

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 проєкту будівництва елеватора місткістю 64 тис.т в Хмельницькій області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»

Здобувача: Трояна А.А.
(прізвище, ініціали)

II курсу ТЗХ-61в групи

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

Керівник: доц. Валєвська 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

Троян Анатолій Анатолійович

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

Тема індивідуальної кваліфікаційної роботи: 17.5. «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 64 тис. т. в Хмельницькій 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 – 96000 т, у т.ч. ранніх культур – 64000 т/рік (пшениця – 50 %, ячмінь – 50 %) та пізніх культур – 32000 т/рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх культур $Pr=30$ діб, пізніх культур $Pr=45$ 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 96000 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)

Троян А.А.

(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)

Троян А.А.

(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)

Троян А.А.

(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 64 тис.т в Хмельницькій області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна». Робота представлений розрахунково-пояснювальною запискою на 100 сторінках, 25 таблиць, 74 джерел посилання, 17 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 – 96000 т, у т.ч. ранніх культур – 64000 т/рік (пшениця – 50 %, ячмінь – 50 %) та пізніх культур – 32000 т/ рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх культур – 30 діб, пізніх – 45 діб. Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт 96000 т.

Будівництво елеватору місткістю 64 тис. тонн економічно доцільно та ефективно.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 157938,99 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 191744,0 тис. грн протягом 1,2 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 82,4 %.

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

ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1 Науково-дослідна частина.....	10
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.....	10
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень.....	18
1.3 Результати досліджень.....	19
Висновки.....	
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	29
Розділ 3 Технологічна частина.....	37
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання.. ..	37
3.1.1 Розрахунок обсягів робіт.....	37
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання.....	39
3.1.3 Розробка структурної та принципової схем технологічного процесу.....	42
3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання.....	44
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв.....	49
3.2 Обробка і зберігання відходів.....	50
3.3 Проектування зерносховищ.....	53
3.4 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані.....	53
3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.....	55
3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів.....	58
3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ).....	59
3.7.1 Опис РСРЗіВ.....	59
3.7.2 Аналіз РСРЗіВ.....	60
3.8 Характеристика будівельних споруд.....	61
3.8.1 Опис генплану.....	61
3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору.....	63

Розділ 4 Охорона праці.....	66
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ).....	66
4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ.....	66
4.3 Заходи щодо пожежної безпеки.....	67
Розділ 5 Техніко-економічні показники (ТЕП).....	74
Висновки та рекомендації.....	90
Список літератури.....	92
Ілюстративний матеріал.....	100

ВСТУП

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.

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.

На сьогодні загальна наявність у країні складських місткостей зі зберігання сільськогосподарських культур становить приблизно 48–50 млн тонн в зерні. Зернові склади можна умовно розділити на три групи:

- сертифіковані лінійні зернові склади.
- несертифіковані зернові склади, що належать сільгоспвиробникам.
- складські місткості припортових зернових терміналів. Приблизна потужність припортових елеваторів з одночасного зберігання зерна становить 3,5–4 млн тонн [1-3].

Валовий збір зернових, олійних і бобових в Україні становить близько 82–83 млн тонн, а за прогнозами фахівців, протягом найближчих п'яти років загальний урожай цих культур може досягти 100 млн тонн. До того ж щорічний приріст місткостей для зберігання зерна в Україні становить 1–2 млн тонн і має тенденцію до зростання. Втім, сьогоденішнього приросту складів поки що недостатньо: для заміни потужностей, що поступово вибувають з експлуатації, а також забезпечення очікуваного зростання врожаїв потрібно забезпечити щорічний приріст можливостей одночасного зберігання на рівні 4–5 млн тонн.

Також, необхідно запроваджувати програми лояльності для поклададавців та робити їх максимально прозорими. Це має зробити елеватори більш конкурентоспроможними та привабливими для товаровиробників.

Зерно можна зберігати протягом тривалого часу лише в типових сховищах, вимоги до яких зумовлені особливостями зерна та насіння.

Вимоги, що ставляться до зерносховищ, наступні:

- Технологічні (забезпечення тривалого зберігання без втрат кількості і якості зерна, максимальна механізація всіх процесів, мала теплопровідність і гігроскопічність, що забезпечують мінімально можливі коливання температури і попереджують конденсацію вологи на будівельних конструкціях.

Можлива герметизація при мінімальних затратах для проведення хімічного знезараження зерна, виключення умов для розвитку і життєдіяльності шкідників хлібних запасів.

- Експлуатаційні (надійний зв'язок з під'їзними шляхами, зручність при експлуатації в період спостереження за зерном і при його обробці, пожежовибухобезпечність, забезпечення оптимальних санітарно-гігієнічних умов праці і збереження зернопродуктів, забезпечення вимог цивільної оборони.

Будівельні і конструкційні (міцність і довговічність, відсутність деформацій від тиску зернової маси, снігу, вітру, достатня місткість для розміщення всього зерна з урахуванням перехідних залишків врожаю минулих років, надійний захист зерна від ґрунтової вологи і атмосферних опадів.

- Економічні (мінімально можливі затрати на будівництво і експлуатацію).

Останнім часом з активним розвитком зернового ринку України залишаються актуальними питання зі зберігання та післязбиральної обробки зерна. Як відомо, більшість зернових складів України потребують реконструкції чи повного відновлення.

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.

Дефіцит необхідних потужностей для зберігання, за різними оцінками, становить близько 10-15 млн тонн, а з урахуванням прогнозу зростання експорту попит на елеватори збільшуватиметься.

Відсутність достатньої кількості потужностей не дає змоги виробникам обирати оптимальний час із піковими цінами для продажу продукції, роблячи їх заручниками власників зерносховищ [4-6].

Розділ 1

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

Наявність попиту на зерно та можливостей його реалізації за каналами збуту є однією з найважливіших умов існування зернового ринку. Статистичне дослідження попиту на ринку зерна України передбачає вивчення двох основних його складових: внутрішнього та зовнішнього споживання. Внутрішнє споживання в країні традиційно формується відповідно до витрат зерна на насіння, продовольчі та кормові потреби, промислового переробку. Зовнішнє споживання становить експорт і переважно визначається залишковими ресурсами зерна під значним впливом існуючої кон'юнктури національного ринку та прогнозованої ситуації на світовому ринку зерна.

Зерновий сектор України є стратегічною галуззю економіки. Адже зерно – це джерело хлібобулочних виробів й кормова база для виробництва тваринницької продукції, а також сировина для переробної промисловості. Зерно – це основа стабільності продовольчого ринку, тому питання виробництва зернових культур є актуальним [5-13].

Зерновий ринок посідає пріоритетне місце у структурі національної економіки. Виробництво, переробка і експорт зернових культур слугує не тільки зростаючим джерелом грошових надходжень до державного бюджету, а й перспективною наявністю робочих місць для працевлаштування населення країни. У 2019/2020 МР Україна стала другою у світі як за фізичними, так і за фінансовими обсягами експорту зернових культур, встановлено рекорд за обсягами експорту зернових – 57,2 млн тонн. Незважаючи на прогнозоване зменшення врожаю у поточному році, за нашою країною залишаються лідерські позиції на світовому зерновому ринку.

Змн.	Арк.	Держ.	ЛП	Тонн	Дата	Україна до 2029 р. може збільшити виробництво КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.5			
Розробив	Троян А.А.					«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 64 тис.т в Хмельницькій області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Валевська Л.О.							10	100
Консультант	Валевська Л.О.						ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри	Макаринська А.В.								

Це забезпечить експортну пропозицію на рівні 68 млн тонн [14-17]. Разом із тим досить переконливими видаються твердження про можливе досягнення виробництва зерна 100 млн тонн та експорту до 80 млн тонн. 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 [16-18]. Зростаюче світове споживання спонукатиме Україну до нарощування виробництва і пропозиції зерна. Подальшому розвитку внутрішнього зернового ринку та зміцненню лідируючих позицій на світовому ринку сприятимуть наступні пріоритетні заходи (рис. 1.1) .



Рис. 1.1 – Пріоритетні заходи, що сприятимуть розвитку зернового ринку України

Більш ніж 500 тис. т зерна було викрадено росією з тимчасово окупованих територій (Kyiv Rysing). До 4,7 млн га зменшилися посівні площі (26%) , по-перше, через тимчасову окупацію певних регіонів країни, по-друге, через неможливість господарювання на вже звільнених територіях (мінування, забруднення, пошкодження ріллі) або тих, що поруч із фронтом.

Навесні 2022 р. змінилась структура посівів: через прогнозовану навесні відсутність можливості експортувати соняшник, пшеницю, ріпак та

ярий ячмінь. Натомість аграрії збільшили площі під посіви бобових та гречки, прогнозуючи підвищений внутрішній попит на них.

Станом на 25/11 за даними Міністерства аграрної політики та продовольства України збір врожаю зернових та зернобобових культур в Україні завершено на 82%. Станом на 23 листопада 2022 р., ідеться про понад 67 млн (у т.ч. 51 млн тонн зернових та 16 млн тонн олійних).

За «стабільними» умовами маємо вийти на 77 млн тонн; матимемо на 10% менший врожай, ніж торік (86 млн тонн). Це майже на 30% перевищує прогноз у 55 млн тонн, зроблений Mind на підставі оцінок провідних аграрних аналітиків та асоціацій; та прогнози Міністерства аграрної політики та продовольства України про 65 млн тонн [19-22].

За оцінкою українського клубу аграрного бізнесу [19-22] зменшення валового збору відбулося як за рахунок посівних площ, так і за рахунок врожайності.

Такого врожаю достатньо для внутрішнього споживання та збереження експортного потенціалу України. Внутрішнє споживання зростає порівняно із трьома попередніми сезонами, але причини цього цілком зрозумілі: можливе зростання кормового споживання та збільшення втрат на елеваторах, розміщених у тимчасово окупованих та прифронтових регіонах.

Обсяги збирання зерна визначаються врожайністю та розмірами посівних площ. У 2023 році мільйони гектарів залишилися несіяними навіть попри те, що Україна звільняла території та розмінювала землі. Допомогла рекордна врожайність, яка залежить від якості ґрунту, насіння, захисту рослин, а також від погоди.

"Спочатку очікували, що у 2023 році буде нижчий урожай через часткове зменшення використання добрив та засобів захисту рослин у деяких господарствах", – каже аналітикиня Українського клубу аграрного бізнесу Світлана Литвин. Причини – високі ціни на ці ресурси та брак коштів в аграріїв [22-24].

Однак завдяки сприятливій погоді врожайність значно зросла і компенсувала втрати площ. Зокрема, у 2023 році сівба проводилася пізніше, ніж зазвичай, бо початок весни був холодний та дощовий. "Ми потрапили в гарний графік. Коли були потрібні дощі – були дощі. Коли знадобилася спека – була спека", – пояснює Іващенко.

Таким чином, урожайність ячменю і пшениці наразі близька до рекордної, додає очільник асоціації, а серед найкращих очікуваних показників – урожайність кукурудзи. За даними Держстату, у 2022 році в середньому з гектара збирали 45,8 центнера зерна. У 2023 році йдеться про 51,8 ц/га, свідчать дані Мінагрополітики. За оцінкою УЗА, у 2023 році фермери засіяли на 2,2 млн га менше – додатково до "мінус" 5 млн га, втрачених у 2022 році через російську окупацію та бої.

Частина господарств неподалік фронту могла припинити роботу з безпекових мотивів і дорожчу та складнішу логістику, каже Литвин. Іващенко додає, що основним фактором скорочення площ були військові ризики. Разом з тим, заспокоює він, таке скорочення в масштабах країни несуттєве і становить близько 10% усіх посівних площ у 2022 році (рис. 1.2).

