

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КОМПЛЕКСНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

**на тему:**

*«Дослідження існуючих потужностей зберігання зерна та тенденцій їх розвитку у різних регіонах України»*

**тема індивідуальної кваліфікаційної роботи:**

*«Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 75 тис.т в Сумській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»*

Здобувача: Сафронова В.П.  
(прізвище, ініціали)

II курсу ТЗХ-61в групи

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

Керівник: доц. Валецька Л.О.  
(посада, прізвище та ініціали)

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

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

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

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

Одеса – 2023 рік

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри ТЗіК

\_\_\_\_\_ Алла МАКАРИНСЬКА

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Сафронова Віталія Петровича

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

Тема індивідуальної кваліфікаційної роботи: 17.6. «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 75 тис. т. в Сумській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна».

Затверджена наказом закладу вищої освіти від 23.02.2023 № 80-03

2. Термін задачі здобувачем закінченої роботи \_\_\_\_\_ 01.12 2023 р.

3. Вихідні дані роботи Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту – 112500 т, у т.ч. ранніх культур – 90000 т/рік (пшениця – 50 %, ячмінь – 50 %) та пізніх культур – 22500 т/рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх і пізніх культур Пр= 40 діб. Долі зерна різної вологості, що надходить а/т: ранніх культур –  $\alpha_0=0,6$ ;  $\alpha_1=0,4$ ; пізніх культур –  $\alpha_0=0,4$ ;  $\alpha_1=0,6$ . Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт 112500 т. Коефіцієнти нерівномірності відпускання на з/т:  $K_{впм} – 2,0$ ;  $K_{впл} 2,5$ .

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

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 та приймально-відпускних пристроїв (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>Валевська Л.О., доц.</i>	23.02.2023	01.12.2023
Техніко-економічне обґрунтування; Техніко-економічні показники	<i>Басюркіна Н.Й., проф.</i>	09.10.2023	23.11.2023

7. Дата видачі завдання 23.02.2023 р.

Керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

*Валевська Л.О.*

(прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання

\_\_\_\_\_ (підпис)

*Сафронов В.П.*

(прізвище, ініціали)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Науково-дослідна частина</i>	<i>01.10-08.10</i>	
2	<i>Техніко-економічне обґрунтування</i>	<i>09.10-20.10</i>	
3	<i>Технологічна частина</i>	<i>21.10-25.10</i>	
4	<i>Креслення планів, розрізів</i>	<i>26.10-28.10</i>	
5	<i>Креслення структурної та принципової схем</i>	<i>29.10-01.11</i>	
6	<i>Креслення РСРЗіВ</i>	<i>02.11-04.11</i>	
7	<i>Креслення генерального плану</i>	<i>05.11-09.11</i>	
8	<i>Охорона праці</i>	<i>09.11-19.11</i>	
9	<i>Техніко-економічні показники</i>	<i>20.11-23.11</i>	
10	<i>Оформлення креслень на аркушах формату А1</i>	<i>24.11-28.11</i>	
11	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>29.11-04.12</i>	
12	<i>Затвердження роботи</i>	<i>04.12</i>	
	<i>Захист</i>	<i>22.12</i>	

Здобувач

\_\_\_\_\_ (підпис)

*Сафронов В.П.*

(прізвище, ім'я, ініціали)

Головний керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

*Дмитренко Л.Д.*

(прізвище, ім'я, ініціали)

Керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

*Валевська Л.О.*

(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-дипломник

\_\_\_\_\_ (підпис)

*Сафронов В.П.*

(прізвище, ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Комплексна кваліфікаційна робота на тему: «Дослідження існуючих потужностей зберігання зерна та тенденцій їх розвитку у різних регіонах України», тема індивідуальної кваліфікаційної роботи: «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 75 тис.т в Сумській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна». Робота представлений розрахунково-пояснювальною запискою на 102 сторінках, 25 таблиць, 66 джерел посилання, 18 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 – 112500 т, у т.ч. ранніх культур – 90000 т/рік (пшениця – 50 %, ячмінь – 50 %) та пізніх культур – 22500 т/ рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх і пізніх культур Пр= 40 діб. Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт 112500 т.

Будівництво елеватору місткістю 75 тис. тонн економічно доцільно та ефективно.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 103071,44 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 224700 тис. грн протягом 2,2 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 45,9 %.

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

## ЗМІСТ

Вступ .....	7
Розділ 1 Науково-дослідна частина.....	9
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.....	9
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень.....	14
1.3 Результати досліджень.....	15
Висновки.....	31
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	32
Розділ 3 Технологічна частина.....	39
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання.. ..	39
3.1.1 Розрахунок обсягів робіт.....	39
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання.....	41
3.1.3 Розробка структурної та принципової схем технологічного процесу.....	44
3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання.....	46
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв.....	50
3.2 Обробка і зберігання відходів.....	51
3.3 Проектування зерносховищ.....	54
3.4 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані.....	55
3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.....	57
3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів.....	60
3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ).....	61
3.7.1 Опис РСРЗіВ.....	61
3.7.2 Аналіз РСРЗіВ.....	63
3.8 Характеристика будівельних споруд.....	
3.8.1 Опис генплану.....	63
3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору.....	66

Розділ 4 Охорона праці.....	69
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ).....	69
4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ.....	70
4.3 Заходи щодо пожежної безпеки.....	75
Розділ 5 Техніко-економічні показники (ТЕП).....	77
Висновки та рекомендації.....	93
Список літератури.....	95
Ілюстративний матеріал.....	102

## ВСТУП

Україна здавна відома як країна з добре розвинутим зерновим господарством. Природно – кліматичні умови сприятливі для вирощування практично всіх відомих зернових і зернобобових культур. В кінці XIX сторіччя Україна займала одне із провідних місць в Європі за виробництвом високоякісного зерна різного призначення.

Елеваторна промисловість виконує важливу роль в народному господарстві. Вона знаходиться на стику сільського господарства і зернопереробної промисловості, забезпечує передачу зерна і насіння олійних культур від виробників – споживачам (зернопереробним підприємствам, підприємствам харчової промисловості та ін.). На підприємствах елеваторної промисловості зерно обробляють для поліпшення його якості і щодо тривалого зберігання, оскільки зерно заготовляють протягом двох-трьох місяців, а споживають протягом всього року.

Україні необхідно мати запаси зерна, які б задовольняли щоденні потреби в зерні і продуктах його переробки усіх споживачів. Створенням таких запасів займається елеваторна промисловість. Вона не тільки приймає в свої зерносховища зерно, але й проводить велику роботу по зберіганню і покращенню його якості, при виключенні втрат. Ця промисловість є матеріально-технічною базою хлібообороту країни.

Одним із ключових чинників вирішення цих завдань стає підвищення ефективності праці в усьому технологічному ланцюжку - від одержання сировини до відвантаження готової продукції. Інші важливі завдання автоматизації - отримання в будь-який момент часу необхідної для прийняття рішень достовірної технологічної і економічної інформації, забезпечення безперервності й безпеки технологічних процесів.

В наш час будуються нові міні-комплекси, реконструюються та розширюються існуючі механізовані токи, приймально-очищувальні, очищувально-сушильні та інші пункти. В їх складі з'явилися міні-елеватори, міні-заводи по переробці зернового матеріалу. Суттєво підвищилися вимоги до

обслуговуючого персоналу. Забезпечити безперервне приймання, зберегти без втрат прийняте зерно та покращити його якість під час зберігання - найважливіша задача працівників підприємств елеваторної промисловості. На підприємства галузі покладені важливі задачі по прийманню, розміщенню, обробці, зберіганню та переробці хлібних ресурсів, їх централізованому використанню і забезпеченню всіх галузей народного господарства країни [1-4].

Підприємства елеваторної промисловості закупляють, обробляють та реалізують сортове насіння зернових, бобових, олійних культур для промислового використання, а також заготовляють та обробляють гібридне та сортове насіння різних культур.

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

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

Тому на сьогоднішній день 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

#### 1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

Забезпечення населення країни достатньою кількістю вітчизняних якісних продуктів харчування залежить головним чином від обсягу виробництва сільськогосподарської продукції і насамперед зерна — важливого виду продовольчих ресурсів, цінної сировини для ряду галузей переробної промисловості, незамінного джерела створення повноцінної кормової бази для розвитку тваринництва. У переважній більшості країн світу виробництво зерна традиційно належить до провідних галузей сільського господарства. В Україні зернове господарство має не тільки важливе соціально-економічне, а й політичне значення для розвитку національної економіки, забезпечення продовольчої безпеки держави.

Зерно та продукти його переробки є основою харчування людей. Зерно використовується людиною у вигляді хліба, крупів, макаронів, кондитерських виробів та ін. Ці продукти відзначаються високими поживними та смаковими якостями, містять достатню кількість білків, вуглеводів, вітамінів, амінокислот й мінеральних солей. Продукція вирощування зернових культур є сировиною для переробної промисловості. В результаті переробки зерна одержують спирт, крохмаль та іншу продукцію, з соломи — целюлозу, папір тощо.

Зернова галузь є ключовою у розвитку агропромислового комплексу України. Українське зерно завжди належало до конкурентоспроможних продуктів на світовому ринку. При зберіганні воно практично не втрачає своїх якостей і тому придатне для створення державних резервів продуктів харчування та кормів. Це основа всього сільськогосподарського виробництва, яка визначає обсяги пропозиції та вартість основних видів продовольства, зокрема продуктів переробки зерна і продукції тваринництва.

Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.6			
Розробив		Сафронов В.П.			«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 75 тис.т в Сумській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Валевська Л.О.					9	102
Консультант		Валевська Л.О.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

Також формує істотну частку доходів сільськогосподарських виробників, визначає стан і тенденції розвитку сільських територій, формує валютні доходи держави за рахунок експорту. З огляду на це проблеми формування та функціонування зернового господарства постійно перебувають у центрі уваги економістів-аграрників.

Загальна потреба країни в зерні визначається його кількістю, що витрачається на харчування, переробку, корми, насіння, експортне створення державних резервів. У цьому обсязі найбільшу питому вагу має зерно, яке споживається населенням і тваринами як продукт харчування. В Україні від загальної кількості виробленого зерна на корм худобі та птиці використовується 52-57%, на харчування — 15-17, насіння — 8-10, переробку 3-4 і втрачається при зберіганні й доробці до 6-8%. Виходячи з науково обґрунтованих норм споживання хліба та хлібопродуктів і зростаючих потреб тваринництва у концентрованих кормах, а також з урахуванням зменшення залежності країни від імпорту зерна та намагання вийти у перспективі на світовий ринок зерна в ролі одного з експортерів, виробництво зерна з розрахунку на душу населення необхідно довести до 1 т [5-6].

Законодавство визначає державну політику щодо розвитку ринку зерна як пріоритетного сектора економіки агропромислового комплексу України. Закон спрямований на створення правових, економічних та організаційних умов конкурентоспроможного виробництва і формування ринку зерна для забезпечення внутрішніх потреб держави у продовольчому, насіннєвому та фуражному зерні, нарощування його експортного потенціалу» [9-11].

Засади державної політики щодо регулювання ринку зерна:

- надання пріоритетної бюджетної, кредитної та інвестиційної підтримки суб'єктам заставних закупівель зерна та проведення інтервенційних операцій;
- забезпечення внутрішніх потреб держави у продовольчому, насіннєвому, фуражному, технічному зерні та заходів щодо нарощування його експорту;
- встановлення мінімальної гарантованої ціни на заставне зерно;

– недопущення обмежень у пересуванні зерна та продуктів його переробки;

– контроль за якістю зерна та його збереженням.

Політика державної підтримки нарощування зерновиробництва здійснюється Міністерством аграрної політики та продовольства України з такими основними напрямками:

– збільшення обсягів фінансування державних цільових програм;

– запровадження нових механізмів кредитування;

– посилення ролі Аграрного фонду у фінансуванні виробництва через механізми заготівлі майбутнього урожаю (строкові контракти);

– стимулювання залучення коштів на вітчизняних та закордонних (ІРО) фондових ринках;

– стимулювання приватних інвестицій (акціонування);

– податкове стимулювання;

– розвиток агрострахування.

Пріоритетними кроками у вирішенні зернової проблеми є досягнення рівноваги попиту та пропозиції, удосконалення державного регулювання та механізмів підтримки виробництва, забезпечення виваженої цінової політики, нарощення експортного потенціалу, формування належної інфраструктури зернового ринку, тощо.

Ефективність роботи елеватора залежить від багатьох чинників, і їх бажано проаналізувати на стадії проектування. Важливим є місце розташування підприємства та ряд інших чинників [11].

Вирощування зернових культур формує особливу галузь сільського господарства, яка у свою чергу окреслює в сучасних умовах рівень розвитку аграрного сектору економіки України. Зерну належить пріоритетне місце у структурі базової сільськогосподарської продукції, що визначає продовольчу безпеку держави та гарантує їй необхідний рівень. Зазначимо, що темпи розвитку й рівень ефективності функціонування зернового ринку і його інфраструктури слугують важливими показниками дієвості аграрної політики

та якості економічних реформ, що проводяться в країні. Ринок зерна посідає значення базової моделі розвитку для інших ринків сільськогосподарських культур, продуктів їх переробки, сировини та продовольства. Водночас проблему забезпечення населення продовольством вітчизняного виробництва визнано пріоритетним завданням і стратегічним напрямом економічної політики держави, спрямованим на забезпечення не тільки продовольчої, а національної безпеки країни. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проте особливості функціонування зернового ринку України в умовах пандемії і світової кризи потребують подальшого аналізу та досліджень для успішної розробки дієвих організаційно-економічних заходів із стабілізації виробництва зерна й підвищення ефективності вітчизняної зернової галузі [12-13].

Український аграрний ринок забезпечує збіжжям не лише 40-мільйонну Україну, а й ще 190 країн світу, при цьому залишається тенденція до зростання обсягів виробництва. Серед інших Україна вирізняється потужним потенціалом задля збільшення виробництва, якому сприятиме динамічно зростаючий попит на світових ринках. Якщо у 2001 р. Україна вирощувала 37,71 млн тонн зернових культур, то 2020 р. цей показник досягнув 62,53 млн тонн. І з кожним роком обсяги експортних поставок зерна зростають. Протягом останніх п'яти років Україна впевнено експортує понад 40 млн тонн, а у 2019/20 МР – показник перевершив 55 млн тонн зерна на рік. За прогностичними оцінками USDA, у 2020/21 МР експорт зернових із України досягне 45,81 млн тонн за врожаю 64,21 млн тонн, зокрема 24 млн тонн кукурудзи за врожаю 29,5 млн тонн і 17,5 млн тонн пшениці за врожаю 25,5 млн тонн. Зазначимо, Економіка АПК, 2021, № 2 50 що Україна посіла друге місце в рейтингу світових експортерів зернових за обсягом сукупного експорту минулого 2019/2020 МР, зокрема 2-ге за обсягом постачання ячменю, 4-те – за кукурудзою, 5-те – за пшеницею. Частка України становить стабільно 13% загального світового виробництва кукурудзи, 3,6-3,7 – світового виробництва пшениці, 5,6 – виробництва ячменю, 2% – виробництва вівса. Протягом останніх п'яти років (за винятком 2020 р.) Україна поступово та стійко нарощує показники збору

врожаю зерна. У 2015 р. було зібрано 60,1 млн тонн, у 2017 р. – 61,9 млн т, у 2019 р. – 75,1 млн, у 2020 р. – 63,5 млн. тонн. Площі під зерновими культурами за період 2015-2020 рр. зросли на 2,5% і досягли 14,8 млн га [14-15].

