

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 24 тис.т з дослідженням обсягів виробництва ячменю в Україні»

Здобувача: Анохіна К.П.
(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

Анохіна Костянтина Павловича

1. Тема кваліфікаційної роботи: 3.34. «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 24 тис. т з дослідженням обсягів виробництва ячменю 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 – 36000 т, у т.ч. ранніх культур – 30000 т/рік (пшениця – 50 %, ячмінь – 50 %) та пізніх культур – 6000 т/рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх культур Пр=30 діб, пізніх культур Пр=40 діб. Долі зерна різної вологості, що надходить а/т: ранніх культур – $\alpha_0=0,5$; $\alpha_1=0,5$; пізніх культур – $\alpha_0=0,5$; $\alpha_1=0,5$. Загальний річний об'єм відпуску зерна на автомобільний транспорт 36000 т. Коефіцієнти нерівномірності відпускання на з/т: $K_{впм} – 2,2$; $K_{впд} 2,1$.

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 (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)

Анохін К.П.

(прізвище, ініціали)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Науково-дослідна частина</i>	<i>01.10-08.10</i>	
2	<i>Техніко-економічне обґрунтування</i>	<i>09.10-20.10</i>	
3	<i>Технологічна частина</i>	<i>21.10-25.10</i>	
4	<i>Креслення планів, розрізів</i>	<i>26.10-28.10</i>	
5	<i>Креслення структурної та принципової схем</i>	<i>29.10-01.11</i>	
6	<i>Креслення РСРЗіВ</i>	<i>02.11-04.11</i>	
7	<i>Креслення генерального плану</i>	<i>05.11-09.11</i>	
8	<i>Охорона праці</i>	<i>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)

Анохін К.П.

(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)

Анохін К.П.

(прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему: «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 24 тис.т з дослідженням обсягів виробництва ячменю в Україні». Робота представлена розрахунково-пояснювальною запискою на 108 сторінках, 19 таблиць, 54 джерел посилання, 16 рисунків, графічної частини формату А1 на 7 аркушах.

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.

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

Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту – 36000 т, у т.ч. ранніх культур – 30000 т/рік (пшениця – 50 %, ячмінь – 50 %) та пізніх культур – 6000 т/ рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх культур – 30 діб, пізніх – 40 діб. Загальний річний об'єм відпуску зерна на автомобільний транспорт 36000 т.

Будівництво елеватору місткістю 24 тис. тонн економічно доцільно та ефективно.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 30836,22 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 76800 тис. грн протягом 2,5 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 40,2 %.

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

ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1 Науково-дослідна частина.....	9
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.....	9
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень.....	18
1.3 Результати досліджень.....	18
Висновки до розділу 1.....	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.....	44
3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання.....	46
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв.....	49
3.2 Обробка і зберігання відходів.....	50
3.3 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані.....	53
3.4 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.....	57
3.5 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів.....	60
3.6 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ).....	63
3.6.1 Опис РСРЗіВ.....	63
3.6.2 Аналіз РСРЗіВ.....	66
3.7 Характеристика будівельних споруд.....	67
3.7.1 Опис генплану.....	
3.7.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору.....	68

Розділ 4 Охорона праці.....	75
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ).....	75
4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ.....	76
4.3 Заходи щодо пожежної безпеки.....	81
Розділ 5 Техніко-економічні розрахунки (ТЕР).....	83
Висновки та рекомендації.....	99
Список літератури.....	102
Ілюстративний матеріал.....	108

ВСТУП

Зберігання зерна без втрат його якості має важливе значення для нашої країни. Воно вирішує ряд стратегічних завдань, які стосуються гарантій продовольчої безпеки, зміцнювати комбікормове виробництво, гарантувати продовольчу безпеку країни та створювати належні умови експорту та імпорту зернових культур. За рахунок різної ціни на зерно є можливість отримати додатковий прибуток. Зберігання зерна – це така сукупність складових, таких як техніко-технологічні, нормативно-правові та економічно-регулятивні заходи, які спрямовані на подовження терміну придатності зерна і насіння різних культур [1–2].

