

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

на тему:

«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 34 тис.т з дослідженням обсягів виробництва соняшнику в Україні»

Здобувача: Рудакова А.Р.
(прізвище, ініціали)

II курсу ТЗХ-61 в групі

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

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 2024 р., протокол № ____.

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

Одеса – 2024 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТЗіК

_____ Алла МАКАРИНСЬКА

«_____» _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Рудакова Артемія Руслановича

1. Тема кваліфікаційної роботи: 3.33. «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 34 тис. т з дослідженням обсягів виробництва соняшнику в Україні»

Затверджена наказом закладу вищої освіти від 24.01.2024 № 20-03

2. Термін задачі здобувачем закінченої роботи _____ 01.12 2024 р.

3. Вихідні дані роботи Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту – 51000 т, у т.ч. ранніх культур – 46000 т/рік (пшениця – 50 %, ячмінь – 50 %) та пізніх культур – 5000 т/рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх культур Пр=30 діб, пізніх культур Пп=40 діб. Дозі зерна різної вологості, що надходить а/т: ранніх культур – $\alpha_0=0,5$; $\alpha_1=0,5$; пізніх культур – $\alpha_0=0,5$; $\alpha_1=0,5$. Загальний річний об'єм відпуску зерна на автомобільний транспорт 51000 т. Коефіцієнти нерівномірності відпускання на а/т: $K_{впм} – 2,0$; $K_{впд} 2,1$.

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Всього – 7 аркушів формату А1, у тому числі: плани і розрізи силосних корпусів і робочої башти 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>		
Техніко-економічне обґрунтування; Техніко-економічні розрахунки	<i>Басюркіна Н.Й., проф.</i>		

7. Дата видачі завдання 24.01.2024 р.

Керівник

_____ (підпис)

Валевська Л.О.

(прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання

_____ (підпис)

Рудаков А.Р.

(прізвище, ініціали)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач

_____ (підпис)

Рудаков А.Р.

(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

_____ (підпис)

Рудаков А.Р.

(прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему: «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 34 тис.т з дослідженням обсягів виробництва соняшнику в Україні». Робота представлена розрахунково-пояснювальною запискою на 100 сторінках, 20 таблицями, 57 джерел посилання, 12 рисунків, графічної частини формату А1 на 7 аркушах.

Роботою передбачається будівництво елеватора, до складу якого входять – робоча башта, металеві силоси, приймально-відпускні пристрої, зерносушильне господарство, супутні будівлі та споруди (майстерні, побутові комплекси, виробничо-технологічна 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 – 51000 т, у т.ч. ранніх культур – 46000 т/рік (пшениця – 50 %, ячмінь – 50 %) та пізніх культур – 5000 т/ рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх культур $P_r = 30$ діб, пізніх культур $P_p = 40$ діб. Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт 51000 т.

Будівництво елеватору місткістю 34 тис. тонн економічно доцільно та ефективно. Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 43712,17 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 108800 тис. грн протягом 2,5 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 40,2 %.

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

ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1 Науково-дослідна частина.....	9
1.1 Аналітичний огляд літературних джерел.....	9
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень.....	19
1.3 Результати досліджень.....	19
Висновки.....	29
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	31
Розділ 3 Технологічна частина.....	38
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання.. ..	38
3.1.1 Розрахунок обсягів робіт.....	38
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання.....	40
3.1.3 Розробка структурної та принципової схем технологічного процесу.....	43
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.....	54
3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.....	57
3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів.....	59
3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ).....	60
3.7.1 Опис РСРЗіВ.....	60
3.8 Характеристика будівельних споруд.....	62
3.8.1 Опис генплану.....	62
3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору.....	63

Розділ 4 Охорона праці.....	67
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ).....	67
4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ.....	68
4.3 Заходи щодо пожежної безпеки.....	73
Розділ 5 Техніко-економічні показники (ТЕП).....	75
Висновки та рекомендації.....	91
Список літератури.....	94
Ілюстративний матеріал.....	100

ВСТУП

Елеватор — це насамперед інструмент, що забезпечує процес зберігання зерна з подальшою його логістикою. А також дає можливість його власнику якісно виконувати свої зобов'язання перед покупцями.

Елеватор як бізнес-проект, має достатній термін окупності інвестицій, що знижує його привабливість в очах потенційного інвестора. Проте вкладати в елеваторні потужності доведеться. По-перше, аби забезпечити якість своєї продукції. По-друге, щоб гарантувати виконання взятих на себе зобов'язань щодо відвантаження продукції. По-третє, аби продавати не щойно зібране збіжжя через страх втратити його, а робити це за найпривабливішої ринкової закупівельної ціни.

В нашій країні є наступні типи елеваторів:

- ті, які приймають зерно, очищують його від домішок (зернових, смітєвих), сушать його (на різних сушарках та різними способами) та відвантажують на різні види транспорту. Ці елеватори називаються заготівельними, їх місткість становить від 15 до 100 тис.т одночасного зберігання;

- ті, які будують на млинах, комбікормових та крохмалепатокових заводах і млинах. Такі елеватори називаються виробничими, їх місткість становить від 10 до 150 тис.т одночасного зберігання;

- ті, які призначені для тривалого зберігання (одночасного) називаються лінійними, їх місткість одночасного зберігання – від 100 до 150 тис.т;

- ті елеватори, які будують на залізничних станціях та у морських портах мають назву перевалочні та портові елеватори, місткість їх одночасного одночасного зберігання зерна становить від 50 до 100 тис.т.

Саме тому, наша країна потребує будівництва додаткових елеваторів, обсяг інвестицій яких перебуває у межах від 5 до 8 млрд доларів. Сьогодні Україна забезпечує 49 млн т одночасного зберігання зерна, а це 1237 сховищ. Найбільші потужності для зберігання зерна мають центральні та південні регіони, лідерами яких є Одеська та Полтавська області, які можуть одночасно зберігати до 4,8 млн

т зернових, бобових та олійних культур. Регіони, які знаходяться на сході та півночі країни мають меншу кількість елеваторів [1-3].

Зерновому підприємству необхідна модернізація елеваторного устаткування, яка дозволить забезпечити цілий ряд якісних ринкових переваг:

- вживання інноваційних рішень в області автоматизації систем управління технологічними процесами. Ця перевага дозволить елеватору забезпечити чіткий контроль роботи всього підприємства (різного за призначенням), і суттєво дозволить знизити кількість персоналу, який працює на цьому підприємстві, а також дозволить знизити вплив людини на виробничі процеси на цьому підприємстві;

- сучасна технологічна база підприємства, дозволить мінімізувати втрати зернових культур при їх транспортуванні різними видами транспорту та при переробці на виробничих елеваторах, а також суттєво дозволить забезпечити високу якість зберігання зерна без втрат (кількісно-якісне зберігання);

- високотехнологічне устаткування, яке буде встановлене на підприємстві дозволить забезпечити екологічну і промислову безпеку експлуатації підприємства та підвищити енергетичну ефективність цього елеватора.

Хоча сьогодні відбувається поступове збільшення кількості елеваторів у різних регіонах України, проблема їхньої нестачі не є вирішеною, тому що мала мала частина існуючих потужностей є фізично та морально застарілою. Також немаловажним є і те, що елеватори розташовані нерівномірно по всій країні та являють собою склади підлогового зберігання, де важко забезпечити належну кількість та якість зернових культур [4-7]. За даними Української зернової асоціації, яка є на території України, до 150 елеваторів мають можливість забезпечити зберігання відповідно до нинішніх запитів ринку, а також потребують капітальної реконструкції до 70% сховищ.

Хоча споживання зерна відбувається протягом всього року, накопичується воно в короткі терміни та має сезонний характер. Тому, в країні потрібно мати запаси сховищ, які б задовольняли щоденну потребу споживачів у зернових культурах та продуктах його переробки.

Класичне компонування елеватора передбачає наявність робочої башти, де розташовані норії, які забезпечують весь необхідний по технологічному процесу цикл – приймання (з автомобільного, залізничного та водного транспорту), зберігання, відвантаження (на різні види транспорту), переміщення з силосу в силос, подача на сушіння (на сушарку), подача на зерноочисні машини (скальператор та сепаратор, де зерно очищується від грубих домішок, а також зернових та сміттєвих домішок) і так далі [6-7].

Розділ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

«Дослідженням обсягів виробництва соняшнику в Україні»

1.1. Аналітичний огляд літературних джерел

Насіння соняшнику належить до основних сільськогосподарських культур нашої країни, продукти його переробки широко використовуються у харчовій, переробній та кондитерській промисловості, а також у тваринництві (для годівлі тварин). Насіння соняшнику має високий вміст жиру, білка та різних макро та мікроелементів. Також соняшник має технічне застосування.

Наша країна входить в число лідерів серед інших країн ЄС з виробництва та постачання насіння соняшника та продуктів його переробки. Це пов'язано з тим, що Україна має та нарощує значні потужності для виробництва та переробки даного насіння. На ринку України сформувались достатньо високі ціни на закупівлю соняшнику з урахуванням витрат на виробництво, що дало змогу отримати високій рівень рентабельності даної культури [10].

Предметом наукових пошуків значного кола відомих вчених, таких як Фаїзов А.В., Кучеренко С.П., Маслак О.О., Андрійчук В.Г., Бронін О.В., Жаркова Г.П., Голуб Г.А., Мінаков І.А та інші є питання щодо виробництва та дослідження тенденцій розвитку насіння соняшнику, а також основних аспектів як сучасного стану і перспектив розвитку ринку соняшнику, так і олійної галузі в цілому [10].

Розроблення та впровадження у виробництво агротехнологічних заходів є однією з важливих проблем сучасного рослинництва в Україні.. Ці заходи спрямовані на підвищення врожайності та покращення якості врожаю такої стратегічно важливої культури як насіння соняшнику.

Основним фактором у вивченні прибутковості вирощування такої олійної культури, як соняшник є рівень його продуктивності, яка залежить від масштабів вирощування та обсягів його виробництва[11-12].

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.33			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Рудаков А.Р.			Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 34 тис. т з дослідженням обсягів виробництва соняшнику в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Валевська Л.О.						100
Консультант		Валевська Л.О.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61в		
Зав.кафедри		Макаринська А.В.						

Соняшник є основною олійною культурою в Україні, а також однією з найважливіших культур у світі. Насіння соняшнику, порівняно з іншими олійними культурами дає найбільший вихід олії з одиниці площі і становить по Україні – приблизно 700 кг/га. На соняшкову олію припадає до 98 % загального виробництва олії в Україні [13-15].

Насіння різних сортів та гібридів соняшнику містить 50-52 % олії, а окремих селекційних зразків – до 60 %.

З появою у виробництві нових гібридів соняшнику особливого практичного значення набуває встановлення для них оптимальних параметрів сівби зокрема строків. Реалізація потенційних можливостей при вирощуванні в сучасних умовах соняшнику дозволить розробити елементи сортової агротехніки для нових гібридів [14].

Ріст використання відходів для кормів тварин, попиту на товарне насіння, соняшкову олію та відходи його переробки, відсутня зайнятість олійно-жирових виробників та зростаючий глобальний попит на олію соняшнику, висока прибутковість посадки, низький контроль стану над дотриманням сівозміни врожаю зумовило стабільному зростанню площ під цією культурою та розширенням їх в нетридиціні ґрунтовокліматичні зони [16]. Відповідно до статистичних даних, в Україні, територія де висівають соняшник (зона Лісостепу західного, Полісся та Передкарпаття) зросла на 37 % і становить 6,22 мільйона га [17].

Сучасні сорти та гібриди соняшнику зазвичай утворюються на широкому матеріалі відбору з участю міжвидової гібридизації [16-17].

Урожай соняшнику залежить від великої кількості факторів і є результатом координації низки складного комплексу технічної, технологічної, організаційної, економічної та екологічної системи, що є суттєвою різницею у потребах умов розведення, які неможливо виконати шляхом групування для певних розмножувальних районів відповідно до тривалості періоду вегетації.

Висока ефективність залежить не лише від технології розмноження, але і від рівня відповідності погодних умов типу або гібриду насіння соняшнику. Використання стандарту, який, як правило, прийнятий для регіону, забезпечує середні результати з різкими коливаннями врожаю в різні роки [18].

Так, за результатами досліджень українських вчених Національної академії аграрних наук України, основними причинами низької ефективності насіння олійних культур, а саме насіння соняшнику, є порушення технології вирощування даної культури. Саме завдяки надзвичайному збільшенню районів культивування та стабільному попиту на ринку соняшнику, призвело до певного зниження продуктивності агрофітоценозів. І, як результат, маємо недостатній контроль над високою прибутковістю соняшнику, економічними вигодами та не дотриманням науково-обґрунтованої сівозміни. Це призвело до неконтрольованого збільшення районів вирощування соняшнику, і як наслідок до погіршення стану ґрунту та поширення захворювань і шкідників культури.

Проблема перед наукою сьогодні – це підвищення ефективності за рахунок підвищення продуктивності вирощування, ресурсів, енергозбереження та розвитку екологічно безпечних технологій. Для цього потрібні методи збільшення виробництва без значного зростання в оброблюваних районах.

Після нападу російської держави на Україну можливість здійснення посівної кампанії в більш ніж 9 регіонах нашої країни є проблемним, як щодо дотримання технології вирощування, так і логістики її забезпечення.

Згідно з припущеннями аналітиків, територія, відведена під соняшник врожаю 2022 року в Україні може зменшитись до 4,2-4,4 мільйона га, тобто більше ніж 35%. Отже, посівна кампанія у центральній частині та заході країни піддається ризику.

У 2022 році в Україні виробництво соняшнику становило 10 мільйонів тон, що було нижчими показниками, порівняно з минулорічними оцінками. У той же час, значне зменшення валового збору також було частково збалансоване значними олійними залишками, які були наявні в країні у поточному

маркетинговому році. Це пов'язано із закриттям багатьох об'єктів та зменшенням обсягів переробки насіння соняшнику [19-20].

Соняшник є основною олійною культурою в Україні. Насіння сучасних високо олійних сортів соняшнику містить 50-55% олії (на абсолютно суху масу насіння) і 16 % протеїну, а ядро соняшнику – відповідно 65-67 і 22-24 %. Олія соняшнику належить до групи напіввисихаючих. Йодне число становить – 112-124 одиниці. Крім жирних кислот, до складу соняшnikової олії входять також фосфатиди. Нижчі сорти олії використовують у лакофарбній та миловарній промисловості, а також для виробництва стеарину, лінолеуму, водонепроникних тканин тощо.

Насіння соняшнику містить (в 100 г продукту):

- Вуглеводів – 20,0 г;
- Жирів – 51,5 г;
- Білків – 20,8 г;
- Води – 4,7 г;
- Золи – 3,0 г;
- Сумарний вміст цукрів – 2,5 г;
- Клітковини – 8,6 г.

З жиророзчинних вітамінів в насіння соняшнику присутні А, Бета-каротин, Альфа-каротин, D, D2 , D3 , Е, К.

З водорозчинних вітамінів присутні у соняшнику – вітамін С, вітаміни групи В: В1, В2, В3, В4, В5, В6, В9, В12.

Співвідношення мінеральних речовин (макро- і мікроелементів), що містяться в насінні соняшнику становить (мг на 100 г продукту):

- Са – 78,0
- Fe – 5,3
- Mg – 325,0
- P – 660,0
- К – 645,0

- Na – 9,0
- Zn – 5,0.

Соняшникова олія має високі смакові якості. Її використовують переважно в їжу, для виготовлення рибних та овочевих консервів, а також у хлібопекарській промисловості. Після рафінування й гідрогенізації її застосовують для виготовлення маргарину.

Соняшникова макуха і шрот, які одержують при переробці насіння на олію, є цінним концентрованим кормом для худоби. Кошки соняшнику після обмолоту насіння згодують великій рогатій худобі та вівцям. За поживністю вони прирівнюються до сіна.

Попіл з соняшничиння є цінним фосфорнокалійним добривом (містить до 36% калію і 4% фосфору). Лузгу насіння використовують для виробництва етилового спирту, кормових дріжджів та фурфуролу, який застосовують у виробництві лаків і пластичних мас [19-21].

За калорійністю одна вагова одиниця соняшникової олії відповідає 2-3 одиницям цукру, 4 одиницям хліба і 8 одиницям картоплі.

З 1 га посіву соняшнику при врожайності 2 т/га можна мати: олії 900- 950 кг, протеїну –340, меду –35-40, сухих кошків 1200 і лузги- 460-520 кг.

Соняшник вирощують як силосну культуру. Урожайність зеленої маси становить 30-60 т/га і більше. Сіяти його можна сумісно з іншими культурами. Соняшник – добрий медонос (з 1 га одержують до 40 кг меду) [21-22].

Залежно від кількості олеїнової, лінолевої кислоти, а також насичених кислот можна виділити три типи масла різної якості соняшнику:

- поліненасичений, або звичайний соняшник. Такий соняшник містить близько 25-30 % олеїнової кислоти, 60-65 % лінолевої і 10-11 % насичених кислот та рекомендується для дієтичного харчування [23].

- Мононенасичений або високоолеїновий соняшник, багатий на олеїнову кислоту і становить 82 %. При цьому лінолієва кислота і насичені кислоти разом

складають всього 10 %. Таке масло швидко засвоюється не порушуючи рівень «хорошого» холестерину в крові.

- Среднеолеїновий соняшник. У цьому типі масла міститься 60-65 % олеїнової кислоти, 25-30 % - містить лінолієвої і 8-10 % насичених кислот. Цей сорт соняшнику знаходиться в стадії розробки, і зареєстрований поки тільки в США [22].

Насіння соняшника в основному призначене для виробництва харчової рослинної олії (43% зерна), яка за цінністю стоїть на другому місці після ріпакової.

Після екстракції олії залишається макуха насіння соняшника (55% зерна), яка використовується на корм для тварин і характеризується підвищеним вмістом протеїновмісних речовин (від 29 до 30%).

В 25 країнах Європейського Союзу використовується близько 8 млн тонн макухи, що склало 12 % від загального споживання макухи в 2011 році.

Соняшник родом із Північної Америки і був вперше вирощений як культура місцевими племенами більше 4500 років тому.

Батьківщиною соняшника однорічного є долина Міссісіпі – сучасні Арканзас і Теннесі (США). Місцеві індіанці вшановували його як священну рослину. Але водночас використовували й у суто практичних цілях – їли насіння, перемелювали його на борошно і пекли коржі, застосували як ліки, виробляли фарбу тощо. Добували з соняшника й олію.

Жителі Мексики познайомилися із соняшником лише через кілька століть. І зацікавилися вони ним насамперед як великою красивою квіткою, яку називали «чимальсучітль» або «чимальакатль» – відповідно «квіткою-щитом» або «тростиною-щитом» мовою науа. Втім, це було не просто милування: як і інші квітки, «чимальсучітль» був і символом влади, принаймні на зображеннях правителів, які дійшли до нас [23-25].

Не пізніше 1510 року іспанці привезли соняшник до Європи. Рослину висадили в ботанічному саду Мадрида як декоративну, а звідти вона поширилась садами та парками всієї Європи.

Європейці самі вишукували способи його використання. Італієць Джакомо Кортучо пропонував готувати голівки соняшника як артишоки, англієць Джон Евелін здогадався робити із соняшникового насіння борошно й пекти з нього печиво, фламандець Ремберт Додунс рекомендував «перуанську хризантему» як афродизіак. Іспанський король Філіпп II спрямував до Нового Світу свого придворного вченого Франсіско де Толедо, аби той спростував або підтвердив чутки про соняшник, – і дослідник доповів, що тубільці і справді використовують його як засіб, що розпалює кохання, а принагідно ще й притлумлює біль у грудях.

Першим соняшник описав іспанський торговець і за сумісництвом лікар та ботанік Ніколас Монардес в 1568 році. За десять років його книжку переклали англійською, і вже невдовзі соняшник потрапив на Британські острови.

Американська квітка перетворилась на символ палкої пристрасті й водночас вірності – і в цьому образі потрапила на картини фламандських художників. Антоніс ван Дейк, який працював при дворі англійського короля Карла I, зробив на початку 17 сторіччя кілька портретів із соняшником, зокрема й власний. Невдовзі в країні спалахнула революція, володаря стратили, і квітка перетворилася на символ монархії, принаймні серед тих, хто зберігав їй вірність. «Королівською квіткою» соняшник став і у Франції, адже її володаря Людовика XIV піддані, не без підлабузництва, називали «королем-сонцем» [25].