Низькі темпи зростання світової економіки (за попередньою оцінкою Світового банку в 2020 р. спад світової економіки становив 4,3%) продовжуватимуть впливати на ціни зернових культур у найближчі місяці. Фактором невизначеності варто вказати плани закупівлі зерна основними країнами-імпортерами, які на тлі зростання захворюваності COVID-19 можуть збільшити обсяги імпорту для створення страхових запасів зерна. Подолання негативних наслідків, які різною мірою відчули майже всі країни світу у 2020 р., створило на міжнародних ринках сприятливу кон'юнктуру для виробників сировини, які отримали змогу продавати власну продукцію за вигідними цінами. У свою чергу, ключовим драйвером зростання цін виступає Китай, який поповнює втрачені продовольчі запаси після масового вимирання свиней через АЧС. Країна активно відновлює поголів'я свиней, закуповує для них корми, тим самим сприяючи ціновому зростанню.

Зазначимо, що за останнє десятиріччя Україна здобула лідируючих позицій у світі з постачання зернових, а експортний попит і надалі буде вагомим мотиваційним аспектом та основою розвитку вітчизняного ринку зернових культур [14]. Зростаюче світове споживання спонукатиме Україну до нарощування виробництва і пропозиції зерна.

При цьому розвиток вітчизняного зернового ринку потребує швидкої мінімізації невідповідності темпів розвитку зернового господарства і транспортно-логістичної інфраструктури. Необхідне встановлення чітких і прозорих «правил гри» на ринку, які здатні стимулювати здорову конкуренцію й залучення приватних інвестицій до розбудови об'єктів логістичної та транспортної інфраструктури [15-18]. Також необхідне посилення державного контролю за тарифами використання залізничної інфраструктури, стимулювання залучення інвестицій в оновлення потужностей зі зберігання і перевалки зерна, автоматизацію транспортно-логістичних процесів, що

забезпечить поступове зростання ефективності функціонування вітчизняного ринку зерна. Досягненню Україною лідируючих позицій на світовому зерновому ринку сприятиме комплексна та системна робота щодо підвищення конкурентоспроможності й поліпшення якості вітчизняного зерна, розвиток та активне впровадження принципів зернової логістики, активізація України в міжнародних організаціях (ФАО, Міжнародна зернова рада, Всесвітній комітет продовольчої безпеки), забезпечення прогнозованості, прозорості та простежуваності ринку [19-21].

Сумська область (Сумщина) – область у північно-східній частині України; охоплює частини Середньоруської височини та Придніпровської низовини. Межує з Харківською та Полтавською областю на півдні, Чернігівською на заході, Курською та Білгородською областями на сході та Брянською на півночі.

Площа 23,8 тис. км<sup>2</sup>, 15 міст, 20 смт, 1 721 сіл. населених пунктів; 18 районів, 346 сільрад.

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

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

Завдання:

- моніторинг посівних площ основних культур, що вирощуються в заданій області, на протязі досліджуваного періоду часу;
- моніторинг валових зборів основних культур, що вирощуються в заданій області, на протязі досліджуваного періоду часу з урахуванням форм власності сільськогосподарських підприємств;
- аналіз зерносховищ, наявних в заданій області: за місткістю, формою власності, типами, кількістю та транспортно-технологічними операціями;

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

Об’єкт дослідження: існуючі елеваторні потужності Дніпропетровської області.

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

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

### **1.3 Результати досліджень**

Сумська область розташована у північно-східній частині Лівобережної України. Найвища точка області – 246,2 м над рівнем моря [22].

На півночі та сході область межує із Брянською, Курською та Білгородською областями Російської Федерації. На кордоні розташовані три пункти пропуску залізничного транспорту (Волфіне, Пушкарне, Зернове) та п’ять – автомобільного (Бачівськ, Катеринівка, Рижівка, Юнаківка, Велика Писарівка).

Областю проходять декілька транспортних коридорів: Е38.

На півдні, сході та заході Сумщина межує із Харківською, Полтавською та Чернігівською областями України (рис. 1.1). Відстань від обласного центра до Києва 350 км.

Північна частина області лежить у межах Новгород-Сіверського Полісся, південна – належить до лісостепової зони [23-24]



Рис. 1.1 – Розташування Сумської області

На рис. 1.2 наведено герб та прапор Сумської області.

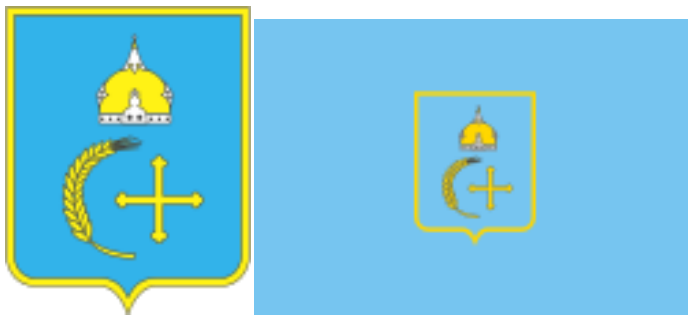


Рис. 1.2 – Герб та прапор Сумської області

Населення становить – 1164,6 тис. мешканців, у тому числі 783 978 (66,7 %), міського і 380 641 сільського. Національний склад за переписом 2001: українців – 88,8 %, росіян – 9,4 %, інші – 1,8 % (рис. 1.3) [25].

**Сумська область**

Назва	Населення (тис. осіб)
Козопольський	204,2
Охтирський	125,6
Роменський	111,7
Сумський	409,4
Шосткинський	155,5

**Умовні позначення**

- ▭ Межі проєктних районів
- Центри проєктних районів
- Межі територіал, зліткордонних КМУ



Рис. 1.3 – Населення Сумської області

У складі області: районів – 5; населених пунктів – 1493, в тому числі: міського типу – 35, в тому числі: міст – 15, в тому числі: міст обласного значення – 7; міст районного значення – 8; селищ міського типу – 20.

Клімат помірно континентальний. Зима прохолодна, літо не спекотне. Середня температура липня +19 °С, січня –7,5 °С. Максимум опадів випадає влітку у вигляді дощів. Середньорічна їх кількість становить від 550 до 700 мм.

Річна кількість опадів 527 – 600 мм на півночі, на решті території – 460-520 мм. Найбільша кількість опадів припадає на липень. На крайньому Сході інколи випадає град. Взимку бувають заметілі. У цілому кліматичні умови можна охарактеризувати як помірно комфортні для розвитку рекреаційної діяльності в регіоні.

Природно-рекреаційний потенціал області значний: лісами та чагарниками зайнято 17 % території. У північних районах переважають мішані ліси (сосна, дуб, береза), у центральних районах — острівні ліси (липа, клен, ясен), трапляються дубові гаї. За винятком ділянки цілинного степу «Михайлівська цілина» (входить до Українського степового заповідника),

усі степові простори розорані. Баси — кліматичний курорт лісостепової зони, розташований за 7 км від Сум на великому масиві хвойно-листяних лісів уздовж р. Псел. На території області розташовано багато об'єктів і територій природно-заповідного фонду, як от «Михайлівська цілина», заказники, дендропарк, заповідні урочища.

Сумська область розташована в межах двох природних зон – Лісостепової та Поліської.

Поверхня території досить рельєфна, вона являє собою хвилясту рівнину, розчленовану широкими долинами численних річок, ярами та балконами.

В її північній частині виділяється Придеснянське плато, а в південній – Лівобережне плато.

Східна і північно – східна частини області зайняті відрогами Середньо Російської височини, західна і південно – західна частини – давніми терасами Дніпра і Десни.

За особливостями рельєфу територію можна поділити на три геоморфологічні зони: Поліську низовину, Полтавську рівнину та Середньо – російську височину.

Поліська низовина займає крайню північну частину Сумщини. Це – знижена рівнинна територія. Близько половини площі низовини в межах області припадає на долину Десни.

На Полтавській рівнині знаходяться центральна та південно – західна частини області. З півночі рівнина обмежена річкою Сейм, а на півдні та заході виходить за межі області.

Сумщина – зелений край, у якому природна рослинність ще збереглась на значних площах. Територія області поділена на 2 частини – лісову і лісостепову.

Таким чином, на території Сумщини можна виділити 4 відмінних за рослинним покривом частини: [25]

1. поліську;
2. відрогів Середньоросійської височини у лісовій зоні;

3. лісостепову рівнину;

4. лісостепових відрогів Середньоросійської височини.

На території області протікає 165 річок довжиною більше 10 км і 2115 річок довжиною менше 10 км. Найбільші річки – Десна та Сейм, Сула, Псел і Ворскла. Дві останні найбільш освоєні в рекреаційному відношенні.

Природні умови Сумської області, клімату, рослинності, порід, рельєфу обумовили формування в її межах різноманітних типів ґрунтів. На особливостях розвитку ґрунтового покриву позначилася й тривала господарська історія їх використання. Внаслідок усіх цих факторів ґрунтовий покрив області характеризується значною строкатістю (рис. 1.4). Та попри різноманітність видів ґрунтів, які зустрічаються у межах області, простежується низка чітких закономірностей їх географічного розподілу і топографічного розміщення.

Територія області розташовується в межах двох фізико-географічних зон мішаних лісів та лісостепу, що обумовлює характер поширення ґрунтів, рослинності, тваринного світу й ландшафтів. Зона мішаних лісів характеризується значним розвитком хвойних лісів, під якими сформувалися дерново-підзолисті ґрунти, лісостепова — сірих лісових ґрунтів, які сформувалися під дібровами, та чорноземів, характерних для степових угруповань. Усі ці ґрунти нині практично повністю розорані й зайняті сільськогосподарськими угіддями (рис. 1.4).



#### Рис.1.4 – Ґрунти Сумської області

Повсюдно в області по заплавах річок розвинуті дернові, лучні, лучно-болотні і болотні ґрунти. Болотні ґрунти зустрічаються в районах зниження місцевості і на поза заплавних просторах Полісся. На перших надзаплавних терасах під сосняками (борами) сформувалися дерново-підзолисті ґрунти легкого механічного складу (піщані та супіщані). Внаслідок розвитку ерозійних процесів ці ґрунти на схилах часто бувають певною мірою змиті. У нижніх частинах схилів зустрічаються потужні намиті різновиди ґрунтів.

Транспорт Сумської області – система транспортного обслуговування на теренах Сумської області, яка включає основні види міжміського громадського, залізничного та повітряного транспорту.

На території області розвинуті усі види транспорту. В районах Слобожанщини і Сіверщини розташована доволі розлога мережа залізниць.

Головні напрямки:

- Київ — Харків
- Бахмач — Гомель

Сумська область межує з Російською Федерацією, довжина державного кордону – 298 км, на якому розташовані чотири пункти пропуску залізнично-го транспорту (Волфіно, Пушкарне, Хутір-Михайлівський, Зернове) та п'ять – автомобільного (Бачівськ, Катеринівка, Рижівка, Юнаківка, Велика Писарівка).

Областю проходять декілька транспортних коридорів, серед яких паневразійський автошлях Україна – Росія –Казахстан Е38.

Протяжність автомобільних шляхів – 8 000 км, в тому числі з твердим покриттям –7000 км. Відстань від обласного центра до Києва – 350 км.

Важливі автомагістралі:

- Н07 – Київ–Суми–Юнаківка;
- Н12 – Суми–Полтава;
- Р44 – Суми–Путівль–Глухів;
- Р45 – Суми–Краснопілля–Богодухів;

- Р61 – Батурин–Конотоп–Суми.

По території Сумської області пролягають автошляхи [22-25]: міжконтинентальні та загальноєвропейські

- автомагістраль E38
- автомагістраль E101
- автомагістраль E381
- автомагістраль E391

міжнародні та національні M02, H07, H12.

Дороги місцевого значення в Україні позначаються чотиризначним цифровим індексом, в якому перші дві цифри — індекс області, а дві інші – номер дороги. Індекс Сумської області – 19.

Міжміські автобуси у Сумській області забезпечуються мережею автостанцій «Сумиоблавтотранс» і дають можливість дістатися з центру області у всі куточки країни. Пасажиропотік на центральному автовокзалі Сум – 100 осіб на годину. В Сумах діють дві автостанції: Центральний автовокзал (вул. Степана Бандери 40) та Автостанція (вул. Ковальський проїзд), у Глухові працює автобусна станція і є автопарк.

У Сумській області знаходяться залізничні шляхи, які належать державній компанії «Укрзалізниця» в особах філій: в південній частині області (півночі Слобідщини) – Південна залізниця, в північній і центральній частинах – Південно-Західна залізниця.

На теренах Сумської області діють: Сумська дирекція, Полтавська дирекція та Конотопська дирекція залізничних перевезень.

Найбільші залізничні вузли: Ворожба, Конотоп, Бахмач, Хутір-Михайлівський.

Сумська область має вигідне розташування для будівництва та функціонування підприємств галузі зберігання зерна [22-27].

За даними державної служби статистики у 2021 році потужності одночасного зберігання зерна в Сумській області становила 3735,6 тис. т і становить 4,7 % від загальної потужності одночасного зберігання зерна в

Україні. Так, 2299,6 тис. т знаходяться безпосередньо у сільськогосподарських підприємствах та 1436,0 тис. т у підприємствах, що займаються зберіганням і переробленням (рис.1.5).