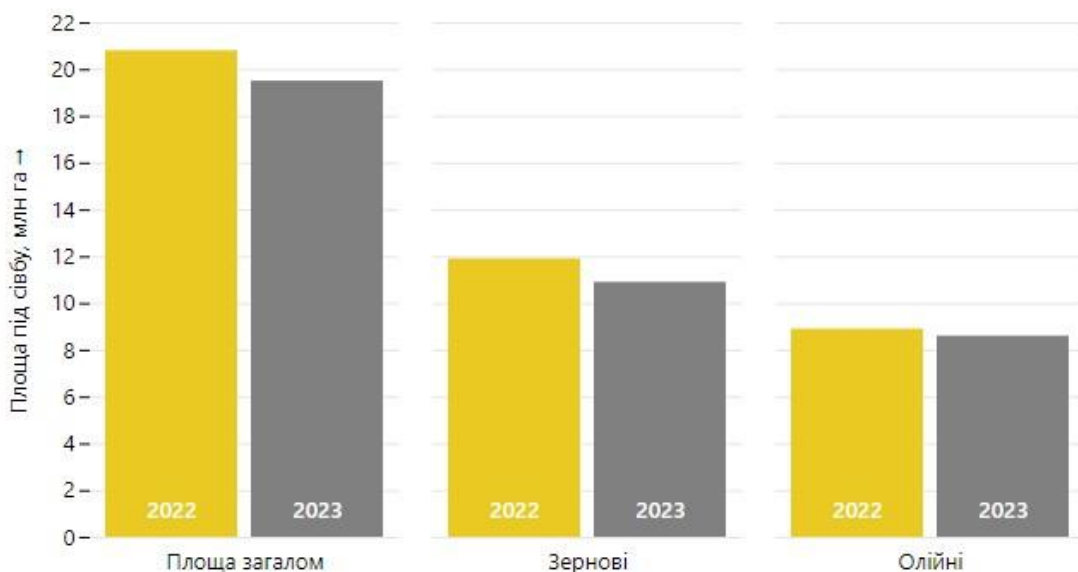


Рис.1.2 – Порівняння посівних площ 2022 та 2023 року, млн. га

Аграрії всіх областей України намолотили 33,7 млн тонн нового врожаю. Станом на перший тиждень вересня зернових культур зібрано 29 млн 309 тис. тонн.

Про це пише пресслужба Мінагрополітики.

Зокрема по зернових площа збору складає 6 697 тис. га, врожайність — 43,8 ц/га, в тому числі:

- пшениці обмолочено 4 689 тис. га, (врожайність — 47,2 ц/га), намолочено 22 149 тис. тонн;
- ячменю обмолочено 1 504 тис. га (врожайність — 38,7 ц/га), намолочено 5 822 тис. тонн;
- гороху обмолочено 154,4 тис. га (врожайність — 25,0 ц/га), намолочено 386,5 тис. тонн;
- кукурудзи обмолочено 0,7 тис. га (врожайність — 30,0 ц/га), намолочено 2 тис. тонн;
- гречки обмолочено 45 тис. га (врожайність — 14,2 ц/га), намолочено 63,3 тис. тонн;
- проса обмолочено 33 тис. га (врожайність — 23,8 ц/га), намолочено 79,4 тис. тонн;
- інших зернових та зернобобових культур обмолочено 271 тис. га, намолочено 807,2 тис. тонн (рис. 1.3).

станом на 08.09.2023

ЖНИВА-2023



Рис. 1.3 – Кількість намолочених зернових, зернобобових та олійних культур

Хмельницька область (Хмельниччина) – область на заході України. Площа області становить 20,6 тисячі км² (3,4 % площі території України). Населення – 1264,7 тис. осіб (на 01.01.2019). Центр області – місто Хмельницький. Область складається з 1452 населених пунктів, в тому числі із 13 міст, 24 селищ міського типу, 5 селищ і 1410 сіл [25].

Хмельниччина розташована на стику двох історико-географічних регіонів – Правобережжя і Західної України. У своїх сучасних межах область існує з 22 вересня 1937 року, коли постановою ВЦВК СРСР було створено Кам'янець-Подільську область. У травні 1941 року обласний центр було перенесено в м. Проскурів, але в січні 1954 року область перейменували, назвавши Хмельницькою, а у м. Проскурів змінено назву на Хмельницький.

Протяжність області з півночі на південь 220 км, а із заходу на схід – 120 км. Межує на північному заході з Рівненською, на північному сході з Житомирською, на сході з Вінницькою, на півдні з Чернівецькою, на заході з Тернопільською областями (рис. 1.4)



Рис. 1.4 – Розташування Хмельницької області

На рис. 1.5 наведено герб та прапор Хмельницької області.

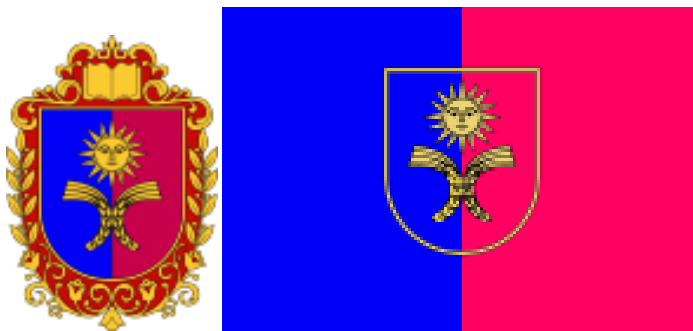


Рис. 1.5 – Герб та прапор Хмельницької області

Населення Хмельницької області на 1 січня 2010 року становило 1334,0 тис. осіб. Міське населення становить 726,2 тис. (54.5 %), сільське 607,8 тис. (45.5 %) (рис. 1.6) [25-27].

Хмельницька область

Назва	Населення (тис. осіб)
Кам'янець-Подільський	291.1
Хмельницький	687
Шепетівський	286.5



Рис. 1.6 – Населення Хмельницької області

Адміністративний центр області – місто Хмельницький.

У складі області: районів – 3; населених пунктів – 1451, в тому числі: міського типу – 37, в тому числі: міст – 13, в тому числі: міст обласного значення – 6; міст районного значення – 7; селищ міського типу – 24; сільського типу – 1414, в тому числі: сіл – 1409; селищ – 5.

У системі місцевого самоврядування: районних рад – 3; міських рад – 13; селищних рад – 24; сільських рад – 568.

Клімат помірно континентальний з м'якою зимою (середня температура січня -5°C) і теплим, вологим (середня температура липня $+19^{\circ}\text{C}$) літом. Кількість опадів, 70 % яких припадає на теплий період, становить 500–640 мм на рік. Поверхня області в основному становить полого-хвилясту лесову рівнину.

На півночі регіону розташована Поліська низовина (з абсолютними висотами до 240 м), на північному заході – Волинська, у центрі – Придніпровська (до 380 м) і на півдні – Подільська (до 400 м) височини. В області

знаходяться верхні течії річок Горинь, Случ і Південний Буг, що визначають природний вигляд районів Полісся і Поділля. Але особливо мальовничі глибоко і хитромудро врізані долини Дністра і його лівих приток (Збруча, Жванчика, Смотрича, Тернави, Ушиці та ін.), що місцями утворюють ефектні каньйони і захопливі пейзажі [25].

Більшу центральну частину області займає Подільська височина (переважні висоти 270–370 м), по якій проходять вододіли Дніпра, Півден-ного Бугу і Дністра.

На північному заході в межі області заходить Волинська височина (висоти до 329 м), а на півночі – Поліська низовина (висоти 200–250 м).

Південний захід перетинає Товтровий кряж, на якому є найвища точка області – гора Велика Бугаїха (400,6 м). Тут поширені карстові форми рельєфу, трапляються печери (Атлантида, Залучанська).

Крайній південь має пасмоподібну поверхню, розчленовану каньйоноподібними долинами приток Дністра. Рівень Дністровського водосховища (121 м) є найнижчою висотною відміткою.

Територією області течуть 120 річок завдовжки понад 10 км кожна. Найбільшими є Дністер (довжина в межах області 160 км) із притоками Збруч, Смотрич, Ушиця; Південний Буг (довжина в межах області 120 км) із притоками Бужок, Вовк, Іква; річки Дніпровського басейну – Горинь, Случ, Хомора.

Озера зустрічаються переважно в басейні Горині. Потрібно виділити найбільші озера області такі, як Голубі озера, що утворилися на місці відпрацьованих торфових кар'єрів. Озеро Святе – найбільше озеро Хмельницької області. Належить до групи заславських озер, розташованих на території Михельського лісництва ДП «Ізяславське лісове господарство» на Малому Поліссі.

Голубі озера знаходяться в Білогірському районі, між селами Жижниківці і Синютки. Княже озеро, яке розкинулось на

берегах Горині у Славутському районі, між селами Крупець і Колом'є. Найбільше водосховище – Дністровське. Споруджено 1858 ставків і водосховищ, головним чином, у басейнах Горині та Південного Бугу, зокрема Щедрівське (1258 га), Новоставське (1168 га), Кузьминське (765 га).

Територією області протікає понад 3 тисячі річок і потічків. Найбільші річки – Дністер, Південний Буг, Горинь, Случ, Збруч, Смотрич, Хомора. Область має 60 водосховищ з обсягом води 153 млн куб.м, 1799 ставків. Найбільші водосховища – Дністровське та Щедрівське на Південному Бузі. По запасах водних ресурсів регіон займає 6 місце в країні [25].

У геоструктурному відношенні територія області пов'язана з Українським щитом і його Західним схилом. Східна частина лежить у межах Волино-Подільського тектонічного блоку і відзначається близьким до поверхні заляганням порід кристалічного фундаменту – гранітоїдів, гнейсів, кристалічних сланців. Ґрунти області – переважно чорноземи та сірі опідзолені, на яких розміщується близько 70% сільськогосподарських угідь. Область багата запасами торфу (Геофіпольський, Хмельницький, Полонський та Славутський райони).

1.2Програма, об'єкти та методи досліджень

Метою дослідження є дослідження існуючих потужностей зберігання зерна у Хмельницькій 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 Хмельницької області.

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

Хмельницька область має добре розвинуту транспортну мережу. Важливе значення має її положення на транспортних шляхах, що зв’язують основні промислові райони України (столичний, Харківський, Придніпров’я, Донбас) і Росії, а також чорноморські порти із західноукраїнськими областями та країнами Центральної і Східної Європи [28-29].

З півночі на південь область перетинають залізниця і ряд автошляхів, які дають вихід Білорусь і країни Балтії, Молдову та країни Південно-Східної Європи.

Головне місце у перевезенні вантажів і пасажирів як у межах області, так і у зв’язках з іншими регіонами країни, займає залізничний транспорт. Область розташована в зоні діяльності Південно-Західної залізниці, на її території функціонує 40 залізничних станцій. Найбільшими залізничними вузлами в області є станції Шепетівка і Гречани, яка розташована у Хмельницькому.

Обласний центр має зручне залізничне сполучення з європейськими столицями: Москвою, Прагою, Братиславою, Варшавою, Будапештом, Белградом.

Транспортне сполучення в майбутньому стане ще кращим: планується будівництво високошвидкісної автомобільної магістралі «Західна Європа-Київ», яка пролягатиме по території Хмельниччини. У Хмельницькому розташований аеропорт, що відповідає вимогам статусу міжнародного.

Трубопровідний транспорт представлений газопроводами, які перетинають територію області: «Союз» (Оренбург — західний кордон України), «Уренгой-Ужгород», «Дашава-Київ».

Набувають подальшого розвитку в області засоби телекомунікацій. На території області прокладено волоконно-оптичний кабель «Київ-Захід», активно розширює зону діяльності система міжнародного зв'язку «УТЕЛ», розвивається мережа мобільного телефонного зв'язку.

Через Хмельницьку область проходять автошляхи М12 та Н03.

На території Хмельницької області знаходиться майже 4 % всіх сільськогосподарських угідь України. Першість серед галузей сільського господарства тримає рослинництво.

Найбільші посівні площі в області займають зернові культури, а серед них – озима пшениця. Вирощують також ячмінь, горох, овес, гречку, кукурудзу та ін.

Головне природне багатство Хмельницької області – її земельні ресурси, що представлені переважно чорноземними ґрунтами з високою природною родючістю. У сполученні з теплим степовим кліматом вони формують високий агропромисловий (сільськогосподарський) потенціал регіону [25].

За даними державної служби статистики у 2021 році потужності одночасного зберігання зерна в Хмельницькій області становила 5207,0 тис. т і становить 4,2 % від загальної потужності одночасного зберігання зерна в Україні (рис.1.7). 3835,8 тис. т знаходяться безпосередньо у

сільськогосподарських підприємствах та 1371,2 тис. т у підприємствах, що займаються зберіганням і переробленням.