При цьому європейці не втрачали надії віднайти для рослини й цілком приземлене застосування. Уже 1716 року в Британії був запатентований спосіб отримання «квінтесенції» соняшникового насіння, тобто олії (щоправда технічної, не для вживання в їжу). У Німеччині його пробували смажити й заварювати замість кави, але зрештою віддали перевагу практичнішому цикорію. У Східній

Європі, і в Україні зокрема, насіння просто лузали. 1829 року російський селянин Данило Бокар'єв започаткував промислове виробництво соняшникової олії. Тепер соняшникова олія в Україні є найкращим харчовим продуктом як у непереробленому, так і переробленому (маргарин) вигляді.

Соняшник – цінна культура в плодозміні. Медонос. Є і декоративні форми соняшника.

Розвиток комерційного соняшнику був багатонаціональним зусиллям, що охоплює континенти і тисячі років.

Багатоцільове використання врожаю включало помел для виробництва борошна та приготування їжі – хлібу та інших продуктів.

Крім цінності врожаю для їжі, археологи виявили, що соняшник використовувався в непродуктивних цілях.

Соняшникова олія і пігменти використовувалися в якості сонцезахисного крему або основи для фіолетового барвника для шкіри, волосся або текстилю, в той час як міцне, волокнисте стебло рослини використовувалося в будівництві.

Соняшник залишався основним продуктом в Північній Америці близько 4000 років, поки його не виявили європейські дослідники в 1510 році. Іспанські моряки першими зібрали велику кількість насіння соняшнику і відправили його назад в Європу.

Але протягом наступних 200 років європейці не брали до уваги харчовий та олійний потенціал соняшнику. Замість цього, екзотичні квіти стали широко поширені в Західній Європі в якості декору або, в меншій мірі, в медицині як протизапальний засіб.

Вирощування соняшнику розвивалося протягом 1700-х років і поширилося по всій Європі на Росію і Україну на рубежі 19-го століття.

Протягом 18-го сторіччя Церква випустила диктат на період Великого посту, який заборонив споживання їжі, зробленої з різних олій і жирів.

Щоб допомогти парафіянам дотримуватися цього правила, церква опублікувала список заборонених речовин. Однак, соняшникову олію зі списку було виключено.

Попит на соняшникову олію різко зріс, і на початку 1800-х років посівна площа збільшилася до понад 800 000 га по всій Росії і Україні.

У міру того, як посівні площі продовжували рости, ринок врожаю розійшовся на дві окремі області – олійне насіння і насіння для споживання.

З цією розбіжністю російський уряд створив перші дослідні програми з розробки сортів, що відповідають вимогам ринків.

Величезний сорт, відомий як Мамонтовий російський, був розроблений в кінці 1800-х років. Кошик був заповнений багатьма сотнями великих насіння, а діаметр мав більше 50 см (із записів).

У цей час сформувалася група східних європейців почала емігрувати в Північну Америку. Серед них були російські поселенці, які почали імпортувати соняшник, переважно в якості багатого білком корму для тварин.

Популярність соняшнику поширилася через північний кордон, і канадський уряд розпочав програму розведення в 1930 році.

Після війни територія вирощування продовжувала зростати як на північ, так і на південь від кордону з США, і все більше фермерів стали включати соняшник в свої сівоzmіни. Проте, російська програма розведення, що проводиться Пуустовоїтом, продовжувала бути в основі всіх успіхів, і уряд Канади ліцензувало використання сорту Передовик. Ці насіння дали високі врожаї і високий вміст олії близько 45% і продовжувало збільшувати прибутковість врожаїв.

До кінця 1960-х років програми розведення розвивалися не тільки по врожайності і олії. Бажані риси, такі як підвищення стійкості до хвороб, стали новою метою.

Однак, зусилля зі створення справжніх гібридів обмежувалися здатністю соняшнику до самозапилення з його чоловічими і жіночими репродуктивними

частинами. Це означало, що спроби прищепити нові ознаки від рослин-донорів розбавляли власним пилом соняшнику.

Подвійні прориви сприяли новій ері розвитку соняшнику. Насіннєві компанії могли б продавати різні сорти, володіючи більшою стійкістю до хвороб і більш високою врожайністю, поряд з іншими характеристиками, розробленими для ринків кондитерських виробів або олійних культур.

Потім, в 1969 році, французький дослідник на ім'я Леклерк зробив прорив, який назавжди змінив селекцію соняшнику.

Працюючи у Французькому сільськогосподарському інституті (INRA), Леклерк відкрив метод виключення чоловічої частини квітки за допомогою процесу, відомого як цитоплазматична чоловіча стерилізація. Це означало, що пилок донорського соняшнику міг бути вставлений в усе ще функціонуючі жіночі репродуктивні структури іншого соняшнику, без розчинення з власного генетичного матеріалу рослини. Рік по тому, в 1970 році, вчений з Міністерства сільського господарства США по імені Кінман виявив, як знову включити чоловічу фертильність в отриманий гібрид.

Ці досягнення відбулися в той час, коли громадськість почала розробляти більш здоровий підхід до своїх дієт. Дослідження 1970-х років показали, що соняшникова олія є більш здоровою альтернативою традиційно використовуваним насиченим жирам. Європейці, зокрема, перейшли на продукти з соняшникової олії, і попит швидко перевищив пропозицію, і культура стала дуже популярною.

Зміни на ринку призвели до того, що основний виробничий майданчик для виробництва врожаю знову повернулася в Східну Європу, де Україна домінували в світовому виробництві [22].

За оцінками експертів, урожай соняшнику в світі складає 20 мільярдів доларів США в рік.

Препарати соняшника звичайного знаходять застосування в народній медицині як спазмолітичний засіб, в минулому їх використовували і як протималярійний засіб.

Соняшникова олія – цінний харчовий дієтичний продукт. У науковій медицині її використовують як розчинник для лікувальних речовин. Соняшкову олію вживають при жовчокам'яній хворобі, як жовчегінний засіб при холециститі, холангіті, холангіогепатиті [23-25]

Плоди соняшнику вживають в сирому і підсмаженому вигляді. З насіння виготовляють олію, а макуха йде на корм для великої рогатої худоби. Стебла соняшника йдуть на силос. Існують також кормові сорти соняшника, які вирощують на зелений корм і силос.

Україна є однією з провідних країн у вирощуванні олійних культур, таких як соняшник, соя і ріпак. Серед них, соя та ріпак є найбільш орієнтованими для експорту, тоді як насіння соняшнику, на відміну від інших культур, в основному використовується для внутрішньої переробки. Однак, у 2022 році ситуація змінилась через перебої у постачанні електроенергії, які змусили більшість заводів зменшити об'єми виробництва соняшникової олії і переважно переробляти власні запаси сировини. Це призвело до того, що фермери були змушені експортувати більшу частину насіння соняшнику.

1.2 Мета, об'єкт, предмет, програма та методи досліджень

Метою роботи є дослідження обсягів виробництва соняшнику в Україні.

Об'єкт дослідження – соняшник

Предмет дослідження: статистичні дані за зібраною площею, урожайністю, валовими зборами соняшнику.

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

Основні завдання:

Визначити показники які впливають на обсягів виробництва соняшнику в Україні.

Провести аналіз показники які впливають на обсягів виробництва соняшнику в Україні.

Визначити перспективи виробництва соняшнику в Україні.

1.3. Результати досліджень

Обсяги виробництва зерна визначаються шляхом оцінки загальної кількості зернових культур, зібраних з певної площі протягом сільськогосподарського сезону. Для цього використовують кілька основних показників та методів:

Посівні площі. Важливий фактор, що визначає загальний обсяг виробництва зерна, – це площа землі, засіяна зерновими культурами.

Цей показник вимірюється у гектарах і залежить від вирощуваних культур та агрокліматичних умов регіону.

Урожайність – це кількість зерна, зібрана з одного гектара засіяної площі. Урожайність вимірюється в тоннах або центнерах з гектара і є ключовим показником продуктивності зернового виробництва.

Коефіцієнт збирання враховує втрати зерна під час збирання, транспортування та зберігання. Він дозволяє точніше оцінити фактичний обсяг зерна, що може бути використаний або реалізований.

Обсяги виробництва зерна (валовий збір). Валовий збір зерна – це загальний обсяг зібраного врожаю з усіх посівних площ. Він вимірюється в тоннах і відображає загальні обсяги виробництва зерна за певний період.

У процесі збирання врожаю існують неминучі втрати, які можуть бути спричинені механічними пошкодженнями, погодними умовами або неправильною обробкою. Втрати також враховуються при підрахунку загального обсягу виробництва.

Державні органи, такі як Державна служба статистики України, проводять регулярні оцінки та публікують дані про виробництво зернових культур. Для

цього збирають інформацію від сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств та інших виробників зерна.

Обсяги виробництва зерна визначаються шляхом множення посівних площ на середню врожайність, з урахуванням коефіцієнту збирання та втрат під час збору. Ці показники разом дають можливість оцінити загальні обсяги виробництва зернових культур.

1.3.1 Дослідження посівних площ під соняшником в Україні

Дослідження посівних площ під соняшником в Україні проводилося на підставі даних державної служби статистики [26]. Дані наведено без урахування тимчасово окупованих російською федерацією територій та частини територій, де ведуться (велися) бойові дії.

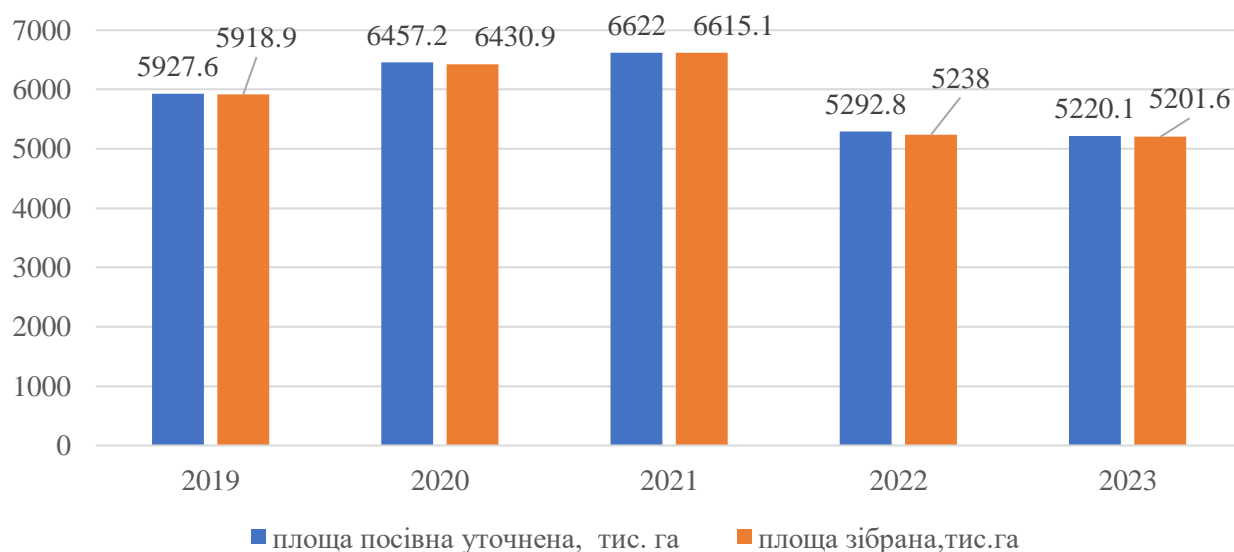


Рисунок 1.1 – Посівні площі та площі збирання соняшнику 2019-2023 рр.

Тенденція до збільшення площ під соняшником зберігалася в Україні тривалий час й надалі б посівні площі соняшнику зростали. Так, за даними Держстату [26], площі під цією культурою за останнє десятиліття зросли на понад 30% – із 4,4 млн га у 2010 році до 6,6 млн га у 2021-му.

Площа під соняшником постійно зростає, що зумовлено ростом використання відходів у комбікормовій промисловості.

У 2022 році з початком повномасштабного вторгнення відбулося зменшення посівних площ в Україні взагалі і під соняшником у тому числі.

Так у 2021 році посівні площі під соняшником становили 6622 тис га, то у 2022 році на 20% менше (5292,8 тис. га), у 2023 році 22 5 від 2021 року, а у 2024 році на 25% від довоєнного показника.

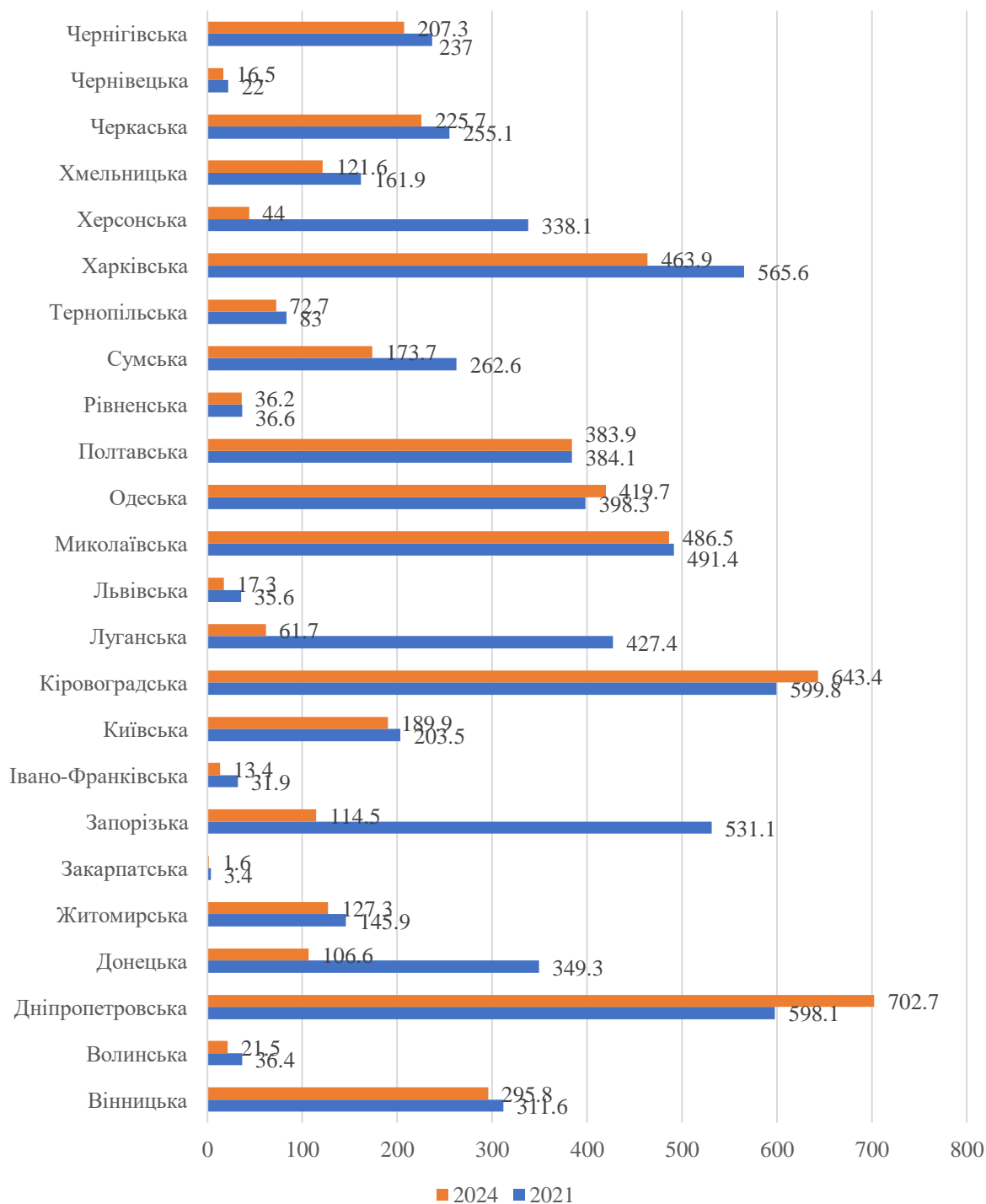


Рисунок 1.2 – Посівна площа соняшника за областями 2021 та 2024 рр.

Проведено дослідження районів вирощування соняшника у довоєнний час (2021 рік) та під час повномасштабного вторгнення (2024 рік).

У 2021 році лідерами по посівним площам під соняшником були Кіровоградська, Дніпропетровська, Харківська, Миколаївська, Луганська області.

Отже, бачимо, що саме у зонах бойових дій і прифронтових областях відбулося значне зменшення посівних площ. Харківська область 565,6 тис. га у 2021 році і 94,5 тис. га у 2024 році, Луганська область – 427,4 тис. га та 106,1 відповідно, Херсонська область – 338,1 тис. га та 103 тис. га відповідно.

Таблиця 1.1 – Посівні площі соняшнику в господарства різної форми власності

Рік	Господарства усіх категорій	Підприємства		Господарства населення	
	тис.г	тис.г	%	тис.г	%
2019	5927,6	4824,3	81,39	1103,3	18,61
2020	6457,2	5358,9	82,99	1098,3	17,01
2021	6622	5516,9	83,31	1105,1	16,69
2022	5292,8	4501,3	85,05	791,5	14,95
2023	5220,1	4513,7	86,47	706,4	13,53

Також, відмітимо, що значно зменшились посівні площі соняшнику в господарствах населення. У 2019 році в господарствах населення перебувало 18,61 % всіх площ під соняшником, у 2020 році – 17,01 %, у 2021 році – 16,69 %, у 2022 році – 14,95 %, а вже у 2023 році це показник становить 13,53 %.

1.3.2 Дослідження урожайності соняшника в Україні

Досягнутий рівень врожайності за останнє 10-річчя – 9-16 ц/га є одним із факторів, який знімає основні застереження щодо розширення посівних площ соняшника. Дійсно, при такій продуктивності соняшника достатньо мати в метровому шарі ґрунту 100 мм продуктивної вологи і 100 мм опадів під час вегетації культури. За такої ситуації не існує навіть катастрофічного розриву між обсягами застосування мінеральних добрив і виносом елементів живлення культурою, який становить при досягнутій урожайності, наприклад по азоту – 30-45 кг/га діючої речовини, фосфору – 12-18 кг/га і калію – 50-75 кг/га [27].

Фактором суттєвого впливу на урожайність сільськогосподарських культур і продуктивність чорноземів стало потепління клімату, яке вимагає коригування технологій вирощування і нових напрямів селекційної роботи.

Так, за літературними даними, у 2012 р. температура вегетаційного періоду перевищувала багаторічну норму 4,0-4,5°C, що на фоні низьких запасів ґрунтової вологи (90-130 мм в метровому шарі замість 145-160 мм нормативних) створило катастрофічний дефіцит вологозабезпеченості. Для забезпечення оптимальних гідротермічних умов для сприятливого розвитку сільськогосподарських культур, при досягнутій сумі ефективних температур, кількість опадів додатково до норми повинна була становити 180 мм. Потепління клімату в цілому на території України в окремих регіонах по-різному позначилося на продуктивності землеробства. Якщо в степовій зоні баланс тепла і вологи почав давати збій у бік зростання температур і став відхилятися в напрямку посушливості (ГТК 0,69-0,83), то в зоні Лісостепу і Полісся гідротермічний коефіцієнт наблизився до оптимуму 1,12-1,25. Це одразу позитивно вплинуло на урожайність всіх сільськогосподарських культур.

Це попереджувальний симптом того, що вологоресурси степової зони не безмежні, і балансування на межі повного їх вичерпання внаслідок безперервного інтенсивного використання сільськогосподарськими культурами є дуже ризиковим заходом [27].

Одним із найважливіших факторів підвищення врожаїв соняшнику є впровадження нових високоврожайних гібридів різних груп стиглості в сільськогосподарське виробництво.

Сьогодні, до реєстру України включено значну кількість гібридів та сортів соняшнику. Водночас визначити виробнику, які гібриди краще вирощувати в конкретних умовах дуже складно, адже рекомендовані вони лише для двох підзон – Степу і Лісостепу, а реакція гібридів, навіть в межах однієї підзони і особливо по роках, є неоднозначною. В одних гібридів суттєво змінюються процеси росту, розвитку, урожайність, якість насіння, в інших – ці показники є більш

стабільними, тому проведення екологічних випробувань в умовах кожного конкретного регіону – є доцільним заходом.

Постійний ріст посівних площ під соняшником спонукає селекціонерів на виведення нових гібридів з високою адаптивністю до посушливих умов середовища та толерантних й стійких до інфекційних хвороб та інших біотичних і абіотичних факторів навколишнього середовища [28-29].

Найбільший вплив на рівень продуктивності соняшнику мають погодні умови вегетаційного періоду. Вирішальним фактором формування високої продуктивності і якості культури є погодні умови в період бутонізації–цвітіння соняшнику. Їх мінливість значно відображається як на продуктивності, так і на якості насіння. Критичними є періоди формування кошиків та цвітіння, які потребують достатнього рівня вологозабезпеченості культури. Але для того, щоб насіння було високоолійне, необхідно, щоб в дані періоди та в період бутонізації трималась досить тепла погода. Тобто, в період формування генеративних органів найбільший вплив на рослини спричиняє комплексний гідротермічний коефіцієнт (ГТК) [30-32].