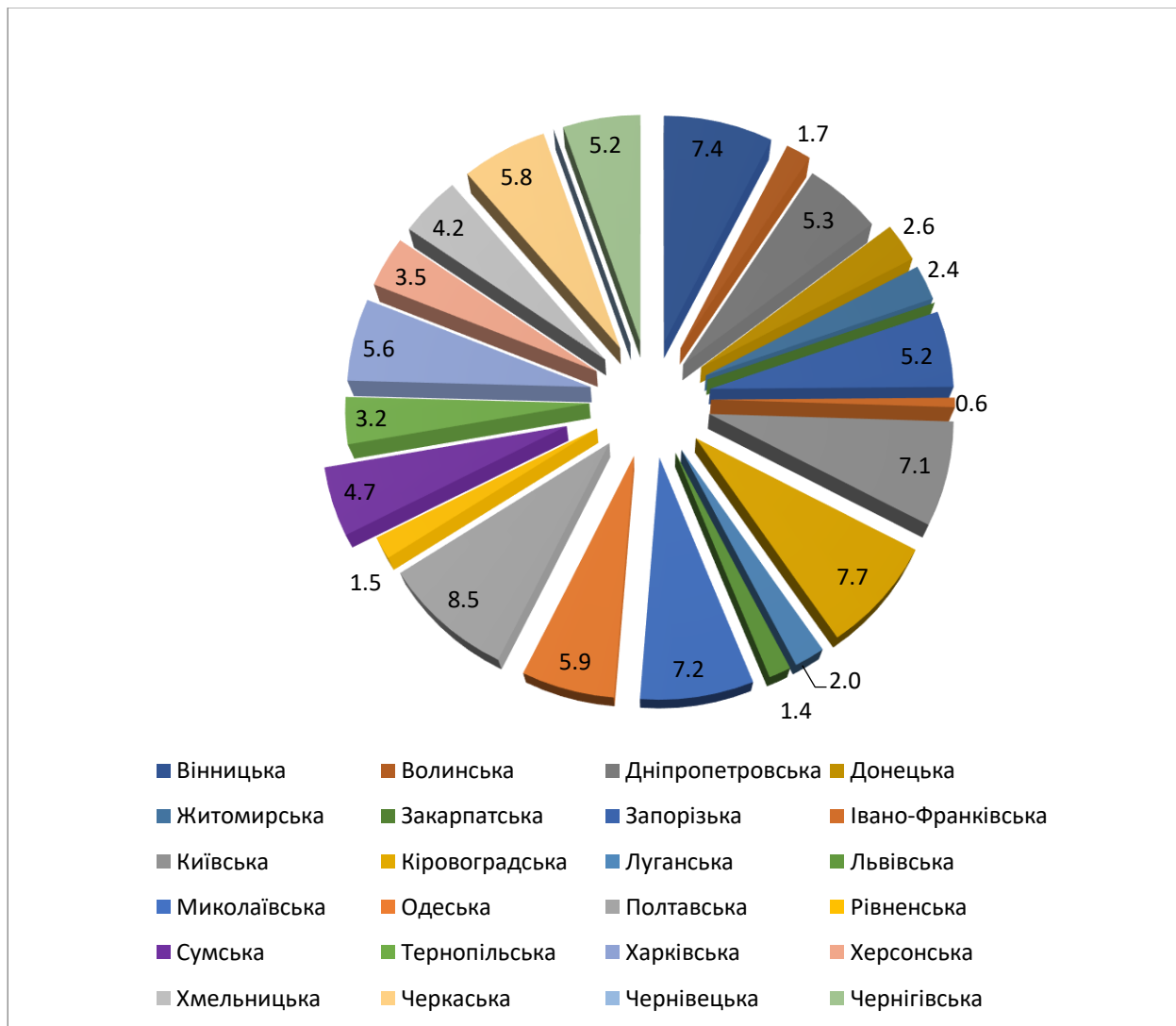


Рисунок 1.5 – Частка потужностей одночасного зберігання зерна в Україні

Динаміка зміни потужності одночасного зберігання зерна в Сумській області наведено у табл. 1.1 та на рис. 1.6 [28-29]

Таблиця 1.1 – Потужності одночасного зберігання зерна в Сумській області [28-29]

Рік	Усього, тис.т	У тому числі	
		у підприємствах, які безпосередньо їх виробляють, тис.т	у підприємствах, що займаються зберіганням і переробленням, тис.т
КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.6			
Арк.			

2018	2960,7	1458,2	1502,5
2019	3750,4	1864,4	1886,0
2020	3421,0	1823,4	1597,6
2021	3735,6	2299,6	1436,0

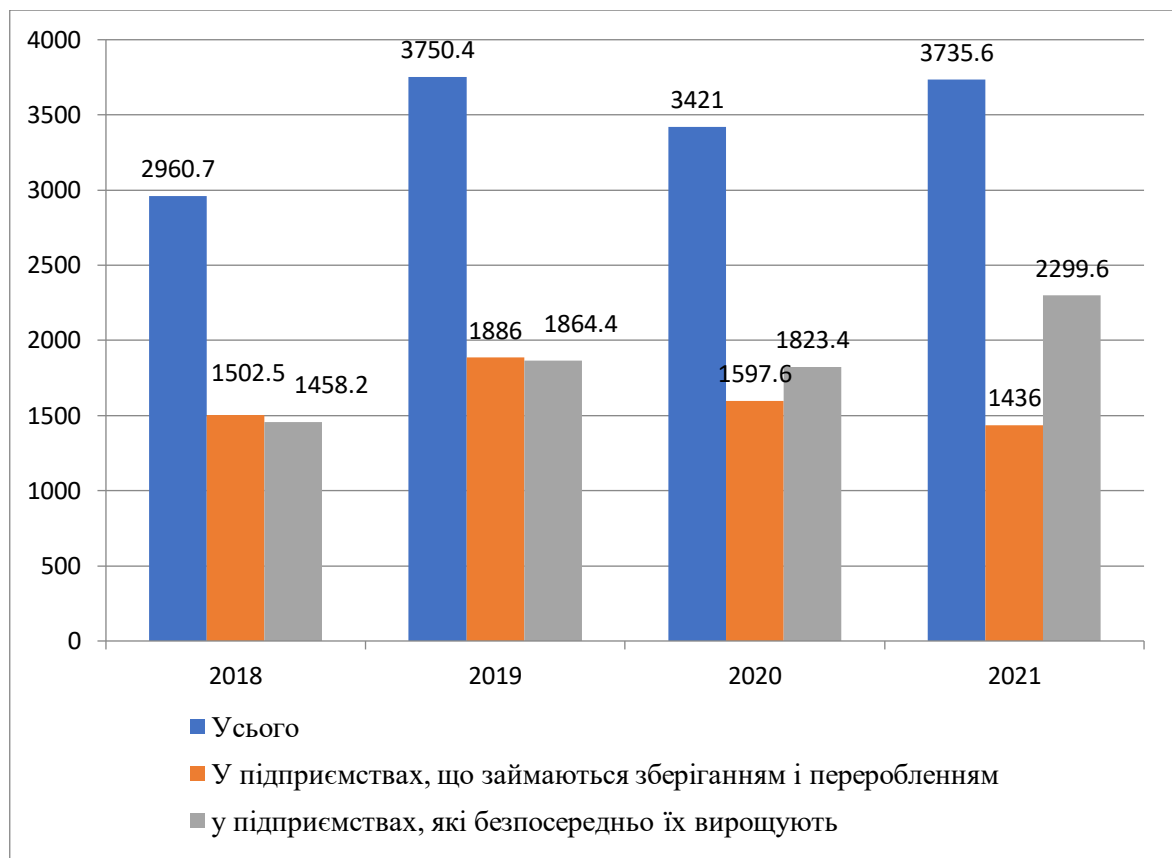


Рисунок 1.6 – Динаміка зміни потужності одночасного зберігання зерна в Сумській області

Як бачимо з рисунку 1.6 значно збільшилась потужності одночасного зберігання зерна у підприємствах, що займаються зберіганням і переробленням за рахунок будівництва нових елеваторів.

На рис.1.7 наведено урожайність Сумської області, ц з 1 га за культурами господарств усіх категорій (станом на 1 грудня 2021 року) [30-33].

Дані, представлені на рис. 1.3 свідчать про те, що в Сумській області вирощують такі зернові, бобові та олійні культури, як пшениця, ячмінь, кукурудзу, жито, овес, сою та ріпак.

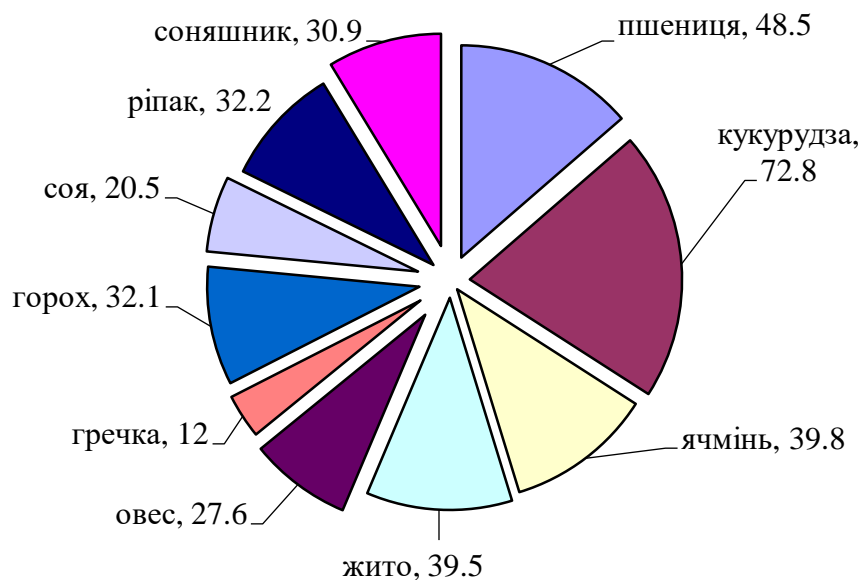


Рис. 1.7 – Урожайність, ц з 1 га зібраної площі за культурами в Сумській області господарств усіх категорій

В таблиці 1.1 представлена урожайність з 1 га зібраної площі в Сумській області по підприємствам та господарствам населення.

Таблиця 1.2 – Урожайність ц з 1 га зібраної площі по підприємствам та господарствам населення в Сумській області

Культура	Підприємства	Господарства населення
Пшениця	49,9	39,8
Кукурудза	74,5	46,7
Ячмінь	39,8	36,7
Жито	41,4	21,0
Овес	28,9	25,6
Гречка	10,3	15,0
Просо	25,7	21,4
Горох	32,5	23,3
Соя	20,6	15,9
Ріпак	32,2	-
Соняшник	31,2	23,8

В таблиці 1.3 представлено статистичні дані збору урожаю зернових і зернобобових культур за 4 роки в Сумській області

Табл. 1.3 – Збір урожаю культур зернових і зернобобових за чотири роки в Сумській області

Роки	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	Площа зібрана, тис. га	Обсяг вир-ва, тис. ц	Урожайність, ц з 1 га	Площа зібрана, тис. га	Обсяг вир-ва, тис. ц	Урожайність, ц з 1 га	Площа зібрана, тис. га	Обсяг вир-ва, тис. ц	Урожайність, ц з 1 га
2018	502,6	32690,3	65,1	432,3	29753,0	68,9	70,3	2937,3	41,9
2019	586,3	37781,9	64,4	514,2	34945,0	67,9	72,1	2836,9	39,3
2020	670,9	48563,8	72,4	597,1	45413,7	76,1	73,8	3150,1	42,7
2021	666,4	41064,7	61,6	587,1	37964,3	64,7	79,3	3100,4	39,0

Дані таблиці 1.3 свідчать про те, що у 2020 році були збільшені дані за обсягом виробництва, урожайності та зібрана площа порівняно з 2021 р та 2018-2019 рр.

В таблиці 1.4 та 1.5 наведені дані зібраної площі зернових, зернобобових та олійних культур в Сумській області за останні чотири роки для господарств усіх категорій та сільськогосподарських підприємств і господарства населення.

Таблиця 1.4 – Зібрана площа зернових, зернобобових та олійних культур в Сумській області за останні чотири роки господарств усіх категорій [30-33].

Культура	Зібрана площа, тис. га			
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Пшениця	181,2	185,4	176,4	195,7
Кукурудза	229,5	312,9	416,1	402,1
Ячмінь	46,3	52,9	39,2	33,8
Жито	6,4	5,8	6,9	8,5
Овес	11,1	11,3	13,6	11,2
Гречка	10,9	4,8	7,5	7,3
Просо	0,8	2,1	3,1	1,1
Горох	10,3	5,9	4,1	3,6
Ріпак	20,2	14,1	11,5	22,1
Соя	136,1	105,8	70,4	71,8
Соняшник	207,7	229,3	278,2	265,6

Таблиця 1.5 – Зібрана площа зернових, зернобобових та олійних культур в Сумській області за останні чотири роки сільськогосподарських підприємств та господарства населення [30-33].

Культура	Зібрана площа, тис. га							
	2018 р.		2019 р.		2020 р.		2021 р.	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Пшениця	158,5	22,7	160,7	24,7	151,8	24,6	168,7	27,0
Кукурудза	212,9	16,6	296,0	16,9	395,0	21,1	378,0	24,1
Ячмінь	24,0	22,3	30,2	22,7	20,0	19,2	14,6	19,2
Жито	5,5	0,9	5,2	0,6	6,2	0,7	7,7	0,8
Овес	7,9	3,2	7,8	3,5	9,2	4,4	6,6	4,6
Гречка	7,5	3,4	2,2	2,6	4,6	2,9	4,6	2,7
Просо	0,6	0,2	1,9	0,2	2,9	0,2	0,9	0,2
Горох	10,1	0,2	5,7	0,2	4,0	0,1	3,4	0,2
Ріпак	20,1	0,1	14,1	0	11,5	-	22,1	-
Соя	134,4	1,7	103,7	2,1	68,3	2,1	69,7	2,1
Соняшник	199,7	8,0	220,9	8,4	269,6	8,6	257,0	8,6

А- сільськогосподарські підприємства;

Б – господарства населення.

Як видно з даних, наведених в таблиці 1.4 та 1.5 в області в 2021 році було зібрано найбільшу кількість пшениці, жита та ріпаку. Також в Сумській області вирощують таку культуру як просо.

На рис. 1.8 представлені дані обсягу виробництва зернових та зернобобових культур у 2021 році в Сумській області для господарств усіх категорій, а також підприємств та господарств населення.