Післязбиральна обробка включає в себе ряд операцій – приймання зерна, очищення, виділення від різних домішок, сушіння на сушарках різних типів, активне вентилявання, охолодження, знезараження від шкідників хлібних запасів, консервування, підготовка його до зберігання та відвантаження.

При зберіганні зерна важливе місце посідає співвідношення між його обсягами зберігання, місткістю зерносховищ, місця їх розташування і обсягами його виробництва.

За літературними даними, місткість зерносховищ на одночасне зберігання, на сьогоднішній день становить більше 40 млн т зерна. Що стосується елеваторів та хлібоприймальних підприємств, то там цифри трохи менші і становлять трохи більше за 30 млн т, при цьому сховища, де зберігають зернові культури, є сертифікованими і відповідають вимогам системи зберігання.

У виробників місткість сховищ становить близько 10 млн т, однак більшість з них мають примітивну конструкцію і не забезпечують надійного зберігання зернової продукції. До того ж, вони розраховані лише на недовготривале зберігання зерна.

Україна – країна з добре розвинутим зерновим господарством, і займає одне з перших місць у світі з вирощування зернових культур різного призначення.

У державній власності перебувають сховища продовольчо-зернової компанії України (ДПЗКУ), Держрезерву, державної акціонерної компанії «Хліб України», їх загальна місткість дорівнює 5,8 млн т. Діяльність цих компаній спрямована на задоволення внутрішніх потреб країни і експорту – імпорту.

Решта сховища перебувають у власності приватних структур з різними обсягами зберігання зерна. Такі зерносховища переважно експортують зерно в різні країни. Найбільшими агрохолдингами, обсяги зберігання врожаю яких становлять близько 6,1 млн т є «Кернел Груп», «Гленкур», «Нібулон» та «Оптімус».

Підприємства елеваторної промисловості закупляють, обробляють та реалізують зернові, бобові та олійні культур, які використовують для промисловості, а також проводять різні операції, які стосуються заготовки та обробки на різному обладнанні гібридного та сортового насіння різних культур [1-4].

Найважливішою задачею працівників зернових підприємств є елеваторної промисловості є забезпечення приймання, очищення, зберігання без втрат прийнятого зерна та покращення його якості під час зберігання за допомогою різних методів.

Серед лідерів з будівництва лінійних елеваторів є компанії «Астарта-Київ» та Alebor Group [5-7].

Від загальної потужності зерносховищ, які є в нашій країні, значною мірою залежить ефективність виробництво зерна, його якість і конкурентоспроможність. Співвідношення між обсягами зберігання зерна в заготівельній мережі (елеватори, хлібоприймальні підприємства) і сферою вирощування (сільгоспідприємства) нині становить 3:1 [10-12].

На сьогоднішній день стоїть чітка задача з будівництва елеваторних комплексів, які будуть відповідати сучасним вимогам галузі та забезпечувати високу функціональність підприємства.

Розділ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

«Дослідженням обсягів виробництва ячменю в Україні»

1.1. Аналітичний огляд літературних джерел

Ячмінь є однією з важливих світових зернових сільськогосподарських культур продовольчого і фуражного значення, що користується значним попитом на аграрному ринку, а за розмірами посівних площ поступається лише пшениці, рису і кукурудзі [1-3].

Зерно ячменю широко використовують для продовольчих, технічних та кормових цілей. Через те, що ячмінь містить повноцінний білок, він входить до групи найцінніших концентрованих кормів для тварин. Так, в 1 кг корму із зерна ячменю міститься в середньому 100–120 г перетравного білка, який містить весь набір незамінних амінокислот, включаючи особливо цінні з них це лізин та триптофан, він переважає білок зерна усіх інших злакових культур. Тому при збільшенні в кормовому раціоні ячмінної дерті або висівок худоба швидко набирає масу і стає більш стійкою проти несприятливих умов утримання.

Ячмінь відіграє важливу роль у становленні і розвитку світового сільського господарства та людської цивілізації. Його вперше окультивували ще 10 тис. років тому назад на Близькому Сході.