В останні роки, у зв'язку з потеплінням клімату, окрім кількості опадів, важливе значення має їх розподіл по місяцях. Частково нівелювати несприятливий вплив агрокліматичних факторів можливо за допомогою підбору гібридів, найбільш адаптованих до умов зони вирощування. У зв'язку з цим технологія вирощування соняшнику повинна постійно удосконалюватися та уточнюватися з врахуванням мінливих умов абіотичного середовища [28, 33].

В Україні зареєстровано велику кількість гібридів соняшнику, переважно для півдня, сходу та центру України. Останніми роками реєструють гібриди і для зони Західного Лісостепу й Полісся, де соняшник уже досить поширений. Водночас визначити виробнику, які гібриди краще вирощувати в конкретних умовах, дуже складно [28]. Нові гібриди мають високий потенціал урожайності та вихід олії. Вони орієнтовані на скоростиглість, характерні високою однорідністю за морфологічними показниками, стійкі або толерантні до основних хвороб та

шкідників. Гібриди соняшнику різняться між собою за такими показниками, як енергія початкового росту, час настання та тривалість фаз, період фізіологічної стиглості, морфологічні параметри рослин, урожайні властивості та якісні показники продукції. У соняшнику досить тісна кореляційна залежність між тривалістю вегетаційного періоду і рівнем урожаю. Тому дослідження з виявлення найбільш адаптованих гібридів для зони Західного Лісостепу України вкрай актуальні [34].

Урожайність соняшнику за 2019-2023 рр. для господарств усіх категорій коливалась 20,2...25,6 ц/га. Найнижча урожайність була у 2020 році, найвища у 2019 році.

Урожайність соняшнику на підприємствах, що займається вирощуванням зернових культур значно вища ніж в господарствах населення. Урожайність соняшнику на підприємствах, що займається вирощуванням зернових культур максимуму досягала 27 ц/га, в цей же час в господарствах населення урожайність соняшнику становила 19,6 ц/га. Найнижчий показник у 2020 році становив 21,4 ц/га на підприємствах, що займається вирощуванням зернових і 14,7 ц/га відповідно у господарствах населення.

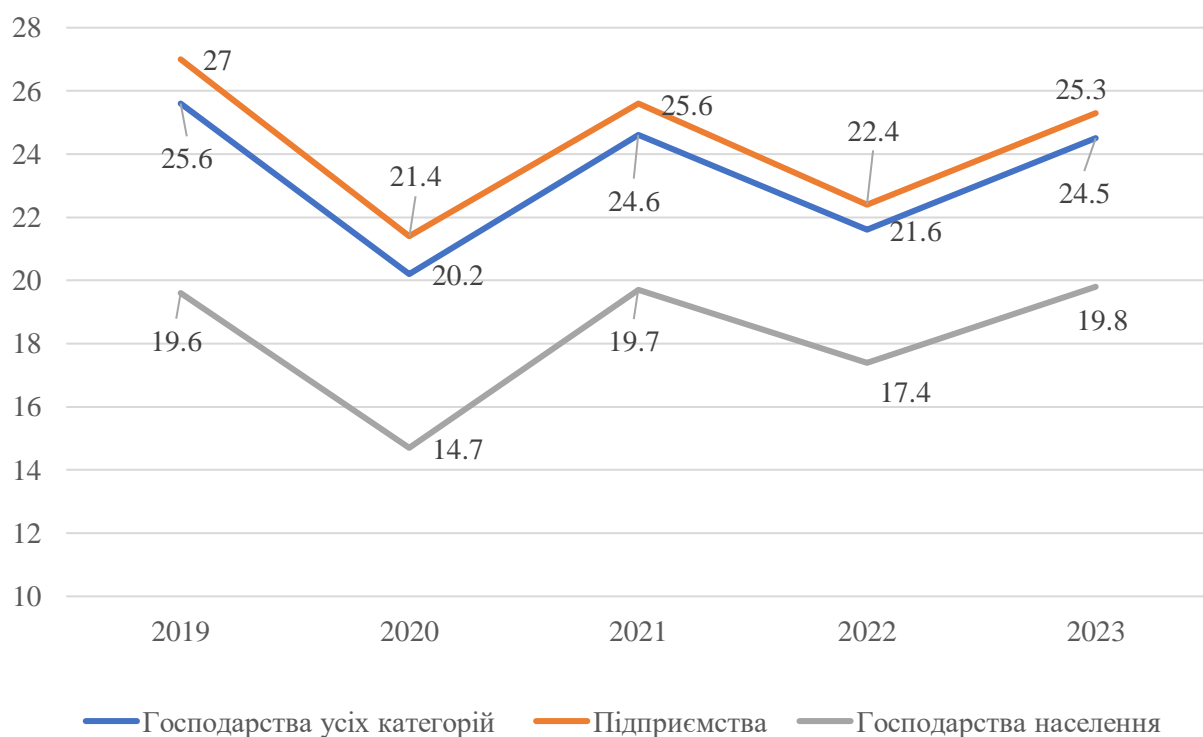


Рисунок 1.3 – Урожайність соняшнику, ц/га

Підприємства, що займаються вирощування зерна, зокрема соняшнику використовуючи енергонасичену, широкозахватну, високотехнологічну техніку, сучасні методи удобрення та інтегрований захист рослин, нові високоурожайні, стійкі до екстремальних умов сорти, сучасні енергозберігаючі та екологічнобезпечні технології можуть в повній мірі забезпечити високоефективне виробництво зерна. Крім того, важливою організаційно–технологічною складовою є дотримання оптимальної структури зернових у польових сівозмінах.

1.3.3 Дослідження обсягів виробництва соняшника в Україні

За даними державної служби статистики [26] проведено аналіз обсягів виробництва соняшника у 2019-2023 роках. Динаміка обсягів виробництва соняшнику наведено на рис. 1.4.

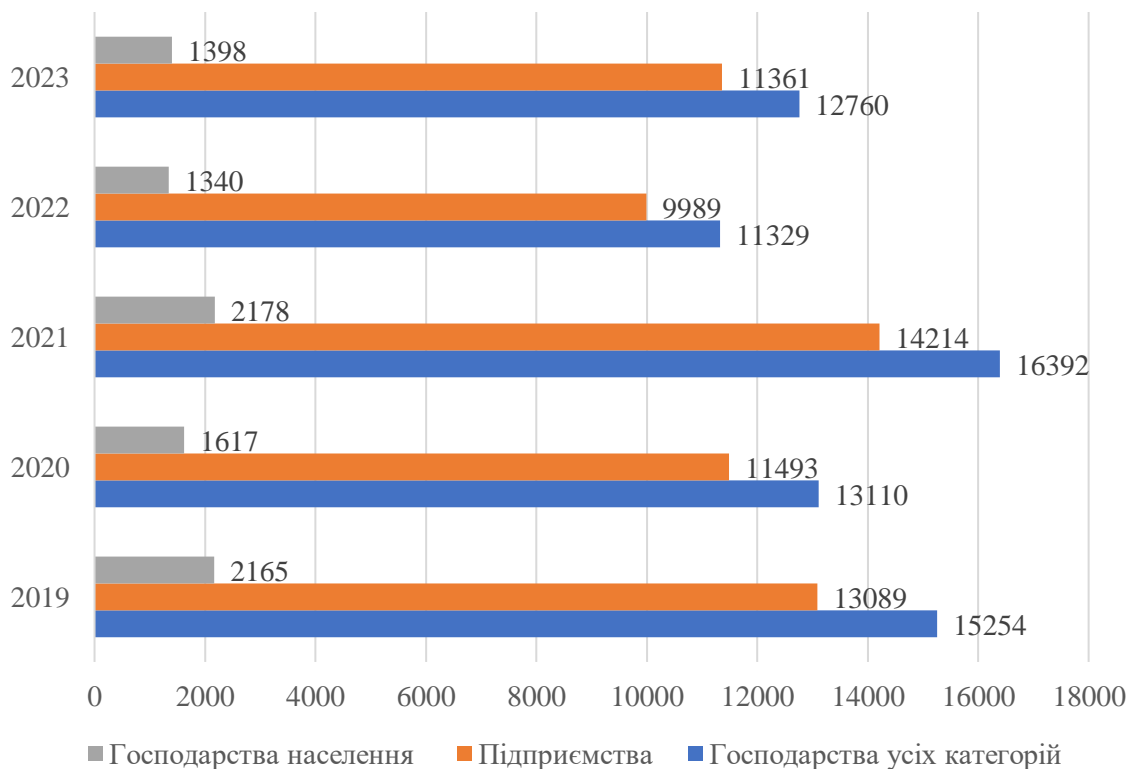


Рисунок 1.4 – Динаміка обсягів виробництва соняшнику, тис.т.

Попри збільшення посівних площ під соняшником в 2020 році відмічаємо не досить великі обсяги цієї культури, так як у 2020 році була дуже низька врожайність.

Також невеликі обсяги виробництва відмічаються у 2022 році, внаслідок повномасштабного вторгнення РФ на територію України. Детально всі причини описані вище.

Збільшилась частка виробництва зерна соняшнику на підприємствах з 85% до 89%. Великі підприємства та холдинги швидше пристосували до сьогоднішніх реалій.

Соняшник більш ніж на 90% забезпечує сировинну базу і функціонування олійно-жирового підкомплексу нашої країни. Більш ніж 80% товаровиробників не мають реальної можливості придбання необхідних для вирощування соняшника добрив, засобів хімізації та матеріально-технічних ресурсів. Справа погіршується ще й тим, що поряд з руйнуванням низки ланцюгів «виробництво – переробка», суттєво постраждала напрацьована за багато років селекційно-насінницька система, унаслідок чого не повністю використовується генетичний потенціал нових районуваних сортів і гібридів вітчизняної селекції. У результаті, з середини дев'яностих років минулого століття і до теперішнього часу спостерігається збільшення питомої ваги регіонів з низькою продуктивністю посівів вітчизняних сортів і гібридів соняшника.

Вирішення проблем, які виникають протягом усього технологічного циклу від промислового насінництва до переробки насіння соняшника, вимагає комплексного підходу. Це пов'язано з необхідністю освоєння нових адаптивних ресурсозберігаючих технологій виробництва продукції сільськогосподарських культур на підставі найбільш повного використання біологічного потенціалу і агрокліматичних умов вирощування. В умовах обмежених ресурсів, при оптимальному для кожної організації рівні затрат, це дозволить отримати максимальний обсяг продукції. Крім того, необхідно вдосконалювати умови роботи вітчизняного виробника з метою отримання якісної продукції, яка здатна

конкурувати з іноземними аналогами на внутрішньому та зовнішньому ринках [35, 36].

У зв'язку зі значним ураженням посівів хворобами, які є наслідком високої насиченості сівозмін сояшником, особливої актуальності набувають агроекологічні фактори дотримання науково-обґрунтованої системи сівозмін та їх вплив на економічну ефективність і конкурентоспроможність виробництва.

Збільшити виробництво сояшника можливо двома шляхами. Перший – розширення посівних площ – це екстенсивний шлях, але він зумовлений двома обставинами: сояшник теплолюбна культура і він може вирощуватися тільки у певних ґрунтово-кліматичних зонах, а друга умова – в цих зонах він може займати не більш одного поля в 8–10-ти пільній сівозміні. Крім цього, екстенсивний шлях розвитку виробництва пов'язаний зі значними додатковими витратами на виробництво. Другий шлях – інтенсифікація виробництва. Він не потребує додаткових площ, його здійснюють за рахунок додаткових витрат на одиницю площі. Витрати включають посів кращими сортами і гібридами, внесення мінеральних і органічних добрив, ефективний захист рослин від бур'янів, хвороб і шкідників, систему агротехніки та інше. Найважливішим фактором збільшення виробництва сояшника є зростання його врожайності [37-40].

Висновки до розділу 1

Таким чином, проведений аналіз ефективності виробництва насіння сояшника показав, що:

- один із напрямів, що стійко розвивається в рослинницькій галузі України є виробництво насіння сояшника;
- насіння сояшника має сталий попит у різні періоди року, що свідчить про його високу ліквідність та експортну привабливість;
- важливим резервом підвищення врожайності сояшника є відновлення та освоєння інтенсивних технологій в регіонах з найбільш сприятливими умовами;
- виробництво сояшника за останні декілька років є одним із найбільш високорентабельних виробництв у сільському господарстві;

– на відміну від більшості інших сільськогосподарських культур валові збори соняшника не зменшилися за час війни, а постійно збільшувалися в основному за рахунок розширення посівних площ;

– особливість ринку соняшника полягає в тому, що попит на нього характеризується досить високим рівнем конкуренції, а основними напрямками підвищення його виробництва – є покращення культури землеробства і родючості ґрунту, правильне і економічне витрачання ресурсів;

– специфіка ціноутворення на ринку соняшнику полягає в сезонних коливаннях цін і тісного їх взаємозв'язку зі світовими коливаннями як в цілому на олійні культури, так і рослинні олії;

Підвищення економічної ефективності виробництва насіння соняшнику з урахуванням інноваційних технологій його вирощування є різнобічною проблемою, вирішення якої вимагає комплексного розв'язання економічних, організаційних, агротехнічних і екологічних питань, що дозволить забезпечити суттєве зростання обсягу виробництва, підвищення якості насіння і, підвищення конкурентоспроможності.

РОЗДІЛ 2

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

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

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

Нами передбачено будівництво нового елеватора у Львівській області місткістю 34 тис. тонн на основі виявлення вільного залишку зерна, який необхідно зберегти.

2.1 Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного потенціалу підприємства

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.33			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Рудаков А.Р.			<i>Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 34 тис. т з дослідженням обсягів виробництва соняшнику в Україні</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		Валевська Л.О.						100
<i>Консультант</i>		Басюркіна Н.Й.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
<i>Зав.кафедри</i>		Макаринська А.В.						

Починаємо розрахунки із розробки балансу сировини у Львівській 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 [41].

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

Регіон (область)	Господарства усіх категорій		
	Площа зібрана, ПЛ _{базова} , тис.га	Урожайність, У ₁ , ц з 1 га зібраної площі	Обсяг виробництва, ВЗ ₁ , тис.ц
1	2	3	4
Львівська	297,0	57.7	17139,2

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 2023 році), ц/га;

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

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

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

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

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

Аналогічно, площу вирощування на перспективу розраховують за формулою [41]:

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

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

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

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

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

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

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

Через те, що існуючі тенденції нарощування площ під зернові культури та врожайності у Львівській 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 2026 року, на основі даних Державної служби статистики України за 2023 р. і коригуючих коефіцієнтів на прогнозні 4 роки (з 2023 до 2026 р.).

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

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

$$У_{\text{прогноз}} = 57,7 \times (1,06)^4 = 72,84 \text{ ц/га},$$

а прогнозована площа під культивування всіх культур у Львівській області у 2026 році, буде дорівнювати:

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 297 \times (1,05)^4 = 361,01 \text{ тис. га.}$$

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

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (361,01 \times 72,84) / 10 = 2629,60 \text{ тис. тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

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

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, $ПЛ_{\text{прогноз}}$, тис. га	Середня урожайність, $У_{\text{прогноз}}$, ц/га	Валовий збір, $ВЗ_{\text{прогноз}}$, тис. тонн
1	2	3	4 = 2x3
Львівська	361,01	72,84	2629,60

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

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

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

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

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

Споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Львівської області дорівнює:

$$С_{\text{СГ}} = 0,20 \times 2629,60 = 525,92 \text{ тис. тонн.}$$

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

$$I_p = 0,005 \times 2629,60 = 13,15 \text{ тис. тонн.}$$

Розраховуємо вільний залишок сировини у Львівській області у прогнозованому 2026 р.:

$$MЗ_{\text{прог}} = 2629,6 - 525,92 + 13,15 = 2116,83 \text{ тис. тонн.}$$

Розраховані данні балансу зерна Львівської області у 2026 році наведено у табл. 2.3.

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

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2022 році, $VЗ_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільського господарства, $С_{\text{СГ}}$	Ввезення з інших регіонів та із за-кордону, I_p	Залишок сировини в регіоні, $MЗ_{\text{прогноз}}$
1	2	3	4	5 = 2-3+4
Львівська	2629,6	525,92	13,15	2116,83

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 областях України можна отримати з сайту <pro-consulting.ua> [42]. Так, за даними на

кінець 2023 року у Львівській області існують зерносховища загальною місткістю 989,6 тис. тонн, тому визначимо $\Delta ПЗ$:

$$\Delta ПЗ = 2116,83 - 989,6 = 1127,23 \text{ тис. тонн.}$$

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 у Львівській області існує дефіцит місткостей, а саме:

$$\Delta ПЗ = 1127,23 \text{ тис. тонн.} > 0,$$

$$\Delta ПЗ \geq ПЗ, \text{ тобто } 1127,23 > 34,0 \text{ тис. тонн,}$$

тому будівництво нового заготівельного елеватора запланованої місткості 34,0 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.

$$В = 1,5 \times 34,0 = 51 \text{ тис. тонн,}$$

Для даного проекту вихідні дані для розробки проекту будівництва нового елеватора є наступними (табл.2.4):

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проекту будівництва елеватора

Показники		
Місткість елеватора, що проектується, тонн		34000
Область		Львівська
Коефіцієнт обороту місткості зерносховища, K_0		1,5
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, A_{np}^a , т/рік		51000
у тому числі:		
Річний об'єм приймання ранніх культур, $A_{np}^{a(p)}$, т/рік		46000
Пшениці, т		23000
Ячменю, т		23000
Частки зерна ранніх культур різної вологості, що надходить а/т:		
Сухе	(W до 15%) α_0	0,5
Вологе:	(W понад 15-17 вкл. %) α_1	0,5
Період заготівель ранніх культур, P_p , діб		30
Річний об'єм приймання пізніх культур, $A_{np}^{a(n)}$, т/рік		5000
Кукурудзи, %		100
Частки зерна пізніх культур різної вологості, що надходить а/т-том:		
Сухе	(W до 15%) α_0	0,5
Вологе:	(W понад 15-17 вкл. %) α_1	0,5
Період заготівель пізніх культур, P_p , діб		40
Загальний річний об'єм відпуску зерна на автомобільний транспорт, A_{enp}^a , т/рік		51000
Коефіцієнт місячній нерівномірності відпуску на автомобільний транспорт, $K_{впм}^a$		2,0
Коефіцієнт добової нерівномірності відпускання зерна на автомобільний транспорт, $K_{впд}^a$		2,1

Таким чином, нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Львівської області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва нового елеватору місткістю 34,0 тис. тонн у Львівській області.

Розділ 3
ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання елеватора

3.1.1 Розрахунок обсягів робіт

Загальний об'єм приймання з автотранспорту – 51000 т/рік.

з них: 46000 т/рік – ранніх культур (A_1 – пшениця 23000 т A_2 – ячмінь 23000

т)

Кількість сухого зерна $\alpha_0 = 0,5$

Кількість вологого зерна $\alpha_1 = 0,5$

5000 т/рік – пізніх культур (A_1 – кукурудза 5000 т)

Кількість сухого зерна $\alpha_0 = 0,5$

Кількість вологого зерна $\alpha_1 = 0,5$

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

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

де P_p – період заготівель, діб.

K_o^a – коефіцієнт добової нерівномірності надходження зерна.

- для ранніх культур

$$A_{нд.}^p = \frac{0,8 \cdot 46000 \cdot 1,9}{30} = 2331 m / \text{добу}.$$

- для пізніх культур

$$A_{нд.}^n = \frac{0,8 \cdot 5000 \cdot 1,7}{40} = 170 m / \text{добу}.$$

Погодинний об'єм приймання зерна з автотранспорту визначається за формулою [43-44]

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.33			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Рудаков А.Р.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 34 тис.т з дослідженням обсягів виробництва соняшнику в Україні»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Валевська Л.О.						100
Консультант		Валевська Л.О.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

$$A_{nz.}^p = \frac{A_{nd.}^a \cdot K_2^a}{T}, m / год, \quad (3.2)$$

де K_2^p – коефіцієнт погодинної нерівномірності надходження зерна з автотранспорту, приймають значення $K_2^p = 1,7$.