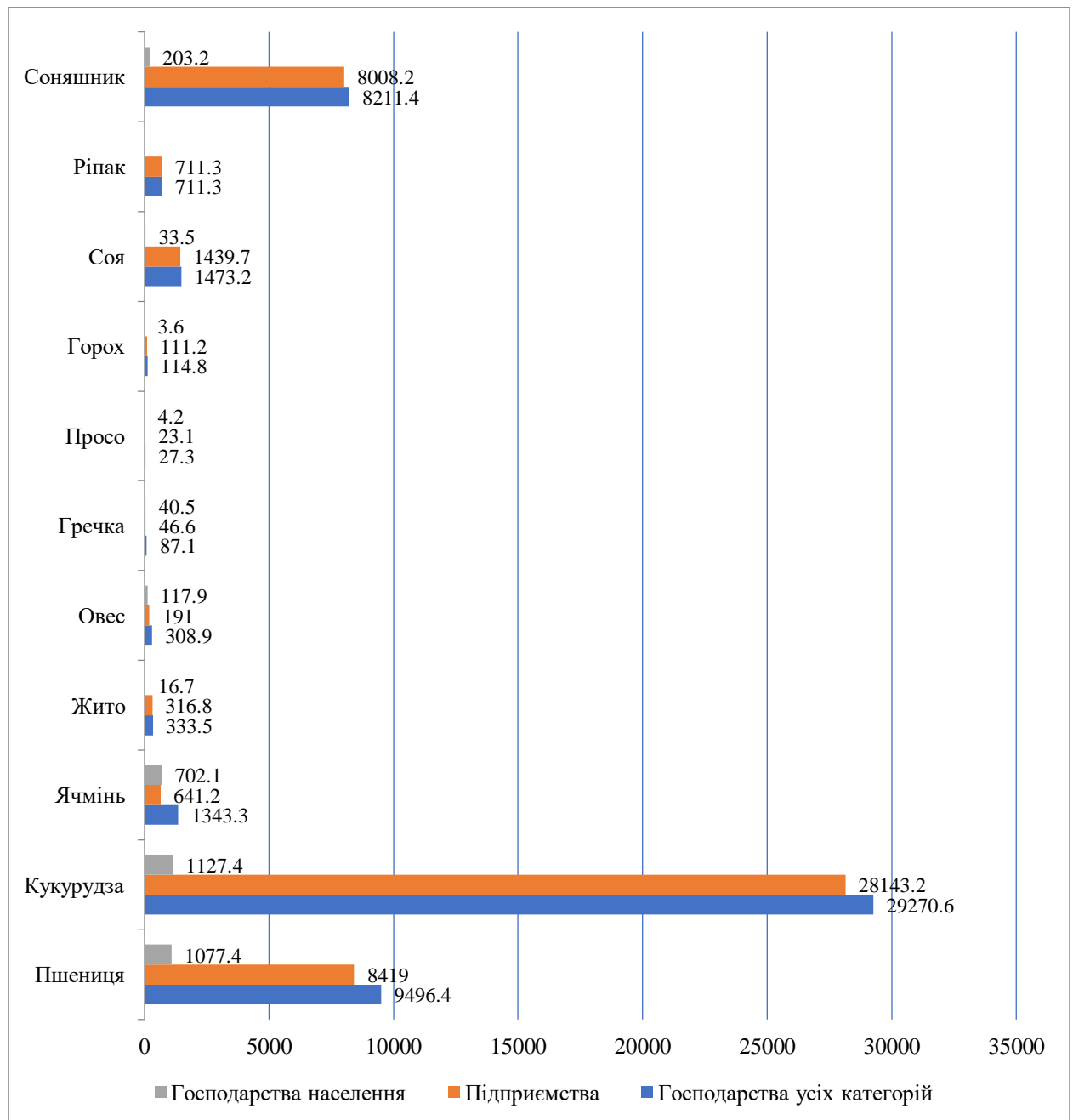


Рис. 1.8 – Обсяг виробництва зернових, зернобобових та олійних культур у 2021 р в Сумській області

Дані, представлені на рис.1.4 показують, що Сумська область характеризується вирощуванням більшої кількості пшениці, кукурудзи, ячменю, сої, ріпаку та соняшнику.

В таблиці 1.6 наведено елеватори Сумської області (станом на жовтень 2023 р.) [30-33].

Таблиця 1.6 – Елеватори, розташовані в Сумській області

№	Найменування елеватора	Місткість, тис. т	Форма власності елеватора	Операції з зерном								Сушіння	Очищення
				Прийом з			Відпуск на						
				а/т	з/т	в/т	а/т	з/т	в/т	ЗПП			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Степанівський елеватор	488000	UkrLandFarmin g	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
2	Елеватор Райз в с. Степанівка	308000	UkrLandFarmin g	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
3	Буринський елеватор	99800	ДПЗКУ	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
4	Біловодський КХП	92000	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
5	Охтирський КХП	91300	Держрезерв України	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
6	Андрияшевський елеватор	80000	МХП	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
7	Вітчизна (Розплідник)	70000	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
8	Вирівське ХПП	67000	ІМК	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
9	Кролівський КХП	65600	ДПЗКУ	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
10	Зернова індустрія	63300	АвисУкрАгро	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
11	Сумський КПХ	62100	ДПЗКУ	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
12	Шосткінський елеватор	60000	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
13	Лебединський ХПП	53000	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
14	Охтирський КХП	53000	Держрезерв України	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
15	Кролевецький елеватор	50000	Агропросперіс (NCH)	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
16	Криківське ХПП	45500	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
17	Ворожбянський КХП	44800	Агротрейд	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
18	Елеватор ЛНЗ - Білопілля	44000	ЛНЗ (Лебединський насінневий завод)	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
19	Дубов'явський елеватор	40000	Агропросперіс (NCH)	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
20	Глухівський елеватор	38000	Бонтруп Україна	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
21	Аліас-Медіа	35000	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
22	Роменський КХП	34100	Хліб України	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
23	ТОВ Вітчизна (с. Питомник)	32000	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
24	Кролевецький комбікормовий завод	30000	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	
25	Агро-Поліс (Розплідник)	27900	Uniline Finance Ltd	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
26	ТОВ Локнянське-БСР	27700	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
27	Елеватор Крук	27000	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
28	Тростянецький елеватор	27000	Кернел	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
29	Білопільський елеватор	23500	Агропросперіс (NCH)	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
30	Агрозем елеватор	23000	AgroGeneration	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
31	Головацівський елеватор	23000	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	

32	Роменський елеватор	21000	Рубін	+	+	-	+	+	-	-	+	+
33	Біловодський КХП	20000	Кернел	+	+	-	+	+	-	-	+	+
34	Краснопільське ХПП	18400	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
35	Шосткінське ХПП	17800	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
36	Біловодське КХП (Бобрик)	17000	Кернел	+	+	-	+	+	-	-	+	+
37	Елеватор Ньюсфера	17000	Ньюсфера	+	+	-	+	+	-	-	+	+
38	Елеватор ЛНЗ (Миколаївка)	150000	ЛНЗ	+	+	-	+	+	-	-	+	+
39	Елеватор Ярославна	15000	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
40	Вітчизна (Заводи)	12000	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
41	Ульянівський зернокомплекс	11580	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+
42	Сумський комбікормовий завод	9000	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+
43	Лебединський елеватор	8000	Прометей	+	+	-	+	+	-	-	+	+
44	Конотопський елеватор	4000	Uniline Finance Ltd	+	-	-	+	-	-	-	+	+
45	Агротермінал Констракшин - Степанівка	0	UkrLandFarmin g	+	-	-	+	-	-	-	-	-
46	Хорвест Агро – Дубов'язівка	0	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+
47	Агрофірма Псьол	0	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
48	Слобожанщина Агро	0	ІМК	+	-	-	+	-	-	-	-	-

В Сумській області налічується 48 діючих елеватора. По районах області елеватори розміщені майже рівномірно, лише в Білопільському та Сумському районах – по 8 елеваторів. (табл. 1.7, рис. 1.9).

Таблиця 1.7 – Розміщення елеваторів в районах Сумської області

Район	Кількість елеваторів
Білопільський	8
Великописарівський	1
Конотопський	7
Кролевецький	3
Недригайлівський	1
Путівльський	1
Сумський	8
Тростянецький	1
Буринський	1
Глухівський	2
Краснопільський	2
Лебединський	3
Охтирський	1
Роменський	6
Шосткинський	3

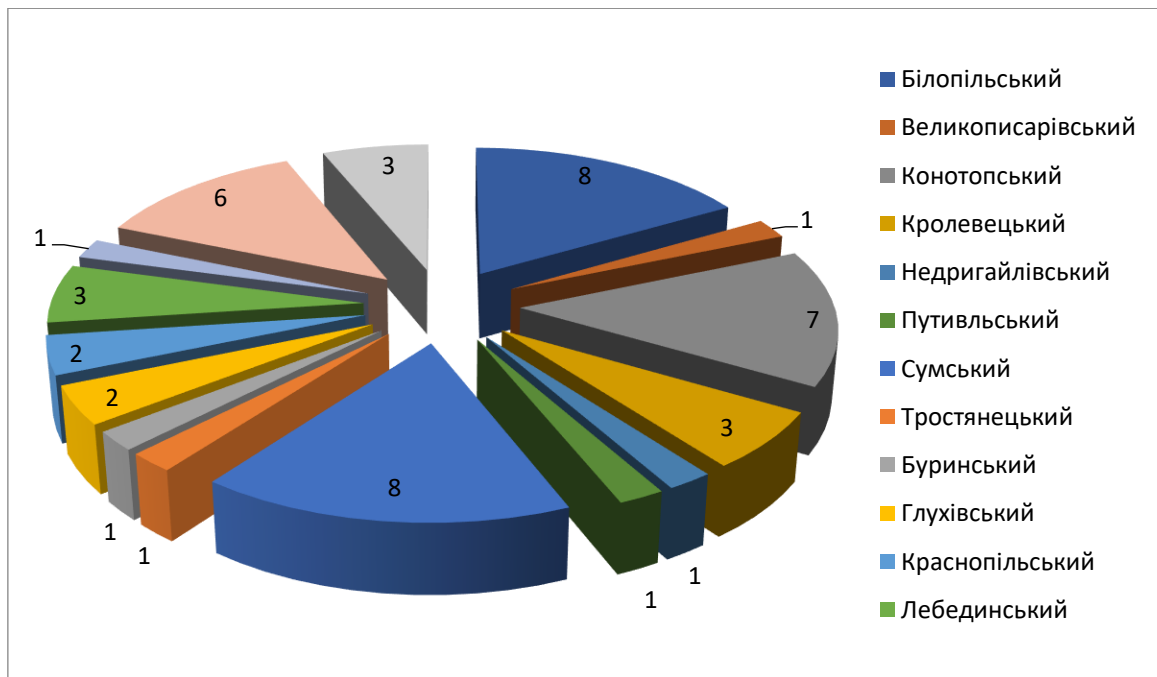


Рис. 1.9 – Кількість елеваторів по районах Сумської області

Якщо аналізувати потужності одночасного зберігання зерна Сумської області, то більшість елеваторів мають не великі потужності (рис. 1.10): 7 елеваторів до 10 тис. т включно, 8 елеваторів 10...20 тис. т, 9 елеваторів 20...30 тис. т, 9 елеваторів – 30...50 тис. т, 8 елеваторів – 50...70 тис. т, 2 елеватори – 70...80 тис. т., 3 елеваторів – 90...100 тис.т, та 2 елеватори – більше 300 тис. т.

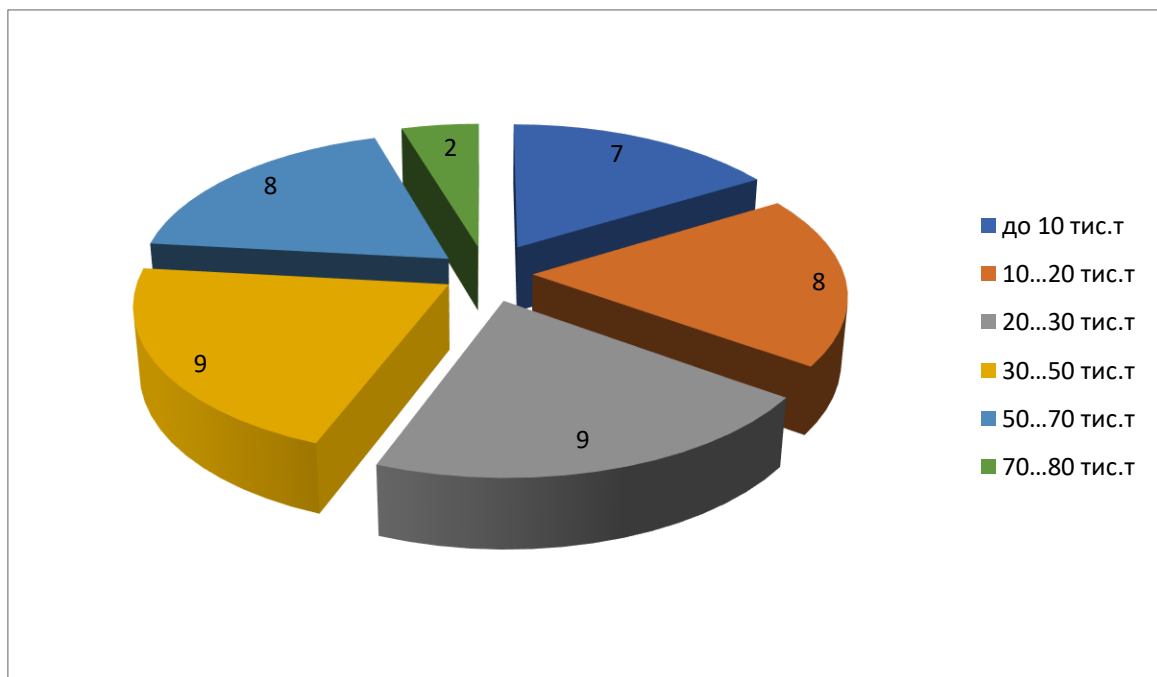


Рис. 1.10 – Елеватори за місткістю

Більше 100 тис. т одночасного зберігання мають такі елеватори: Степанівський елеватор (488 тис.т) та елеватор Райз (с. Степанівка) (308 тис.т)

### **Висновки**

Елеваторна промисловість виконує важливу роль в народному господарстві. Вона знаходиться на стику сільського господарства і зернопереробної промисловості, забезпечує передачу зерна і насіння олійних культур від виробників – споживачам (зернопереробним підприємствам, підприємствам харчової промисловості та ін.). На підприємствах елеваторної промисловості зерно обробляють для поліпшення його якості і щодо тривалого зберігання, оскільки зерно заготовляють протягом двох-трьох місяців, а споживають протягом всього року.

В Сумській області зареєстровано 48 елеватора.

Проведено моніторинг посівних площ основних культур, що вирощуються в Сумській області, на протязі досліджуваного періоду часу;

Проаналізовано валові збори основних культур, що вирощуються в Сумській області, на протязі досліджуваного періоду часу з урахуванням форм власності сільськогосподарських підприємств;

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

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

## Розділ 2

### ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

В умовах зростання валових зборів зерна, активізації експортної діяльності сільгоспвиробників, поліпшення позицій на світовому зерновому ринку зрозумілий інтерес сільськогосподарських виробників до нарощування та вдосконалення складської інфраструктури. Серед найважливіших причин, які спонукають аграріїв мати власні потужності зі зберігання зерна, такі: бажання реалізовувати врожай у пікові цінові періоди, що передбачає досить тривале зберігання зерна; небажання ставати заручниками монопольних умов окремих діючих елеваторів щодо оцінки якості зерна чи умов його зберігання; високі витрати зберігання. При цьому вкладення у розвиток складської інфраструктури здійснюються за декількома напрямками, охоплюючи як інвестування у будівництво чи придбання комерційних елеваторів (з наступною модернізацією), так і нарощування потужностей зерносклади 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 елеватора в Сумській області місткістю 75 тис. тонн на основі виявлення вільного залишку зерна, який необхідно зберегти.

#### 2.1 Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного

потенціалу підприємства					КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.6			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив	Сафронов В.П.				«Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 75 тис.т в Сумській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Валевська Л.О.						32	102
Консультант	Басюркіна Н.Й.					ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри	Макаринська А.В.							

Починаємо розрахунки із розробки балансу сировини в Сумській 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 [34].