На продовольчі цілі ячмінь здебільшого використовують у пивоварній промисловості, а також при виробництві перлової і ячної круп, у складі якої міститься 9–11 % білка, 82–85 % крохмалю [4-13].

Найбільш цінними в пивоварінні є сорти дворядного ячменю з добре виповненим і вирівняним зерном (маса 1000 зерен 40–45 г), яке має понижену плівчастість (8–10 %), підвищений вміст крохмалю (за стандартом не нижче 63–65 %) і понижений –білка (не більше 9–10 %).

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.34			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Анохін К.П.			«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 24 тис.т з дослідженням обсягів виробництва ячменю в Україні»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Валевська Л.О.						
Консультант		Валевська Л.О.						
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						
						ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		

Із зерна ячменю виготовляють сурогат кави, екстракти солоду, які використовують у кондитерській, спиртовій і фармацевтичній промисловості.

У крайніх північних і гірських районах СНД із зерна ячменю виробляють борошно, яке використовують як домішку до пшеничного або житнього борошна при випіканні хліба.

Через низьку якість клейковини хліб з чистого ячмінного борошна виходить мало-об'ємним, слабкопористим, швидко черствіє.

Зерно ячменю містить у середньому 12,2 % білка, 77,2 % вуглеводів, 2,4 % жиру, до 3 % зольних елементів, є високопоживним кормом (в 1 кг міститься 1,2 корм. од. і 100 г перетравного протеїну) для всіх видів тварин, особливо для відгодівлі свиней на високоякісний бекон.

Нажаль, в наших небезпечних для сільського господарства районах майже щороку в період вегетації, коли формується велика частина зерна, вологи не вистачає, і велика частина вологи втрачається через малосніжною зими.

Бувають також роки, коли озимі культури вимерзають і повністю гинуть. Тому виникає питання: що пересаджувати. Зазвичай їх пересаджують кукурудзою або соняшником, тим самим не залишаючи стернів якості попередника для наступних культур. Також, щоб зберегти сівозміну, найкраще сіяти високоякісне насіння ярого ячменю. Адже, якщо дотримуватися технологію внесення мінеральних добрив і захисту від шкідників і патогенних мікроорганізмів, то навіть при випаданні 60-70 мм весняних опадів Це дозволяє зібрати урожай до 40ц/га. На відміну від ярого ячменю, озимий ячмінь росте протягом зими за рахунок вологи, накопиченої на горизонті під ґрунтом. Якщо його немає, рослина не розкриє в повній мірі свій потенціал, це негативно позначиться на отриманні якісного врожаю.

Ярий ячмінь відрізняється великою стійкістю до високих температур і легко витримує підвищення до + 38 градусів. З першої групи хлібів він найбільш посухостійкий. Тому ми радимо фермерам звернути увагу на цю функцію і мати цю культуру в арсеналі в якості страхового фонду.

Ярий ячмінь, як будь-яка інша культура, має переваги, а саме – вагоме господарське значення. Його використовують як продовольчу, технічну і кормову культуру. З нього виготовляють крупу і борошно. Зерно ячменю широко використовують у спиртовій промисловості. Це одна з найцінніших фуражних культур. Зерно ячменю широко застосовують для годівлі свиней, великої рогатої худоби, овець.

Ячмінь є одною з високоврожайних культур. Врожайність інтенсивних сортів ярого ячменю часто вища, ніж інших зернових, що пояснюється тим, що вирощують ярий ячмінь на кращих землях і після добрих попередників у сівозміні.

Ярий ячмінь – найбільш скоростигла яра зернова культура, гарний попередник, найменш вибагливий до обробок серед злакових. У посушливих районах він урожайніший за пшеницю. І найголовніше: наявні сорти ярого ячменю вітчизняної селекції добре пристосовані до погодних примх. [14]

Ярий ячмінь вирощують в Україні як продовольчу, кормову й технічну культуру. Проте за обсягом використання його продукції в народному господарстві він є насамперед однією з цінних зернофуражних культур, частка якої в балансі концентрованих кормів є значною.