- для ранніх культур

$$A_{nz.}^p = \frac{2331 \cdot 1,7}{30} = 132 m / год.$$

- для пізніх культур

$$A_{nz.}^n = \frac{170 \cdot 1,7}{40} = 7,2 m / год.$$

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

При відпуску зерна на автотранспорт розрахунковий місячний об'єм визначаємо за формулою:

$$A_{en.}^a = \frac{A_{en.}^p \cdot K_m^a}{N}, m / міс \quad (3.3)$$

де K_m^a, K_d^a – коефіцієнти місячної нерівномірності відпускання зерна, що дорівнює 2,0;

$A_{en.}^p$ – річний відпуск на автотранспорт;

N – кількість місяців відпуску.

$$A_{en.}^a = \frac{51000 \cdot 2}{10} = 10200 m / міс$$

При відпуску зерна на автотранспорт розрахунковий добовий об'єм визначаємо за формулою:

$$A_{en.}^{доб} = \frac{A_{en.}^a \cdot K_d^a}{T_{всн}^a}, m / доб \quad (3.4)$$

де $T_{всн}^a$ – тривалість відпуску зерна дів

K_d^a – коефіцієнти місячної і добової нерівномірності відпускання зерна, що дорівнює 2,1 ;

$$A_{\text{ен.}}^{\text{доб}} = \frac{10200 \cdot 2,1}{8} = 2678 \text{ м / доб}$$

При відпуску зерна на автотранспорт розрахунковий погодинний об'єм визначаємо за формулою:

$$A_{\text{ен.}}^{\text{нз}} = \frac{A_{\text{ен.}}^{\text{доб}} \cdot K_z^a}{T_{\text{енд}}^a}, \text{ м / год} \quad (3.5)$$

де K_z^a – коефіцієнт погодинної нерівномірності відпускання зерна, що дорівнює 1,8.

$$A_{\text{ен.}}^{\text{нз}} = \frac{2678 \cdot 1,8}{10} = 482 \text{ м / год}$$

3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання

3.1.2.1 Розрахунок зерноочисних машин

Все зерно, сире та вологе, що надходить автотранспортом на міні-елеватор, підлягає попередньому очищенню від грубих та легких домішок в потоці приймання і основному очищенню від відокремлюваних домішок з метою покращення процесу сушіння. Тому попередньо встановлюється скальператор для вилучення грубих домішок. Сумарну продуктивність сепараторів основного очищення визнаємо за формулою

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{P_p} \cdot \left(\frac{A_1}{K_1} + \frac{A_2}{K_2} + \dots + \frac{A_n}{K_n} \right), \text{ м / год}, \quad (3.6)$$

де P_p – період заготівель, діб.

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

A_1 – пшениця 23000 т. A_2 – ячмінь 23000 т.

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

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{15} \cdot \left(\frac{23000}{1} + \frac{23000}{0,8} \right) = 69 \text{ м / год.}$$

Кількість сепараторів основного очищення N_c визначаємо за формулою:

$$N_c = \frac{\sum_1^n Q_c}{Q_c}, \text{шт.},$$

(3.7)

де Q_c – паспортна продуктивність сепаратора т/год.

$$N_c = \frac{69}{100} = 0,69 \text{ шт.}$$

Приймаймо 1 сепаратор типу А1–БСХ–100 виробництва Карлівський машинобудівельний завод, продуктивністю 100 т/год.

3.1.2.2 Розрахунок і вибір зерносушарки

Число зерносушарок і їх продуктивність повинні забезпечувати сушіння всіх партій вологого і сирого зерна, що надходять за весь період заготівель. При виборі зерносушарки треба орієнтуватись на прогресивні високоефективні зерносушарки, а при визначенні їх числа – врахувати необхідність своєчасного сушіння партій різних культур, що надходять одночасно.

Об'єм сушіння зерна для підприємства визначають по раннім культурам.

$$A_{c.c} = \frac{0,8 \cdot A_{nz}^a}{\Pi_p} \cdot (\alpha_1 \cdot K_{\kappa}^3 + \alpha_2 \cdot K_{\kappa}^3), \text{пл.т./доб.} \quad (3.8)$$

$$A_{c.c} = \frac{0,8 \cdot 46000}{30} \cdot (0,5 \cdot 1) = 613 \text{ пл.т./доб.}$$

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.

$$K_{cc} = \frac{A_1 \cdot K_1 + A_2 \cdot K_2 + A_n \cdot K_n}{A} \quad (3.9)$$

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

A_1 – пшениця 23000 т. A_2 – ячмінь 23000 т.

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

$$K_{cc} = \frac{23000 \cdot 0,76 + 23000 \cdot 1,56}{46000} = 0,85$$

Значення	W=16–18%	W=18–20%
Приймання вологого зерна на сушіння	0,76	1,56

Продуктивність зерносушарки визначається за формулою

$$A_c^{z/c} = \frac{A_{c,c}}{20,5 / K_{cc}} \text{ пл.т./ год.} \quad (3.10)$$

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

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

$$A_c^{z/c} = \frac{613}{20,5 / 0,85} = 25,4 \text{ пл.т./ год.}$$

Виходячи з добових об'ємів сушіння приймаємо зерносушарку, яка задовольняє даним об'ємам, приймаємо зерносушарку «Україна» продуктивністю $Q=30$ пл.т./год.

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

$$A_c^{z/c} = 20,5 \cdot Q_c^{z/c} \cdot K_{пер} \cdot П_p \cdot K_d, \text{ пл.т.} \quad (3.11)$$

$$A_c^{z/c} = 20,5 \cdot 30 \cdot 1 \cdot 30 \cdot 0,82 = 15129 \text{ пл.т.}$$

Зерносушарка «Україна» продуктивністю $Q=30$ пл.т./год. справляється з об'ємом сушіння ранніх культур.

Зерносушарку запроектовано в комплексі з накопичувальними і оперативними бункерами. Загальну місткість накопичувальних оперативних бункерів для сирого і сухого зерна приймаємо з розрахунку безперебійної роботи зерносушарки не менш 8 годин, приймаємо не менш – 200 т.

3.1.3 Розробка структурної та принципової схем технологічного процесу

Визначивши розміри робочої будівлі в плані, та скомпонувавши основне технологічне обладнання, необхідно скласти принципову схему технологічного процесу, яка показує основний принцип роботи проектуємого елеватора. При складанні принципової схеми необхідно враховувати головні вимоги науково-технічної документації для зернопереробної промисловості, намагатись максимально підвищити гнучкість технологічної схеми [45-46].

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

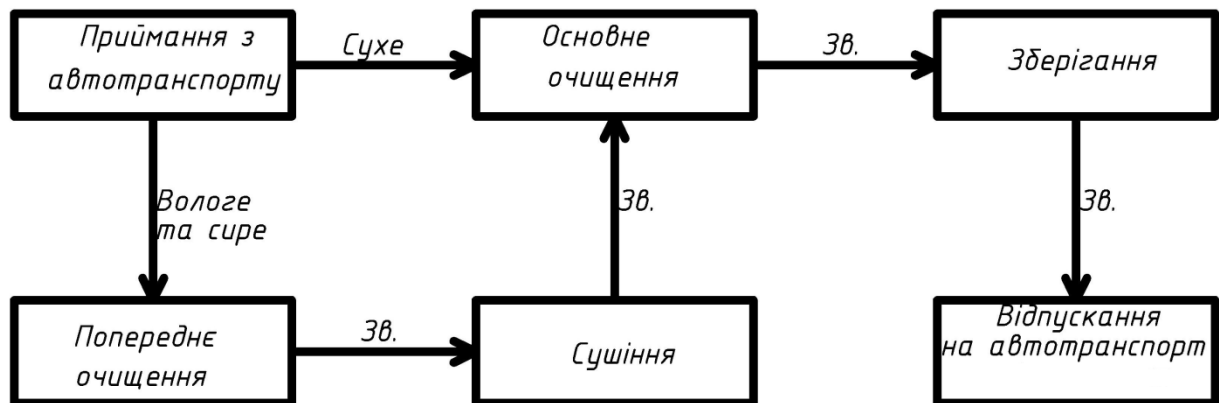


Рис. 3.1 – Структурна схема роботи елеватора

Принципова схема роботи зерносховища – це схема, на якій вказано технологічне обладнання та операції, які виконуються на кому зерносховищі [45-46], приведена на рис.3.2

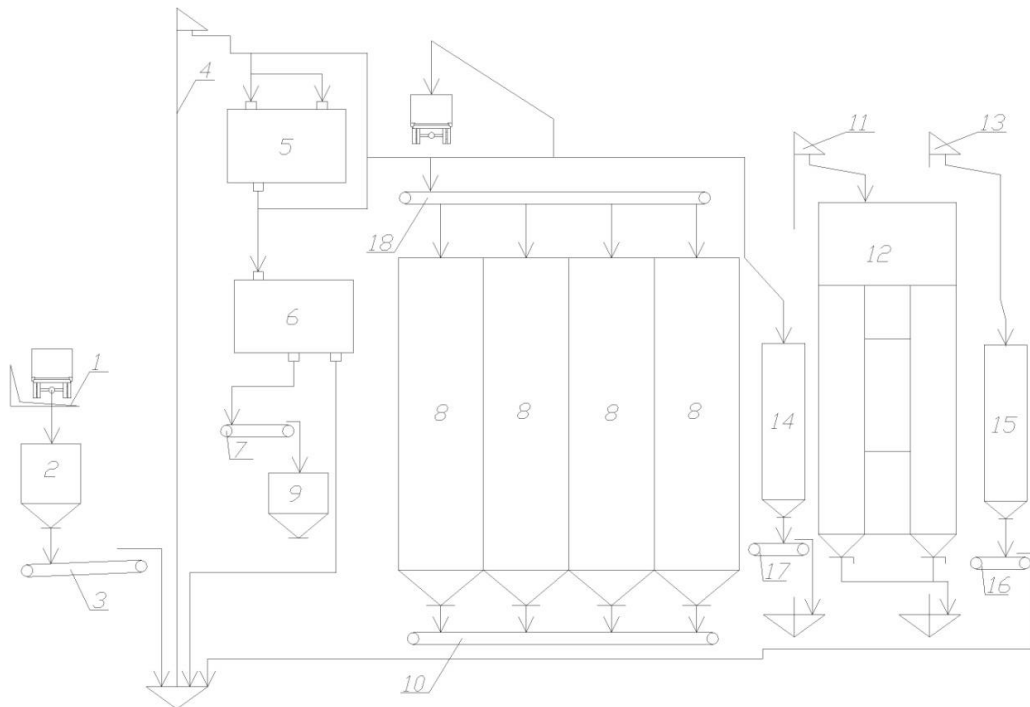


Рис. 2.6 - Принципова схема роботи проектуемого міні -елеватора
 1-автомобілерозвантажувач; 2-приймальний бункер;3-приймальний конвеєр;4-основна норія робочої башти; 5-скальператор;
 6-сепаратор;7-конвеєр відходів; 8-металеві силоса; 9-бункер для відходів;10-підсилосний конвеєр;11,13-спеціалізована норія;
 12-зерносушарка;14-досушільний силос;15-післясушільний силос;16,17-спеціалізований конвеєр;18-надсилосний конвеєр

3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання

3.1.4.1 Розрахунок основних норій

Норії, що встановлюються в робочій башті елеватора, в залежності від технологічного призначення поділяються на основні, які розташовані в зерносушарці і спеціалізовані, які встановленні в зерносушарці «Україна». 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: ($Q = 50; 100; 175; 250; 350$ 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 із автомобільного транспорту;

б) для відпускання зерна на автомобільний транспорт;

в) подача і забирання зерна після очищення;

г) продуктивність підсилованих конвеєрів повинна відповідати продуктивності пов'язаних з ними норій;

д) продуктивність надсилованих конвеєрів приймається в залежності від вагового обладнання, що застосовується:

3. 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.

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

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

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 автотранспорту	$n_n^a = \frac{A_{nz}^a}{Q \cdot K_g \cdot K_n} = \frac{132}{175 \cdot 0,85 \cdot 0,88}$	1,01
2.	Відпуск зерна на автомобільний транспорт	$n_n^a = \frac{A_{nz}^a}{Q \cdot K_g \cdot K_n} = \frac{482}{175 \cdot 0,85 \cdot 0,88}$	3,68
3.	Прибирання очищеного зерна	$n_n^z = \frac{A_{оч.}}{24 \cdot Q \cdot K_g} = \frac{2331}{24 \cdot 175 \cdot 0,9}$	0,62
	Всього норій	$\sum N$	5,32

Таким чином, що для виконання всіх операцій у робочій башті ділянки необхідно прийняти 6 норій продуктивністю $Q = 175$ т/год., з точки зору проектування та компоновання технологічного обладнання є прийнятним. Для остаточного уточнення кількості норій необхідно провести порівняльну характеристику за норіє-годинами між $Q = 175$ т/год.(табл.3.2) та $Q = 250$ т/год.(табл.3.3)

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

№п/п	Найменування операції	Формула	Кількість норіє-годин $Q=175$ т/год.
1.	Приймання сухого зерна на очищення	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K_g^m \cdot K_{\kappa}} = \frac{2331}{175 \cdot 0,8 \cdot 0,9}$	18,5
2.	Приймання вологого зерна на сушіння	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K_g^m \cdot K_{\kappa}} = \frac{2331 \cdot 0,5}{175 \cdot 0,8 \cdot 0,95}$	8,25

3.	Подача просушеного зерна на очищення	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{2331 \cdot 0,5}{175 \cdot 0,9 \cdot 1}$	7,4
4.	Подача очищеного зерна в силоси	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{2331 \cdot 1}{175 \cdot 0,95 \cdot 1}$	14,02
5.	Відпуск зерна на автотранспорт	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{2678 \cdot 1}{175 \cdot 0,95 \cdot 1}$	16,11
	Всього	$\sum H_{год.}$	64,28

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

№п/п	Найменування операції	Формула	Кількість норіє-годин Q=250т/год.
1.	Приймання сухого зерна на очищення	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{2331}{250 \cdot 0,9 \cdot 0,95}$	10,91
2.	Приймання вологого зерна на сушіння	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{2331 \cdot 0,5}{250 \cdot 0,9 \cdot 0,95}$	5,45
3.	Подача просушеного зерна на очищення	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{2331 \cdot 0,5}{250 \cdot 0,95 \cdot 1}$	4,91
4.	Подача очищеного зерна в силоси	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{2331 \cdot 1}{250 \cdot 0,95 \cdot 1}$	9,81
5.	Відпускання зерна на автотранспорт	$H_{год.} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\kappa}} = \frac{2678 \cdot 1}{250 \cdot 0,95 \cdot 1}$	11,28
	Всього	$\sum H_{год.}$	42,36

Необхідну кількість норій розраховуємо за формулою

$$N_{\text{год}} = \frac{\sum H_{\text{год}}}{24 \cdot K_t}, \text{шт}, \quad (3.12)$$

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

K_t – коефіцієнт використання основних норій за часом.

$$N_{\text{год.175}} = \frac{64,28}{24 \cdot 0,9} = 2,98 \approx 3,0;$$

$$N_{\text{год.250}} = \frac{42,36}{24 \cdot 0,9} = 1,96 \approx 2,0$$

Для виконання всіх операцій в зерносховищі приймаємо 2 норії з продуктивністю 250 т/год.

3.1.4.2 Визначення кількості та продуктивності конвеєрів

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

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

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

Лінійну швидкість стрічок конвеєрів приймаємо не більше за $v=2,8$ м/с [44-46].

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

3.1.4.3 Самопливи

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.

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

Перерізи і кути нахилу трубопроводів, що транспортують відходи, приймаємо за даними, наведеними в методичних вказівках [44-46].

Товщину металу для зернопроводів приймаємо 5 мм.

3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв елеватора

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

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

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot A_{nz}^a}{Q_{л}^a \cdot K_{к}^m \cdot K_{ез}^m}, \text{шт}, \quad (3.13)$$

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.

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

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

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot 132}{250 \cdot 0,9 \cdot 1,0} = 0,70 \text{шт.}$$

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

Приймаємо 1 транспортно–технологічний потік приймання зерна з автомобільного транспорту, продуктивністю $Q = 250$ т/год.

Приймаємо 1 відпускний потік. Завантаження зерна в автомобільний транспорт здійснюється самопливним обладнанням. Діаметр самопливу приймається рівним 150 мм., що за продуктивністю дорівнює $Q = 250$ т/год.

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 [47]. Збільшення кількості смітних домішок у зерні внаслідок потрапляння зерен інших культур також призводить до погіршення якості насіння та появи залишків.

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 виробничо-технічної лабораторії (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 смітцевої 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 [47]. 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 [47].

При надходженні зерна з високим вмістом домішок, встановлюється скальператор А1–БЗО-100 (Q = 100 т/год.) фірми «Могильов–Подільський

машинобудівний завод». Він розташовується в вузлі приймання зерна з автомобільного транспорту. Отримані відходи використовують елеваторів без підработки.

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:

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

$$E_c = 0,6 \cdot 0,75 \cdot 708 \cdot 30 = 9560t$$

де S – площа поперечного перерізу силосу круглого типу

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 30,5^2}{4} = 708m^2$$

Ψ – коефіцієнт використання обсягу силосу

γ – об'ємна маса зерна

Еел. складає 34000 т., отже для забезпечення даного об'єму необхідно 6 силосів типу 5670 т кожний, виробництва „Парус” див. Рис.3.3

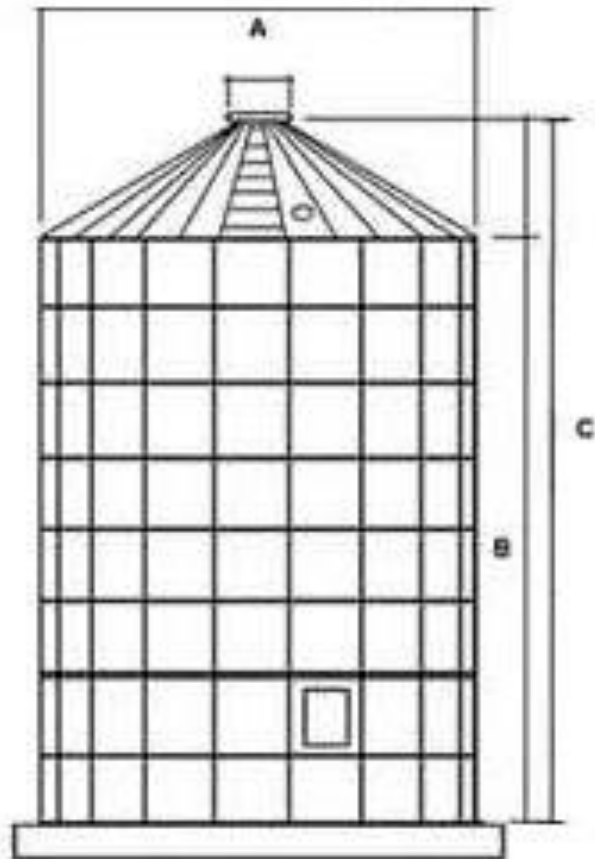


Рис. 3.3 – Силос на бетонній основі

A – діаметр силосу;

B – висота циліндру;

C – загальна висота силосу;

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

При компонуванні силосів, вони обираються зі стандартного ряду фірми «Парус» виходячи з розрахунків місткості одного силосу та загальної ємності зерносховища. Металеві силоса компонуються попарно – по чотири штуки у модулі. Це пов'язано з подачею зерна норією, а також урахуванням впливу фундаментів одного силосу на інші.

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 (Рис. 3.4; 3.5), поверх сепараторів (рис.3.6). Найбільш ефективним використанням робочої башти буде встановлення головок норій, як вказано на Рис.3.5, отже обираємо варіант компоновки головок норій за Рис. 3.5.