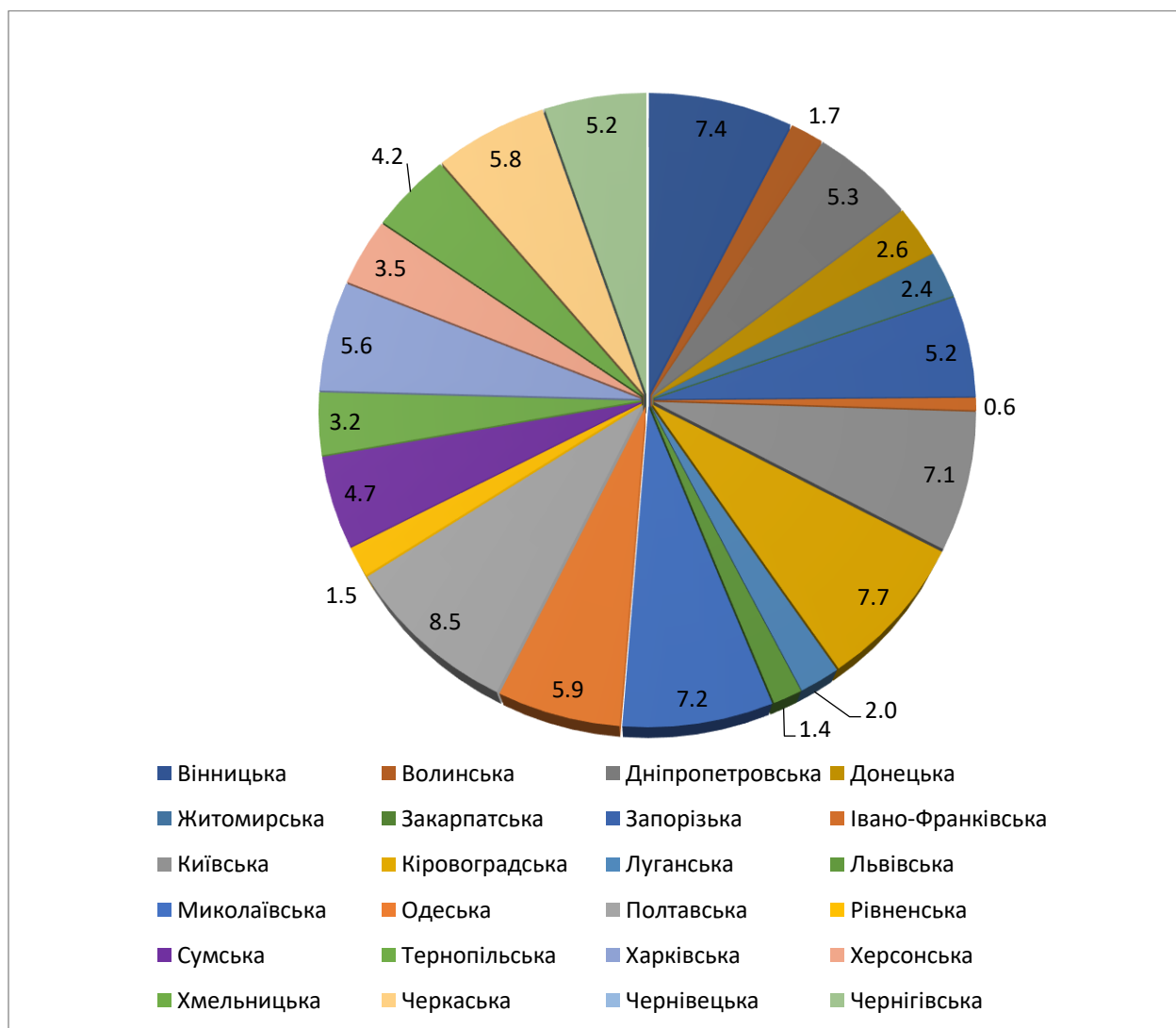


Рисунок 1.7 – Частка потужностей одночасного зберігання зерна в Україні

Динаміка зміни потужності одночасного зберігання зерна в Хмельницькій області наведено у табл. 1.1 та на рис. 1.8 [30]

Таблиця 1.1 – Потужності одночасного зберігання зерна в Хмельницькій області [30]

Рік	Усього, тис.т	У тому числі	
		у підприємствах, які безпосередньо їх вирощують, тис.т	у підприємствах, що займаються зберіганням і переробленням, тис.т
2018	7253,1	6027,2	1225,9
2019	7135,8	5644,9	1490,9
2020	5912,0	4519,1	1392,9
2021	5207,0	3835,8	1371,2

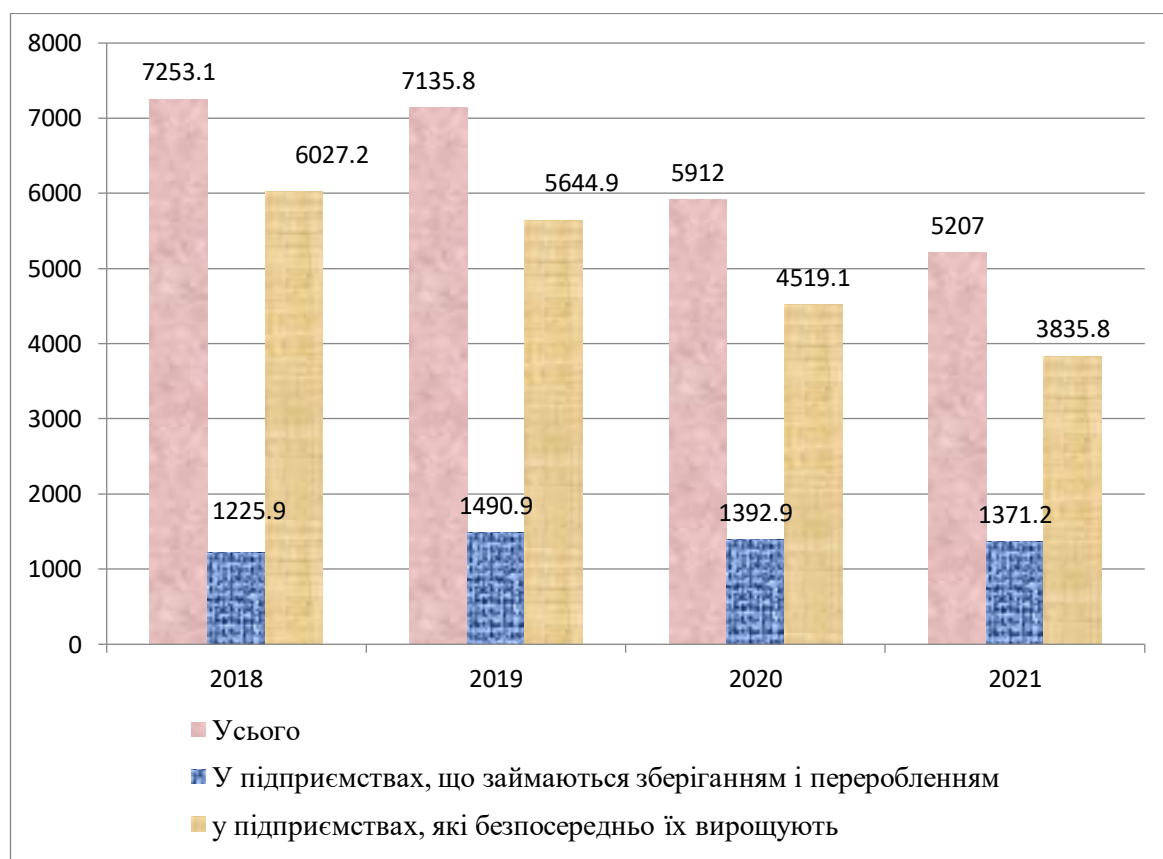


Рисунок 1.8 – Динаміка зміни потужності одночасного зберігання зерна в Хмельницькій області

На рис.1.9 наведено урожайність Хмельницької області, ц з 1 га за культурами (станом на 1 грудня 2021 року) [33-35].

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

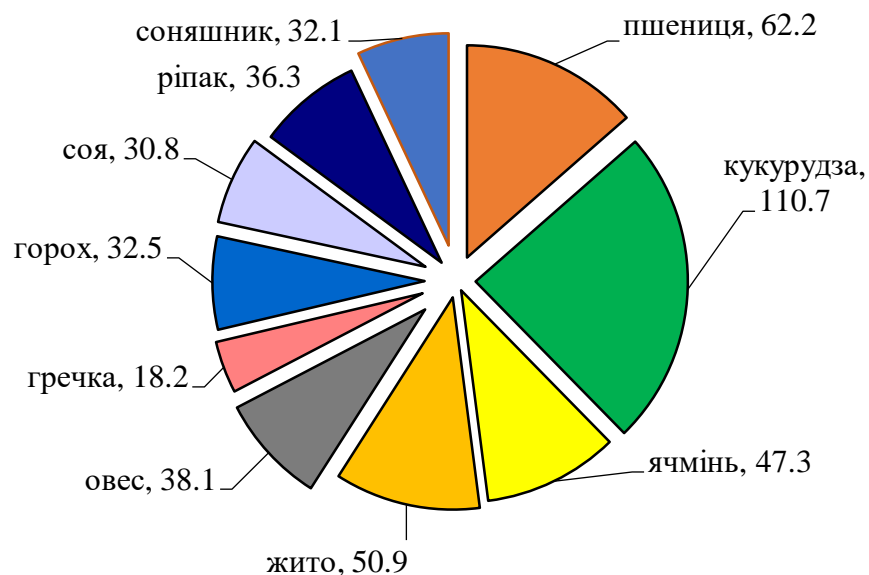


Рис. 1.9 – Урожайність, ц з 1 га зібраної площі за культурами в Хмельницькій області, на 1 грудня 2021 року

В таблиці 1.2 представлено статистичні дані збору урожаю зернових і зернобобових культур за 4 роки в Хмельницькій області

Табл. 1.2 – Збір урожаю культур зернових і зернобобових за чотири роки

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	480,1	29967,2	62,4	383,0	25728,8	67,2	97,1	4238,4	43,7
2019	519,0	34288,3	66,1	422,3	30082,0	71,2	96,7	4206,3	43,6
2020	576,1	38146,9	66,2	479,1	34042,8	71,1	97,0	4104,1	42,3
2021	592,2	47774,2	80,7	488,8	43071,3	88,2	103,4	4702,9	45,4

Дані таблиці 1.2 свідчать про те, що у 2021 році збільшився обсяг виробництва, урожайність та зібрана площа порівняно з 2020-2018 рр.

В таблиці 1.3 наведено зібрану площу зернових, зернобобових та олійних культур в Хмельницькій області за площами, за останні чотири роки.

Таблиця 1.3 – Зібрана площа зернових, зернобобових та олійних культур в Хмельницькій області за останні чотири роки [5-6].

Культура	Зібрана площа, тис. га			
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	Станом на 01.12.2021 р.
Пшениця	224,9	246,8	232,4	219,1
Кукурудза	119,9	146,4	238,0	56,2
Ячмінь	95,0	101,2	77,1	71,0
Жито	2,5	2,4	3,4	3,3
Овес	5,5	4,7	4,7	4,3
Гречка	11,6	6,9	9,3	9,0
Просо	0,1	0,4	0,8	0,4
Горох	13,2	4,4	3,5	2,5
Ріпак	65,0	73,5	72,8	83,0
Соя	162,9	171,7	132,5	133,1
Соняшник	151,4	136,5	164,7	161,3

Як видно з даних, наведених в таблиці 1.3 в області в 2021 році було зібрано найбільшу кількість ріпаку, сої та соняшнику. Також в Хмельницькій області вирощують таку культуру як просо.

В таблиці 1.4 представлені дані обсягу виробництва зернових та зернобобових культур у 2021 році в Хмельницькій області.

Таблиця 1.4 – Дані обсягу виробництва зернових, зернобобових та олійних культур станом на 01.12.2021 рік, тис. ц [33-35].

Культура	Хмельницька
Пшениця	13609,9
Кукурудза	29949,5
Ячмінь	3358,7
Жито	168,7
Овес	164,8
Гречка	162,8
Просо	11,6
Горох	79,4
Ріпак	3012,0
Соя	4095,2
Соняшник	5180,4

Дані, представлені в таблиці 1.4 і показують, що Хмельницька область характеризується вирощуванням більшої кількості пшениці, кукурудзи, ячменю, гороху, ріпаку та соняшнику.

Хмельницька область може похвалитися профіцитом елеваторних потужностей, який зумовлюється цілком об'єктивними причинами. Сюди стікається врожай із багатьох регіонів України, для того щоб далі попрямувати за море. Тому тут наявна добре розвинена інфраструктура як елеваторів для довготривалого зберігання врожаю, так і, певна річ, припортових. Утім, цей архіважливий з точки зору зернової логістики регіон потребує розширення транспортної інфраструктури [33-35].

В таблиці 1.5 наведено елеватори Хмельницької області (станом на травень 2023 р.) [31-33].