Цінується у тваринництві як грубий корм солома ячменю, особливо сортів з гладенькими остюками (1 ц якої прирівнюється до 36 корм. од.), і запарена полова. Вирощують ячмінь на зелений корм і сіно у сумішах з ярою викою, горохом, чиною, високоякісний урожай яких часто досягає 250 - 300 ц/га.

За даними деяких дослідників, має значення не стільки кількість, скільки якість білка. Якщо в ньому багато сірки, то він не впливає негативно на якість пива, а при малому вмісті в зерні білка (7 –8 %) пиво погано піниться, що знижує його споживчу якість. Найбільш цінні сорти пивоварного ячменю в Україні в Лісостепу, на Поліссі, а також у передгірних районах Карпат (Івано-Франківська, Львівська, Закарпатська області). Мають значення і відходи пивоваріння, які використовують для відгодівлі тварин (барда, пивна дробина).

Ячмінь – є одним з найбільш давніх культур. У районах Близького Сходу (Ірак, Йорданія, Сирія) він був відомий близько 8 тис. років до н. е., у Туркменистані – з V –IV, а в Закавказзі –з II тисячоліття до н. е. У Європу ячмінь завезено з Малої Азії в IV —III тисячоліттях до н. е., а звідти приблизно в той самий час – на південь росії (Молдова). Більш давніми в культурі є дворядні ячмені, шестирядні з'явилися приблизно на 2 тис. років пізніше.

Тепер світова площа посівів ячменю становить понад 75 млн га. Найбільш поширений він у США (6 млн га), Канаді (5 млн га), Індії (понад 3 млн га), Туреччині (3,5 млн га), Франції (до 2 млн га). В СНД ярий ячмінь вирощують повсюдно –від Заполярного кола до Закавказзя та середньоазіатських держав і від західних кордонів до Республіки Соха. Посіви ячменю поширені в гірських місцевостях (у Закавказзі на висоті 3 тис. м над рівнем моря). Його вирощують також у місцевостях нижче рівня моря (в Прикаспійській низовині), що свідчить про високу пластичність ячменю.

В Україні посіви ярого ячменю займають площу понад 3,5 млн га (1993 р.). Його вирощують в усіх зонах, але здебільшого в Степу та Лісостепу [15]

За останні роки в Україні та за її межами створено багато цінних сортів ячменю з високим потенціалом урожайності. Так, станом на кінець 2020 року в «Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні» представлено 74 сорти озимого та 181 сорт ярого ячменю.

Підбір сортів слід робити, по-перше, за головною характеристикою наших реалій – посухо та жаростійкістю, по-друге, за показником високої врожайності та за показниками стійкості сортів до сажкових хвороб.

Для сільського господаря, проблем з нестачею пропозицій насінневого матеріалу на даний час не існує. Головне – підібрати сорт, який краще підходить під конкретні ґрунтово-кліматичні умови та агропідприємство, яке включене до Державного реєстру суб'єктів насінництва та розсадництва.

За оперативними даними Держслужби статистики станом на 01.11.2016 року середня врожайність ячменю ярого склала 3,4 т/га. Фактично цей показник

урожайності перевищує середньосвітовий на 9 %, однак, порівняно з країнами ЄС, потенціал її можливого зростання у перспективі становить до 150 % [14].

Існують наступні сорти ячменю ярого:

- *Сорт Водограй*. Він був виведений для інтенсивного ведення сільського господарства в умовах, що відрізняються підвищеною вологозабезпеченістю. У 2005 році він був внесений до реєстру українських сортів рослин для Лісостепу та Полісся. Маса 1000 зерен цього сорту становить 48-50 г, і при обробці обов'язково внесення добрив. Середній період дозрівання становить 85-87 днів. Використання – в кормових цілях і на зерно (з високим вмістом білка) в зерновій промисловості (має відмінне вирівнювання зерен - 99 %). При Державному сортовипробуванні врожайність склала 50,8 ц/га. Висота рослини 70-80 см. Стійкий до борошнистої роси, карликової іржі (8-9 балів), гельмінтозів, фітонцидів, чорної кам'яної сажки(7-8 балів). Стебло добре вирівняне.