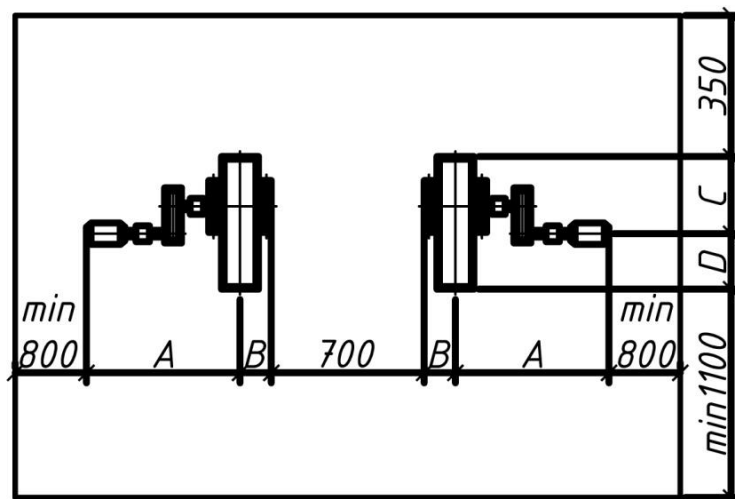


Рис. 3.4 – Розташування основних норій приводами в одну сторону

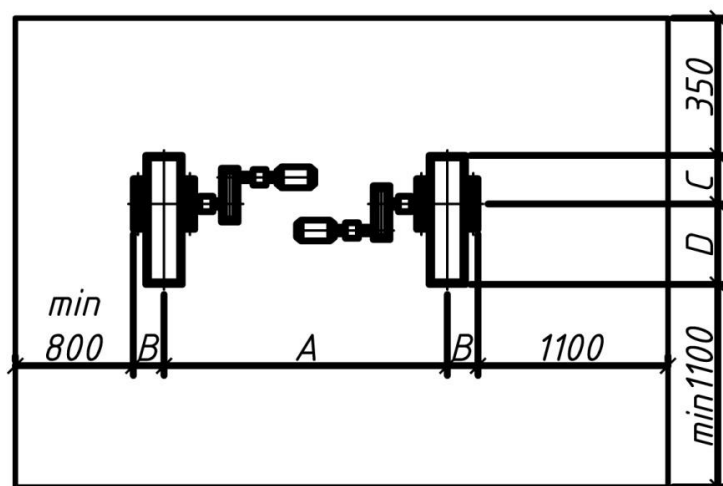


Рис. 3.5 – Розташування основних норій приводами на зустріч один одному

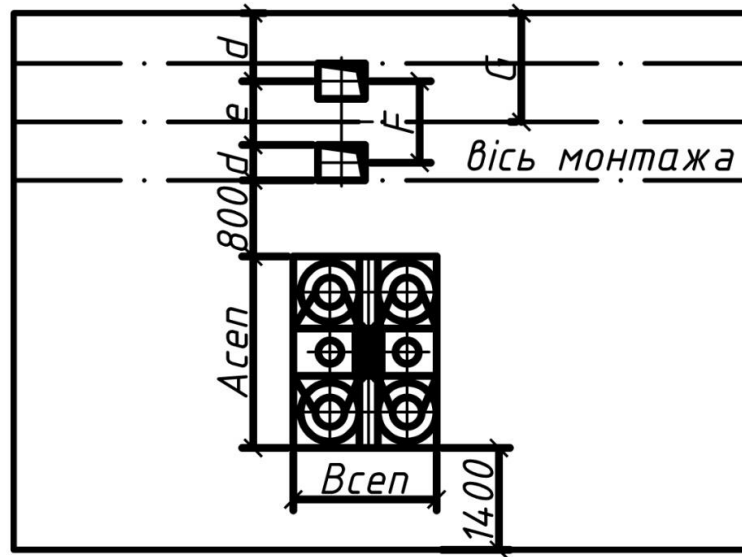


Рис. 3.6 – Розташування сепараторів основного очищення на плані поверху
 Для більш зручного обслуговування сепаратору основного очищення
 обираємо варіант компоновки плану поверху (Рис 3.7).

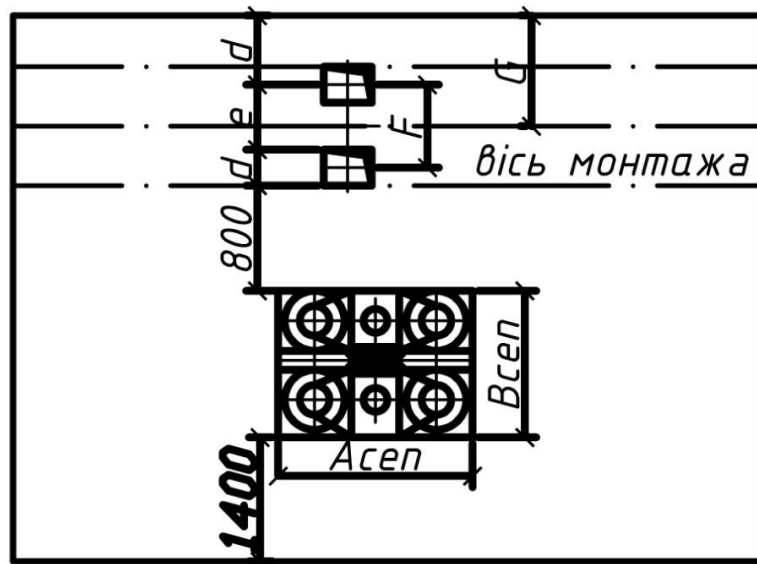


Рис. 3.4 – Розташування розподільчого обладнання та норій віссю вдоволь.

Після визначення компоновки планів поверхів, встановлюємо довжину та ширину робочої башти проектуємого елеватора. Крок осі башти повинен не відповідати кратності 0,3, тому для зручності обираємо крок 3,0м.

3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП

Висота зерносховища складається з висот поверхів, які в свою чергу залежать від габаритних розмірів обладнання, яке обираємо, місткостей силосів та диктуючих самопливів (рис.3.8).

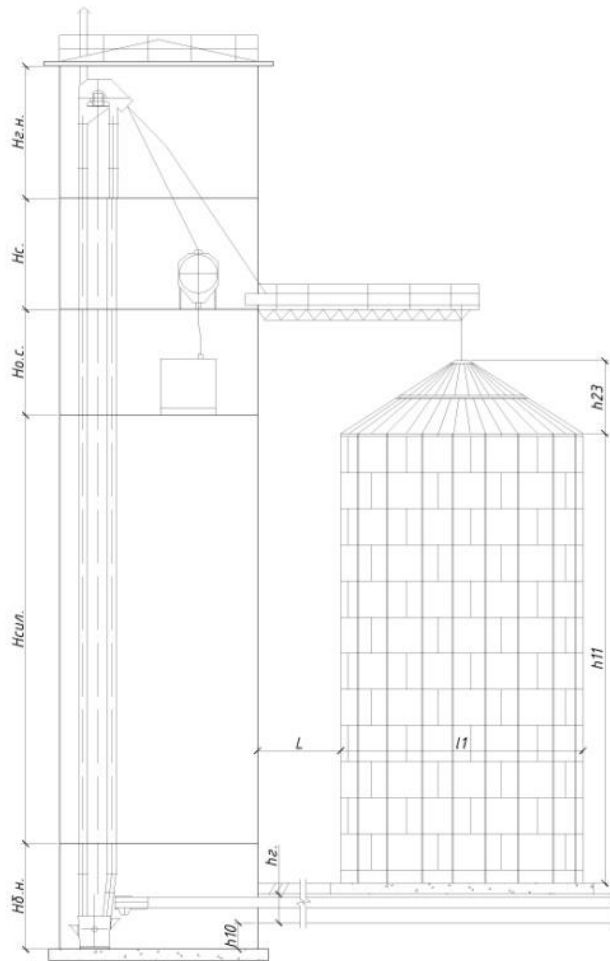


Рис. 3.8 – Визначення висот поверхів робочої башти, та розривів між робочою баштою та силосними корпусами

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.;

$$h_5 = 1,8 \cdot \operatorname{tg}45 = 1,8 \text{ м.}$$

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.

$$H_{\text{б.н.}} = 0,1 + 0,3 + 0,4 + 1,8 + 0,4 + 0,2 + 0,6 = 3,8 \text{ м.}$$

Розрахунок висоти поверху зерноочисних машин зерносховища

Висоту поверху для розташування скальператору приймаємо рівною 3,6 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.;

$$h_4 = 0,3 \cdot \operatorname{tg}45 = 0,3 \text{ м.}$$

h_6 – висота косоного патрубку під бункером, м.

$$H_{\text{с.}} = 2,5 + 0,3 + 0,2 + 0,5 + 0,2 + 0,2 = 3,9 \text{ м.}$$

Розрахунок висоти поверху головок норій зерносховища

$$H_{\text{г.н.}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad (3.17)$$

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

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

h_4 – висота спеціального патрубку, м.;

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

$$h_5 = 1,8 \cdot \operatorname{tg}45 = 1,8 \text{ м.}$$

$$H_{\text{г.н.}} = 0,6 + 0,7 + 1,8 = 3,1 \text{ м.}$$

Визначення висот поверхів робочої башти, силосних корпусів між ними згідно зі ДБН В.2.2-8-98 «Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна» пожежний розрив між металевими зерносховищами та робочою баштою повинен бути не менш 7,0м. У зв'язку з можливістю під'їзду пожежної техніки та зменшенням впливу фундаментів однієї будівлю на іншу.

Визначення висоти під силосної та надсилосної галереї для вивантаження зерна з силосів

Верхній майданчик металевих зерносховищ обладнується самопливом з норій №1.1–1.2 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 зерносховищ, 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 досушильних і післясушильних бункерів.

$$E_c = \Psi \cdot \gamma \cdot S \cdot h, \quad (3.18)$$

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

$$E_c = 0,4 \cdot 0,75 \cdot 79 \cdot 8,5 = 200 \text{ т}$$

Приймаємо досушильний і післясушильний бункери по 200 т кожен.

3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (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 [46].

Маршрут – це ув'язування всього технологічного, транспортного, аспіраційного обладнання, при переміщенні зерна на різних операціях (сушіння, очищення, приймання відпускання) [46].

Таблиця місткостей – це зображення основних місткостей елеватора. В таблиці вказано габарити бункерів та силосів, а також їх місткість [46].

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 [46].

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.

3.7.1 Опис РСРЗіВ

На РСРЗіВ представлені дві основні норії №1–2 продуктивністю НЦ–І $Q=250$ т/год. кожна, встановлена в робочій башті. Подача зерна на зберігання здійснюється самопливами діаметром 150 мм з норій №1–2 продуктивністю кожної – 250 т/год. Основне очищення зерна передбачене на сепараторі А1–БСХ–100 продуктивністю – 100 т/год. Вивантаження зерна із силосів проводиться на підсилосний скребковий конвеєр КС№ 2.1 ($Q = 250$ т/год).

Прийом зерна з автотранспорту здійснюється одним приймальним потоком. Конвеєр №2.2 (Q=250т/год.) з приймального бункера передає зерно на норію №1–2 (Q=250т/год.). З норії НЦ–І №1–2 зерно надходить на скальператор А1–БЗО–100 (Q=100 т/год.), якщо зерно засмічене, то потребує попереднього очищення, а якщо чисте, то зерно подається на основний сепаратор БСХ–100 (Q = 100 т/год.), який очищає зерно до базисних кондицій, з якого – на основну норію №1–2 (Q=250 т/год.). Кожна із зазначених норій подає зерно далі за схемою – у силоси на зберігання.

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

Маршрут відпуску зерна на автотранспорт

Відпуск зерна на автомобільний транспорт здійснюють наступним чином: зерно подають із силосів на конвеєр №2.1 (Q = 250 т/год.), які подають зерно на норію НЦ–І №1–2 (Q = 250 т/год.), звідти на відпускний самоплив. Потім по самопливу зерно надходить на ділянку завантаження автотранспорту.

Маршрут приймання зерна з автотранспорту (вологе)

Приймальний бункер (E = 35 т) – приймальний конвеєр № 2.2 (Q = 250 т/год.) – норія НЦ–І № 1 (Q = 250 т/год.) – скальператор А1–БЗО–100 (Q = 100 т/год.) – досушительний силос С7 (E = 200 т) – конвеєр № 2.3 (Q = 250 т/год.) – норія НЦ–І № 3 (Q = 50 т/год.) – зерносушарка «Україна» (Q = 30 пл.т/год.) – післясушительний силос С8 (E = 200 т) – конвеєр № 2.4 (Q = 250 т/год.) – норія НЦ–І № 1 (Q = 250 т/год.) – сепаратор БСХ–100 (Q = 100 т/год.) – норія НЦ–І № 2 (Q = 250 т/год.)

Маршрут приймання зерна з автотранспорту (сухе)

Приймальний бункер (E = 35 т) – приймальний конвеєр № 2.2 (Q = 250 т/год.) – норія НЦ–І № 1 (Q = 250 т/год.) – скальператор А1–БЗО–100 (Q = 100 т/год.) – сепаратор БСХ–100 (Q = 100 т/год.) – норія НЦ–І № 2 (Q = 250 т/год.) – надсилосний конвеєр № 2.6 (Q = 250 т/год.)

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

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

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 [48].

Площа, яку займає ке зерносховище, складає 1,7 га. Воно знаходиться поблизу магістральних шляхів сполучення і зручно з ними пов’язано.

Ділянка, на якій знаходиться ке господарство задовольняє вимоги геологічного і гідрологічного порядку.

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

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

$$K_3 = \frac{\sum f}{F} \cdot 100 = \frac{18000}{34000} \cdot 100 = 52,9 \ %;$$

$$K_M = \frac{F_M}{F} \cdot 100 = \frac{13000}{34000} \cdot 100 = 38,3 \ %;$$

$$K_{O3} = \frac{F_{O3}}{F} \cdot 100 = \frac{4000}{34000} \cdot 100 = 8,8 \ %;$$

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

f – площа будівлі, m^2 ;

F_M – сумарна площа мощення, m^2 ;

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

3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

Металева робоча башта елеватора, вузол приймання зерна з автотранспорту, відпускна галерея на існуючу ділянку, відпуск на автотранспорт, відпуск на залізничний транспорт, зерносушарка за призначенням відносяться до виробничих, у яких відбуваються основні технологічні процеси.

Виробничі споруди елеватора відносяться:

– за ознаками вогнестійкості основних будівельних конструкцій – другого ступеня;

- за ступенем капітальності робочої башти і приймального пристрою відносять до 1 класу (з підвищеними вимогами);
- по системах опалення – до неопалюваних.
- за умовами повітрообміну – з природною вентиляцією, кондиціонуванням повітря.

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

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

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

Робоча башта елеватора складається з окремих частин – фундаментної частини, каркаса, даху, стін, перегородок, перекриттів, дробин, вікон. Всередині будівлі розташовуються будівельні конструкції та встановлюється транспортне і технологічне обладнання.

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

Конструктивні металеві будівельні елементи забезпечують зручну подачу зерна на технологічне обладнання, зручне переміщення обслуговуючого

персоналу між обладнанням і будівельними конструкціями, а також досягнуто максимальне природне освітлення по поверхах.

Проектуєма робоча башта представляє собою багатопверхову споруду, що має каркасну конструкцію, основні частини котрої є металеві колони, балки та перекриття зі сварних двутаврів. Будівля комплектується із збірних металевих елементів заводського виготовлення. Колони встановлюються на фундаменти анкерного типу, що забезпечують зниження тиску на одиницю площі основи, за рахунок застосування суцільної залізобетонної фундаментної плити. Фундамент робочої башти – монолітний залізобетон, він будується на відмітці нижчу за 0,000. Для гідроізоляції і уникнення потрапляння ґрунтових вод у виробничі приміщення встановлюється відмостка заввишки 200 мм.

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

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

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

Ребра жорсткості розподіляють вертикальні навантаження силосу на фундамент. Ребра забезпечують міцність і довговічність, а також стійкість конструкції силосу. До того ж зовнішнє розподіл ребер жорсткості запобігає забруднення зерна, що відбувається, коли ребра жорсткості розташовані всередині силосу.

Дах силосів мають нахил 30 градусів, що забезпечує оптимальну несучу здатність для надсилосних галерей, транспортерів та іншого обладнання. Нахил даху в 30 градусів також відповідає куту природного укосу зерна при завантаженні, що дозволяє запобігти переповнення ємності і подальше пошкодження даху. Панелі даху силосів монтуються внахлест, утворюючи одну, двох - або трирівневу конструкцію. Така конструкція даху, поряд з гофруванням панелей, надає додаткову міцність конструкції. За бажанням Замовника виготовляються панелі з попередньо виготовленими отворами для установки воздухоотводів (вентиляційних каналів). Дахи силосів діаметром більше 16,0 м мають розпірне кільце, так як поставляються зі спеціальною конструкцією, яка розроблена для підтримки не тільки власної ваги даху, але й навантаження від транспортного обладнання, галерей, навантаження від опадів і т. д. Без необхідності зміни конструктиву силосу. Якість оцинковки: 450 г/м² згідно нормі UNE-EN-10326:2004.

Стандартна галерея складається з двох секцій, кожна шириною 700 мм, з подвійними допоміжними поручнями висотою 2,2 м. Одна з секцій використовується як галерея для обслуговування силосу, а інша призначена для установки транспортера. Галерея виготовлена з оцинкованих балок U-подібної форми шириною 263 мм. Стандартне покриття галереї - оцинковані сталеві перфоровані листи товщиною 3 мм Якість сталі: S 280 GD відповідно до UNE-EN-10326:2004 Якість оцинковки: 275 г/м² згідно нормі UNE-EN-10326:2004

Герметизація стиків панелей ємностей являє собою прокладки діаметром 6 мм, виготовлені з гумової суміші на основі бутилкаучуку.

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) [49]:

– 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) [50];

– 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.1.20-03.ІІІ.3.33			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Рудаков А.Р.			Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 34 тис.т з дослідженням обсягів виробництва соняшнику в Україні»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Валевська Л.О.						100
Консультант		Валевська Л.О.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61в		
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 [50];

– 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 [51];

– 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 [52]);

– Відсутність або недостатність природного світла – норми КПО при боковому освітленні у виробничих приміщеннях підприємств по зберіганню та переробці зерна – 1,5 % мінімум відповідно до [52].

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 [54].

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 [51]

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 [51]:

- 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 – $1,3\text{м/с}\cdot 10^{-2}$ [52-54].

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації роботою передбачені наступні організаційні і технічні заходи [53].

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) [53];

– 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) [56-57]. 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).

Захист працюючих від ураження електричним струмом у кваліфікаційній роботі здійснюється наступними заходами [56]:

- 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 небезпекою – 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).

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

4.3 Заходи щодо пожежної безпеки

Приміщення підприємства за категорією пожежовибухонебезпеки наводяться у табл. 4.3 [57]

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 [57]:

- 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 [57]

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

За технологічним рішенням на підприємстві не передбачено магнітний захист.

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

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

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

В роботі передбачено включення світильників евакуаційного освітлення в нічний час.

У світильниках евакуаційного освітлення встановлюються тільки лампи розжарення.

РОЗДІЛ 5

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Розрахунок чисельності працюючих

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

Але через відсутність у цей час даних про трудомісткість одиниці робіт та послуг в статистичній звітності підприємств галузі запропоновано робити розрахунок чисельності основних робітників ($Ч_{р^0}$) 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 $Ч_{тм} = 0,55$):

$$Ч_{р^0} = 34 \times 0,55 = 19 \text{ осіб}$$

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:

$$Ч_{р^д} = 19 \times 0,25 = 5 \text{ осіб.}$$

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:

$$Ч_{р} = 19 + 5 = 24 \text{ особи.}$$

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

Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.33			
Розробив		Рудаков А.Р.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 34 тис.т з дослідженням обсягів виробництва соняшнику в Україні»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Валевська Л.О.						100
Консультант		Басюркіна Н.Й				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

На основі такого підходу розрахуємо сумарну чисельність всіх працюючих – робітників і адміністративного персоналу проєктуемого елеватору складає 30 осіб.

Таблиця 5.1 – Структура чисельності працівників

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

5.2 Розрахунок виробничої програми

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

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

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

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

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

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

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

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

5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства

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

Таблиця 5.2 – Обсяг реалізації послуг нового елеватору

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, Оріп ^Н , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, Оріп, тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	51,0	-	
- ранніх культур:	46,0		
- власного, в тому числі:	23,0	-	-
- пшениця	11,5	80,62x1,0	927,13
- ячмінь	11,5	80,62x1,0	927,13
- поклажодавця, в тому числі:	23,0	-	-
- пшениця	11,5	104,80x1,0	1205,2
- ячмінь	11,5	104,80x1,0	1205,2
- пізніх культур:	5,0		
- власного, в тому числі:	2,5	-	-
- кукурудза	2,5	80,62x1,0	201,55
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	2,5	-	-
- кукурудза	2,5	104,80x1,0	262
Відпуск зерна на залізничний, в тому числі:	51,0	-	-
- ранніх культур:	46,0		
- власного, в тому числі:	23,0	-	-
- пшениця	11,5	100,77x1,00	1158,05
- ячмінь	11,5	100,77x1,00	1158,05
- поклажодавця, в тому числі:	23,0	-	-
- пшениця	11,5	131,00x1,00	1506,5
- ячмінь	11,5	131,00x1,00	1506,5
- пізніх культур:	5,0		
- власного, в тому числі:	2,5	-	-
- кукурудза	2,5	100,77x1,0	251,93

Продовження табл. 5.2

- поклажодавця (50 %), в тому числі:	2,5	-	-
- кукурудза	2,5	131,00x1,00	327,5
Зберігання зерна ($C_{ел} \times 330$ діб): в тому числі:	34,0x330=11220	-	-
- власного	5610	2,41	13520,1
- поклажодавця	5610	3,14	17615,4
Очищення зерна:	51,0	-	-
- власного	25,5	18,14	462,57
- поклажодавця	25,5	23,58	601,29
від вологості 17 % до 14 %: $A_{пр}^a$ (ранніх) $\times \alpha_1$	23	-	-
- власного	11,5	20,15	231,73
- поклажодавця	11,5	26,20	301,3
Сушіння зерна пізніх культур $A_{пр}^a$ (пізніх) $\times (\alpha_1)$	5,0x0,5=2,5	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{пр}^a$ (пізніх) $\times \alpha_1$	2,5	-	-
- власного	1,25	20,15	25,19
- поклажодавця	1,25	26,20	32,75
Всього, в тому числі:	-	-	43427,07
- власного	-	-	18863,43
- поклажодавця	-	-	24563,64

Обсяг послуг зі зберігання зерна розраховується, виходячи з даних табл. 5.3 і терміну роботи елеватора 330 діб на рік.