Таблиця 1.5 – Елеватори, розташовані в Хмельницькій області

№	Найменування елеватора	Місткість, тис. т	Форма власності елеватора	Операції з зерном								Сушіння	Очищення
				Приєм 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	Блинська ділянка (Кононівський елеватор)	142392	Кернел	+	+	-	-	+	+	-	+	+	
2	Веснянський елеватор (Кернел)	130000	Кернел	+	-	-	+	-	-	-	+	+	
3	Дунаєвецький КХП	117600		+	+	-	+	+	-	-	+	+	
4	Старокостянтинівський елеватор	105800	ДПЗКУ	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
5	Проскурів Заготзерно	104000	Мрія Агрохолдинг	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
6	Хролінський філія Райз	100000	UkrLandFarmin g	+	-	-	+	-	-	-	+	+	
7	Елеватор Україна	100000		+	+	-	+	+	-	-	+	+	
8	Славутський елеватор	90000	Аграрные системные технологии	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
9	Богдановецький КХП	90000	ДПЗКУ	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
10	Хмельницький млин	88700		+	+	-	+	+	-	-	+	+	
11	Ямпільський елеватор	80000	МХП	+	-	-	+	-	-	-	+	+	
12	Україна 2001	67000		+	+	-	+	+	-	-	+	+	
13	Смотрич філія Нібулон	66000	Нібулон	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
14	Войтовецький елеватор	65000	Астарта Київ	+	+	-	+	+	-	-	+	+	
15	Агротек ХПП	60000		+	+	-	+	+	-	-	+	+	
16	Весна 21 СП	55000	UkrLandFarmin g	+	-	-	+	-	-	-	+	+	
17	Україна СТОВ	52500		+	+	-	+	+	-	-	+	+	

КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.5

Арк.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
18	Аграрна компанія 2004 (с. Івахнівці)	47700	VITAGRO	+	+	-	+	+	-	-	+	+
19	Закупинянське ХПП	45800	Епіцентр Агро	+	+	-	+	+	-	-	+	+
20	Поділля елеватор (Білогородський КХП)	42300	Агропросперис (NCH)	+	+	-	+	+	-	-	+	+
21	Аграрна компанія 2004 (Лісівники)	41000	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+
22	Красилівське КХП	40100	Сварог Вест Груп	+	-	-	+	-	-	-	+	+
23	Вікторійське ХПП	40000		+	+	-	+	+	-	-	+	+
24	Городоцький елеватор	40000	Суффле Агро Україна (Soufflet Negoce)	+	+	-	+	+	-	-	+	+
25	Елеватор Еколінія	39000		+	+	-	+	+	-	-	+	+
26	Антонівське ХПП	38000	Сварог Вест Груп	+	+	-	+	+	-	-	+	+
27	Славугський елеватор (Лотівка-Еліт)	34100	Сварог Вест Груп	+	-	-	+	-	-	-	+	+
28	Віком (Комаровецьке ХПП)	31600	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
29	Аграрна компанія 2004 (Волочиськ)	31100	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
30	Чотирибоки-Прометей	30000	Прометей	+	+	-	+	+	-	-	+	+
31	Хмельницьк-млин ТОВ	29700	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
32	Ізяславська реал база хлібопродуктів	29200	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
33	Деражнянське ХПП	25700	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
34	Шепетівська реал база ХП	23800	Сварог Вест Груп	+	-	-	+	-	-	-	-	-
35	Візит, АП НВП	21900	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
36	Адампільський елеватор	21900	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
37	Елеватор Буд Інвест Клов	21900	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
38	Чорноострівське ХПП	21200	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
39	Хмельницький елеватор	17400	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
40	Аграрна компанія 2004 (Міхнов)	15000	VITAGRO	+	-	-	+	-	-	-	-	-
41	Волочиський КХП	12900	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
42	Аграрна компанія 2004 (Гвардійське)	12500	VITAGRO	+	-	-	+	-	-	-	-	-
43	Аграрна компанія 2004 (Поляни)	10300	VITAGRO	+	-	-	+	-	-	-	-	-
44	Красилівський елеватор	10000	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
45	Аграрна компанія 2004 (Попівці)	9500	VITAGRO	+	-	-	+	-	-	-	-	-
46	Аграрна компанія 2004 (Лисківці)	9200	VITAGRO	+	-	-	+	-	-	-	-	-
47	Аграрна компанія 2004 (Соломна)	8580	VITAGRO	+	-	-	+	-	-	-	-	-
48	Україна-Агро-2С	6000	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-

49	Агротрейд Логістика	5000	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
50	Аграрна компанія 2004 (Ріпна)	3780	VITAGRO	+	-	-	+	-	-	-	-	-
51	Аграрна компанія 2004 (Лисківці)	3500	VITAGRO	+	-	-	+	-	-	-	-	-
52	Аграрна компанія 2004 (Великі Жеребки)	2900	VITAGRO	+	-	-	+	-	-	-	-	-
53	Аграрна компанія 2004 (Доброгорща)	2650	VITAGRO	+	-	-	+	-	-	-	-	-
54	ВВТ Грейн	0	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
55	Скайсід-Кам'янець-Подільський	0	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
56	ВВТ Грейн Ярмолинці	0	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
57	Аграрна компанія 2004 (Шпиченці)	0	VITAGRO	+	-	-	+	-	-	-	-	-
58	Агро-Форте елеватор	0	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
59	Хмельницька ЗК	0	Грейн Альянс - Барышевская зерновая компания	+	-	-	+	-	-	-	-	-
60	Аграрна компанія 2004 (Ярмолинці)	0	VITAGRO	+	-	-	+	-	-	-	-	-
61	Солодовий завод Оболонь (Чемерівці)	0	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
62	Агролідер-Європа склад	0	Агролідер Європа	+	-	-	+	-	-	-	-	-

В Хмельницькій області налічується 62 діючих елеваторів. По районах області елеватори розміщені майже рівномірно, лише в Волочиському районі – 12 елеваторів. (табл. 1.6, рис.1.10).

Якщо аналізувати потужності одночасного зберігання зерна Хмельницькій області, то більшість елеваторів мають не великі потужності. 18 елеваторів до 10 тис. т включно, 6 елеваторів 10...20 тис. т, 8 елеваторів 20...30 тис. т, 6 елеваторів – 30...40 тис. т, 7 елеваторів – 40...50 тис. т, 2 елеватори – 50...60 тис. т., 4 елеваторів – 60...80 тис.т, та 80...100 тис. т та 5 елеваторів – більше 100 тис. т (рис.1.11).

Більше 100 тис. т одночасного зберігання мають такі елеватори: Блинська ділянка Кононівський елеватор (142392 т), Веснянський елеватор (Кернел) (130000 т), Дунаєвецький КХП, ДП ДАРУ (117600 т), Староконстантинівський (105800 т), Проскурів Заготзерно (104000 т), Хролінський філія Райз та елеватор Україна (100000 т) .

Таблиця 1.6 – Розміщення елеваторів в районах Хмельницької області

Район	Кількість елеваторів
Білогірський	2
Волочиський	12
Деражнянський	2
Дунаєвецький	2
Городоцький	2
Із'яславський	3
Кам'янець-Подільський	5
Красилівський	4
Летичевський	1
Славутський	2
Староконстянтинівський	2
Старосинявський	3
Теофіпольський	1
Чемеровецький	4
Хмельницький	8
Шепетівський	3
Ярмолинецький	6

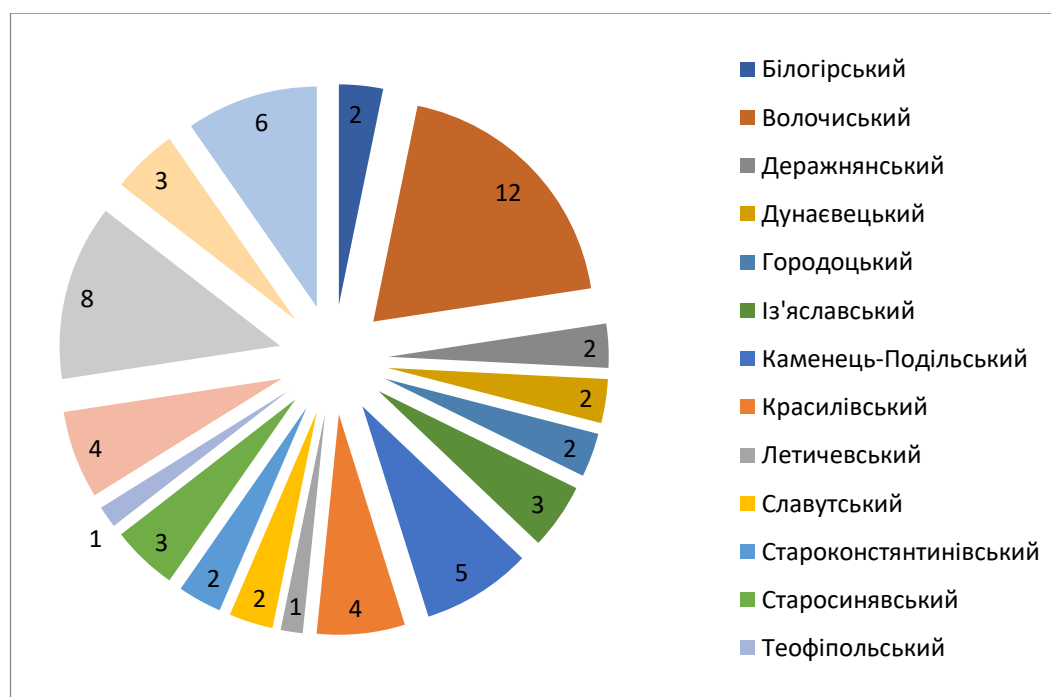


Рисунок 1.10 – Розміщення елеваторів в районах Хмельницької області

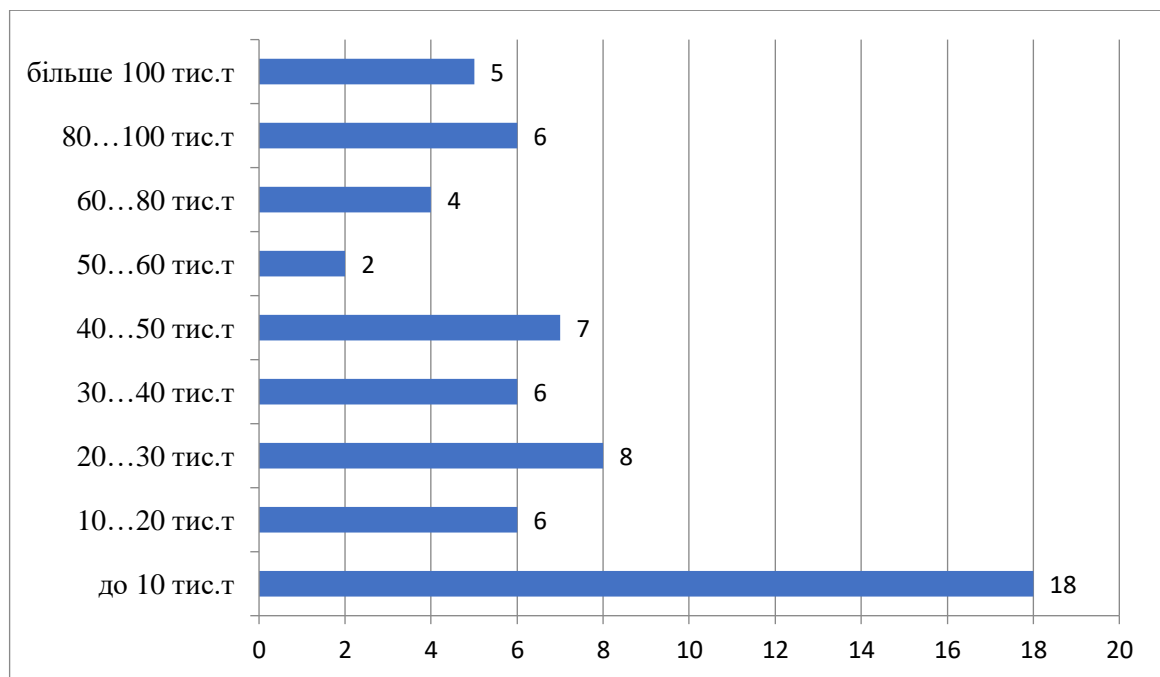


Рисунок 1.11 – Кількість елеваторів у Хмельницькій області за місткістю одночасного зберігання

ВИСНОВКИ

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

В Хмельницькій області зареєстровано 62 елеватора.

