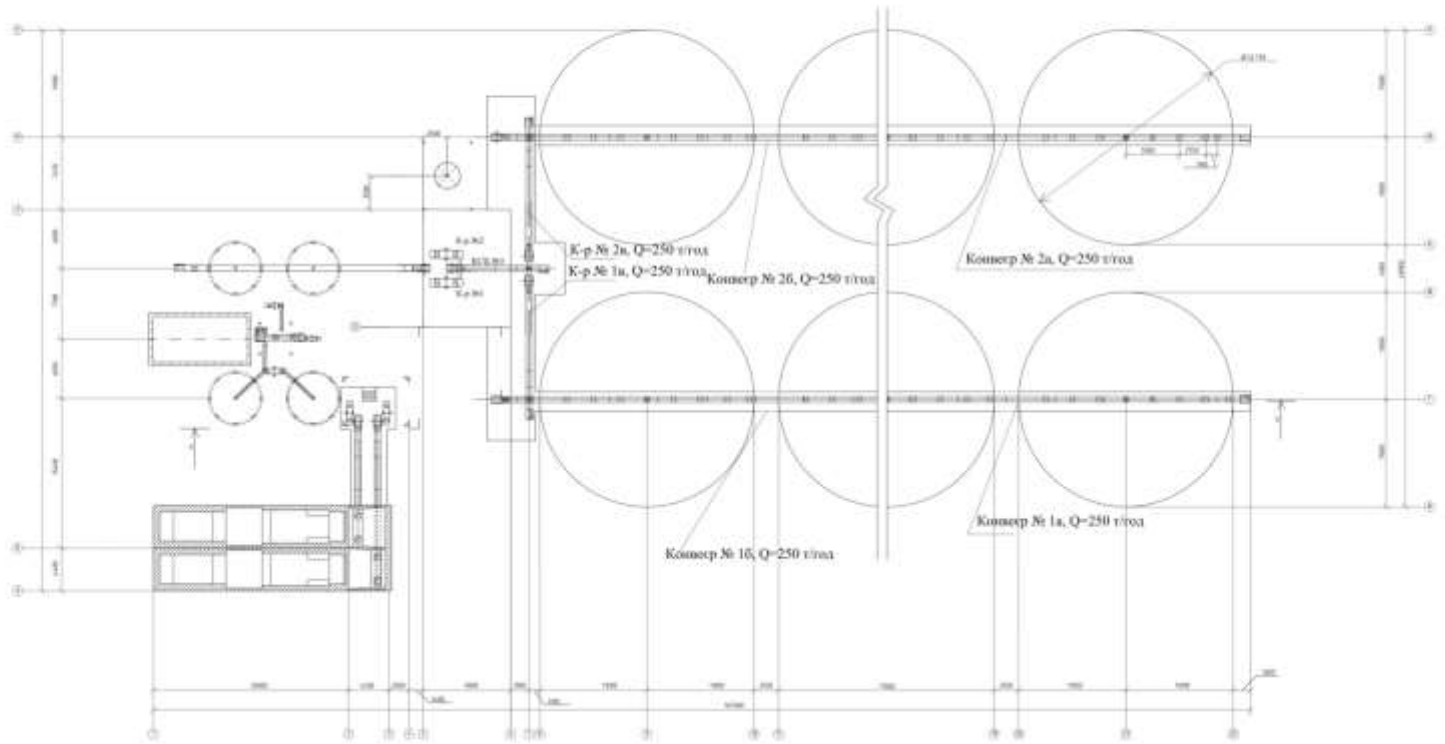
Розвиток агропромислового комплексу Черкаської області обумовлений наявністю сприятливих агрокліматичних, водних та трудових ресурсами.

Варто зазначити, що посівні площі та врожайність зернових культур є динамічними показниками, які залежать від багатьох змінених.

Посівні площі та врожайність є стратегічними показниками, які впливають на продовольчу безпеку країни, її експортний потенціал та економічний добробут аграріїв. Оптимальне використання земельних ресурсів у поєднанні з підвищенням врожайності забезпечує стійкий розвиток зернової галузі навіть у складних умовах.

Сприятливі природно-кліматичні умови, наявний ресурсний потенціал, вигідне географічне розташування, родючі та високопродуктивні сільськогосподарські угіддя Черкаської області створюють всі умови для отримання стабільних урожаїв високоякісного зерна пшениці, кукурудзи, ячменю та інших зернових культур.