- *Сорт Галичанин*. Виведений в Інституті селекційної генетики. Національний центр насінництва та сортовивчення Національної академії наук України. Внесений до Реєстру сортів рослин України в 2014 році. Вегетаційний період становить 75-78 днів (середньостиглий). Норма висіву становить 4,0-4,7 млн. насінин/га. за наявними даними, середня врожайність цього сорту в сортовипробуванні інституту за 3 роки склала 55 ц/га. Рік отенна різноманітна, цінна. Сорти з короткими стеблами, висотою рослин 60-65 см, стійкі до вилягання і осипання зерен-8 балів. Стійкі до смугастого гельмінтозу – 9 балів, до борошнистої роси-7 балів, до сажкової хвороби-7-8 балів. У нього великі і плоскі зерна (92-96%).

– *Сорт Себастьян*. Засновник: "Seyet Plante for edling I/S", Данія. Внесений до Реєстру сортів рослин України в 2008 році. Вегетаційний період становить 87–95 днів. Норма висіву становить 350-450 млн зерен/га. Потенційна врожайність - 105,4 ц/га. Висота рослини – 65-70 см., вміст білка – 10,7-11,5%. Інтенсивний сорт, на половину пізній. Сорт називається нутан. Цей сорт дуже стійкий до хвороб, але при сприятливих для розвитку хвороби умовах вимагає бактерицидного захисту. Для досягнення найвищої якості солоду його

рекомендується сіяти після коренеплодів. Якість пивоваріння відмінна. Висока і стабільна врожайність. Відрізняється хорошою измельчаемостью. Райони зростання: Полісся, Лісостеп і степ.

– *Сорт Командор*. Автор: інститут селекції та генетики, ЗАТ"Селена". Внесений до Реєстру сортів рослин України в 2007 році. Сорт для високоінтенсивних умов вирощування. Внесений до Державного реєстру сортів рослин України в зоні Лісостепу та Полісся з 2007 року. Пивоварний завод. За даними Інституту репродуктивної генетики, середня врожайність склала 74,4 ц/га (стандарт для галактик - 57,3 ц/га). Прибавка врожаю склала 17,1ц/га. В ході державного сортовипробування 2005 року середня врожайність склала 55,1 ц/га, а прибавка до середнього стандарту склала 9,4 ц/га (20,3 %). Посухостійкий (7 балів). Він дуже стійкий до вилягання (65-70 балів) завдяки коротким (8-9 см) міцним стеблам. Володіє високою стійкістю до борошнистої роси (9 балів), карликової іржі (9 балів), споровому гельмінтозу (9 балів), фітонцидів, чорної сажки (7 балів). Стебло відрізняється високою густотою і вирівняністю. Це середньостиглий сорт, період дозрівання якого становить 76-79 днів. Схожість зерна становить 96%. Маса 1000 зерен становить 48-50 г. Агротехніка: зазвичай на посівних площах. Внесення добрива є обов'язковою.

– *Сорт Квенч*. Він внесений до Реєстру сортів рослин України в 2011 році. Висота рослини в середньому становить 60 см. Зерно велике. Вегетаційний період середньостиглого ячменю триває від 86 до 91 дня. Потенційна врожайність становить 70-85 ц/га. Напрямок використання сортів – пивоваріння. Стійкість до стресів, хвороб: Сажкова хвороба 8 – балів, посухостійкість – 8, стійкість до вилягання стебел – 9, осипання – 9, фузаріозу – 8, гельмінтозів – 8, корневих гнилей – 8, сітчастої плямистості ячменю – 8, хвороб листя і стебел – 8, борошнистої роси – 9, бурої іржі – 4, ринхоспоріоз – 8. Рекомендовані райони вирощування – Степ, Лісостеп і Полісся. У регіонах вирощування поширена технологія вирощування централізованих сортів. Для комплексного захисту насіння і розсади від хвороб необхідно протруювати насіння. Норма висіву становить 4,0 млн насінин/га.