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

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

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

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

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

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

$$T_{п} = 51000 / 20 = 2550 \text{ одиниць (аналізів).}$$

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

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

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

$$T_{вп} = 51000 / 20 = 2550 \text{ од.}$$

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

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

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

$$\Sigma T_{лаб} = (2550 + 2550) \times 1,10 = 5610 \text{ од.},$$

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

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

де $C_{лаб}$ – 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:

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

де 330 – тривалість роботи підприємства протягом року, діб;

$P_{пд}$ – 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 47265,74 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:	43427,07
- власного зерна	18863,43
- зерна поклажодавця	24563,64
Послуги лабораторії, всього в тому числі:	3838,67
- власного зерна	1654,14
- зерна поклажодавця	2184,53
Всього	47265,74
- власного зерна	20517,57
- зерна поклажодавця	26748,17

5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

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

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

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

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

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

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

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

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

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

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

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

Таблиця 5.4 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{PI}^H , тис. тонн	Собівартість од. робіт та послуг, C_P^{OD} , грн/тонну	Собівартість річного обсягу робіт та послуг, C_P^P , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	51,0	-	
- ранніх культур:	46,0		
- власного, в тому числі:	23,0	-	-
- пшениця	11,5	80,62x1,0	927,13
- ячмінь	11,5	80,62x1,0	927,13
- поклажодавця, в тому числі:	23,0	-	-
- пшениця	11,5	80,62x1,0	927,13
- ячмінь	11,5	80,62x1,0	927,13
- пізніх культур:	5,0		
- власного, в тому числі:	2,5	-	-
- кукурудза	2,5	80,62x1,0	201,55
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	2,5	-	-
- кукурудза	2,5	80,62x1,0	201,55
Відпуск зерна на залізничний, в тому числі:	51,0	-	-
- ранніх культур:	46,0		
- власного, в тому числі:	23,0	-	-
- пшениця	11,5	100,77x1,00	1158,05
- ячмінь	11,5	100,77x1,00	1158,05
- поклажодавця, в тому числі:	23,0	-	-
- пшениця	11,5	100,77x1,00	1158,05
- ячмінь	11,5	100,77x1,00	1158,05
- пізніх культур:	5,0		
- власного, в тому числі:	2,5	-	-
- кукурудза	2,5	100,77x1,0	251,93
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	2,5	-	-
- кукурудза	2,5	100,77x1,0	251,93
Зберігання зерна ($C_{ел} \times 330$ діб):	34,0x330=11220	-	-
в тому числі:			
- власного	5610	2,41	13520,1
- поклажодавця	5610	2,41	13520,1
Очищення зерна:	51,0	-	-

- власного	25,5	18,14	462,57
Продовження табл. 5.4			
- поклажодавця	25,5	18,14	462,57
Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_1$	$46 \times 0,5 = 23$	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_1$	23	-	-
- власного	11,5	20,15	231,73
- поклажодавця	11,5	20,15	231,73
Сушіння зерна пізніх культур $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times \alpha_1$	$5,0 \times 0,5 = 2,5$	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times \alpha_1$	2,5	-	-
- власного	1,25	20,15	25,19
- поклажодавця	1,25	20,15	25,19
Лабораторний аналіз зерна, всього у тому числі:	5,61	-	
- власного	2,805	583,45	1636,58
- поклажодавця	2,805	583,45	1636,58
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:	-	-	41035,14
- власного	-	-	20517,57
- зерна поклажодавця	-	-	20517,57

5.5 Розрахунок прибутку

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

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

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

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

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

$$\Pi_P = 47265,74 - 41035,14 = 6230,6 \text{ тис. грн.}$$

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

$$Pr^B = \sum(O_{РП}^H_{відпуску} \times Ц_i) - \sum C_{P^B}, \text{ тис. грн,} \quad (5.13)$$

де $O_{РП}^H_{відпуску}$ – 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.

$Ц_i$ – 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:

$$\sum C_{P^B} = 25,5 \times 8000 / 1,3 = 156923,08 \text{ тис. грн.}$$

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

$$Pr^B = \sum O_{РП}^H_{відпуску} \times Ц_{ср} - \sum C_{P^B}, \text{ тис. грн,} \quad (5.14)$$

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

$Ц_{ср}$ – середня ціна 1 тонни зерна, грн/тонну.

$$Pr^B = 25,5 \times 8000 - 156923,08 = 47076,92 \text{ тис. грн.}$$

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

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

Підставимо у формулу (2.15) значення:

$$\Pi = 6230,6 + 47076,92 = 53307,52 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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:

$$\text{ЧП} = 53307,52 - 0,18 \times 53307,52 = 43712,17 \text{ тис. грн.}$$

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 ($I_{\text{пит}}$) приймемо на рівні 80 дол. США (3200 грн) на тонну місткості елеватору. Перераховано за курсом Національного банку України 40 грн за 1 дол. США (станом на 11.05.24 р).

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 34,0 \times 3200 = 108800 \text{ тис. грн.}$$

5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходять за формулою:

$$R = (\text{ЧП} : I) \times 100, \% \quad (5.19)$$
$$R = (43712,17 : 108800) \times 100 = 40,2 \%$$

5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій (T) визначають за формулою:

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

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.

$$T = 108800 / 43712,17 = 2,5 \text{ роки}$$

Строк окупності інвестицій у будівництво нового елеватору дорівнює 2,5 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 проектів

№	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 $K^{\Phi}_{\text{НТЕ}}$ на основі експертної оцінки науково-технічного рівня розробки.

З цією метою:

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

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 $K^{\Phi}_{НТЕ}$ у табл. 5.6 наведено показника витрат на одиницю продукції.

Таблиця 5.6 – Порівняльні показники для виконання оцінки НТЕ

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

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

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

де $i = 1 \div 4$,

B_i – бали (рейтингове число),

K – коефіцієнт значущості показників.

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

Таблиця 5.7 – Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника НТЕ

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

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

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

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

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

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

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

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

5.10 Основні техніко-економічні показники роботи

Техніко-економічні показники проєкту наведені в табл. 5.8.

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

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	34,0
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	47265,74
3.	Чисельність працівників, осіб	30
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1575,52
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	41035,14
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	6230,6
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	47076,92
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	43712,17
9.	Інвестиції, тис. грн	108800
10.	Строк окупності інвестицій, роки	2,5
11.	Рентабельність інвестицій, %	40,2

Висновки до розділу 5

Виявлений у Львівській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 1127,23 тис. тонн робить доцільним будівництво нового елеватора місткістю 34,0 тис. тонн.

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 108800 тис. грн.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 47265,74 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 41035,14 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 30 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 1575,52 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 6230,6 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 47076,92 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 43712,17 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового

будівництва інвестиції в розмірі 108800 тис. грн протягом 2,5 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 40,2 %.

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

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового елеватора на 34,0 тис. тонн у Львівській 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

В ході виконання кваліфікаційної роботи проведено дослідження обсягів виробництва соняшнику в Україні.

Проведено моніторинг посівних площ соняшнику в Україні, представлені дані порівняння посівних площ соняшнику в Україні, за обсягами виробництва за досліджуваними роками окремо для фермерських господарств та сільськогосподарських підприємств, проаналізовано його урожайність та проведено моніторинг і представлений аналіз експортного потенціалу соняшнику.

Аналіз ефективності виробництва насіння соняшника показав, що виробництво насіння соняшника є одним із напрямів, що стійко розвивається в рослинницькій галузі України, має значний попит. Покращення культури землеробства і родючості ґрунту, його правильне економічне витрачання ресурсів, зниження втрат врожаю від шкідників, хвороб рослин і бур'янів є одним з основних напрямів підвищення виробництва соняшника. Попит на насіння соняшнику характеризується досить високим рівнем конкуренції та одним із найбільш високорентабельних виробництв у сільському господарстві;

Актуальності також набувають агроекологічні фактори дотримання науково-обґрунтованої системи сівозмін та їх вплив на економічну ефективність показників виробництва.

Підвищення економічної ефективності виробництва насіння соняшнику з урахуванням інноваційних технологій його вирощування є різнобічною проблемою. Вирішення цієї проблеми вимагає комплексного розв'язання економічних, організаційних, агротехнічних і екологічних питань, які дозволяють забезпечити суттєве зростання обсягу виробництва, підвищення якості насіння.

В кваліфікаційній роботі наведено структурну, принципову та робочу схеми технологічного процесу будівництва нового елеватора. Таблиця ходів основних норій дозволяє оцінити гнучкість робочої схеми руху зерна і відходів, так як більше 90 % технологічних операцій можуть бути виконані не менш ніж

двома норіями продуктивність 250 т/год, наявністю сушарки та обладнання для попереднього і основного очищення зерна від домішок.

Доцільність будівництва нового елеватора місткістю 34,0 тис. тонн полягає у виявленому у Львівській області дефіциті місткостей для зберігання зерна в кількості 1127,23 тис. тонн. Кількість інвестицій, яке потребує нове будівництво елеватора становлять 108800 тис. грн. При впроваджені нового проєкту дає можливість отримати виручку у розмірі 47265,74 тис. грн, з собівартістю 41035,14 тис. грн. Чисельність працівників – 30 осіб, середньорічний обсяг продукції на одного працівника 1575,52 тис. грн на одну особу. Прибуток від наданих робіт та послуг за рік становить 6230,6 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 47076,92 тис.грн. Чистий прибуток, становить 43712,17 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 108800 тис. грн протягом 2,5 роки з рентабельністю 40,2 %.

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

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.

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. Елеваторна галузь України повинна пристосовуватися до нової реальності // *Агробізнес*. – 2021. – № 5. – с. 20-23
3. Ковальчук І.П. Елеватор як об'єкт оцінки [Електронний ресурс] / І.П. Ковальчук // Вітал Профі: сайт. – 01 вересня 2014. – Режим доступу: <http://vital-profi.com.ua/publications/elevator-kak-obekt-ocenki/>.
4. 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.
5. Аналітична довідка про зерновий ринок та стан потужностей для зберігання зерна в Україні (станом на 30 листопада 2023 р.)
6. 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).
7. Голомша Н.Є. Конкурентоспроможність зернових на аграрному ринку / Голомша Н.Є. // *Економіка АПК*. – 2009. – № 12. – С.83-87.
8. Косарева Т.В. Аграрна логістика: сутність і багатоаспектність / Т.В. Косарева // *Економіка АПК*. – 2012. – № 10. – С. 37-43.
9. Варченко О. До питання поєднання державного і ринкового регулювання продовольчої безпеки / О. Варченко // *Економіка України*. – 2014. – № 7. – С. 53- 59.
10. Подлесна А.О. Виробництво соняшнику в Україні та світі // *Вісник снт нні бізнесу і менеджменту хнтусг випуск № 1 / 2018 с.26*
11. Бронін О.В. Економічна ефективності виробництва насіння соняшнику в умовах становлення ринкової економіки України : [навчальний посібник] / О.В. Бронін. – Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2016. – 100 с.

12. Голуб Г.А. Економічна ефективність виробництва олії в сільськогосподарських підприємствах / Г.А. Голуб, С.В.Лук'янець // Економіка АПК. – 2014.– №4. – С. 14-18.
13. Николишин М. Вирощування соняшнику в Україні: стан та перспективи вирощування на 2022 рік // VII Національна науково-практична конференція студентів і молодих вчених інноваційний розвиток освіти, науки, бізнесу, суспільства та довкілля в умовах воєнного стану с.68 <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/45100/1/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%88%D0%B8%D0%BD%20%D0%9C%D0%B0%D1%80%D1%96%D1%8F.pdf>
14. Yeremenko O. A., Kalytka V. V., Kalenska S. M., Malkina V. M. Assessment of ecological plasticity and stability of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) in Ukrainian Steppe [Електронний ресурс]. Ukrainian Journal of Ecology 2018. №. 8 (1). P. 289–296. doi: 10.15421/2018_214. URL: <http://ojs.mdpu.org.ua/index.php/biol/article/view/214>.
15. Кузьмінська Н. Л. Особливості функціонування олійно-жирової галузі України. Економіка АПК. 2011. № 12. С. 161–165.
16. Shuvar A. The impact of climate change on the oilseed flax plants length growing season of and seed productivity. *Klimat, Srodowisko, Gospogarka, Spoleczenstwo : XXXIX miedzynarodova Konf. Agrometeorologow i klimatologow* (Krakow, 2020) Uniwersitet Rolniczy im. H. Kollataja w Krakowie, 28-29 wrzesnia 2020 r. Krakow. P. 65.
17. Маслак О. Основні тенденції ринку олійного насіння / О. Маслак // Пропозиція - 2013. - №2 .- С.4-
18. Мінаков І.А. Ефективність виробництва і переробки соняшника/ І.А.Мінаков // Досягнення науки та техніки АПВ. – 2016. - №4. - С. 35-38.
19. Колпаченко Н.М. Тенденції розвитку ринку біопалива в Україні і світі // Збірник наукових праць «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур» Випуск 14. ІБКЦБ, Київ – 2012. – с. 551-554

20. Фаїзов А.В. Олієжировий комплекс: проблеми і фактори розвитку [Електронний ресурс] / А.В. Фаїзов. – Режим доступу: www.nbuu.gov.ua.
21. <http://www.tsatu.edu.ua/ros1/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-23.olijni-kultury.-sonjashnyk.pdf>
22. Виробництво та експорт соняшника в Україні [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://agoreview.com/news/vyrobnyctvo-ta-eksport-sonyashika-v-ukrayini>.
23. Сорти та види соняшника <https://elitaagro.com/content/sorty-ta-vydy-sonyashnyka>
24. «Квітка сонця», або Історія розвитку соняшнику <https://agroelita.info/kvitka-sontsya-abo-istoriya-rozvytku-sonyashnyku/>
25. Методика проведення розрахунків основних статистичних показників виробництва продукції рослинництва / Державна служба статистики України Київ – 2017 с. 49
26. Державна служба статистики України <https://www.ukrstat.gov.ua/>
27. Оптимізація посівних площ соняшнику <https://www.agronom.com.ua/optymizatsiya-posivnyh-ploshh-sonyashnyku/>
28. Кохан А. В, Тоцький В. М., Лень О. І, Самойленко О. А. Урожайність соняшнику залежно від погодних умов та гібридного складу // Гаукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Вип. 28'2020 с.164-172
29. Вареник Б. Ф. Селекція соняшнику на стійкість до основних біотичних та абіотичних факторів в СГІ – ЦНС. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. 2009. № 14. С. 97–102.
30. Ткаліч І. Д., Мамчук О. Л. Урожайність гібридів соняшнику в різні за погодними умовами роки. Бюлетень інституту зернового господарства УААН. 2010. № 38. С. 78–83.
31. Ткаліч І. Д., Кохан А. В. Вплив погодних умов на формування урожайності та якості насіння соняшнику. Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2011. № 11. С. 182–186.

32. Єременко О. А., Тодорова Л. В., Покопцева Л. А. Вплив погодних умов на проходження та тривалість фенологічних фаз росту та розвитку олійних культур. Таврійський науковий вісник. 2018. № 99. С. 45–52.
33. Цехмайструк М., Глибокий О. Вплив погодних умов на продуктивність соняшнику. Агробізнес сьогодні. 2018. URL: <http://agrobusiness.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/9672-vplyv-pohodnykh-umov-na-produktyvnist-soniashnyku.html>
34. Т. Багай, В. Лихочвор Урожайність соняшнику (*Helianthus Annuus*) залежно від гібрида в умовах західного лісостепу України // [Bulletin of Lviv National Environmental University: Agronomy](#), 2022, № 26, р. 67-71
35. Лебедев К. А. Ефективність виробництва і реалізації продукції зернопродуктового під комплексу / Економіка АПК. – 2009. № 5. С. 33–37.
36. Бахчиванжи Л.А., Дяченко Л.Е., Почколіна С.В. Сучасний стан та перспективи виробництва соняшника в Україні Вісник соціально-економічних досліджень, 2013 рік, випуск 4 (51) с. 9 -14
37. Необхідність будівництва елеваторів – це реальна потреба, або стереотип нашого мислення? [Електронний ресурс] // Latifundist.com: національний агропортал. – 19 листопада 2013. – Режим доступу: <http://latifundist.com/blog/read/464-neobhodimost-stroitelstva-elevatorov--etorealnaya-potrebnost-ili-stereotip-nashego-myshleniya>.
38. Елеваторна галузь: на вістрі проблем // Агромакет. 2018. - № 13. – с. 15-19
39. Вереда О. Як правильно вибрати місце для елеватора? [Агробізнес-Україна №3-2019](#) URL: <https://agrobusiness.com.ua/yak-pravylnno-vybratymistse-dlia-elevatora> (дата звернення: 10.02.2023).
40. Аналітична довідка про зерновий ринок та стан потужностей для зберігання зерна в Україні (станом на 30 листопада 2022 р.)
41. 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.

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

43. 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.

44. 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.

45. 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.

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

47. 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.
48. ДБН Б.2.4.-3-95 «Планування і забудова сільських поселень. Генеральні плани сільськогосподарських підприємств»
49. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Шкідливі та небезпечні виробничі фактори. Класифікація.
50. НПАОП 15.0-1.01-88 Правила техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах по зберіганню і переробці зерна.
51. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони.
52. СНиП П-4-79. Штучне освітлення. — 48 с.
53. ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. Вібраційна безпека. Загальні вимоги безпеки.
54. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.
55. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
56. ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ. Електробезпека. Загальні вимоги і номенклатура видів захисту.
57. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартів безпеки праці (ССБП). Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони.

**ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

на тему:

«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 34 тис. т з дослідженням обсягів виробництва соняшнику в Україні»

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.33			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Рудаков А.Р.			<i>Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 34 тис. т з дослідженням обсягів виробництва соняшнику в Україні</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.						

Кафедра Технології зерна
і комбікормів



Кваліфікаційна робота магістра
на тему:

«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 34 тис. т з дослідженням обсягів виробництва соняшнику в Україні»

Здобувач: Рудаков А.Р.

група ТЗХ-61 в

Керівник: к.т.н., доцент Валецька Л.О.



Склад АПК

100
виробництв

провідна роль
у господарстві

25%

працюючих

30%
національного
доходу



Мета науково-дослідної частини кваліфікаційної роботи:
є дослідження обсягів виробництва соняшнику в Україні.

Об'єкт дослідження – соняшник.

Предмет дослідження – статистичні дані за зібраною площею, урожайністю, валовими зборами соняшнику.

Завдання дослідження:

- Визначити показники які впливають на обсяги виробництва соняшнику в Україні;
- Провести аналіз показники які впливають на обсяги виробництва соняшнику в Україні;
- Визначити перспективи виробництва соняшнику в Україні.