План на 000 0300



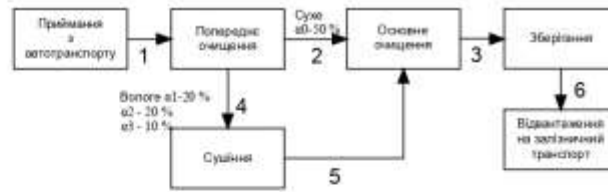
КРМ 130 x 200 B.2.20	
№	Исполн.
№	Провер.
№	Утверд.
№	Дата
План канализации	
Масштаб	1:200
Лист № 1 из 1	
ИЗД. № 130-01	



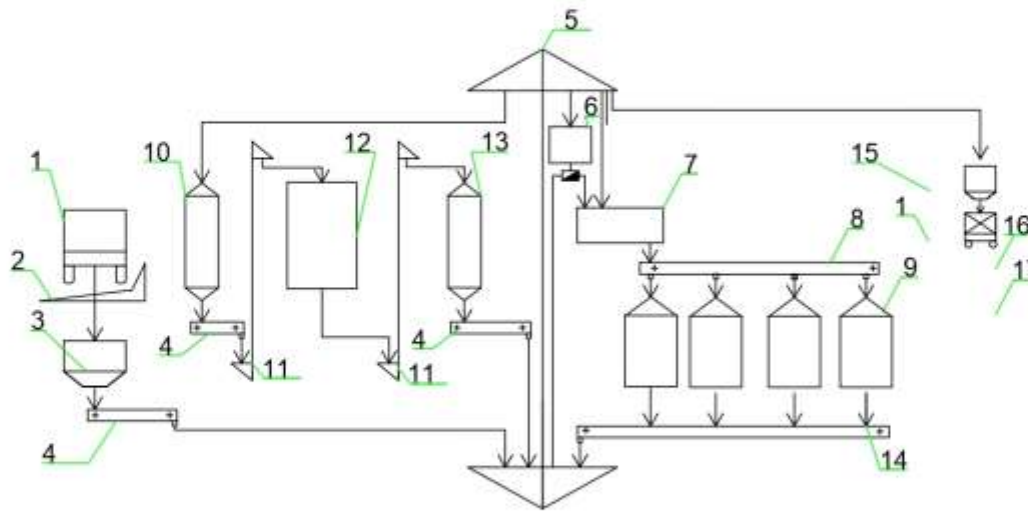




Структурна схема елеватора



Принципова схема елеватора

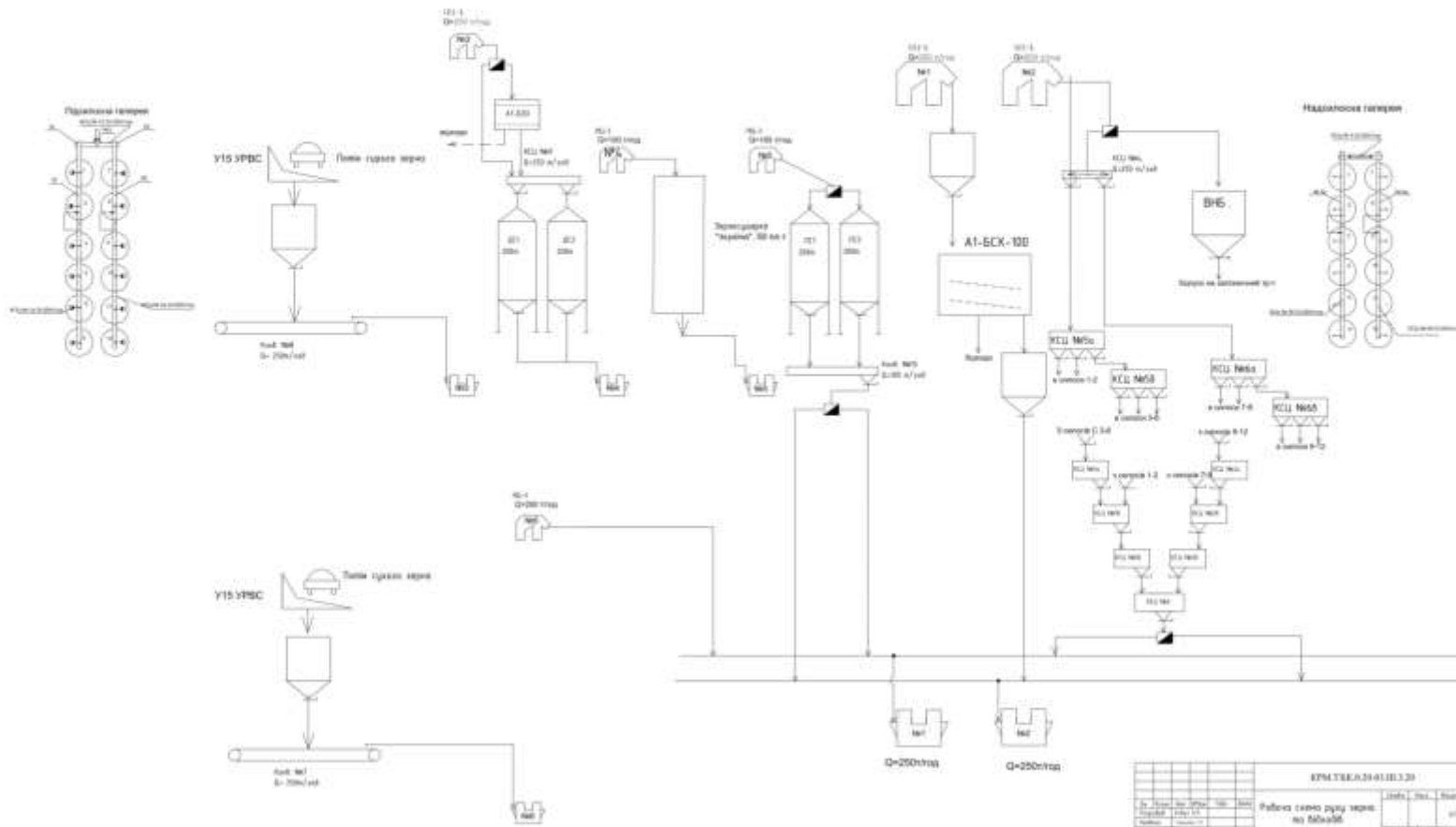


1-автотранспорт; 2 -автомобіліврозвантажувач; 3-приймальний бункер; 4-конвеєр; 5 - основа норія; 6 -машина для попереднього очищення; 7-машина для основного очищення; 8-надпоглибний конвеєр; 9-сіло; 10-досувальний бункер; 11 - спеціалізована норія; 12 -зерносушарка; 13 -підсушувальний бункер; 14 -підсисаний конвеєр; 16- відпусний бункер на залізничний транспорт; 17 - вагон.

№№ ТНВ 2.25-003.2.17		Складові на проектуванні елеватора		№№	№№
№	Назва	№	Назва	№	№
1	Автомобіліврозвантажувач	8	Надпоглибний конвеєр	16	Відпусний бункер на залізничний транспорт
2	Автомобіліврозвантажувач	9	Сіло	17	Вагон
3	Приймальний бункер	10	Досувальний бункер		
4	Конвеєр	11	Спеціалізована норія		
5	Основа норія	12	Зерносушарка		
6	Машина для попереднього очищення	13	Підсушувальний бункер		
7	Машина для основного очищення	14	Підсисаний конвеєр		
8	Надпоглибний конвеєр				
9	Сіло				
10	Досувальний бункер				
11	Спеціалізована норія				
12	Зерносушарка				
13	Підсушувальний бункер				
14	Підсисаний конвеєр				
15	Відпусний бункер на залізничний транспорт				
16	Відпусний бункер на залізничний транспорт				
17	Вагон				

Hoop valvoni				Hoop tyypinen			