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

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

Наведено аналіз зерносховищ, наявних в Хмельницькій 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 зерносковищ в умовах сільськогосподарських виробників.

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

Нами передбачено будівництво нового елеватора в Хмельницькій області місткістю 64 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.17.5			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Троян А.А.			«Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 64 тис.т в Хмельницькій області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Валевська Л.О.					30	100
Консультант		Басюркіна Н.Й.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

Починаємо розрахунки із розробки балансу сировини у Хмельницькій 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.

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 _{базова} , тис.га	Урожайність, У ₁ , ц з 1 га зібраної площі	Обсяг виробництва, ВЗ ₁ , тис.ц
1	2	3	4
Хмельницька	592,2	80,7	47774,2

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

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

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

$U_{\text{прогноз}}$ – середня урожайність у перспективі (тобто – у рік завершення нормативного терміну окупності будівництва нового елеватора, у даному прикладі це через 4 роки – у 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 проекту, 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 Хмельницькій 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:

$$У_{\text{прогноз}} = 80,7 \times (1,06)^4 = 101,88 \text{ ц/га,}$$

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

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 592,2 \times (1,05)^4 = 719,82 \text{ тис. га.}$$

Результати розрахунків зводимо у табл. 1.2 та використовуємо для розрахунків прогнозованого валового збору (ВЗ) зернових культур в Хмельницькій області) у 2025 році, який визначаємо за формулою:

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (719,82 \times 101,88) / 10 = 7333,53 \text{ тис. тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

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

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, ПЛ _{прогноз} , тис. га	Середня урожайність, У _{прогноз} , ц/га	Валовий збір, ВЗ _{прогноз} , тис. тонн
1	2	3	4 = 2x3
Хмельницька	719,82	101,88	7333,53

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

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

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

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

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

Споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Хмельницької області дорівнює:

$$С_{\text{СГ}} = 0,20 \times 7333,53 = 1466,71 \text{ тис. тонн.}$$

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

$$I_p = 0,005 \times 7333,53 = 36,67 \text{ тис. тонн.}$$

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

$$MЗ_{\text{прог}} = 7333,53 - 1466,71 + 36,67 = 5903,49 \text{ тис. тонн.}$$

Розраховані дані балансу зерна в Хмельницькій області у 2025 році наведено у табл. 2.3.

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

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2022 році, $VЗ_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільського господарства, $C_{\text{СГ}}$	Ввезення з інших регіонів та із закордону, I_p	Залишок сировини в регіоні, $MЗ_{\text{прогноз}}$
1	2	3	4	5 = 2-3+4
Хмельницька	7333,53	1466,71	36,67	5903,49

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

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

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

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

Дані про сумарну місткість існуючих елеваторних потужностей по областям України можна отримати з сайту <pro-consulting.ua> [47]. Так, за

даними на кінець 2022 року в Хмельницькій області існують зерносховища загальною місткістю 4800 тис. тонн, тому визначимо $\Delta ПЗ$:

$$\Delta ПЗ = 5903,495 - 4800 = 1103,49 \text{ тис. тонн.}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\Delta ПЗ = 1103,49 \text{ тис. тонн.} > 0,$$

$$\Delta ПЗ \geq ПЗ, \text{ тобто } 1103,49 > 64,0 \text{ тис. тонн,}$$

тому будівництво нового заготівельного елеватора запланованої місткості 64,0 тис. тонн є доцільним та обґрунтованим.

Вантажооборот (В) підприємства елеваторної галузі розраховують за формулою:

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

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

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

$$В = K_1 \times 64,0 = 1,5 * 64,0 = 96 \text{ тис. тонн,}$$

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

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проекту будівництва заготівельного елеватора

Показники		
Місткість елеватора, що проектується, тонн		64000
Область		Хмельницька
Коефіцієнт обороту місткості зерносховища, K_0		1,5
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, A_{np}^a , т/рік		96000
	у тому числі:	
Річний об'єм приймання ранніх культур, $A_{np}^{a(p)}$, т/рік		64000
Пшениці, %		50
Ячменю, %		50
Частки зерна ранніх культур різної вологості, що надходить а/т:		
Сухе (W до 15%)	α_0	0,6
Вологе: (W понад 15-17 вкл. %)	α_1	0,4
Період заготівель ранніх культур, P_p , діб		30
Річний об'єм приймання пізніх культур, $A_{np}^{a(n)}$, т/рік		32000
Кукурудзи, %		100
Частки зерна пізніх культур різної вологості, що надходить а/т-том:		
Сухе (W до 15%)	α_0	0,4
Вологе: (W понад 15-17 вкл. %)	α_1	0,6
Період заготівель пізніх культур, P_p , діб		45
Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт, $A_{вп p}^a$, т/рік		96000
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 Хмельницької області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва заготівельного елеватору місткістю 64,0 тис. тонн в Хмельницькій області.

Розділ 3

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання

3.1.1 Розрахунок обсягів робіт

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

Загальний об'єм приймання з автотранспорту – 96000 т/рік.

з них: 64000 т/рік – ранніх культур

32000 т/рік – пізніх культур

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

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

де P_p – період заготівель.

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

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

Для ранніх культур

$$A_{нд.}^p = \frac{0,8 \cdot 64000 \cdot 1,7}{45} = 1934 m / \text{добу}$$

Для пізніх культур

$$A_{нд.}^{пзн} = \frac{0,8 \cdot 32000 \cdot 1,6}{45} = 910 m / \text{добу}$$

Погодинний об'єм приймання зерна з автотранспорту визначається за формулою

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

Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.5			
Розробив		Троян А.А.			«Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 64 тис.т в Хмельницькій області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Валевська Л.О.					37	100
Консультант		Валевська Л.О.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

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

Для ранніх культур:

$$A_{nz.}^p = \frac{1934 \cdot 1,7}{12} = 274 \text{ м / год}$$

Для пізніх культур:

$$A_{nz.}^a = \frac{910 \cdot 1,8}{12} = 137 \text{ м / год}$$

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

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

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

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

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

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

$$A_{нд.}^a = \frac{96000 \cdot 2 \cdot 2,5}{330} = 1454 \approx 1470 \text{ м / добу}$$

Витрати часу на:

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

Добовий об'єм відпуску зерна складає 2 подачі, 14 вагонів розрахунковою ємністю 70 тонн. Цілком маршрут подати і розмістити на прийомних коліях підприємства не завжди можливо. Тому маршрут ділять на подачі вагонів. Для конкретних адрес будівництва і реконструкції вантажопідйомність, кількість і місткість подач встановлюють органи Укрзалізниці. У свою чергу, кожна подача може складатися з такої кількості

вагонів, яка цілком розмістити на робочих шляхах всередині підприємства також не можна. Тому подачу вагонів можуть ділити на групи. Зерно у вагонах однієї групи зазвичай вантажать однакової якості і розвантажують (вантажать) його через одну точку. Розрахункову місткість вагонів по зерну приймаємо рівною 70 тоннам. Час на маневрові роботи визначаємо шляхом ділення довжини залізничних колій на розрахункову швидкість руху складу (12 км/год).

3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання

3.1.2.1 Розрахунок зерноочисних машин

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

Для визначення потрібного обладнання, що застосовується для очищення

зерна необхідно знати:

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

заготовок;

– кількість та характер домішок в приймаємому зерні;

– повторність проведення операції очищення партій зерна з урахуванням їх

засміченості та цільового призначення;

– добовий обсяг очищення зерна на проектованому підприємстві.

– тип зерноочисних машин, їх паспортну та експлуатаційну продуктивність.

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

Сумарну продуктивність сепараторів основного очищення визнаємо за формулою:

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

де Π_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 32000 т.

A_2 – ячмінь 32000 т.

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

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{45} \cdot \left(\frac{32000}{0,85} + \frac{32000}{0,75} \right) = 72 m / год$$

Кількість сепараторів основного очищення N_c визначаємо за формулою:

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

де Q_c – паспортна продуктивність сепаратора т/год.

$$N_c = \frac{72}{100} = 0,72 шт$$

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

3.1.2.2 Розрахунок і вибір зерносушарки

Кількість зерносушарок і їх продуктивність повинні забезпечувати сушіння всіх партій вологого і сирого зерна, що надходить за весь період заготівель. При виборі зерносушарки орієнтуються на прогресивні 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 визначають окремо для ранніх і пізніх культур за формулою.

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

$$A_{c.c} = \frac{0,8 \cdot 64000}{45} \cdot (0,3 \cdot 0,90 + 0,3 \cdot 1,15) = 699 \text{пл.м./доб.}$$

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

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

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

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

A_1 – пшениця 32000 т.

A_2 – ячмінь 32000 т.

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

$$K_{cc} = \frac{32000 \cdot 1,0 + 32000 \cdot 1,0}{64000} = 1,0$$

Продуктивність зерносушарки визначається за формулою

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

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

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

$$A_c^{3/c} = \frac{699}{20,5 / 1,0} = 34 \text{пл.т./год.}$$

Виходячи з об'ємів сушіння можна визначити, що для забезпечення потреб сушіння, задовольняє зерносушарка Україна продуктивністю $Q=50$ пл.т./год., яка узгоджується за продуктивністю з транспортно-технологічним обладнанням елеватора. Розрахункова маса зерна, яку може просушити зерносушарка за період заготівель ранніх культур, визначається

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

$$A_c^{3/c} = 20,5 \cdot 50 \cdot 1,33 \cdot 45 \cdot 0,86 = 52757 \text{пл.т.}$$

3.1.3 Розробка структурної та принципової схем технологічного процесу

Визначивши розміри робочої будівлі в плані, та скомпонувавши основне технологічне обладнання, необхідно скласти принципову схему технологічного

процесу, яка показує основний принцип роботи проектуемого елеватора. При складанні принципової схеми необхідно враховувати головні вимоги НТП для зернопереробної промисловості, намагатись максимально підвищити гнучкість технологічної схеми.

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

Принципова схема роботи елеватора – це схема, на якій вказано технологічне обладнання та операції, які виконуються на такому елеваторі [51], приведена на рисунку 3.2.