РЕКОМЕНДОВАНА ЗОНА ВИРОЩУВАННЯ



Лісостеп



Степ
(Південь)

Група стиглості
СЕРЕДНЬОСТИГЛИЙ

Використання
ВИСОКООЛЕЇНОВИЙ
Напрямок вирощування
НТС

Тип адаптивності
ІНТЕНСИВНИЙ

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

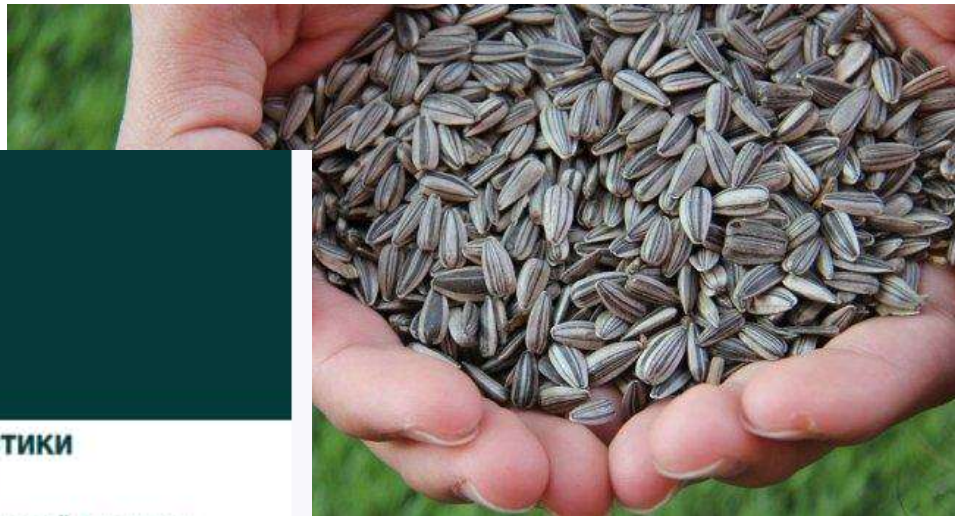
- 🌱 **50-52 % ВМІСТ ОЛІЇ**
- 🌱 **83-84 % ВМІСТ ОЛЕЇНОВОЇ КИСЛОТИ**
- 🌱 **A-G СТІЙКІСТЬ ДО ВОВЧКА**
- 🌱 Високий потенціал урожаю
- 🌱 Стабільна врожайність у всіх зонах вирощування
- 🌱 Толерантний до основних хвороб соняшнику (фомозу, фомосису, склеротинії)
- 🌱 Стійкий до несправжньої борошнистої роси
- 🌱 Оптимізовано для гербіциду Експрес® компанії FMC

РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИРОЩУВАННЯ

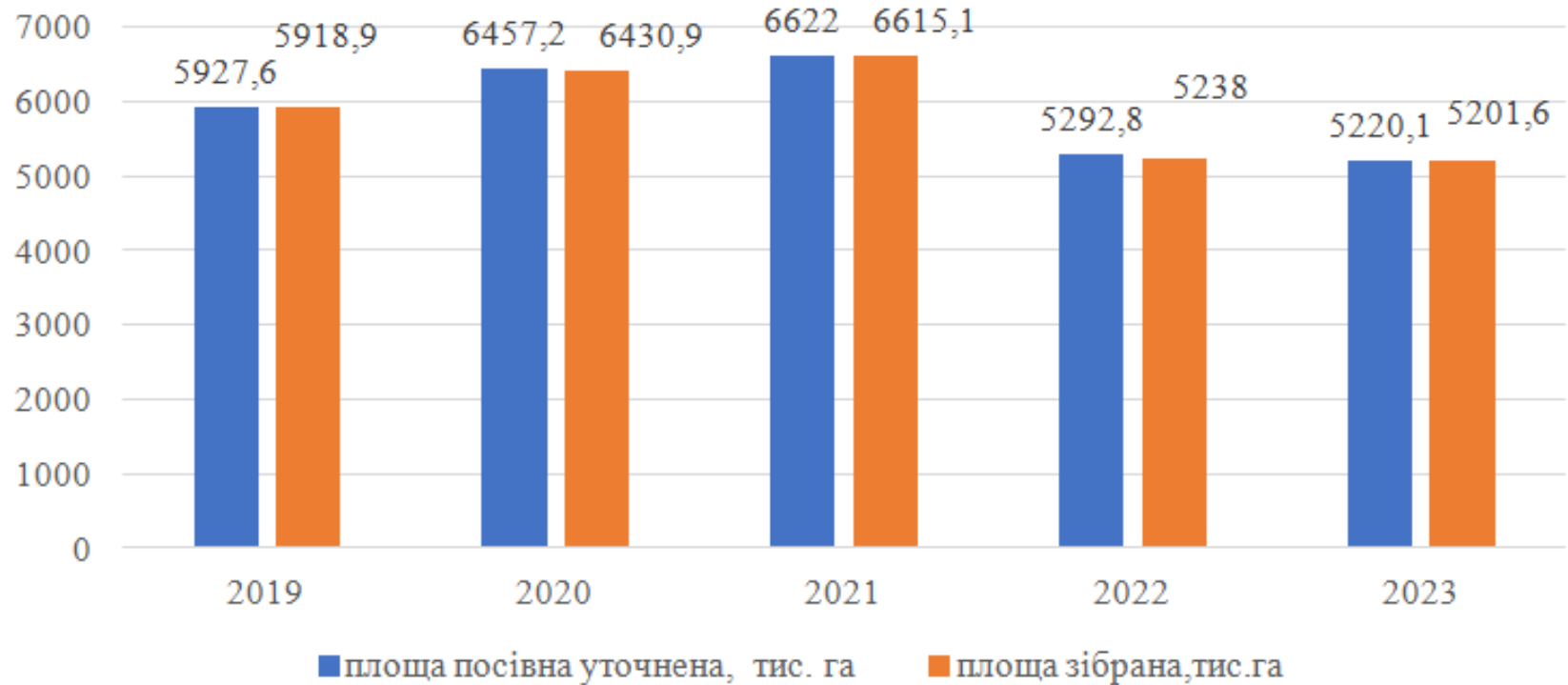
- 🌱 Максимально розкриває потенціал за інтенсивної технології.
- 🌱 Рекомендується дотримання сівозміни, оптимальних термінів сівби та просторової ізоляції з лінолевим соняшником не менше ніж за 200-400 м.

РЕКОМЕНДОВАНА ГУСТОТА РОСЛИН НА ПЕРІОД ЗБИРАННЯ

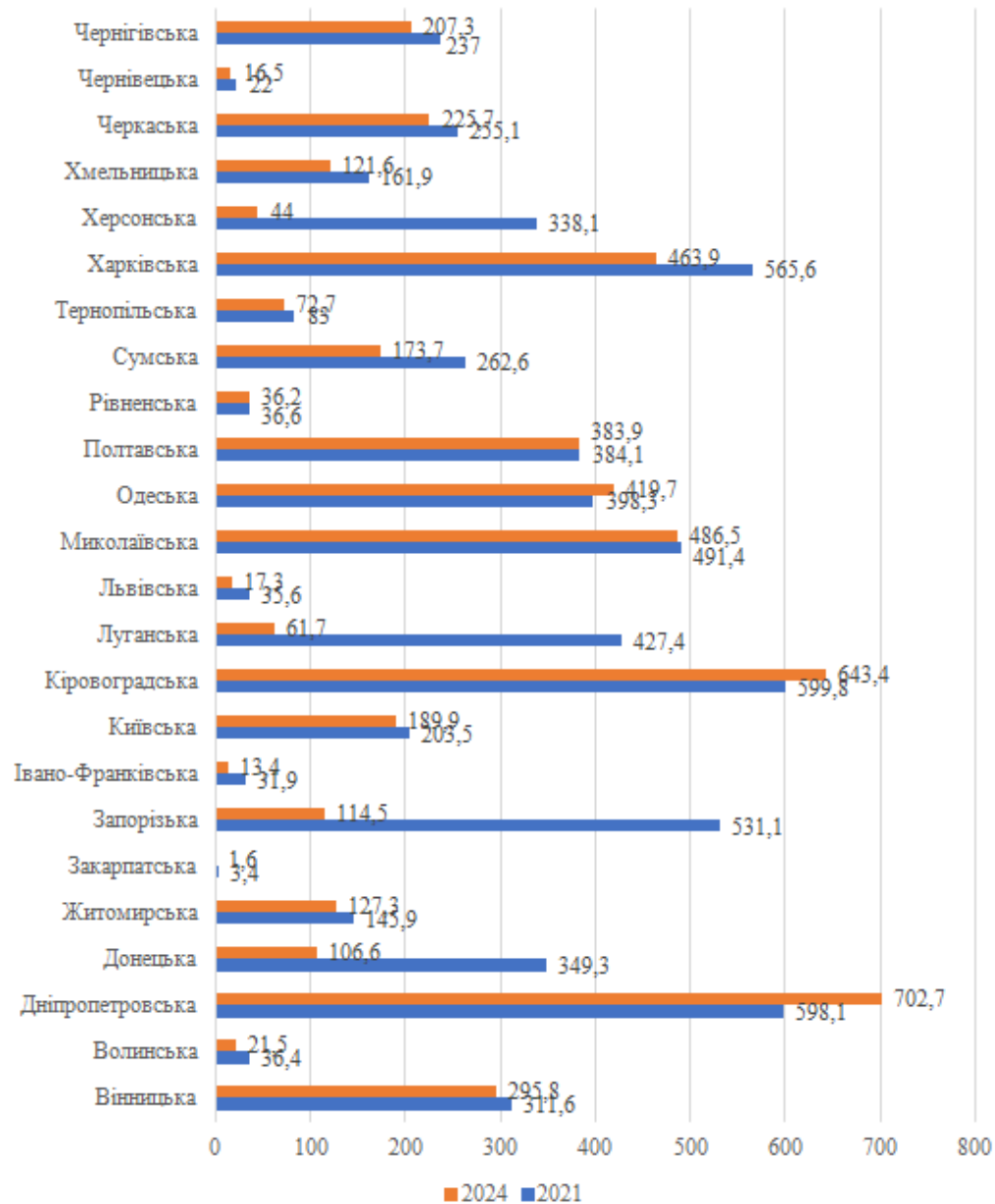
Недостатнє зволоження — 40-45 тис./га
 Помірне зволоження — 45-55 тис./га
 Достатнє зволоження — 55-60 тис./га



Посівні площі та площі збирання соняшнику 2019-2023 рр.



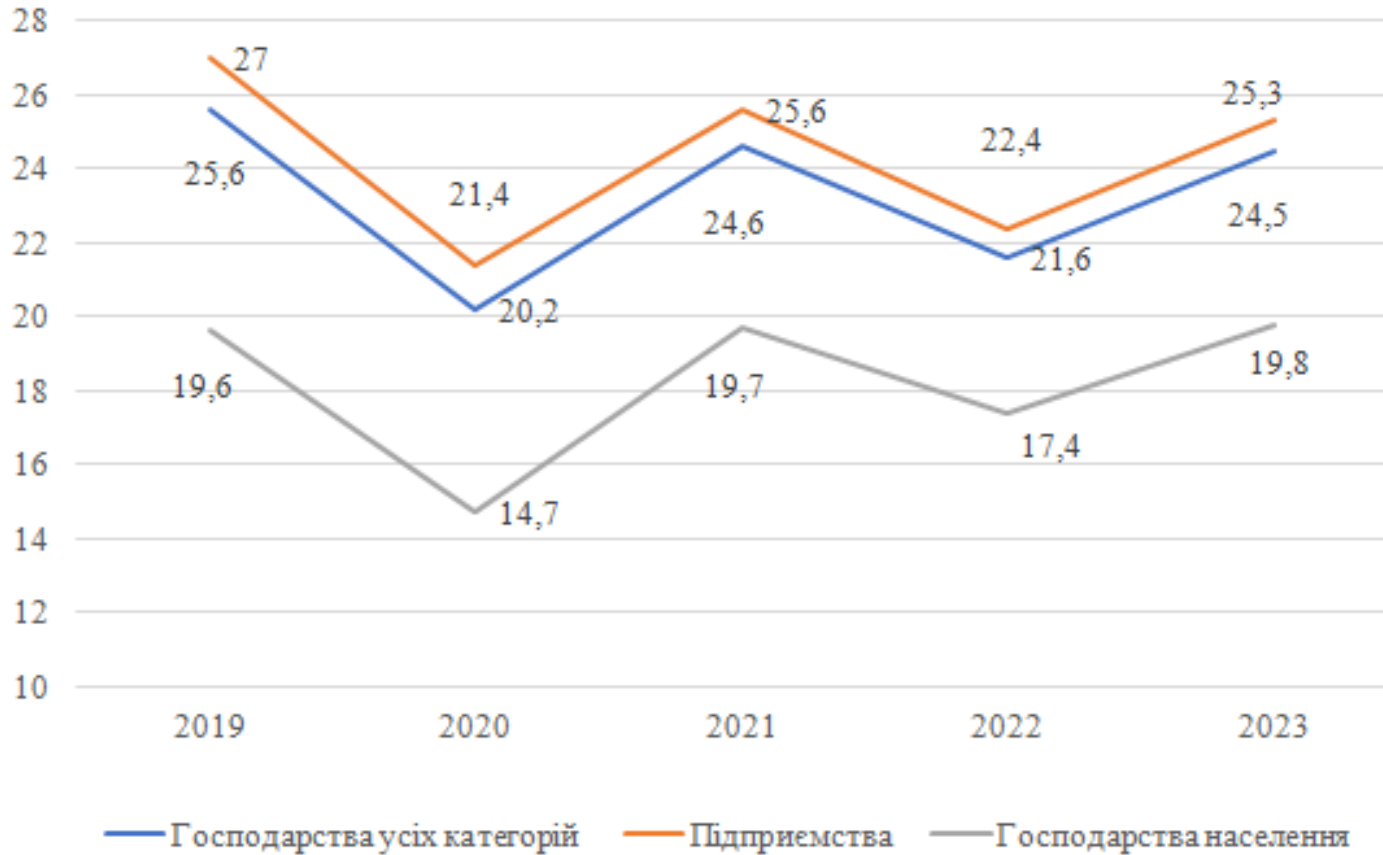
Посівна площа соняшника за областями 2021 та 2024 рр.



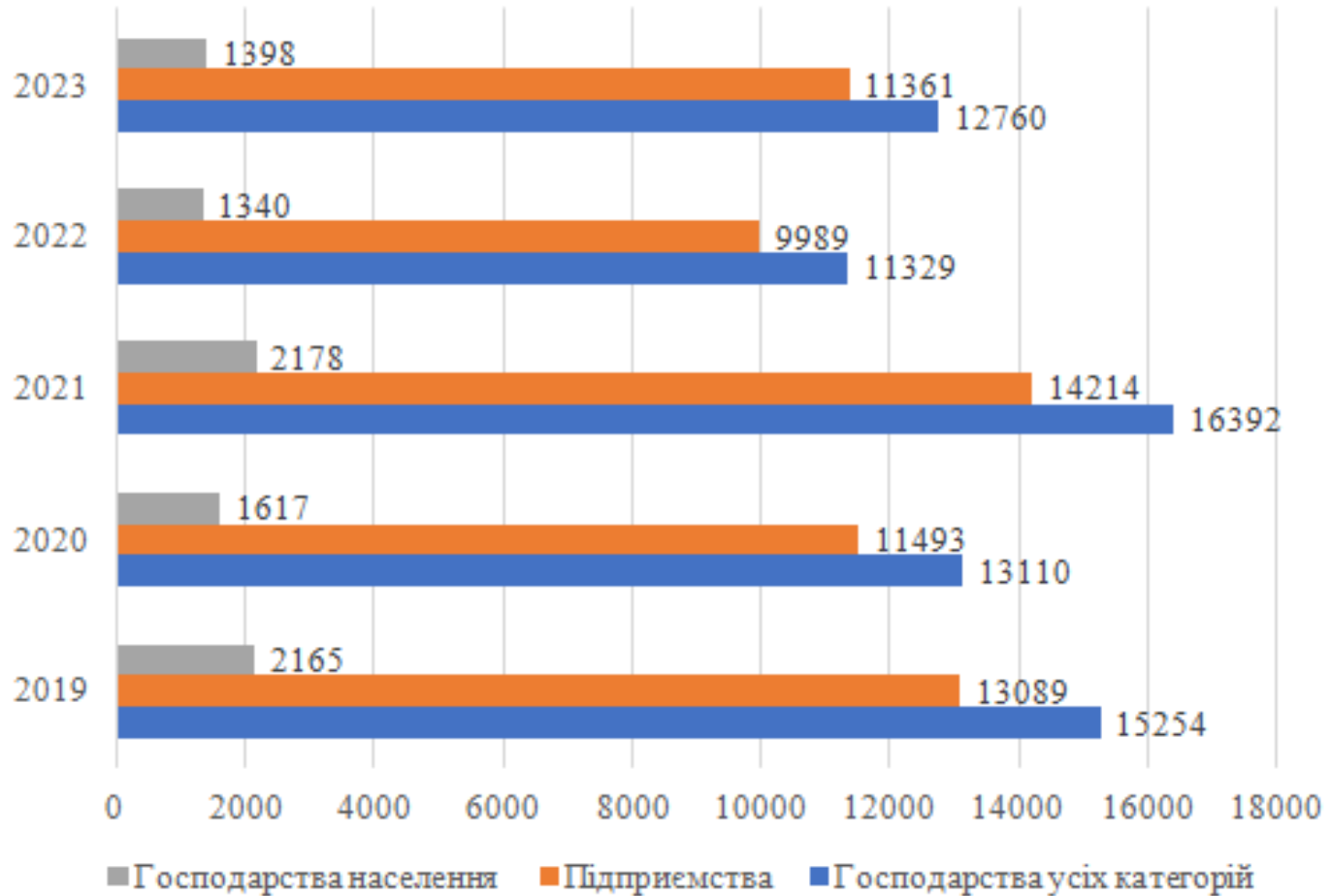
Посівні площі соняшнику в господарства різної форми власності

Рік	Господарства усіх категорій	Підприємства		Господарства населення	
	тис.г	тис.г	%	тис.г	%
2019	5927,6	4824,3	81,39	1103,3	18,61
2020	6457,2	5358,9	82,99	1098,3	17,01
2021	6622	5516,9	83,31	1105,1	16,69
2022	5292,8	4501,3	85,05	791,5	14,95
2023	5220,1	4513,7	86,47	706,4	13,53

Урожайність соняшнику, ц/га



Динаміка обсягів виробництва соняшнику, тис.т.



Висновок:

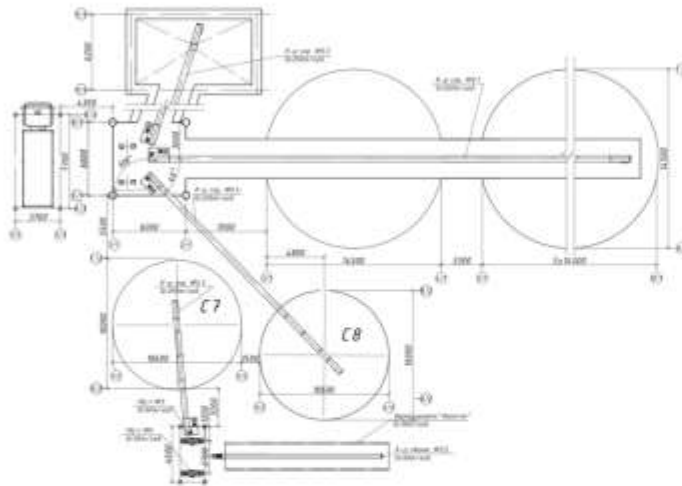
В ході виконання науково-дослідної частини кваліфікаційної роботи визначено показники, які впливають на обсяги виробництва соняшнику в Україні, та проведено їх аналіз, представлено перспективи виробництва соняшнику в Україні.

Проведений аналіз ефективності виробництва насіння соняшника показав, що:

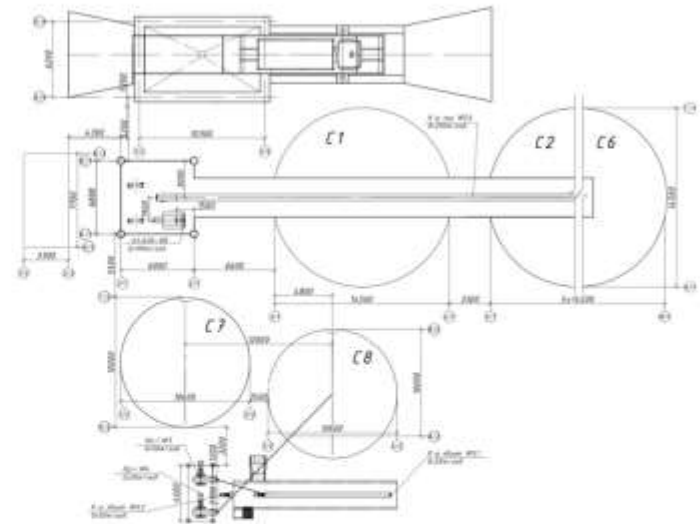
- виробництво насіння соняшника – один із напрямів, що стійко розвивається в рослинницькій галузі України;
- насіння соняшника має сталий попит у різні періоди року, що свідчить про його високу ліквідність та експортну привабливість;
- важливим резервом підвищення врожайності соняшника є відновлення та освоєння інтенсивних технологій в регіонах з найбільш сприятливими умовами;
- основними напрямками підвищення виробництва соняшника є покращення культури землеробства і родючості ґрунту, правильне і економічне витрачання ресурсів, зниження втрат врожаю від шкідників, хвороб рослин і бур'янів;
- на відміну від більшості інших сільськогосподарських культур валові збори соняшника не зменшилися за перші роки реформ, а постійно збільшувалися в основному за рахунок розширення посівних площ;
- особливість ринку соняшника полягає в тому, що попит на нього характеризується досить високим рівнем конкуренції;
- виробництво соняшника за останні декілька років є одним із найбільш високорентабельних виробництв у сільському господарстві;
- специфіка ціноутворення на ринку соняшнику полягає в сезонних коливаннях цін і тісного їх взаємозв'язку зі світовими коливаннями як в цілому на олійні культури, так і рослинні олії.