Таблиця 2.1 – Площі та середня урожайність всіх культур, які вирощують в регіоні, станом на 2022 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>
Сумська	666,4	61,6	41064,7

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

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

де  $U_{\text{базова}}$  – середня урожайність у поточному році (тобто – році розробки проєкту будівництва нового елеватора – у 2022 році), ц/га;

$U_{\text{прогноз}}$  – середня урожайність у перспективі (тобто – у рік завершення нормативного терміну окупності будівництва нового елеватора, це через 4 роки – у 2025 році), ц/га;

$K_y$  – коригуючий коефіцієнт, що враховує зростання урожайності:

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

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

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

Аналогічно, площу вирощування на перспективу розраховуємо:

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

де  $ПЛ_{\text{прогноз}}$  – площа вирощування у поточному році (тобто – році розробки проєкту будівництва нового елеватора, у 2022 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 2025 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 Сумській 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 2025 року (періоду засвоєння інвестицій) та виконаємо розрахунок наведених показників у перспективі до 2025 року, на основі даних Державної служби статистики України за 2021 р. і коригуючих коефіцієнтів на прогностні 4 роки (з 2022 до 2025 р.). Тобто  $t = 4$  роки (1 рік – 2022, 2 рік – 2023, 3 рік – 2024, 4 рік – 2025).

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

$$У_{\text{прогноз}} = 61,6 \times (1,06)^4 = 77,77 \text{ ц/га,}$$

а прогнозована площа під культивування всіх культур в Сумській області у 2025 році за формулою (2.3), буде дорівнювати:

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 666,4 \times (1,05)^4 = 810,01 \text{ тис. га.}$$

Результати розрахунків зводимо у табл. 2.2 та використовуємо для розрахунків прогнозованого валового збору (ВЗ) зернових культур в Сумській області) у 2025 році, який визначаємо за формулою:

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (810,01 \times 77,77) / 10 = 6299,45 \text{ тис. тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

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:

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

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

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

$I_{\text{р}}$  – ввезення (імпорт) зернових культур з інших регіонів (приймають за даними органів статистики – в Сумській області складає 0,5 % від валового збору), тис. тонн.

Таблиця 2.2 – Річний потенціал заготівель всіх культур в Сумській області у 2025 р.

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, $ПЛ_{\text{прогноз}}$ , тис. га	Середня урожайність, $У_{\text{прогноз}}$ , ц/га	Валовий збір, $ВЗ_{\text{прогноз}}$ , тис. тонн
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 = 2x3</b>
Сумська	810,01	77,77	6299,45

Споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Сумської області дорівнює:

$$С_{\text{СГ}} = 0,20 \times 6299,45 = 1259,89 \text{ тис. тонн.}$$

Імпорт (ввезення) зернових культур у Сумську область з інших регіонів та із закордону у 2022 р. займав 0,5 % у структурі валового збору зернових в Сумській області. В результаті в прогнозованому періоді він дорівнюватиме:

$$I_p = 0,005 \times 6299,45 = 31,50 \text{ тис. тонн.}$$

Розраховуємо вільний залишок сировини в Сумській області у прогнозованому 2025 р.:

$$M_{3\text{прог}} = 6299,45 - 1259,89 + 31,5 = 5071,06 \text{ тис. тонн.}$$

Розраховані данні балансу зерна в Сумській області у 2025 році наведено у табл. 2.3.

В результаті, прогнозний обсяг дефіциту (або профіциту) місткостей для зберігання зерна ( $\Delta ПЗ$ ) можна визначити як різницю між прогнозна сумарна місткість ( $M_{3\text{прогноз}}$ ) та сумарними потужностями зернохосовищ ( $\Sigma ПЗ_i$ ):

$$\Delta ПЗ = M_{3\text{прогноз}} - \Sigma ПЗ_i, \quad (2.7)$$

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

$\Sigma ПЗ_i$  – сумарна потужність  $i$ -тих зернохосовищ, тис. тонн (тобто сумарна місткість всіх зернохосовищ, 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)> [35]. Так, за даними на кінець 2022 року в Сумській області існують зернохосовища загальною місткістю 3860 тис. тонн, тому визначимо  $\Delta ПЗ$ :

$$\Delta ПЗ = 5071,06 - 3860 = 1211,06 \text{ тис. тонн.}$$

Таблиця 2.3 – Дані для розрахунку потрібної сумарної місткості зернохосовищ в Сумському регіоні у 2025 році, тис. тонн

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2022 році, $V_{3\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільського господарства, $C_{ст}$	Ввезення з інших регіонів та із закордону, $I_p$	Залишок сировини в регіоні, $M_{3\text{прогноз}}$
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5 = 2-3+4</b>
Сумська	6299,45	1259,89	31,50	5071,06

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 Сумській області існує дефіцит місткостей, а саме:

$$\Delta ПЗ = 1201,06 \text{ тис. тонн.} > 0,$$

$$\Delta ПЗ \geq ПЗ, \text{ тобто } 1201,66 > 75,0 \text{ тис. тонн,}$$

тому будівництво нового заготівельного елеватора запланованої місткості 75,0 тис. тонн є доцільним та обґрунтованим.

Вантажообіг (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.

$$В = K_1 \times 75,0 = 75,0 \text{ тис. тонн,}$$

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

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проєкту будівництва заготівельного елеватора

Показники		
Місткість елеватора, що проєктується, тонн		75000
Область		Сумська
Коефіцієнт обороту місткості зерносховища, $K_0$		1,5
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, $A_{np}^a$ , т/рік		112500
у тому числі:		
Річний об'єм приймання ранніх культур, $A_{np}^{a(p)}$ , т/рік		90000
Пшениці, т		45000
Ячменю, т		45000
Частки зерна ранніх культур різної вологості, що надходить а/т:		
Сухе	(W до 15%) $\alpha_0$	0,6
Вологе:	(W понад 15-17 вкл. %) $\alpha_1$	0,4
Період заготівель ранніх культур, $P_p$ , діб		40
Річний об'єм приймання пізніх культур, $A_{np}^{a(n)}$ , т/рік		22500
Кукурудзи, %		100
Частки зерна пізніх культур різної вологості, що надходить а/т-том:		
Сухе	(W до 15%) $\alpha_0$	0,4
Вологе:	(W понад 15-17 вкл. %) $\alpha_1$	0,6
Період заготівель пізніх культур, $P_p$ , діб		40
Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт, $A_{вп}^a$ , т/рік		112500
Коефіцієнт місячній нерівномірності відпуску на залізничний транспорт, $K_{вп м}^3$		2,0
Коефіцієнт добової нерівномірності відпускання зерна на залізничний транспорт, $K_{вп д}^3$		2,5

Таким чином, нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Сумської області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва заготівельного елеватора місткістю 75,0 тис. тонн в Сумській області.

## Розділ 3

### ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання

##### 3.1.1 Розрахунок обсягів робіт

При надходженні зерна автомобільним транспортом, загальний об'єм приймання зерна складає – 112500 т/рік.

з них: 90000 т/рік – ранніх культур ( $A_1$  – пшениця 45000 т;  $A_2$  – ячмінь 45000 т).

Кількість сухого зерна  $\alpha_0 = 0,6$ ;

Кількість вологого зерна  $\alpha_1 = 0,4$ .

22500 т/рік – пізніх культур ( $A_1$  – кукурудза 22500 т).

Кількість сухого зерна  $\alpha_0 = 0,4$ ;

Кількість вологого зерна  $\alpha_1 = 0,6$ .

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

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

де  $P_p$  – період заготівель, діб.

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

– для ранніх культур:

$$A_{нд.}^p = \frac{0,8 \cdot 90000 \cdot 1,6}{40} = 2880m / \text{добу}$$

– для пізніх культур:

$$A_{нд.}^n = \frac{0,8 \cdot 22500 \cdot 1,7}{40} = 765m / \text{добу}$$

Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.6			
Розробив		Сафронов В.П.			«Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 75 тис.т в Сумській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Валевська Л.О.					39	102
Консультант		Валевська Л.О.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

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

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

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

– для ранніх культур:

$$A_{nz.}^p = \frac{2880 \cdot 2,9}{40} = 209 \text{ m / год}$$

– для пізніх культур:

$$A_{nz.}^n = \frac{765 \cdot 2,9}{40} = 56 \text{ m / год}$$

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

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

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

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

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

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

$$A_{нд.}^a = \frac{112500 \cdot 2 \cdot 2,5}{330} = 1704 \approx 1750 \text{ m / добу}$$

Витрати часу на:

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

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

Добовий об'єм відпуску зерна складає 2 подачі, 13 вагонів розрахунковою ємністю 70 тонн. Цілком маршрут подати і розмістити на прийомних коліях підприємства не завжди можливо. Тому маршрут ділять на

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

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

#### **3.1.2.1 Визначення кількості та продуктивності зерноочисного обладнання**

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

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

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

Експлуатаційну продуктивність зерноочисних машин, встановлених в технологічній лінії для очищення партій зерна, що розрізняються за найменуванням культури, цільовим призначенням, вологості, засміченості. Тому, попередньо встановлюється скальператор для вилучення грубих домішок.

Сумарну продуктивність сепараторів основного очищення визнаємо за формулою:

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

де  $\Pi_p$  – період заготівель, днів.

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

$A_1$  – пшениця 45000 т;  $A_2$  – ячмінь 45000 т.

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

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{40} \cdot \left( \frac{45000}{1} + \frac{45000}{0,9} \right) = 95 \text{ т / год}$$

Кількість сепараторів основного очищення  $N_c$  визначаємо за формулою

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

де  $Q_c$  – паспортна продуктивність сепаратора т/год

$$N_c = \frac{95}{100} = 0,95 \text{ шт}$$

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

### 3.1.2.2 Визначення кількості та продуктивності зерносушарок

Кількість зерносушарок і їх продуктивність повинні забезпечувати сушіння всіх партій вологого і сирого зерна, що надходить за весь період

заготівель. При виборі зерносушарки орієнтуються на прогресивні високоефективні зерносушарки, а при визначенні їх кількості – врахувати необхідність своєчасного сушіння партій різних культур, що надходять одночасно.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$K_{к^3}$  – коефіцієнти, що враховують зміну продуктивності зерносушарки в залежності від роду культури, що просушується (приймаємо за табл. 1.9 [36-37]);

Чисельне значення середньозваженого коефіцієнта, що враховує призначення партій зерна,  $K_n = 1,0$  [36-37].

Для ранніх культур

$$A_{c.c} = 0,8 \cdot 90000 \cdot 0,1 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 7200 \text{ пл. т,}$$

Для пізніх культур

$$A_{c.c} = 0,8 \cdot 22500 \cdot 0,1 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1800 \text{ пл. т,}$$

Виходячи з добових об'ємів сушіння приймаймо зерносушарку, яка задовольняє даним об'ємам, приймаймо зерносушарку «Україна» продуктивністю  $Q=50$  пл.т./год Бункери для сушіння зерна приймаємо ємністю - досушарні і після сушарні місткістю 200 т кожен. Число партій, що вимагають сушіння і їх відносна величина в обсязі заготівель, залежно від кліматичної зони, де розташоване проектоване підприємство.

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

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

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

$K_{nep} = 0,8$  коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності зерносушарки в залежності від числа партій зерна (в даному випадку 2), що надходять до неї (приймаємо за табл. 1.12.[36-37]);

$K_o$  - при прив'язці зерносушарок до елеваторів;

$$A_c^{z/c} = 20,5 \cdot 50 \cdot 0,8 \cdot 40 \cdot 0,75 = 24600 \text{ пл.т.}$$

### 3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу

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

Структурна схема роботи елеватора – це схема, на якій вказано послідовність операцій, які виконуються на такому елеваторі, приведена на рисунку 3.1 [38]

Принципова схема роботи елеватора – це схема, на якій вказано технологічне обладнання та операції, які виконуються на такому елеваторі, приведена на рисунку 3.2 [38].

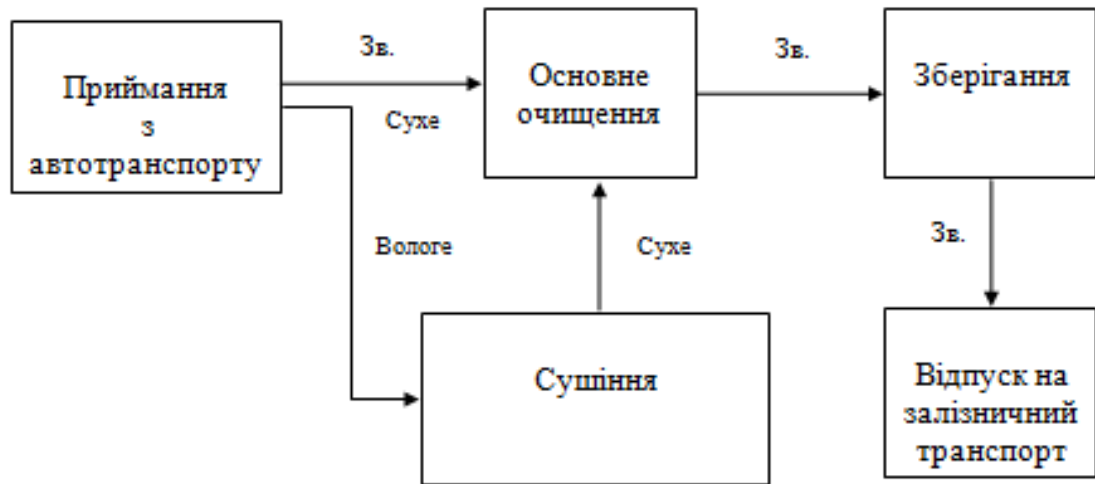


Рисунок 3.1 – Структурна схема роботи елеватора

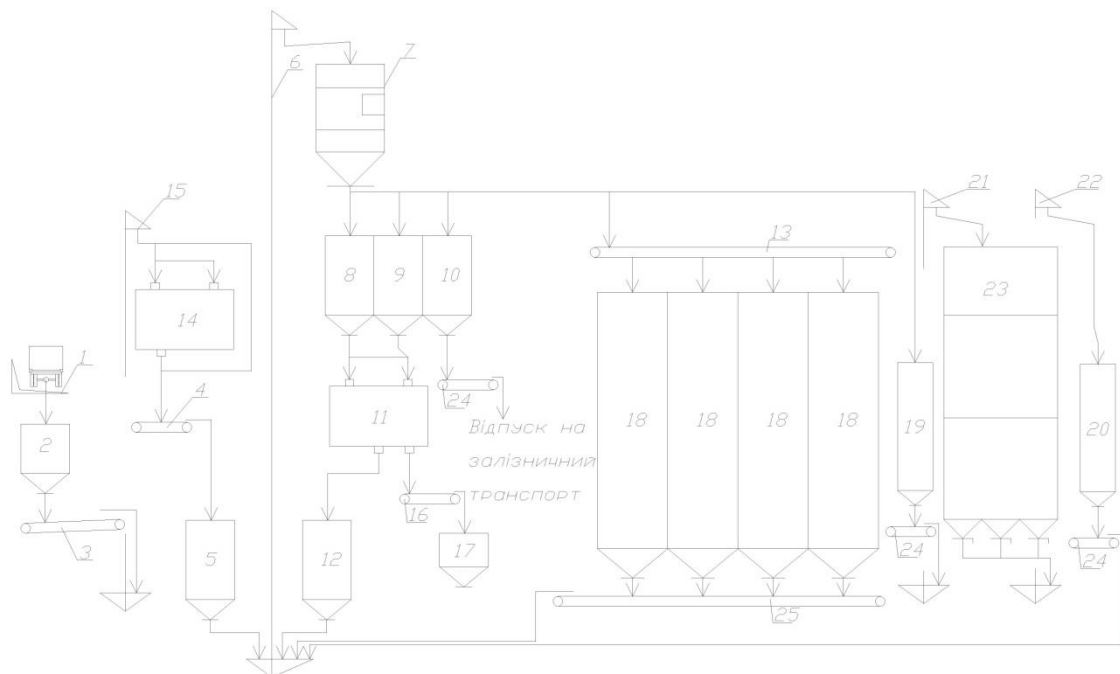


Рисунок 3.2 – Принципова схема роботи елеватора

- 1 - автомобілерозвантажувач; 2 - приймальний бункер; 3 - приймальний конвеєр; 4-приймальний конвеєр робочої башти; 5 – приймальний накопичувальний бункер; 6 - основна норія робочої башти; 7 -

автоматичні порційні ваги з над- і підваговими бункерами; 8,9 - надсепараторний бункер; 10 - відпускний накопичувальний бункер; 11 - сепаратор; 12 - підсепараторний бункер; 13 - підсилосний конвеєр; 14- скальператор; 15 - норія; 16 - конвеєр для відходів; 17 - бункер для відходів; 18-металеві силоси; 19 - досушительний силос; 20 - післясушительний силос; 21 - норія вологого зерна; 22 - норія сухого зерна; 23 - зерносушарка; 24 - спеціалізований конвеєр; 25 - надсилосний конвеєр.