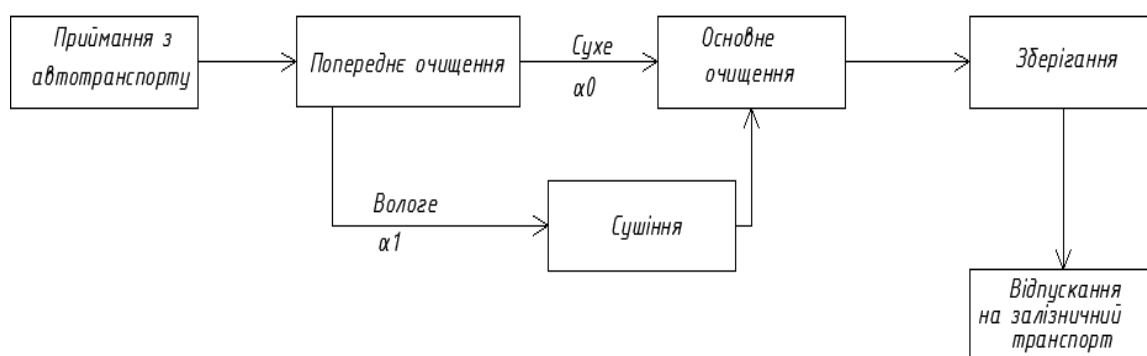


Рисунок 3.1 – Структурна схема роботи елеватора

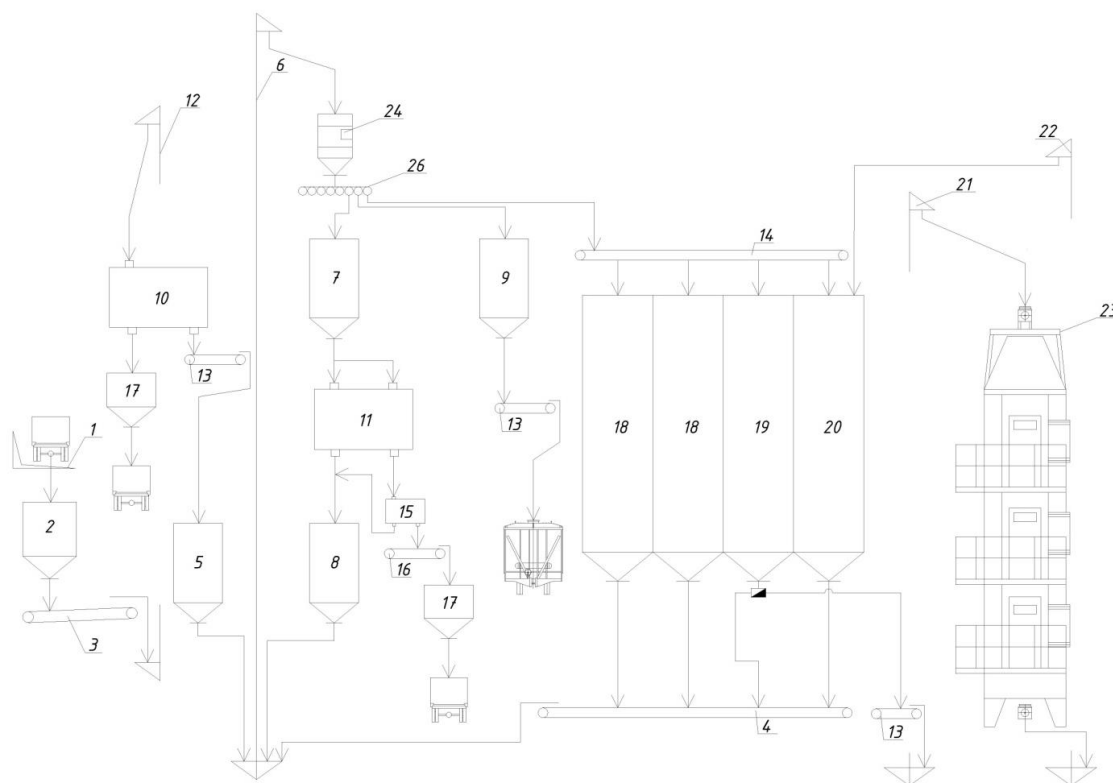


Рисунок 3.2 – Принципова схема роботи елеватора

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

3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання

3.1.4.1 Розрахунок основних норій

Норії, що встановлюються в башті проєктуємого 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 підсилосних конвеєрів повинна відповідати продуктивності пов'язаних з ними норій;
- д) продуктивність надсилосних конвеєрів приймається в залежності від вагового обладнання, що застосовується:

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

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

№п/п	Операції, які збігаються у часі	Формула	Число норій при Q_{\min}
1.	Приймання зерна з а/т	$n_n^3 = \frac{A_{\text{в.}}}{Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{274}{250 \cdot 0,9}$	$\approx 1,22$
2.	Відпуск зерна на з/т	$n_n^3 = \frac{A_{\text{в.}}}{T_{\text{від}} \cdot Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{1470}{3,40 \cdot 250 \cdot 0,9}$	$\approx 1,92$
3.	Забирання очищеного зерна	$n_n^3 = \frac{A_{\text{оч.}}}{24 \cdot Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{1934}{24 \cdot 250 \cdot 0,9}$	$\approx 0,36$
	Всього норій	$\sum N$	$\approx 3,5$

Після розрахунків видно, що для обслуговування елеватора: виконання всіх операцій необхідно 4 норії продуктивністю $Q=250$ т/год. Для остаточного уточнення кількості норій необхідно провести порівняльну характеристику за норіє-годинами між $Q=250$ т/год. та $Q=175$ т/год.

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

№ п/п	Найменування операції	Формула	Число норіє-годин $Q=175$ т/год

1.	Подача зерна в бункера		
	–надсепараторні	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{274 \cdot 1}{175 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 1}$	1,65
	–зберігання	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{274 \cdot 1}{175 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 1}$	1,65
	– відпуск. на з/т	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{1934 \cdot 1}{175 \cdot 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,6}$	37,59
2.	Випорожнення зерна з бункера		
	– підсепараторні	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{274 \cdot 1}{175 \cdot 0,85}$	1,84
	–зберігання	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{274 \cdot 1}{175 \cdot 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,8}$	2,72
3.	–внутр. перем.	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{274}{175 \cdot 0,85 \cdot 0,8 \cdot 0,8}$	2,88
	Всього		48,33

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

№п/п	Найменування операції	Формула	Число норіє-годин Q=250 т/год
1.	Подача зерна в бункера		
			1,37

	– надсепараторні –зберігання – відпуск. на з/т	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{274 \cdot 1}{250 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1}$ $H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{274 \cdot 1}{250 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1}$ $H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{1934 \cdot 1}{250 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,7}$	1,37 30,69
2.	Випорожнення зерна з бункера – підсепараторні –зберігання	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{274 \cdot 1}{250 \cdot 0,85}$ $H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{274 \cdot 1}{250 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1}$	1,29 1,29
3.	–внутр. переміщення	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{274}{250 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1}$	1,29
	Всього		37,3

Необхідну кількість норій розраховуємо за формулою

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

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

K_t – коефіцієнт використання основних норій за часом.

$$N_{\epsilon 175} = \frac{48,33}{24 \cdot 0,9} = 2,24 \approx 3$$

$$N_{\epsilon 250} = \frac{37,3}{24 \cdot 0,9} = 1,73 \approx 2$$

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

3.1.4.2 Визначення кількості та продуктивності конвеєрів

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

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

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

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

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

3.1.4.3 Самопливи

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

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

3. Перерізи і кути нахилу трубопроводів, що транспортують відходи, приймаємо [48-49].

4. Товщину металу для зернопроводів приймаємо 5 мм.

3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв

Розвантажувальні пристрої технологічних ліній приймання зерна з автомобільного транспорту повинні забезпечувати його вивантаження в об'ємі максимального погодинного надходження з автомобілів будь-якої вантажності, самоскидів і автопоїздів.

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

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

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

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

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

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

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot 274}{350 \cdot 1,0 \cdot 1,0} = 1,0 \text{шт}$$

Для приймання добової маси зерна необхідно 1 транспортно-технологічний потік.

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

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

де $T_{зз}$ – 3 год 40 хв (3,66 год).

$$Q_{вз} = \frac{735}{3,66 \cdot 0,95 \cdot 1,0} = 211 \text{ т/год}$$

Кількість відпускних потоків визначаємо за формулою:

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

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

$$n_{вн}^n = \frac{211}{250} = 0,84 = 1 \text{ шт}$$

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 [52].

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

Акт на знищення непридатних відходів типової форми № 23. Застосовують акт типової форми № 23 для оформлення непридатних відходів, що утворюються в процесі технологічної доробки зерна та які знищують по мірі їх накопичення. Знищення відходів оформлюють актом у якому вказують їх

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

до 0,1 %). Бухгалтер з кількісно-якісного обліку при визначенні залишків у книзі ф. № 36 звіряє їх із залишками складського обліку ф. № 37. Матеріально відповідальна особа щодня звіряє залишки. Зіставлення даних складського і кількісно-якісного обліку, які ведуть матеріально відповідальна особа і бухгалтерія, є засобом контролю за обліком [52].

3.3 Проектування зерносховищ

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

Ємність силосів визначають за формулою:

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

$$E_c = 0,6 \cdot 0,75 \cdot 948 \cdot 30 = 12800t$$

де S – площа поперечного перерізу силосу круглого типу

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

Ψ – коефіцієнт використання обсягу силосу

γ – об'ємна маса зерна

Еел. складає 64000 т., отже для забезпечення даного об'єму необхідно 4 силоси по 16000 т кожний, виробництва „Карлівський машинобудівний завод”.

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

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

Для визначення розмірів робочої будівлі необхідно провести компонування 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 компоновки головок норій за рисунком 3.3.

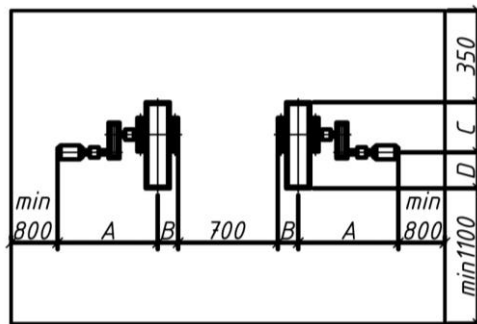


Рисунок 3.3 – Розташування основних норій приводами в одну сторону

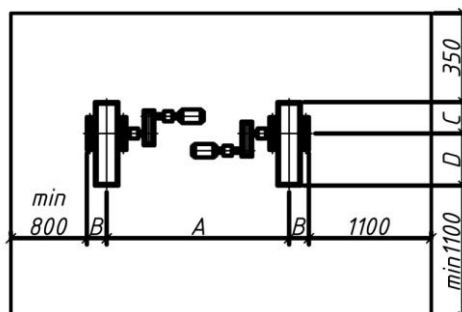


Рисунок 3.4 – Розташування основних норій приводами на зустріч один одному

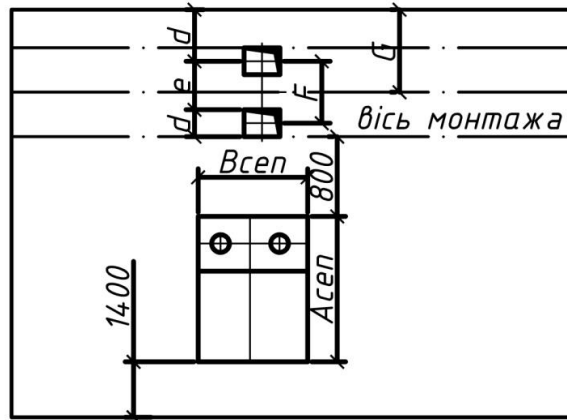


Рисунок 3.5 – Розташування сепаратору віссю поперек робочої будівлі

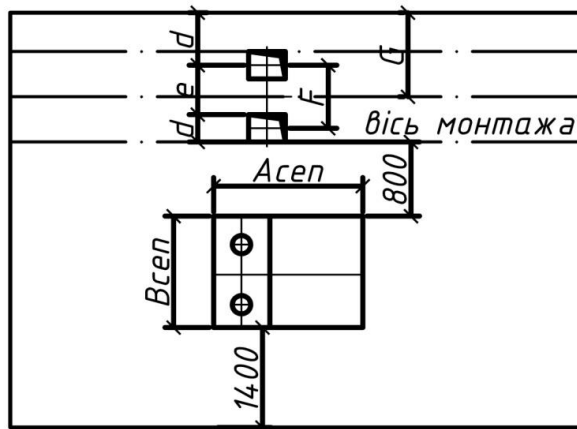


Рисунок 3.6 – Розташування сепараторів основного очищення на плані віссю уздовж робочої будівлі

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

3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП

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

Розрахунок висоти поверху башмаків норій робочої башти елеватора.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Розрахунок висоти поверху зерноочисних машин елеватора.

Висота контрольних сепараторів – 3,0 м

Висота поверху сепараторів основного очищення розраховується за формулою:

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

де h_1 – висота розташування приймальної коробки сепаратора, м;

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

h_3, h_5 – висоти секторів самопливної труби, м;

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

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

h_6 – висота косоного патрубку під бункером, м

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

Розрахунок висоти вагового поверху робочої башти елеватора

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

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

Висоту надвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

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

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

γ – об'ємна маса зерна, т/м³;

A, B – розміри бункера в плані, м;

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

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

Висоту підвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

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

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

γ – об'ємна маса зерна, т/м³;

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

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

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

Розрахунок висоти поверху головок норій

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

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

h_2, h_3 – висоти обумовленні конструкцією норії, м;

h_4 – висота спеціального патрубку, м;

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

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

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

Розрахунок висоти поверху верхніх і нижніх бункерів робочої башти елеватора.

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

де h_{10} – висота силосів, м;

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

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

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

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

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

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

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

Приймаємо висоту бункерів:

$$H_{в.б} = 11,4 \text{ м};$$

$$H_{н.б} = 11,4 \text{ м}.$$

Визначення розривів між силосами

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

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

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

3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

Визначення типу і розмірів металевих досушільних і післясушільних бункерів.

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

де S – площа поперечного перерізу

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

Ψ – коефіцієнт використання обсягу бункеру

γ – об'ємна маса зерна

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

Приймаємо досушильний і післясушильний бункери по 200 т кожен.

3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)

3.7.1 Опис РСРЗіВ

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

Маршрут – це ув'язування всього технологічного, транспортного, аспіраційного обладнання, при переміщенні зерна на різних операціях (сушіння, очищення, приймання відпускання) [16].