1	2	3	4	1	2	3	4
Hoop							
1							
2							

Aluekoodi	Yksikkö	Koko, m	Osasto	Alueen Alueen nro.
00000000	00	00	00	00
00000000	00	00	00	00
00000000	00	00	00	00
00000000	00	00	00	00
00000000	00	00	00	00
00000000	00	00	00	00
00000000	00	00	00	00
00000000	00	00	00	00
00000000	00	00	00	00



EPM/TEK/20-01/01.20										
Projekti	Yksikkö	Alue	Alueen nro.	Alueen nimi	Alueen kuvaus	Alueen tila	Alueen laajuus	Alueen laajuus	Alueen laajuus	Alueen laajuus
Pohjien rakennus suunnitelma							Alueen laajuus			
Suunnittelija							Alueen laajuus			
Tarkastaja							Alueen laajuus			
Päivä							Alueen laajuus			
Alueen laajuus							Alueen laajuus			
Alueen laajuus							Alueen laajuus			
Alueen laajuus							Alueen laajuus			
Alueen laajuus							Alueen laajuus			
Alueen laajuus							Alueen laajuus			



№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	55,0
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	68353,06
3.	Чисельність працівників, осіб	49
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1394,96
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	60009,96
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	8343,1
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	52615,38
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	49985,95
9.	Інвестиції, тис. грн	182556
10.	Строк окупності інвестицій, роки	3,7
11.	Рентабельність інвестицій, %	27,4

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!!!**