### **3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання**

#### **3.1.4.1 Розрахунок основних норій**

Норії, що встановлюються в башті проектуемого 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 числа норіє-годин для норій  $Q = 175$  т/год

№п/п	Найменування операції	Формула	Кількість норіє-годин $Q=175$ /год
1.	Приймання сухого зерна на очищення	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{2880 \cdot 0,4}{175 \cdot 0,85 \cdot 0,95}$	8,15
2.	Приймання вологого зерна на сушіння	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{2880 \cdot 0,6}{175 \cdot 0,85 \cdot 0,9}$	12,9
3.	Подача просушеного зерна на очищення	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{2880 \cdot 0,6}{175 \cdot 0,9}$	10,97
4.	Подача очищеного зерна в силоси	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{2880 \cdot 1}{175 \cdot 0,9}$	18,28

5.	Відпускання зерна на залізничний транспорт	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{1750 \cdot 1}{175 \cdot 0,95}$	10,52
	Всього	$\sum H_{год.}$	60,82

Таблиця 3.2 – Розрахунок числа норіє-годин для норій Q = 250 т/год

№п/п	Найменування операції	Формула	Кількість норіє-годин Q=100 т/год
1.	Приймання сухого зерна на очищення	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{2880 \cdot 0,4}{250 \cdot 0,85 \cdot 0,9}$	6,02
2.	Приймання вологого зерна на сушіння	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{2880 \cdot 0,6}{250 \cdot 0,85 \cdot 0,95}$	8,56
3.	Подача просушеного зерна на очищення	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{2880 \cdot 0,6}{250 \cdot 0,95}$	7,28
4.	Подача очищеного зерна в силоси	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{2880 \cdot 1}{250 \cdot 0,85}$	13,55
5.	Відпускання зерна на залізничний транспорт	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{1750 \cdot 1}{250 \cdot 0,95}$	7,36
	Всього	$\sum H_{год.}$	42,8

Необхідну кількість норій розраховуємо за формулою

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

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

$K_t$  – коефіцієнт використання основних норій за часом.

$$N_{год.175} = \frac{60,82}{24 \cdot 0,9} = 2,8$$

$$N_{год.250} = \frac{42,8}{24 \cdot 0,9} = 1,98$$

Для виконання всіх операцій на елеваторі приймаємо 2 норії типу НЦ-І з продуктивністю 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 зерно проводу (при куті нахилу самопливної труби до горизонту 36°) і їх деталей (сектори, засувки, перекидні клапани і ін.) приймаємо 200 мм.

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

3. Перерізи і кути нахилу трубопроводів, що транспортують відходи, приймаємо [36, 37].

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

$$N_n = \frac{1,2 \cdot A_{nz}^a}{Q_n^a \cdot K_k^m \cdot K_{e3}^m}, \text{шт}, \quad (3.9)$$

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

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

$K_{e3}^m$  – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого обладнання при переміщенні зерна різного по вологості та засміченості.

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

$$N_n = \frac{1,2 \cdot 209}{350 \cdot 0,9 \cdot 0,8} = 0,99 \text{ шт}$$

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

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

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

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

$$Q_{\text{вз}} = \frac{875}{3,66 \cdot 0,85 \cdot 1,0} = 281 \text{ т/год}$$

Кількість відпускних потоків визначаємо за формулою:

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

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

$$n_{\text{вн}}^n = \frac{281}{350} = 0,80 = 1 \text{ шт}$$

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 [39-40].

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

вказують: залишок на початок дня, надходження за день, витрати за день і залишок на кінець дня. Надходження і витрати за день визначають за первинними документами, а залишок на кінець дня розраховують так: до залишку на початок дня додають надходження і відраховують витрати.

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

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

### 3.3 Проектування зерносховищ

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

де  $S$  – площа поперечного перерізу силосу круглого типу

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 32^2}{4} = 803,84 \text{ м}^2,$$

$\Psi$  – коефіцієнт використання обсягу силосу

$\gamma$  – об'ємна маса зерна

$$E_c = 0,82 \cdot 0,75 \cdot 803,84 \cdot 36 = 17797 \text{ т.}$$

Оскільки  $E_{\text{ел.}}$  складає 75000 т., то згідно розрахунків обираємо металеві силоса зі стандартного ряду фірми «Лубнимаш» м. Лубни (Полтавська обл.).

Для забезпечення даного об'єму необхідно 4 силоси типу СМВУ.320.В12 по 18750 т. кожний.

### 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 компоунання 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 компоунання головок норій за рисунком 3.3.

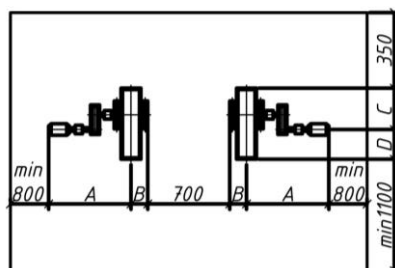


Рисунок 3.3 – Розташування основних норій приводами в одну сторону

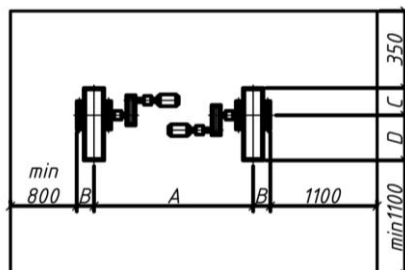


Рисунок 3.4 – Розташування основних норій приводами на зустріч один одному

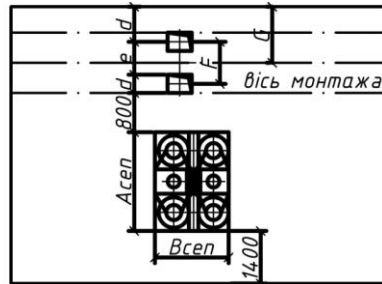


Рисунок 3.5 – Розташування сепараторів основного очищення на плані поверху

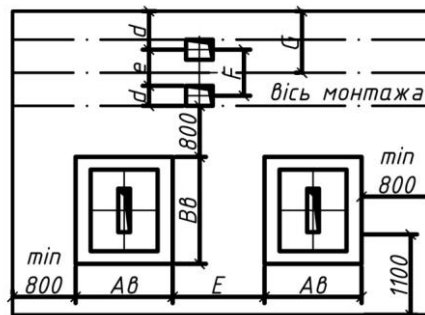


Рис. 3.6 – Розташування вагів та норій віссю поперек робочої будівлі

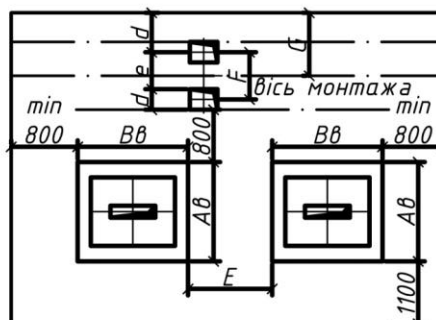


Рис. 3.7 – Розташування вагів та норій віссю вдоль робочої будівлі

Для більш зручного обслуговування сепаратору основного очищення обираємо варіант компоновання плану поверху (рисунок 3.5). Після визначення



Розрахунок висоти поверху башмаків норій робочої башти елеватора

$$H_{б.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 + h_9 \quad (3.13)$$

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;

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

$h_7, h_8$  – 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

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

Розрахунок висоти поверху зерноочисних машин елеватора

Висота поверху сепараторів основного очищення розраховується за формулою

$$H_{с.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 \quad (3.14)$$

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;

$$h_4 = 6,2 \cdot \operatorname{tg}45 = 6,2 \text{ м}$$

$h_6$  – висота косого патрубку під бункером, м

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

Розрахунок висоти вагового поверху робочої башти елеватора

$$H_{в.п.} = h_1 + h_2 + h_3 \quad (3.15)$$

$$H_{в.п.} = 1,4 + 2,75 + 2,8 = 6,95 \text{ м} = 7,0 \text{ м};$$

Висоту надвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

$$h_{\text{нвб}} = E_{\text{нвб}} / \Psi \cdot \gamma \cdot A \cdot B \quad (3.16)$$

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

$$h_{\text{пвб}} = E_{\text{пвб}} / \Psi \cdot \gamma \cdot A' \cdot B' \quad (3.17)$$

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.

$$h_{\text{пвб}} = 11,6 / 0,6 \cdot 0,75 \cdot 2,9 \cdot 3,2 = 2,8 \text{ м}$$

Розрахунок висоти поверху головок норій

$$H_{\text{г.н.}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad (3.18)$$

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

$$h_5 = 2,3 \cdot \text{tg}45 = 2,3 \text{ м}$$

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

Розрахунок висоти поверху верхніх і нижніх бункерів робочої башти елеватора

$$H_{\text{н.б}} + H_{\text{в.б}} = (h_{10} + h_{11} + H_{\text{п.п}} + h_{12}) - (H_{\text{б.н.}} + H_{\text{с}}), \quad (3.19)$$

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;

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

$$H_{н.б} + H_{в.б} = (30,0 + 1,1 + 2,5) - (5,4 + 9,8) = 18,4 \text{ м};$$

Приймаємо висоту бункерів:

$$H_{в.б} = 9,2 \text{ м};$$

$$H_{н.б} = 9,2 \text{ м}.$$

#### 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 7,0 м. У зв'язку з можливістю під'їзду пожежної техніки та зменшенням впливу фундаментів однієї будівлю на іншу.

#### Визначення висоти підсилосної галереї для вивантаження зерна

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

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

### 3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

Визначення типу і розмірів металевих досушільних і післясушільних бункерів.

$$E_c = \Psi \cdot \gamma \cdot S \cdot h, \quad (3.20)$$

де  $S$  – площа поперечного перерізу

$$S = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^2$$

$\Psi$  – коефіцієнт використання обсягу бункеру

$\gamma$  – об'ємна маса зерна

$$E_c = 0,81 \cdot 0,75 \cdot 36 \cdot 9,2 = 200m.$$

Приймаємо досушильний і післясушильний бункери по 200 т кожен.

Визначення типу і розмірів верхніх та нижніх бункерів (В1-В2, Н1-Н2, В31-В32)

$$E_c = \Psi \cdot \gamma \cdot S \cdot h, \quad (3.21)$$

де  $S$  – площа поперечного перерізу

$$S = 6 \cdot 3 = 18 \text{ м}^2$$

$\Psi$  – коефіцієнт використання обсягу бункеру

$\gamma$  – об'ємна маса зерна

$$E_c = 0,90 \cdot 0,75 \cdot 18 \cdot 9,2 = 112m.$$

Визначення типу і розмірів верхніх та нижніх бункерів (ПА1-П2)

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

де  $S$  – площа поперечного перерізу

$$S = 3 \cdot 3 = 9 \text{ м}^2$$

$\Psi$  – коефіцієнт використання обсягу бункеру

$\gamma$  – об'ємна маса зерна

$$E_c = 0,90 \cdot 0,75 \cdot 9 \cdot 9,2 = 56m.$$

### 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).

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 №1 та №2. 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.

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

На РСЗіВ представлені дві основні норії продуктивністю НЦ-I Q=250 т/год кожна. Подача зерна на зберігання здійснюється самопливами з норій №1 - 2 діаметром 200 мм продуктивністю кожного – 250 т/год на надскладський скребковий конвеєр ТСЦ № 1 (Q = 250 т/год). Вивантаження зерна із силосів проводиться на підскладський скребковий конвеєр ТСЦ № 1 (Q = 250 т/год). Основне очищення зерна передбачене на сепараторі А1-БЦС-100 (Q = 100 т/год).

Маршрут приймання зерна автомобільного транспорту

Прийом зерна з автотранспорту здійснюється одним приймальним потоком за допомогою автомобілерозвантажувача УРАГ-16. Конвеєр ТБ №1 (Q = 250 т/год) з приймального бункеру передає зерно на норію № 3 (Q = 250 т/год). З норії НЦ-I №3 зерно надходить на скальператор, якщо зерно засмічене, якщо чисте зерно подається на конвеєр ТСЦ №2 (Q = 250 т/год), далі на у приймальні бункери ПА1-ПА4 (E=56 т кожен), з яких на основні норії №1-2 (Q = 250 т/год), які подають у надсепараторний бункер В1-В2 (E=112 т кожен), далі основний сепаратор А1-БЦС-100 (Q = 100 т/год), який очищає зерно до базисних кондицій, з якого у підсепараторний бункер Н1-Н2 (E=112 т кожен) на основні норії №1-2 (Q = 250 т/год). Кожна із зазначених норій подає зерно далі за схемою - у силоси на зберігання.

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

Маршрут відпуску зерна на залізничний транспорт

Відпуск зерна на залізничний транспорт здійснюють наступним чином: зерно подають із силосів на підкладський скребковий конвеєр ТСЦ № 1 (Q = 250 т/год), який подає зерно на норію на основні норії №1-2 (Q = 250 т/год), звідти у бункери В31-В32 (Е=112 т кожен), потім на скребковий конвеєр ТСЦ №3 (Q = 350 т/год) та на самоплив. По самопливу зерно надходить на ділянку завантаження залізничного транспорту.

### **3.7.2 Аналіз РСРЗіВ**

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 двома норіями.

## **3.8 Характеристика будівельних споруд**

### **3.8.1 Опис генплану**

Площа, яку займає підприємство, складає 2,0 га. Елеватор знаходиться поблизу магістральних шляхів сполучення і зручно з ними пов'язано.

Ділянка, на якій знаходиться підприємство задовольняє вимоги геологічного і гідрологічного порядку [39-42].

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 [39-44].

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

При розміщенні будівель і споруд на території підприємства дотримані будівельні, протипожежні і санітарно-гігієнічні вимоги. За санітарними нормами будівлі розташовані згідно господарюючих вітрів. Складають та відмічають графічно напрямки господарюючих вітрів. Це графічне зображення – роза вітрів, яка вказує найбільш вірогідні напрямку руху повітря на протязі роки на місцевості, де розташовано підприємство [39].