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

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

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

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

На РСЗіВ представлені дві основні норії продуктивністю НЦ-I $Q=250$ т/год. кожна, встановлені металевій конструкції. Подача зерна на зберігання здійснюється самопливами з норій №2,1-2,2 діаметром 250 мм на надсилосний конвеєр КС№ 5 та 8, продуктивністю кожного – 250 т/год. Відвантаження зерна із силосів проводиться на підсилосний скребковий конвеєр КС№ 9 та 6 ($Q = 250$ т/год.).

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

Приєм зерна з автотранспорту здійснюється одним приймальним потоком. Конвеєр № 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 А1-БЗО-100 ($Q=100$ т/год.), якщо зерно чисте, то подається на основні норії № 1 та № 2, а потім на основний сепаратор, який очищає зерно до базисних кондицій, з якого – на основні норії № 1 і № 2 ($Q=250$ т/год.). Кожна із зазначених норій подає зерно далі за схемою – у силоси на зберігання.

Приєм зерна задовольняє вимогам діючих норм проектування елеваторів, тому що передбачає передачу зерна в елеватор по підземній конвеєрній галереї з оперативного приймального накопичувального бункера ПА1 до ПА2.

Відпуск зерна на залізничний транспорт здійснюють наступним чином:

зерно подають із силосів на підсилосні скребкові конвеєри КС№ 9 та № 6 ($Q = 250$ т/год.), які подають зерно на основні норії № 1 і № 2 ($Q=250$ т/год.), в накопичувальний бункер ВЗ1, а потім на відпускний самоплив. З самопливу зерно скребковим конвеєром КС№ 2 ($Q = 250$ т/год.) надходить на ділянку завантаження залізничного транспорту.

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

3.8 Характеристика будівельних споруд

3.8.1 Опис генплану

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

Ділянка, на якій знаходиться підприємство задовольняє вимоги геологічного і гідрологічного порядку [53].

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 [18].

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 [50, 53].

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 [53].

Основними показниками раціонального використання території підприємства і її благоустрою служать коефіцієнти забудови K_z , мощення K_m і озеленення $K_{оз}$, 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, м²

f – площа будівлі, м²

F_M – сумарна площа мощення, м²

F_{O3} – сумарна площа, зайнята зеленими насадженнями, м²

$$K_3 = \frac{33000}{64000} \cdot 100 = 51,6 \%$$

$$K_M = \frac{20000}{64000} \cdot 100 = 34,4 \%$$

$$K_{O3} = \frac{9000}{64000} \cdot 100 = 14,0 \%$$

3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

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

Зерносховище являє собою будівельну систему, що складається з несучих, огорожувальних та суміщають ці функції конструкції, що утворюють певні умови для виконання виробничих процесів. Складається сховище з будівельних окремих частин – фундаментної частини, каркаса, даху, стін, перегородок, перекриттів, лестоці-ниць, вікон, дверей. Всередині будівлі розташовуються інженерні комунікації та технологічне обладнання

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

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

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

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

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

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

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

Силос складається з таких основних конструктивних елементів: фундаменту, колон підсилосного поверху, днища, стін, надсилосного перекриття і галереї. Збірні стіни силосів проєктують із об'ємних, криволінійних або плоских елементів заводського виготовлення. Елементи збірних стін можуть бути ребристими або гладкими. При застосуванні ребристих елементів зменшується витрата матеріалів, знижується вага всієї

споруди. Проте виготовляти їх складніше, і тріщиностійкість у них нижча, ніж у елементів з гладкими стінами. Причому внутрішня поверхня стін і днищ не повинна мати виступаючих горизонтальних ребер і западин. У зв'язку з цим силоси з гладкими стінами застосовують частіше. Рекомендується виконувати горизонтальну розрізку стін на збірні елементи висотою кратною 600 мм (з урахуванням товщини горизонтальних швів). Збірні елементи, як правило, проєктують конструктивною висотою 1180 мм при товщині шва 20 мм.

Мінімальну товщину стін збірних елементів, у залежності від форми і розмірів силосу, приймають наступною: круглі силоси діаметром 3 м – 80 мм; діаметром 6 м – 120 мм; діаметром 12 м ...160 мм; квадратні силоси розміром 3'3 м – 100 мм. Збірні стіни круглих силосів діаметром 3 м проєктують із об'ємних кільцевих елементів, що дозволяє швидко робити їхній монтаж. Для зручності виготовлення, складування і транспортування збірні елементи стін діаметром 6 м виготовляють довжиною в чверть кола, а діаметром 12 м – в чверть або 1/6 кола.

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

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

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

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) [63]:

– 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) [64];

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

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.5			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Троян А.А.			«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 64 тис.т в Хмельницькій області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Валевська Л.О.					66	
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 [64];

– 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 [65];

– 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 [66]);

– Відсутність або недостатність природного світла – норми КПО при боковому освітленні у виробничих приміщеннях підприємств по зберіганню та переробці зерна – 1,5 % мінімум відповідно до [66].

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 [64].

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/м³) кваліфікаційною роботою передбачені наступні заходи [65]:

- 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 – $1,3\text{м/с}\cdot 10^{-2}$ [67-69].

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації роботою передбачені наступні організаційні і технічні заходи [67].

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) [67];

– 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) [65-66]. 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 [70]:

- 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 [71]

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 [61]:

- 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 [71]

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

За технологічним рішенням на підприємстві не передбачено магнітний захист.

В роботі передбачено включення світильників евакуаційного освітлення в нічний час.

У світильниках евакуаційного освітлення встановлюються тільки лампи розжарення.

Розділ 5

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ 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 ($Ч_{р^0}$) на основі питомого показника, який характеризує чисельність робітників на 1000 тонн місткості зерносховища ($Ч_{ТМ}$):

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

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

$$Ч_{р^0} = 64 \times 0,55 = 36 \text{ осіб}$$

Чисельність допоміжних робітників виробництва ($Ч_{р^Д}$) визначають на зерносховищах як 25 % від чисельності основних робітників:

$$Ч_{р^Д} = Ч_{р^0} \times 0,25. \quad (5.2)$$

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

$$Ч_{р^Д} = 36 \times 0,25 = 9 \text{ осіб.}$$

Сумарна чисельність робітників виробництва (основних і допоміжних) ($Ч_{р}$) дорівнюватиме:

$$Ч_{р} = Ч_{р^0} + Ч_{р^Д}. \quad (5.3)$$

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

$$Ч_{р} = 36 + 9 = 45 \text{ осіб.}$$

Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.5			
Розробив		Троян А.А.			«Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 64 тис.т в Хмельницькій області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»	Лім.	Арк.	Аркушів
Керівник		Валевська Л.О.					74	
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 45 осіб.

Таблиця 5.1 – Структура чисельності працівників

Категорії чисельності працівників	Питома вага, %	Кількість, осіб
Робітники (основні та допоміжні)	80	45
Керівники, фахівці	20	12
ВСЬОГО	100	57

5.2 Розрахунок виробничої програми

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

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

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

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

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

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

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

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

5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства

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

Таблиця 5.2 – Обсяг реалізації послуг заготівельного елеватору

Види работ та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, О _{рп} ^Н , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Т _{рп} , грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, О _{рп} , тис. грн 4 = 2 x 3
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	96,0	-	
- ранніх культур:	64,0		
- власного, в тому числі:	32,0	-	-
- пшениця	16,0	80,62x1,0	1289,92
- ячмінь	16,0	80,62x1,0	1289,92
- поклажодавця, в тому числі:	32,0	-	-
- пшениця	16,0	104,80x1,0	1676,8
- ячмінь	16,0	104,80x1,0	1676,8
- пізніх культур:	32,0		
- власного, в тому числі:	16,0	-	-
- кукурудза	16,0	80,62x1,0	1289,92
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	16,0	-	-
- кукурудза	16,0	104,80x1,0	1676,8
Відпуск зерна на залізничний, в тому числі:	96,0	-	-
- ранніх культур:	64,0		
- власного, в тому числі:	32,0	-	-
- пшениця	16,0	100,77x1,00	1612,32
- ячмінь	16,0	100,77x1,00	1612,32
- поклажодавця, в тому числі:	32,0	-	-
- пшениця	16,0	131,00x1,00	2096
- ячмінь	16,0	131,00x1,00	2096
- пізніх культур:	32,0		
- власного, в тому числі:	16,0	-	-
- кукурудза	16,0	100,77x1,0	1612,32

Продовження табл. 5.2

- поклажодавця (50 %), в тому числі:	16,0	-	-
- кукурудза	16,0	131,00x1,00	2096
Зберігання зерна ($C_{\text{ел}} \times 330$ діб): в тому числі:	96,0x330=31680	-	-
- власного	15840	2,41	38174,4
- поклажодавця	15840	3,14	49737,6
Очищення зерна:	96,0	-	-
- власного	48,0	18,14	870,72
- поклажодавця	48,0	23,58	1131,84
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр}}^{\text{а}} (\text{ранніх}) \times \alpha_1$	25,6	-	-
- власного	12,8	20,15	257,92
- поклажодавця	12,8	26,20	335,36
Сушіння зерна пізніх культур $A_{\text{пр}}^{\text{а}} (\text{пізніх}) \times (\alpha_1)$	32x0,6=18,6	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр}}^{\text{а}} (\text{пізніх}) \times \alpha_1$	18,6	-	-
- власного	9,3	20,15	187,40
- поклажодавця	9,3	26,20	243,66
Всього, в тому числі:	-	-	110964,02
- власного	-	-	48197,16
- поклажодавця	-	-	62766,86

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 аналізованих проб при прийманні зерна визначаємо кількість транспортних одиниць, що доставляють вантажі. Розрахунок роблять окремо для автомобілів, залізничних вагонів, барж і суден.

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

Таким чином кількість середніх проб (Т) визначаємо за формулою:

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

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

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

$$T_{\text{п}} = 96000 / 20 = 4800 \text{ одиниць (аналізів).}$$

Аналогічно розраховуємо 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

$$T_{\text{вп}} = 96000 / 20 = 4800 \text{ од.}$$

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

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

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

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (4800 + 4800) \times 1,10 = 10560 \text{ од.},$$

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 $\Pi_{\text{пд}} = 2$ 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 118089,85 тис. грн (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, $O_{\text{рп}}$, тис. грн
Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі:	110964,02
- власного зерна	48197,16
- зерна поклажодавця	62766,86
Послуги лабораторії, всього в тому числі:	7125,83
- власного зерна	3098,18
- зерна поклажодавця	4027,65
Всього	118089,85
- власного зерна	51295,34
- зерна поклажодавця	66794,51

5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

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

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

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

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

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

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

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

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

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

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

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

Таблиця 5.4 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{PI}^H , тис. тонн	Собівартість од. робіт та послуг, C_p^{OD} , грн/тонну	Собівартість річного обсягу робіт та послуг, C_p^P , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	96,0	-	
- ранніх культур:	64,0		
- власного, в тому числі:	32,0	-	-
- пшениця	16,0	80,62x1,0	1289,92
- ячмінь	16,0	80,62x1,0	1289,92
- покладавця, в тому числі:	32,0	-	-
- пшениця	16,0	80,62x1,0	1289,92
- ячмінь	16,0	80,62x1,0	1289,92
- пізніх культур:	32,0		
- власного, в тому числі:	16,0	-	-
- кукурудза	16,0	80,62x1,0	1289,92
- покладавця (50 %), в тому числі:	16,0	-	-
- кукурудза	16,0	80,62x1,0	1289,92
Відпуск зерна на залізничний, в тому числі:	96,0	-	-
- ранніх культур:	64,0		
- власного, в тому числі:	32,0	-	-
- пшениця	16,0	100,77x1,00	1612,32
- ячмінь	16,0	100,77x1,00	1612,32
- покладавця, в тому числі:	32,0	-	-
- пшениця	16,0	100,77x1,00	1612,32
- ячмінь	16,0	100,77x1,00	1612,32
- пізніх культур:	32,0		
- власного, в тому числі:	16,0	-	-
- кукурудза	16,0	100,77x1,0	1612,32

Продовження табл. 5.4

- поклажодавця (50 %), в тому числі:	16,0	-	-
- кукурудза	16,0	100,77x1,0	1612,32
Зберігання зерна ($C_{ел} \times 330$ діб): в тому числі:	96,0x330=31680	-	-
- власного	15840	2,41	38174,4
- поклажодавця	15840	2,41	38174,4
Очищення зерна:	96,0	-	-
- власного	48,0	18,14	870,72
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{пр}^a$ (ранніх) $\times \alpha_1$	25,6	-	-
- власного	12,8	20,15	257,92
- поклажодавця	12,8	20,15	257,92
Сушіння зерна пізніх культур $A_{пр}^a$ (пізніх) $\times (\alpha_1)$	32,0x0,6=18,6	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{пр}^a$ (пізніх) $\times \alpha_1$	18,6	-	-
- власного	9,3	20,15	187,40
- поклажодавця	9,3	20,15	187,40
Лабораторний аналіз зерна, всього у тому числі:	10,56	-	
- власного	5,28	583,45	3080,62
- поклажодавця	5,28	583,45	3080,62
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:	-	-	102590,68
- власного	-	-	51295,34
- зерна поклажодавця	-	-	51295,34

5.5 Розрахунок прибутку

Прибуток від реалізації робіт та послуг (P_P) нового елеватора визначаємо:

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

де $\Sigma O_{PП}$ – сумарний річний обсяг реалізації послуг підприємства, тис. грн;

ΣC_P^P – сумарна річна собівартість робіт та послуг, тис. грн.