– *Сорт Скарпія*. Заявник: Zaaten-UnionGmbH. Рік реєстрації-2011. Середня врожайність сорту в степовій зоні за багато років випробувань становить – 61,3 ц/га, а гарантована надбавка – 9,6 ц/га, період зростання – 256 днів. Вміст білка – 13,3 %. Висота рослини – 92,1 см. Маса 1000 зерен – 44,3 г. У лісостеповій зоні середня врожайність сорту становить 67,9 ц/га, а гарантована прибавка врожаю – 11,9 ц/га, вегетаційний період – 258 днів. Вміст білка – 12,8 %. Висота рослини становить 93,1 см. Маса 1000 зерен становить 47,3 г. Середня врожайність сорту в Поліському регіоні за багато років випробувань становить 63,3 ц/га, а гарантована надбавка – 13,3ц/га, період зростання – 269 днів. Вміст білка – 12,4 %. Висота рослини – 89,8 см. Маса1000 зерен – 48,7 г. Характеристики сортів: хороші результати при внесенні повноцінного мінерального живлення. Сільськогосподарська техніка широко поширена на посівних площах. Рекомендується для вирощування в степах і лісостепах, а також в вилягання.

– *Сорт КВС Данте*. Він був внесений до Державного реєстру у 2017 році. Заявник: KVS Lkhov GmbH. Середня врожайність сорту за останні п'ять років склала 31,3-42,8 ц/га. Висота рослини становить 53,8-62,1 см. Стійкість до вилягання-8,4-8,8 бала. Стійкість до осипання – 8,8-9,0 бала. Посухостійкість – 8,2-8,4 бала. Стійкість до гельмінтозів становить 7,8-8,4 бала. Стійкість до сажки становить 8,4-9,0 балів. Стійкість до борошнистої роси становить 8,0-8,9 балів. Вміст білка становить 11,3-12,0 %. Вирівнювання зерен становить 94,3-97,3 %. Менш міцні стебла дуже стійкі до вилягання і ламкості підключичних міжвузлів. Висока стійкість до борошнистої роси і темно-коричневої плямистості. Вегетаційний період становить 90-95 днів. Схожість зерна становить 94-97%.

– *Сорт РЖТ Планет*. Сорт створений компанією RAGT. Внесений в державний реєстр в 2017 році. РЖТ Планет – сорт ячменю, який належить до нової селекційної генерації пивоварних ячменів. Разом з дуже високим потенціалом врожайності має високу стійкість до вилягання, що суттєво полегшує його вирощування. Сорт інтенсивного типу, але в той же час ефективно використовує кількість азоту на вирощену тонну зерна. Має відмінні пивоварні якості, високу вихідну крупність та оптимальний рівень білка. Рекомендована

норма висіву при оптимальних строках посіву: 300–350 схожих зерен на 1 м², при пізніх строках посіву: 350–400 схожих зерен на 1м². [16]

Вирощування сучасних сортів ячменю ярого в умовах нестійкого зволоження Північного Степу потребує розробки й запровадження таких агротехнічних заходів, які забезпечать оптимальні умови росту й розвитку рослин і реалізацію їхнього потенціалу продуктивності, а також сприятимуть розширенню їхніх посівних площ. Передусім це стосується сучасних голозерних сортів ячменю, які відрізняються від плівчастих вищим умістом незамінних амінокислот, зокрема лізину, метіоніну, лейцину тощо. Саме голозерний ячмінь характеризується високим умістом білка та ліпідів у ендоспермі зернівки, а тому є особливо цінним для кормових цілей. Для круп'яної промисловості відсутність плівок забезпечує вищий вихід крупи.

Для кормових цілей особливо цінні голозерні високобілкові сорти ячменю. Голозерний ячмінь у світі набуває стратегічного значення як культура здорового харчування, зокрема широко впроваджений у Канаді, Японії, США, Швеції, Китаї. В Україні створено його цінні сорти з використанням генетичного матеріалу з різних країн світу.

Унікальність голозерного ячменю пояснюється низкою важливих характеристик, таких як: підвищений вміст білка й незамінних амінокислот у зерні, склоподібність, високі натура зерна й інші біохімічні та технологічні показники, які підвищують кормові властивості. Крім того, в ньому міститься менше клітковини, ніж у плівчастому ячмені, та більше обмінної енергії.