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 [39-44].

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,  $m^2$

$$K_3 = \frac{43000}{75000} \cdot 100 = 56,0 \%$$

$$K_M = \frac{25000}{75000} \cdot 100 = 33,3 \%$$

$$K_{O3} = \frac{7000}{75000} \cdot 100 = 10,7 \%$$

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

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

Якісний рівень будівель і споруд визначається їх капітальністю (ступенем довговічності і вогнестійкості), експлуатаційними вимогами, а також архітектурно-художньою виразністю.

Експлуатаційні вимоги передбачають нормальну експлуатацію будівлі (споруди) протягом всього терміну його служби і визначаються для виробничих будівель:

- розмірами приміщень;
- технічним оснащенням;
- зручністю монтажу і демонтажу обладнання;
- стійкістю конструктивних елементів будівлі до агресивних впливів природного або виробничого походження.

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

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

Робоча башта елеватора складається з окремих частин – фундаментної частини, каркаса, даху, стін, перегородок, перекриттів, дробин, вікон.

Всередині будівлі розташовуються будівельні конструкції та встановлюється транспортне і технологічне обладнання.

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

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

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

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

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

Покрівля – це захист. І від конструктивних особливостей її елементів залежить як вона буде справлятися зі своїми функціями. Дахи силосів «ЛУБНИМАШ» зазнали кардинальних змін. Дахові сегменти виготовляються за допомогою прокатних ліній за технологією «Hit & Roll». Це дозволяє виробляти повністю ідентичні сегменти покрівельних панелей з повною взаємозамінністю в рамках одного модельного ряду силосів для зберігання

зерна. Збільшена висота замку, що з'єднує сегменти між собою, а також доопрацювання його профілю роблять облицювання даху силосу частиною просторового каркаса, беручи на себе частину вертикальних навантажень. І як бонус, подібний конструктив не схильний до капілярного ефекту – забудьте про протікання на стиках даху.

Опціонально силоси виробництва заводу «ЛУБНИМАШ» можуть комплектуватися дахами, виготовленими з оцинкованого металу GreenCoat®. GreenCoat® – це бренд SSAB, який об'єднує інноваційні, екологічні сталі з полімерним покриттям. Полімерний шар забезпечує додатковий захист від механічних пошкоджень, дощів, снігопадів і домішок, що містяться в повітрі. Виготовлений на основі передових технологій, шар стійкий до руйнувань і вицвітання під впливом сонячного ультрафіолету (клас захисту RUV4) [46].

## Розділ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ

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

Аналіз будівництва елеватора, представленої в технологічній частині кваліфікаційної роботи, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) [59]:

– 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) [60];

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

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

– Підвищений рівень вібрації – допустимі параметри вібрації визначаються відповідно з ДСН 3.3.6-039-99 і у деяких машин становить: сепаратори різних типів – частота обертання-500 об/хв., частота коливань – 8,3 Гц, віброзміщення – 0,056, середньоквадратичне значення коливальної швидкості – 0,2 м/с 10<sup>-2</sup>, 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>;

Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.6			
Розробив		Сафронів В.П.			«Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 75 тис.т в Сумській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Валевська Л.О.					69	102
Консультант		Валевська Л.О.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

– 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.

– Підвищена або знижена вологість повітря – нормативне значення цих параметрів визначається відповідно до ГОСТ 12.1.005-88, припустимі норми відносної вологості повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року – 75 %, не більше [60-61];

– 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 [60]);

– Відсутність або недостатність природного світла – норми КПО при боковому освітленні у виробничих приміщеннях підприємств по зберіганню та переробці зерна – 1,5 % мінімум відповідно до [60].

– Підвищена або знижена рухливість повітря – нормативне значення цих параметрів визначається відповідно до ГОСТ 12.1.005-88, припустимі норми швидкості руху повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року – 0,4 м/с, не більше [61];

#### **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 [60].

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

Норми ширини проходів при розміщенні обладнання для магістральних (генеральних проходів) – 1,5 м; між обладнанням – 1,2 м; між стінами виробничих

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

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

Таблиця 4.1 – Припустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря за ГОСТ 12.1.005-88 [55]

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 нормованих показників мікроклімату чистоти повітря у робочій зоні (норма ГДК – 4,0 мг/м<sup>3</sup>) кваліфікаційною роботою передбачені наступні заходи [61]:

- раціональне розміщення обладнання з можливістю зручного і безпечного обслуговування і ремонту;
- механізація й автоматизація виробничих процесів – всі процеси механізовані й автоматизовані. Вручну здійснюється очистка верхніх площин сит сепаратора, очистка живлячих механізмів, очистка завалів в башмаках норії і конвеєрах;
- раціональна теплова ізоляція устаткування: дифузори і вентилятори, які розміщені в доступних місцях, покривають шаром теплоізоляції;
- раціональна вентиляція (аспірація, аварійна вентиляція);

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

– герметизація устаткування;

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

– графік прибирання пилу (2 рази на день);

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

Допустимі значення показників шуму і вібрації: шум (рівень звуку): 85 дБа; вібрація (віброшвидкості), не більше: сепаратор  $-0,2\text{м/с}\cdot 10^{-2}$ ., норія  $- 1,3\text{м/с}\cdot 10^{-2}$  [57-59].

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації роботою передбачені наступні організаційні і технічні заходи [63].

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 ВЦП-5;

– звукоізоляція (вентилятору аспірації) [64-65];

– віброзвукопоглинання (облицювання, спеціальні звукопоглиначі);

– ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій;

– використання глушників шуму.

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

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

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

Роботою передбачене робоче, аварійне, евакуаційне, ремонтне освітлення.

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

Освітленість (у Лк) ділянок вказана в таблиці 4.2.

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

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

Аварійне освітлення запроєктовано для продовження роботи у випадку, коли за будь-яких причин перестає працювати робоче освітлення, а небезпечність технологічних процесів вимагає нормального обслуговування (небезпека пожежі або вибуху) [64-66]. Його потужність складає 5 % нормативної робочої освітленості, але не менше 2 лк.

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

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

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

Захист працюючих від ураження електричним струмом у кваліфікаційній роботі здійснюється наступними заходами [66]:

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

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

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

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

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

#### 4.3 Заходи щодо пожежної безпеки

Приміщення підприємства за категорією пожежовибухонебезпеки наводяться у табл. 4.3 [61]

Таблиця 4.3 – Категорії та класи виробництв за пожежовибухонебезпекою

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

Пожежна безпека виробництва у кваліфікаційній роботі забезпечується наступними заходами та засобами [58]:

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

(гаки, ломи, сокири) (біля входу в робочу башту елеватору, зерносушарного комплексу, вузла приймання зерна з автотранспорту)

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

Таблиця 4.4 – Перелік обладнання, яке захищене вибухорозрядними або точковими фільтрами [63]

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

За технологічним рішенням на підприємстві не передбачено магнітний захист.

Кваліфікаційною роботою передбачено шляхи евакуації робітників та службовців з виробничих приміщень [66].

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).

В роботі передбачено включення світильників евакуаційного освітлення в нічний час.

У світильниках евакуаційного освітлення встановлюються тільки лампи розжарення.

## Розділ 5

### ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ (ТЕП)

#### 5.1 Розрахунок чисельності працюючих

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

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

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

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

$$Ч_p^o = 75 \times 0,55 = 42 \text{ особи}$$

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

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

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

$$Ч_p^d = 42 \times 0,25 = 11 \text{ осіб.}$$

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

$$Ч_p = Ч_p^o + Ч_p^d. \quad (5.3)$$

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

$$Ч_p = 42 + 11 = 53 \text{ особи.}$$

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.6			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Сафронов В.П.			«Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 75 тис.т в Сумській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Валевська Л.О.					77	102
Консультант		Басюркіна Н.Й.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

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

На основі такого підходу розрахуємо сумарну чисельність всіх працюючих – робітників і адміністративного персоналу проектуємого елеватору складає 67 осіб.

Таблиця 5.1 – Структура чисельності працівників

Категорії чисельності працівників	Питома вага, %	Кількість, осіб
Робітники (основні та допоміжні)	80	53
Керівники, фахівці	20	14
ВСЬОГО	100	67

## 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:

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

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 заготівельного елеватору

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, Орп <sup>Н</sup> , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, Орп, тис. грн 4 = 2 x 3
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	112,5	-	
- ранніх культур:	90,0		
- власного, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	80,62x1,0	1813,95
- ячмінь	22,5	80,62x1,0	1813,95
- поклажодавця, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	104,80x1,0	2358,0
- ячмінь	22,5	104,80x1,0	2358,0
- пізніх культур:	22,5		
- власного, в тому числі:	11,25	-	-
- кукурудза	11,25	80,62x1,0	906,98
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	11,25	-	-
- кукурудза	11,25	104,80x1,0	1179,0
Відпуск зерна на залізничний, в тому числі:	112,5	-	-
- ранніх культур:	90,0		
- власного, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	100,77x1,00	2267,33
- ячмінь	22,5	100,77x1,00	2267,33
- поклажодавця, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	131,00x1,00	2947,5
- ячмінь	22,5	131,00x1,00	2947,5
- пізніх культур:	22,5		
- власного, в тому числі:	11,25	-	-
- кукурудза	11,25	100,77x1,0	1133,66
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	11,25	-	-
- кукурудза	11,25	131,00x1,00	1473,75

Продовження табл. 5.2

Зберігання зерна ( $\epsilon_{\text{ел}} \times 330$ діб): в тому числі:	112,5x330=37125	-	-
- власного	18562,5	2,41	44735,63
- поклажодавця	18562,5	3,14	58286,25
Очищення зерна:	112,5	-	-
- власного	56,25	18,14	1020,38
- поклажодавця	56,25	23,58	1326,38
Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A_{\text{пр}}^{\text{а}}(\text{ранніх}) \times (\alpha_1)$	90,0x0,4=36	-	-
- поклажодавця	18	26,20	471,6
Сушіння зерна пізніх культур $A_{\text{пр}}^{\text{а}}(\text{пізніх}) \times (\alpha_1)$	22,5x0,6=13,5	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр}}^{\text{а}}(\text{пізніх}) \times \alpha_1$	13,5	-	-
- власного	6,75	20,15	136,01
- поклажодавця	6,75	26,20	176,85
Всього, в тому числі:	-	-	129922,3
- власного	-	-	56397,47
- поклажодавця	-	-	73524,83

Обсяг послуг зі зберігання зерна розраховується, виходячи з даних табл. 5.4 і терміну роботи елеватора 330 діб на рік.

Кількість лабораторних аналізів можна розрахувати, виходячи з даних табл. 5.4.

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

Кількість транспортних одиниць буде відповідати кількості середніх проб, які складають на кожен 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.

$$T_{\Pi} = 112500 / 20 = 5625 \text{ одиниць (аналізів).}$$

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

$$T_{\text{вп}} = 112500 / 20 = 5625 \text{ од.}$$

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

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

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

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (5625 + 5625) \times 1,10 = 12375 \text{ од.},$$

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

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

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

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

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

де 330 – тривалість роботи підприємства протягом року, діб;

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

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

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

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією дорівнюватиме 138269,29 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, О <sub>РП</sub> , тис. грн
<b>Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі:</b>	129922,3
- власного зерна	56397,47
- зерна поклажодавця	73524,83
<b>Послуги лабораторії, всього в тому числі:</b>	8346,99
- власного зерна	3629,12
- зерна поклажодавця	4717,87
<b>Всього</b>	138269,29
- власного зерна	60026,59
- зерна поклажодавця	78242,7

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

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

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

де  $T_{RP}$  – 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 ( $C_{PP}$ ) за формулою:

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

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

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

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

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

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, $O_{рп}^H$ , тис. тонн	Собівартість од. робіт та послуг, $C_{р}^{од}$ , грн/тонну	Собівартість річного обсягу робіт та послуг, $C_{р}^P$ , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	112,5	-	
ранніх культур:	90,0		
- власного, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	80,62x1,0	1813,95
- ячмінь	22,5	80,62x1,0	1813,95
- покладавця, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	80,62x1,0	1813,95
- ячмінь	22,5	80,62x1,0	1813,95
пізніх культур:	22,5		
- власного, в тому числі:	11,25	-	-
- кукурудза	11,25	80,62x1,0	906,98
- покладавця (50 %), в тому числі:	11,25	-	-
- кукурудза	11,25	80,62x1,0	906,98
Відпуск зерна на залізничний, в тому числі:	112,5	-	-
ранніх культур:	90,0		
- власного, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	100,77x1,00	2267,33
- ячмінь	22,5	100,77x1,00	2267,33
- покладавця, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	100,77x1,00	2267,33
- ячмінь	22,5	100,77x1,00	2267,33
пізніх культур:	22,5		
- власного, в тому числі:	11,25	-	-
- кукурудза	11,25	100,77x1,0	1133,66
- покладавця (50 %), в тому числі:	11,25	-	-
- кукурудза	11,25	100,77x1,0	1133,66
Зберігання зерна ( $C_{ел} \times 330$ діб): в тому числі:	112,5x330=37125	-	-
- власного	18562,5	2,41	44735,63
- покладавця	18562,5	2,41	44735,63
Очищення зерна:	112,5		
- власного	56,25	18,14	1020,38
- покладавця	56,25	18,14	1020,38
Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A_{пр}^a$ (ранніх) x ( $\alpha_1$ )	90,0x0,4=36	-	-

КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.6

Арк.

Продовження табл. 5.4

у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_1$	36	-	-
- власного	18	20,15	302,25
- поклажодавця	18	20,15	302,25
Сушіння зерна пізніх культур $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times (\alpha_1)$	$22,5 \times 0,6 = 13,5$	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times \alpha_1$	13,5	-	-
- власного	6,75	20,15	136,01
- поклажодавця	6,75	20,15	136,01
Лабораторний аналіз зерна, всього	12,38	-	
у тому числі:			
- власного	6,19	583,45	3611,56
- поклажодавця	6,19	583,45	3611,56
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:	-	-	120053,18
- власного	-	-	60026,59
- зерна поклажодавця	-	-	60026,59

### 5.5 Розрахунок прибутку

Прибуток від реалізації робіт та послуг ( $\Pi_P$ ) нового елеватора:

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

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

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

Таким чином річний прибуток від реалізації робіт та послуг ( $\Pi_P$ ) поклажодавцям на новоствореному заготівельному елеваторі буде дорівнювати:

$$\Pi_P = 138269,29 - 120053,18 = 18216,11 \text{ тис. грн.}$$

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

$$\Pi_P^B = \Sigma (O_{\text{РП}}^{\text{Н}}_{\text{відпуску}} \times \Pi_i) - \Sigma C_{\text{Р}}^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.13)$$

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

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

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

$$\Sigma C_{\text{P}}^{\text{B}} = 67,5 \times 6900 / 1,3 = 358269,23 \text{ тис. грн.}$$

Укрупнений розрахунок прибутку від продажу власного зерна:

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

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

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

$$\text{Пр}^{\text{B}} = 67,5 \times 6900 - 358269,23 = 107480,77 \text{ тис. грн.}$$

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

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

$$\text{П} = 18216,11 + 107480,77 = 125696,88 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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:

$$\text{ЧП} = 125696,88 - 0,18 \times 125696,88 = 103071,44 \text{ тис. грн.}$$

## 5.6 Розрахунок інвестицій

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

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

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

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

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

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

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

$V_{\text{з}}$  – залишкова вартість устаткування, яке демонтують, тис. грн;

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

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

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

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

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

де  $\text{ПЗ}$  – 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 ( $I_{\text{пит}}$ ) прийемо на рівні 80 дол. США (2996 грн) на тонну місткості заготівельного елеватору. Перераховано за курсом Національного банку України 37,45 грн за 1 дол. США.