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

$$P_p = 118089,85 - 102590,68 = 90700,83 \text{ тис. грн.}$$

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

$$P_p^B = \sum(O_{\text{РП}}^{\text{H}}_{\text{відпуску}} \times C_i) - \sum C_p^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.13)$$

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

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

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

$$\sum C_p^B = 64,0 \times 6900 / 1,3 = 339692,31 \text{ тис. грн.}$$

Укрупнений розрахунок прибутку від продажу власного зерна за формулою:

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

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

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

$$P_p^B = 64,0 \times 6900 - 339692,31 = 101907,69 \text{ тис. грн.}$$

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

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

$$P = 90700,83 + 101907,69 = 192608,52 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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

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

$$\text{ЧП} = 192608,52 - 0,18 \times 192608,52 = 157938,99 \text{ тис. грн.}$$

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

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 64,0 \times 2996 = 191744 \text{ тис. грн.}$$

5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходять за формулою:

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

$$R = (157938,99 : 191744) \times 100 = 82,4 \quad \%$$

5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій (T) визначають за формулою:

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

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

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

$$T = 191744,0 / 157938,99 = 1,2 \text{ роки.}$$

Строк окупності інвестицій у будівництво нового елеватору дорівнює 1,2 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 $K^{\Phi}_{\text{НТЕ}}$ визначаємо на основі шкали експертних оцінок (табл. 5.5).

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

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

Визначаємо $K_{НТЕ}^{\Phi}$ 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:

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

де $i = 1 \div 4$,

B_i – бали (рейтингове число),

K – коефіцієнт значущості показників.

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

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

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

Таблиця 5.7 – Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника НТЕ

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

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

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

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

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

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

5.10 Основні техніко-економічні показники проєкту

Техніко-економічні показники проєкту наведені в табл. 5.8.

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

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	64,0
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	118089,85
3.	Чисельність працівників, осіб	57
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	2071,75
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	102590,68
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	90700,8
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	101907,69
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	157938,99
9.	Інвестиції, тис. грн	191744
10.	Строк окупності інвестицій, роки	1,2
11.	Рентабельність інвестицій, %	82,4

Висновки

Виявлений в Хмельницькій області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 1103,49 тис. тонн робить доцільним будівництво нового заготівельного елеватора місткістю 64,0 тис. тонн.

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 191744,0 тис. грн.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 118089,85 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 102590,68 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 57 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 2071,75 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 90700,83 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 101907,69 тис.грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 157938,99 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 191744,0 тис. грн протягом 1,2 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 82,4 %.

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

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового заготівельного елеватора на 64,0 тис. тонн в Хмельницькій області.

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

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

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

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

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В ході виконання кваліфікаційної роботи проведено дослідження існуючих потужностей зберігання зерна у Хмельницькій 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;

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

У Хмельницькій області зареєстровано 62 елеватора. Найменше елеваторів у Теофіпольському та Летичівському районах (по 1 елеватору), найбільше у Волочиському районі (12 елеваторів) області.

Хмельницька область розташована у вузловій з точки зору логістики точці на мапі України, що зумовлює рух потоків зерна через нього. 35 підприємств галузі зберігання зерна в Хмельницькій області мають можливість відвантаження на залізничний та автомобільний транспорт і 27 підприємств мають можливість відвантажувати тільки на автомобільний транспорт.

Проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Хмельницької області, і на основі цього обґрунтована необхідність та доцільність будівництва елеватора місткістю 64 тис. тонн в Хмельницькій 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 Хмельницькій області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна робить доцільним будівництво нового елеватора місткістю 64,0 тис. тонн. Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 191744,0 тис. грн

Впровадження цього проекту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 118089,85 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 102590,68 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 57 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 2071,75 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 90700,83 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 101907,69 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 157938,99 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 191744,0 тис. грн протягом 1,2 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 82,4 %.

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

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проекту будівництва нового елеватора на 64,0 тис. тонн

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

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Елеваторна промисловість України: що маємо та на що очікуємо // Хранение и переработка зерна. – 2020. № 1. – с. 10-12
2. Ємність внутрішнього споживчого ринку сільськогосподарської продукції та продовольства : монографія / О. М. Шпичак, Ю. О. Лупенко, В. М. Жук та ін. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2013. 186 с. 3. За кулісами мільйонів тонн експорту <https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2021/02/18/67114> 4/ (дата звернення: 19.03.2021).
3. Козак О. А., Грищенко О. Ю. Розвиток зернової галузі України на сучасному етапі. Економіка АПК. 2016. № 1. С. 38–47.
4. Лагодієнко В. В., Богданов О. О., Лагодієнко В. В. Місце та роль України на світовому ринку пшениці. Український журнал прикладної економіки. 2019. № 3. С. 297-308. Розвиток ринку зерна в Україні та його стабілізація / Ільчук М. М., Коновал І. А., Барановська О. Д., Євтушенко В. Д. Економіка АПК. 2019. № 4. С. 29-38.
5. 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.
6. Месель-Веселяк В. Я. Виробництво зернових культур в Україні: потенційні можливості. Економіка АПК. 2018. № 5. С. 5–14.
7. Занько М. Правильний контроль зерна під час зберігання / М. Занько // Пропозиція. – 2015. – С. 104 – 107
8. Елеваторна галузь: на вістрі проблем // Агрормаркет. 2018. - № 13. – с. 15-19
9. 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/>.
10. Вереда О. Як правильно вибрати місце 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).

11. Обзор внебиржевого рынка зерновых Украины // Хранение и переработка зерна. – 2018. - № 12 (230). – с. 4-6
12. Пузік Л. М. Технологія зберігання і переробки зерна. / Л. М. Пузік, В. К. Пузік. – Х.: Точка, 2013. – 311 с
13. 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
14. Голомша Н.Є. Конкуентоспроможність зернових на аграрному ринку / Голомша Н.Є. // Економіка АПК. – 2009. – № 12. – С.83-87.
15. Косарева Т.В. Аграрна логістика: сутність і багатоаспектність / Т.В. Косарева // Економіка АПК. – 2012. – № 10. – С. 37-43.
16. Голомша Н. Є., Дзядикевич О. Я. Конкуентні переваги продукції зернової галузі на світовому ринку. Економіка АПК. 2017. № 11. С. 61–65.
17. Шпичак О. М. Потенціал ринку зерна в Україні: проблеми та перспективи. Економіка АПК. 2014. № 7. С. 83-91.
18. FAO Cereal Supply and Demand Brief. URL : <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/> (дата звернення: 12.03.2021). 13. USDA United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service URL : <https://www.fas.usda.gov/regions/ukraine> (дата звернення: 14.03.2021).
19. Аналітична довідка про зерновий ринок та стан потужностей для зберігання зерна в Україні (станом на 30.11.2022 р.) <https://kmzindustries.ua/news/analitichna-dovidka-pro-zernovij-rinok-ta-stan-potuzhnostej-dlja-zberigannja-zerna-v-ukraini-stanom-na-30-listopada-2022-r>
20. Цьогорічний урожай в Україні перевищує очікування, але радити зарано, чому? <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/09/5/703942/>
21. Елеваторна галузь України повинна пристосовуватися до нової реальності // Агробізнес. – 2021. – № 5. – с. 20-23
22. Жнива 2023. В Україні намолочено 33,7 млн тон зернових та олійних культур <https://landlord.ua/news/zhnyva-2023-v-ukraini-namolocheno-33-7-mln-tonn-zernovykh-ta-oliinykh-kultur/>

23. Варченко О. До питання поєднання державного і ринкового регулювання продовольчої безпеки / О. Варченко // Економіка України. – 2014. – № 7. – С. 53- 59.

24. Галенко О.І. Ресурсний потенціал та ефективність використання елеваторів // Економіка АПК. – 2009. – № 2. – с. 29-34

25. Хмельницька область <https://uk.wikipedia.org/wiki>

26. Заставецька О. В., Заставецький Б. І., Дітчук І. Л. Географія Хмельницької області. — Тернопіль, 1995

27. Альтгайм Л. Історичні особливості та чинники, що вплинули на формування сільського населення Хмельницької області // Історія української географії. Всеукраїнський науково-теоретичний часопис.- Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. — Випуск 2 (10).

28. Види і характеристика зерносховищ https://studwood.net/1614685/tovarovedenie/vidi_harakteristika_zernoshovich

29. 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>.

30. Аналітична довідка про зерновий ринок та стан потужностей для зберігання зерна в Україні (станом на 30 листопада 2022 р.)

31. Елеватори України URL: <https://sho-tam.com.ua/uk/fs/has-railway-station-is-no-and-oblast-is-dnipropetrovska/>

32. Мапа елеваторів України URL: <https://map.uub.com.ua/>.

33. Elevatorist URL: <https://elevatorist.com/karta-elevatorov-ukrainy/elevator/178-gp-hlebnaya-baza--73>(датазвернення: 4.03.2023).

34. [Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах](#)/дані Державної служби статистики України // URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>. (дата звернення: 25.02.2023).

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

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

37. Нікішина О.В. Стратегічні орієнтири розвитку зернового ринку України / О.В. Нікішина // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.confcontact.com/20110629/6_nikish.htm (дата звернення 06.10.2020).

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

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

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

41. 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.

42. Топ зернових елеваторів: які типи бувають. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sojam.ua/top-zernovih-elevatoriv/> (дата звернення 06.11.2021).

43. Чубук Л. Інвестування у зерносховища: порівняння та вибір альтернативних варіантів / Л. Чубук // Глобальні та національні проблеми економіки.

44. Кривенко О. Перспективи елеваторної галузі України: автоматизація та централізація технологій. Агробізнес сьогодні. № 5 (396). – с. 106-108

45. Шевченко Ю. Ефективний елеватор-2021: про перспективи без краватки // АПК-Інформ. – №6 (84).

46. 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.

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

48. 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.

49. 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.

50. 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.

51. 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. Валецька ; відп. за вип. А. В. Макаринська ; Каф. технології зерна і комбікормів. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 11 с.

52. 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.

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

54. Пирожок О. Елеватори: курс на модернізацію / О. Пирожок // AgroTimes: Деловой аграрный Интернет-ресурс

55. 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).

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

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

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

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

60. 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

61. 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.

62. Станкевич Г.М., Страхова Т.В., Анатазевич В.І. Сушіння зерна. – К.: Либідь, 1997. – 320 с.

63. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

64. НПАОП 15.0-1.01-88 Правила техники безопасности и производственной санитарии на предприятиях по хранению и переработке зерна Министерства хлебопродуктов СССР.

65. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

66. СНиП П-4-79. Естественное в искусственное освещение/Госстрой СССР.— М.: Стройиздат, 1980.,— 48 с.

67. ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования безопасности.

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

69. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

70. ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

71. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

72. Основи охорони праці: Підручник. 2ге видання, доповнене та перероблене. / К.Н.Ткачук, М.О.Халімовський, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов, Р. В. Сабарно, О. І. Полукаров, В. С. Коз'яков, Л. О. Мітюк. За ред. К. Н. Ткачука і

М. О. Халімовського. — К.: Основа, 2006 — 448 с.

73. Я. О. Серіков. Основи охорони праці: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти. – Харків, ХНАМГ, 2007. - 227с.

74. Турис Е.В., Потіш Л.А. Основи охорони праці. – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2015 – 128 с.

**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 64 тис.т в Хмельницькій області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.5			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
<i>Розробив</i>		Троян А.А.			<i>Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 64 тис. т в Хмельницькій області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консультант</i>		Валевська Л.О.					100	100
<i>Керівник</i>		Валевська Л.О.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
<i>Зав. кафедри</i>		Макаринська А.В.						