Підвищення економічної ефективності виробництва насіння соняшнику з урахуванням інноваційних технологій його вирощування є різнобічною проблемою. Її вирішення вимагає комплексного розв'язання економічних, організаційних, агротехнічних і екологічних питань, які дозволяють забезпечити суттєве зростання обсягу виробництва, підвищення якості насіння і, як наслідок, підвищення конкурентоспроможності.

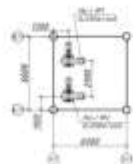
План на відм.+0,000



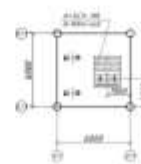
План на відм.+22,400



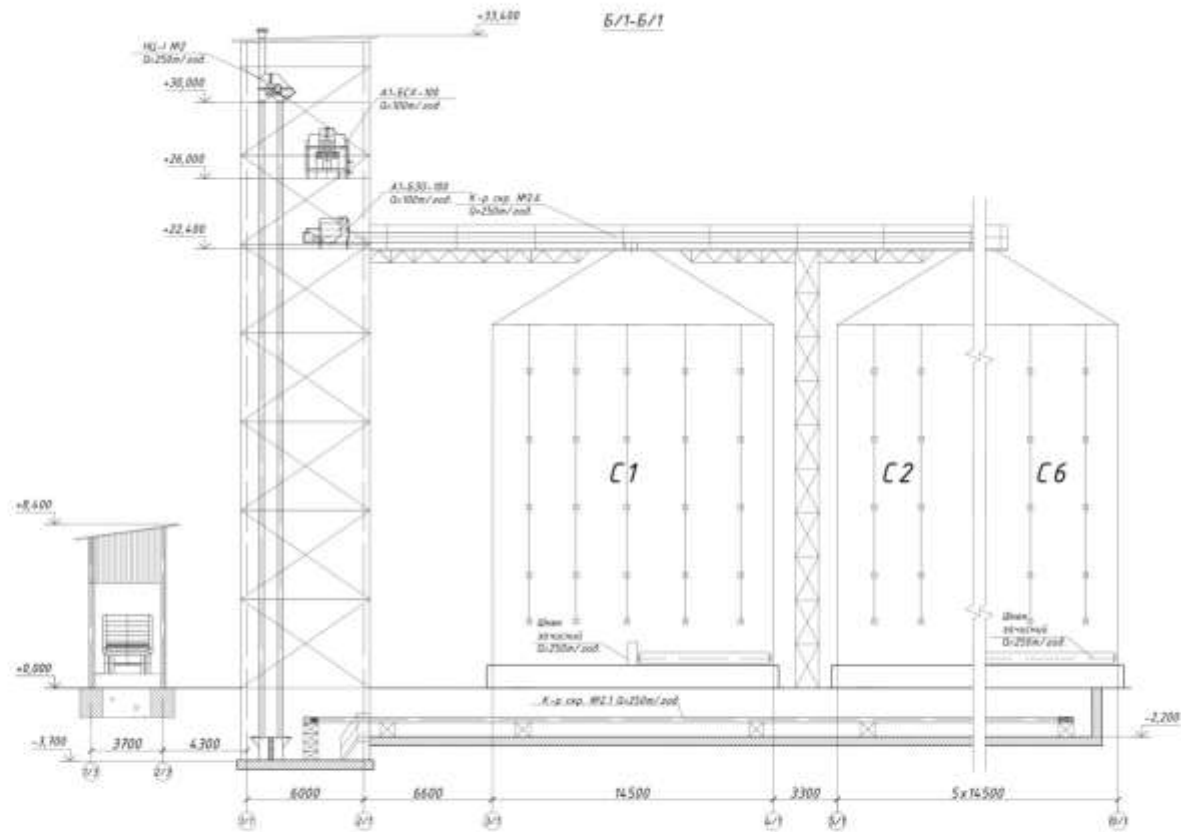
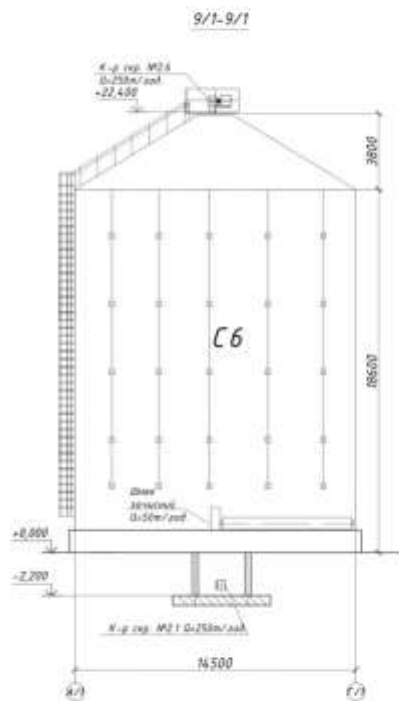
План на відм.+30,000



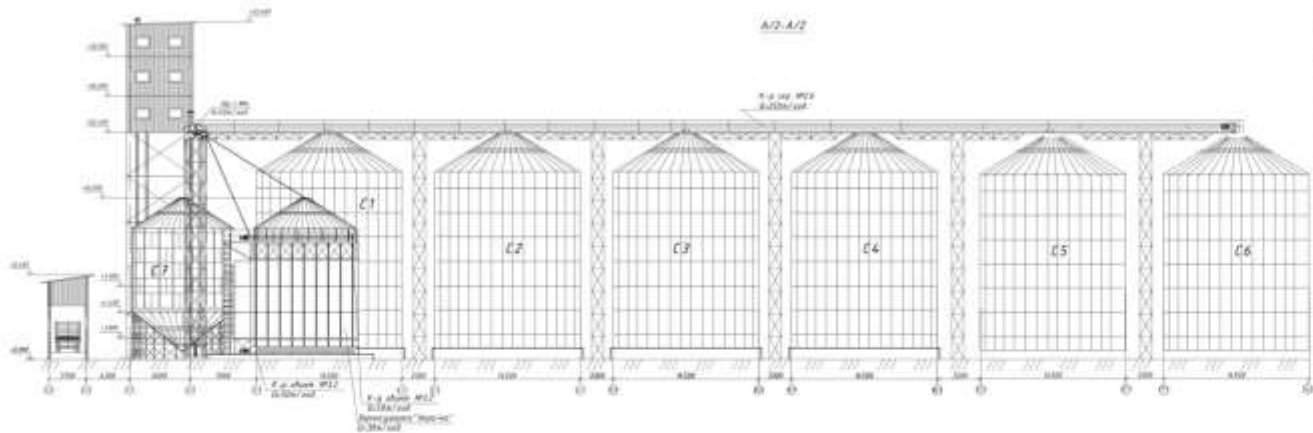
План на відм.+26,000



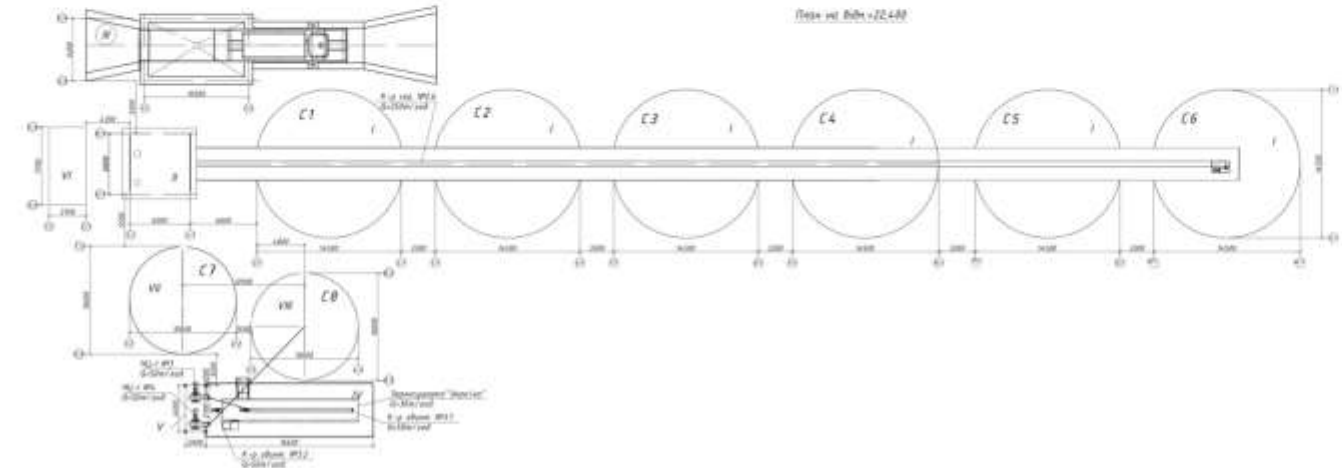
		№ПМ 7304.030-030.033	
№	Вид зміни	Дата	Висновок
1	Початковий	15.05.2018	Д
Питання чи зауваження:		Д	В/н
Підпис: [Signature]		1500	
Місце: [Signature]		Архит 1	Будівель 1
Місце: [Signature]		№072 за 140.07.0	



BPM 738 2.01.2010.031			
№ проекта	№ документа	Дата	Стр.
1/1	1/1	2010.03.10	1/1
Проект		№	Лист
Проект		2	1/1
Исполнитель: [Signature]			
Проверенный: [Signature]			
BPM 738 2.01.2010.031			



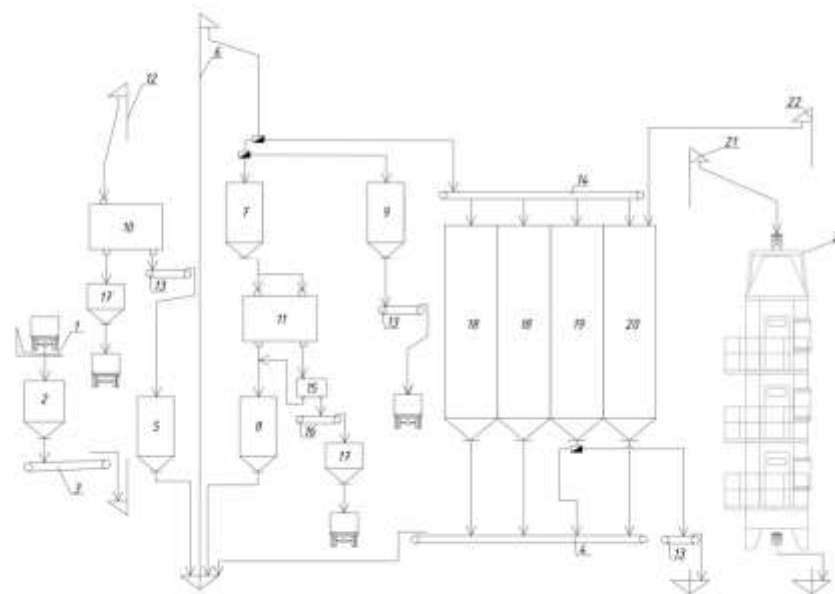
- Условные обозначения
- I - металл гоним;
 - II - рабача бачка звычайна;
 - III - праймаўны прасцяг з аб'ёмным кранцыкам;
 - IV - кантрашты;
 - V - карыца бачка;
 - VI - даўжыні прасцяг на аб'ёмнастава;
 - VII - дыяганальны гоним;
 - VIII - паверхнавы гоним.



АРМІРОВАНЫЯ СІЛІКАТЫ			
№	Назва	Матэрыял	Колькасць
1	Арматура	А-III	1000
2	Арматура	А-III	1000
3	Арматура	А-III	1000
4	Арматура	А-III	1000
5	Арматура	А-III	1000
6	Арматура	А-III	1000
7	Арматура	А-III	1000
8	Арматура	А-III	1000
9	Арматура	А-III	1000
10	Арматура	А-III	1000
11	Арматура	А-III	1000
12	Арматура	А-III	1000
13	Арматура	А-III	1000
14	Арматура	А-III	1000
15	Арматура	А-III	1000
16	Арматура	А-III	1000
17	Арматура	А-III	1000
18	Арматура	А-III	1000
19	Арматура	А-III	1000
20	Арматура	А-III	1000
21	Арматура	А-III	1000
22	Арматура	А-III	1000
23	Арматура	А-III	1000
24	Арматура	А-III	1000
25	Арматура	А-III	1000
26	Арматура	А-III	1000
27	Арматура	А-III	1000
28	Арматура	А-III	1000
29	Арматура	А-III	1000
30	Арматура	А-III	1000
31	Арматура	А-III	1000
32	Арматура	А-III	1000
33	Арматура	А-III	1000
34	Арматура	А-III	1000
35	Арматура	А-III	1000
36	Арматура	А-III	1000
37	Арматура	А-III	1000
38	Арматура	А-III	1000
39	Арматура	А-III	1000
40	Арматура	А-III	1000
41	Арматура	А-III	1000
42	Арматура	А-III	1000
43	Арматура	А-III	1000
44	Арматура	А-III	1000
45	Арматура	А-III	1000
46	Арматура	А-III	1000
47	Арматура	А-III	1000
48	Арматура	А-III	1000
49	Арматура	А-III	1000
50	Арматура	А-III	1000
51	Арматура	А-III	1000
52	Арматура	А-III	1000
53	Арматура	А-III	1000
54	Арматура	А-III	1000
55	Арматура	А-III	1000
56	Арматура	А-III	1000
57	Арматура	А-III	1000
58	Арматура	А-III	1000
59	Арматура	А-III	1000
60	Арматура	А-III	1000
61	Арматура	А-III	1000
62	Арматура	А-III	1000
63	Арматура	А-III	1000
64	Арматура	А-III	1000
65	Арматура	А-III	1000
66	Арматура	А-III	1000
67	Арматура	А-III	1000
68	Арматура	А-III	1000
69	Арматура	А-III	1000
70	Арматура	А-III	1000
71	Арматура	А-III	1000
72	Арматура	А-III	1000
73	Арматура	А-III	1000
74	Арматура	А-III	1000
75	Арматура	А-III	1000
76	Арматура	А-III	1000
77	Арматура	А-III	1000
78	Арматура	А-III	1000
79	Арматура	А-III	1000
80	Арматура	А-III	1000
81	Арматура	А-III	1000
82	Арматура	А-III	1000
83	Арматура	А-III	1000
84	Арматура	А-III	1000
85	Арматура	А-III	1000
86	Арматура	А-III	1000
87	Арматура	А-III	1000
88	Арматура	А-III	1000
89	Арматура	А-III	1000
90	Арматура	А-III	1000
91	Арматура	А-III	1000
92	Арматура	А-III	1000
93	Арматура	А-III	1000
94	Арматура	А-III	1000
95	Арматура	А-III	1000
96	Арматура	А-III	1000
97	Арматура	А-III	1000
98	Арматура	А-III	1000
99	Арматура	А-III	1000
100	Арматура	А-III	1000



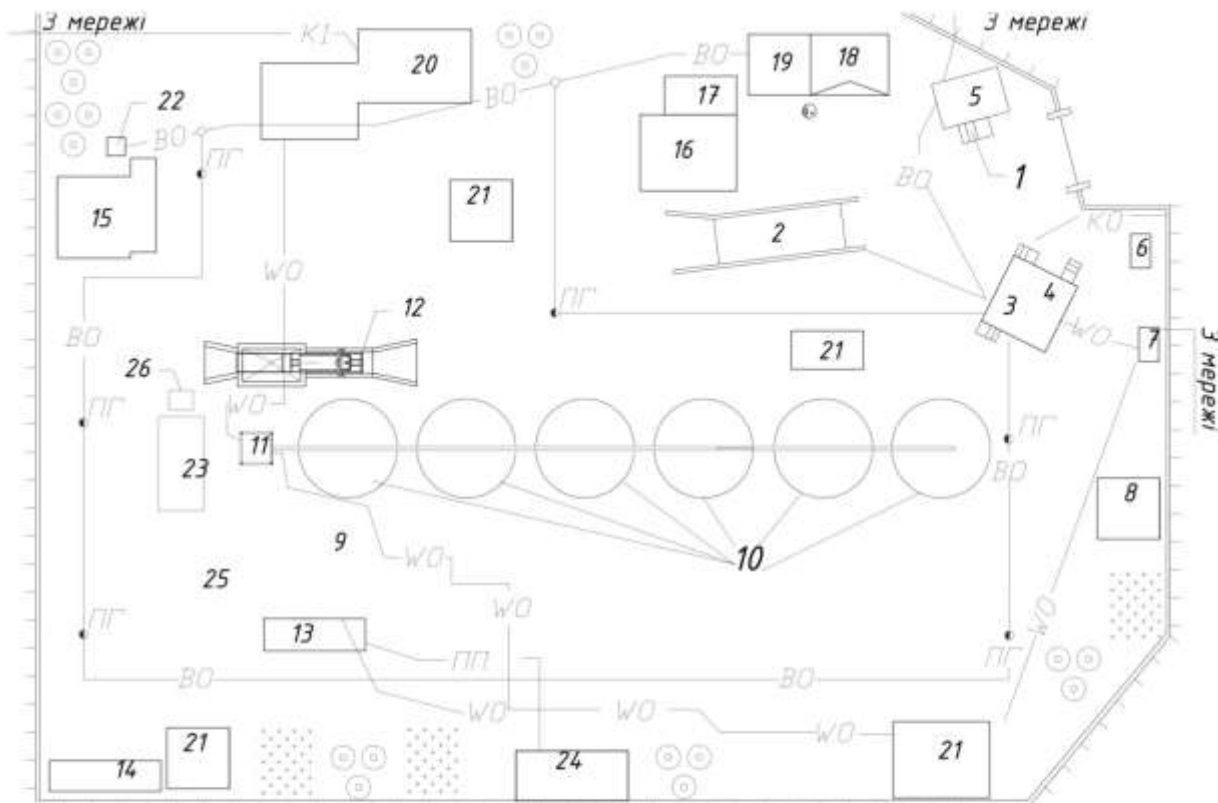
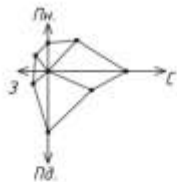
Риснок 1 - Структурна схема елеватора



Риснок 2 - Принципова схема роботи промислового елеватора

1-автомобілерозвантажувач; 2-приймальний бункер; 3-приймальний конвеєр; 4-відсілювальний конвеєр; 5-приймальний накопичувальний бункер; 6-асимбна нарія робочої діляки; 7-відсепараторний бункер; 8-відсепараторний бункер; 9-накопичувальний бункер; 10-скаляратор; 11-сепаратор; 12-нарія автотранспорту; 13-конвеєр; 14-надсілювальний конвеєр; 15-контрольний сепаратор; 16-конвеєр для виходу; 17-бункер для відходів; 18-сілка; 19-досушувальний сілка; 20-посилувальний сілка; 21-нарія валів для зерна; 22-нарія сугли зерна; 23-зернашарка

ІНФОРМАЦІЯ ПРО			
№ документа	Назва документа	Дата	Вид
1	Принципова схема роботи промислового елеватора	2015	Д/п
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			



Знаки означення умовного плану

- (○)— Концентрація радіації
- (○)— Силова і об'ємна енергія 10^4 Дж/м³
- (○)— Максимальна температура
- (○)— Відходи і коагулянти
- (○)— Окремі об'єкти
- (○)— Окремі території і вулиці
- (○)— Будівлі за плану
- (○)— Дирекція, інші служби

Техніко-економічні показники генплану

- Загальна площа - 1,7 га
- Коефіцієнт забудови K_z - 52,9 %
- Коефіцієнт навантаження K_n - 38,3 %
- Коефіцієнт озеленення $K_{оз}$ - 9,8 %

26	Бункер для відходів	11	Нарізна вишка
25	Дослідницький силос	10	Силова
24	Склад ПММ	9	Післяжарний силос
23	Відпуск на автотранспорт	8	Місце загального користування
22	Місце загального користування	7	Трансформатор
21	Проектарна вишка	6	Місце загального користування
20	Адміністративна будівля	5	Виробничо-технологічна лабораторія
19	Майстерня	4	Прохідна
18	Зварювальний пост	3	Вагове приміщення
17	Кантора	2	Автомобільні ваги
16	Пожарний водосховище	1	Пробовідбирник
15	Матеріальний склад	0	Найменування
14	Електромайстерня		
13	Зерносушарка Україна		
12	Автомобілезвантажувач		

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	34,0
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	47265,74
3.	Чисельність працівників, осіб	30
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1575,52
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	41035,14
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	6230,6
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	47076,92
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	43712,17
9.	Інвестиції, тис. грн	108800
10.	Строк окупності інвестицій, роки	2,5
11.	Рентабельність інвестицій, %	40,2



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!!!