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 75,0 \times 2996 = 224700 \text{ тис. грн.}$$

### 5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходять за формулою:

$$R = (\text{ЧП} : I) \times 100, \%, \quad (5.19)$$
$$R = (103071,44 : 224700) \times 100 = 45,9 \%$$

### 5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій (Т) 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.

$$T = 224700,0 / 103071,44 = 2,2 \text{ роки}$$

Строк окупності інвестицій у будівництво нового елеватору дорівнює 2,2 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  $K_{НТЕ}^Ф$  визначаємо на основі шкали експертних оцінок (табл. 5.5).

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

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

Визначаємо  $K_{НТЕ}^Ф$  на основі експертної оцінки науково-технічного рівня розробки.

З цією метою:

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

До числа специфічних показників відносять:

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

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

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

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

Таблиця 5.6 – Порівняльні показники для виконання оцінки НТЕ

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

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

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

де  $i = 1 \div 4$ ,

$B_i$  – бали (рейтингове число),

$K$  – коефіцієнт значущості показників.

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

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

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

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

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

На основі даних табл. 5.7 можна дійти до висновку, що  $K_{НТЕ}$  відповідає 64,9 %, тобто:

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

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

Таблиця 5.7 – Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника НТЕ

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

### 5.10 Основні техніко-економічні показники проєкту

Техніко-економічні показники проєкту наведені в табл. 5.8.

Таблиця 5.8 – Основні техніко-економічні показники проекту будівництва нового заготівельного елеватору

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	75,0
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	138269,29
3.	Чисельність працівників, осіб	67
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	2063,72
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	120053,18
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	18216,11
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	107480,77
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	103071,44
9.	Інвестиції, тис. грн	224700
10.	Строк окупності інвестицій, роки	2,2
11.	Рентабельність інвестицій, %	45,9

### Висновки

Виявлений в Сумській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 1211,06 тис. тонн робить доцільним будівництво нового заготівельного елеватора місткістю 75,0 тис. тонн.

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 224700,0 тис. грн.

Впровадження цього проекту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 138269,29 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 120053,18 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 67 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 2063,72 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 18216,11 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 107480,77 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 103071,44 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 224700 тис. грн протягом 2,2 роки

(тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 45,9 %.

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

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового заготівельного елеватора на 75,0 тис. тонн в Сумській 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 може бути впроваджений у виробництво.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В ході виконання кваліфікаційної роботи проведено дослідження існуючих потужностей зберігання зерна в Сумській області, що дозволило встановити відповідність валових зборів місткостям одночасного зберігання.

Проведено моніторинг посівних площ основних культур, та моніторинг валових зборів основних культур, що вирощуються в заданій області, проаналізовано зерносховища, які наявних в заданій області: за місткістю, формою власності, типами, кількістю та транспортно-технологічними операціями.

Сумська область традиційно посідає перші місця за валовими показниками збору зерна низки сільгоспкультур. Відповідно, наявність достатніх потужностей для його зберігання є нагальною необхідністю.

У Сумській області зареєстровано 48 елеватора. Найменше елеваторів у шести районах (Великописарівському, Недригайлівському, Путивльському, Тростянецькому, Буринському, Охтирському (по 1 елеватору), найбільше у Білопільському та Сумському (по 8 елеваторів).

Сумська область розташована у вузловій з точки зору логістики точці на мапі України, що зумовлює рух потоків зерна через нього. Підприємства галузі зберігання зерна в Сумській області мають можливість відвантаження на залізничний та автомобільний транспорт, також є операції очищення та сушіння.

Проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Сумської області, і на основі цього обґрунтована необхідність та доцільність будівництва елеватора місткістю 75 тис. тонн в Сумській області.

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.

Виявлений в Сумській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна робить доцільним будівництво нового елеватора місткістю

75,0 тис. тонн. Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 224700 тис. грн. *Арк.*

КРМ.ТЗК.1.80-03.ПІ.17.6

Впровадження цього проекту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 138269,29 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 120053,18 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 67 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 2063,72 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 18216,11 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 107480,77 тис.грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 103071,44 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 224700 тис. грн протягом 2,2 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 45,9 %.

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 проекту.

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проекту будівництва нового заготівельного елеватора на 75,0 тис. тонн в Сумській області.

Даний проект 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 проект відповідає екологічним нормам відповідно до українського законодавства та не є шкідливим з точки зору забруднення навколишнього середовища.

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

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Елеваторна галузь України повинна пристосовуватися до нової реальності // Агробізнес. – 2021. – № 5. – с. 20-23
2. Елеваторна промисловість України: що маємо та на що очікуємо // Хранение и переработка зерна. – 2020. № 1. – с. 10-12
3. 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).
4. Голомша Н.Є. Конкурентоспроможність зернових на аграрному ринку / Голомша Н.Є. // Економіка АПК. – 2009. – № 12. – С.83-87.
5. Буреннікова Н. В., Ярмоленко В.О. Результативність функціонування складних економічних систем аграрного спрямування. Монографія. Вінниця. ВНАУ. 2017. 168 с.
6. Васильківський Д. М. Процес аналізу та оцінки ризиків підприємств зернопродуктового під комплексу. Вісник ХНАУ. Серія Економічні науки, № 2, с. 37-46, 2018. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnau\\_ekon\\_2018\\_2\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnau_ekon_2018_2_7)
7. Галенко О.І. Формування зернопродуктового кластера в Південному регіоні. Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Вип. 1 (6). Т. 1. Полтава : ПДАА. 2013. С. 61–67.
8. Елеваторна галузь: на вістрі проблем // Агромаркет. 2018. - № 13. – с. 15-19
9. Косарева Т.В. Аграрна логістика: сутність і багатоаспектність / Т.В. Косарева // Економіка АПК. – 2012. – № 10. – С. 37-43.
10. Варченко О. До питання поєднання державного і ринкового регулювання продовольчої безпеки / О. Варченко // Економіка України. – 2014. – № 7. – С. 53- 59.
11. Галенко О.І. Ресурсний потенціал та ефективність використання елеваторів // Економіка АПК. – 2009. – № 2. – с. 29-34

12. Купченко А. Элеваторные мощности Украины / А. Купченко // [Электронный ресурс] / А. Купченко // АПК-Информ: сайт. – 2014. – Режим доступа: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1034125> (дата звернення 01.10.2021).

13. Современное состояние и тенденции развития мощностей по хранению зерна в хозяйствах Украины (2012 р.) // Хранение и переработка зерна: научно-практический журнал. – 2012. – № 4 (154).

14. Надходження культур зернових і зернобобових, олійних на підприємства, що займаються їхнім зберіганням і переробленням /даніДержавноїслужби статистики України // URL: [:http://www.ukrstat.gov.ua/](http://www.ukrstat.gov.ua/). (дата звернення: 27.02.2023).

15. Ринок зерна 2022 — прогнози: кукурудза, пшениця, соняшник, ячмінь/ <https://agropolit.com/spetsproekty/946-rinok-zerna-2022--prognozi-kukurudza-pshenitsya-sonyashnik-yachmin>

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

17. Пузік Л. М. Технологія зберігання і переробки зерна. / Л. М. Пузік, В. К. Пузік. – Х.: Точка, 2013. – 311 с

18. Занько М. Правильний контроль зерна під час зберігання / М. Занько // Пропозиція. – 2015. – С. 104 – 107

19. Обзор внебиржевого рынка зерновых Украины // Хранение и переработка зерна. – 2018. - № 12 (230). – с. 4-6

20. Необходимость строительства элеваторов – это реальная потребность, или стереотип нашего мышления? [Электронный ресурс] // Latifundist.com: национальный агропортал. – 19 ноября 2013. – Режим доступа: <http://latifundist.com/blog/read/464-neobhodimost-stroitelstva-elevatorov--etorealnaya-potrebnost-ili-stereotip-nashego-myshleniya>.

21. Ковальчук И.П. Элеватор как объект оценки [Электронный ресурс] / И.П. Ковальчук // Витал Профи: сайт. – 01 сентября 2014. – Режим доступа: <http://vital-profi.com.ua/publications/elevator-kak-obekt-ocenki/>.

22. Верменич Я. В. Сумська область [Архівовано 6 січня 2017 у Wayback Machine.] // Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України. — К. : Наукова думка, 2012. — Т. 9 : Прил — С. — С. 903. — 944 с. : іл. — ISBN 978-966-00-1290-5.

23. Сумщина. Велика спадщина. Краєзнавство / за заг. ред. О. Корнієнко; авт.-упоряд. : О. І. Кисельов, О. М. Корнієнко. – Суми : Університет. кн., 2019. – 384 с.

24. Краєзнавство Сумщини в контексті вивчення історичної, духовної і культурної спадщини регіону : зб. матеріалів обласної наук.-краєзнавчої конф. з он-лайн зв'язком 19 квітня 2018 р., м. Суми / уклад. О. М. Малиш. — Суми : Триторія, 2018. — 92 с. ISBN 978-966-97774-7-8 (<http://ounb.sumy.ua/publish/2018/krs.pdf>)

25. Сумська область. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Сумська\\_область](https://uk.wikipedia.org/wiki/Сумська_область)

26. Післязбиральна обробка зерна та зерносховища: Навчальний посібник /Г.М. Станкевич, А.К. Кац, Т.В. Страхова, Л.К. Овсянникова, І.М. Буценко, Л.Д. Дмитренко. – Одеса: КП ОМД, 2022 – 154 с.

27. Види і характеристика зерносховищ [https://studwood.net/1614685/tovarovedenie/vidi\\_harakteristika\\_zernoshovisch](https://studwood.net/1614685/tovarovedenie/vidi_harakteristika_zernoshovisch)

28. Вереда О. Як правильно вибратимісце для елеватора? [Агробізнес-Україна№3-2019](https://agrobusiness.com.ua/yak-pravylny-vybraty-mistse-dlia-elevatora) URL: <https://agrobusiness.com.ua/yak-pravylny-vybraty-mistse-dlia-elevatora>(дата звернення: 10.02.2023).

29. Аналітична довідка про зерновий ринок та стан потужностей для зберігання зерна в Україні (станом на 30 листопада 2022 р.) URL:<https://kmzindustries.ua/news/analitichna-dovidka-pro-zernovij-rinok-ta-stan-potuzhnostej-dlja-zberigannja-zerna-v-ukraini-stanom-na-30-listopada-2022-r>(дата звернення: 18.03.2023).

30. Елеватори України URL: <https://sho-tam.com.ua/uk/fs/has-railway-station-is-no-and-oblast-is-dnipropetrovska/>
31. Мапа елеваторів України URL: <https://map.uub.com.ua/> (дата звернення: 14.02.2023).
32. Elevatorist URL: <https://elevatorist.com/karta-elevatorov-ukrainy/elevator/178-gp-hlebnaya-baza--73> (дата звернення: 4.03.2023).
33. [Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах](#)/дані Державної служби статистики України // URL: [:http://www.ukrstat.gov.ua/](http://www.ukrstat.gov.ua/). (дата звернення: 25.02.2023).
34. 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.
35. Исследование рынков [Електронний ресурс] / <pro-consulting.ua>
36. 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.
37. 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.
38. 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.

39. 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.

40. 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.

41. Фадеев Л.В. Точная агротехнология будущего начинается сегодня // Хранение и переработка зерна. – 2018. – № 10-11. – с. 32-35

42. 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.

43. Опалко В. Система післязбирального зберігання зерна / В. Опалко, Р. Шатров, А. Шиш, В. Марченко // Практичний посібник аграрія.

44. Подпратов Г.І Зберігання і переробка продукції рослинництва. / Г.І. Подпратов, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков // – Київ: Центр інформаційних технологій, 2010. – 495 с.

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

46. Силоси Лубнимаш <https://lubnymash.com/u13-msvu-pd>

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

48. Пирожок О. Елеватори: курс на модернізацію / О. Пирожок // AgroTimes: Деловой аграрный Интернет-ресурс. – 10 грудня 2014. –
49. Сучасний стан та шляхи підвищення ефективності логістики зернових перевезень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://urm.media/suchasnijstan-ta-shlyahi-pidvishhennya-efektivnosti-logistiki-zernovih-perevezen/> (дата звернення 25.10.2021).
50. Топ зернових елеваторів: які типи бувають. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sojam.ua/top-zernovih-elevatoriv/> (дата звернення 06.11.2021).
51. Чубук Л. Інвестування у зерносховища: порівняння та вибір альтернативних варіантів / Л. Чубук // Глобальні та національні проблеми економіки
52. Шаповаленко О.І., Євтушенко О.О., Янюк Т.І. та ін.. Технологія та проектування елеваторів: навчальний посібник. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015.
53. 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
54. Кривенко О. Перспективи елеваторної галузі України: автоматизація та централізація технологій. Агробізнес сьогодні. № 5 (396). – с. 106-108
55. Шевченко Ю. Ефективний елеватор-2021: про перспективи без краватки // АПК-Информ. – №6 (84).
56. Методические указания по оформлению пояснительной записки и графической части курсового и дипломного проектов для студентов, обучающихся по учебному плану специальности 7.091701 дневной и заочной форм обучения / Сост. Г.Н. Станкевич, Л.Ф. Будюк, Т.В. Страхова и др. Под ред. Станкевича Г.Н. – Одесса: ОГАПТ, 2001. – 51 с.
57. Станкевич Г.М., Страхова Т.В., Анатазевич В.І. Сушіння зерна. – К.: Либідь, 1997. – 320 с.

58. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
59. СНиП П-4-79. Естественное и искусственное освещение/Госстрой СССР.— М.: Стройиздат, 1980.,— 48 с.
60. НПАОП 15.0-1.01-88 Правила техники безопасности и производственной санитарии на предприятиях по хранению и переработке зерна Министерства хлебопродуктов СССР.
61. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
62. ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
63. ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования безопасности.
64. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.
65. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
66. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

**ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ  
ДО КОМПЛЕКСНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

**на тему:**

*«Дослідження існуючих потужностей зберігання зерна та тенденцій їх розвитку у різних регіонах України»*

**тема індивідуальної кваліфікаційної роботи:**

*«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 75 тис.т в Сумській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»*

					<b>КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.6</b>			
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ Документа</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
<i>Розробив</i>		Сафронов В.П.			<i>Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 75 тис.т в Сумській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консультант</i>		Валевська Л.О.					102	102
<i>Керівник</i>		Валевська Л.О.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
<i>Зав. кафедри</i>		Макаринська А.В.						