Створені сорти голозерного ячменю, які вирощують в інших країнах, здебільшого не відповідають за фізіологічними, технологічними й господарськими параметрами природно-кліматичним умовам України і не гарантують стабільного отримання зерна. Пріоритетним напрямом селекції голозерного ячменю ярого в Кіровоградській ДСГДС НААН є отримання вихідного матеріалу та створення на його основі сорту, що здатен забезпечувати врожайність 5–6 т/га, вирізнятиметься високою посухо- та жаростійкістю,

стійкістю до вилягання, осипання, травмування зародка, комплексу листостеблових хвороб та уражень колоса.

Та попри високі харчові властивості, сорти ячменю голозерного в Україні не набули широкого поширення, оскільки у виробничих умовах за врожайністю поступаються півчастим. Голозерний тип зерна у сортів ячменю ярого не гарантував стабільного отримання врожаю за впровадження його у виробництво, оскільки має недостатню стійкість до осипання, проростання на пні у вологу погоду, травмування зародка під час збирання тощо. Крім цього, технологія голозерних сортів, порівняно зі звичайними півчастими, ще мало вивчена. Це пов'язано з тим, що сорти ячменю різних підвидів належать до різноманітних екологічних біотипів культури. Вони різняться своєю реакцією на зміну умов зовнішнього середовища та темпами росту й розвитку.

Нестабільність погодних умов, недотримання та невиправдане спрощення технології вирощування ярого ячменю призвели до зниження продуктивності культури, а відтак і до зменшення її частки в структурі посівних площ. Одним із обмежувальних факторів максимального валового збору зерна є також невідповідність технології вирощування біологічним особливостям нових сортів.

Ярий ячмінь може успішно реалізовуватися шляхом застосування інтенсивних технологій вирощування, та має забезпечувати високу економічну ефективність виробництва, бути пристосованими до визначеного рівня землеробства, а також стійким до стресових факторів. [17]

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

Метою роботи є дослідження обсягів виробництва ячменю в Україні.

Об'єкт дослідження – зерно ячменю.

Предмет дослідження: статистичні дані за зібраною площею, урожайністю, валовими зборами зерна ячменем

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

Основні завдання:

Дослідити світовий ринок ячменю:

- основні виробники ячменю у світі;
- урожайність ячменю в світі;
- зовнішня торгівля ячменю.

Дослідити внутрішній ринок ячменю в Україні:

- посівні площі під ячменем;
- урожайність ячменю;
- обсяги виробництва ячменю в Україні.

1.3 Результати досліджень

Дослідження посівних площ під ячменем в Україні

Світовий ринок.

Серед всіх зернових культур Україна експортує найбільше пшеницю та кукурудзу. Однак і відвантаження ячменю доволі великі та дозволяють зайняти 3-тє місце в рейтингу найбільших світових експортерів ячменю. За результатами 2021 року Україною було експортовано 5,7 млн т ячменю, що на 12% більше попереднього річного показника.

За даними літературних джерел, ТОП-5 найбільших світових експортерів ячменю в світі в 2021 році, виглядав так:

- Австралія з обсягом 8,8 млн т;
- Франція – 6,6 млн т;
- Україна – 5,7 млн т;
- росія – 4,0 млн т;
- Канада – 3,5 млн т.

Україна займає третє місце серед експортерів ячменю.

Країна встигла вивезти призначений для експорту ячмінь, що був вирощений в 2021 році, ще до початку війни в Україні, тому аграріям вдалося отримати кошти за вирощений врожай.

На сьогодні, в Україні засіяно 969 тис. га озимого ячменю та 844 тис. га ярого ячменю і посівна ярого ячменю ще продовжується. Блокування українських морських портів російською армією та низька пропускна здатність альтернативних шляхів експорту ставить під загрозу можливість вивезення вирощеного врожаю. Це може призвести як до неможливості подальшого здійснення діяльності українських аграріїв, адже внутрішній фонд споживання ячменю значно менший за вирощені обсяги і недоотримання коштів від реалізації продукції призведе до фінансової неспроможності, так і до відчутної нестачі ячменю на світових ринках. [19]

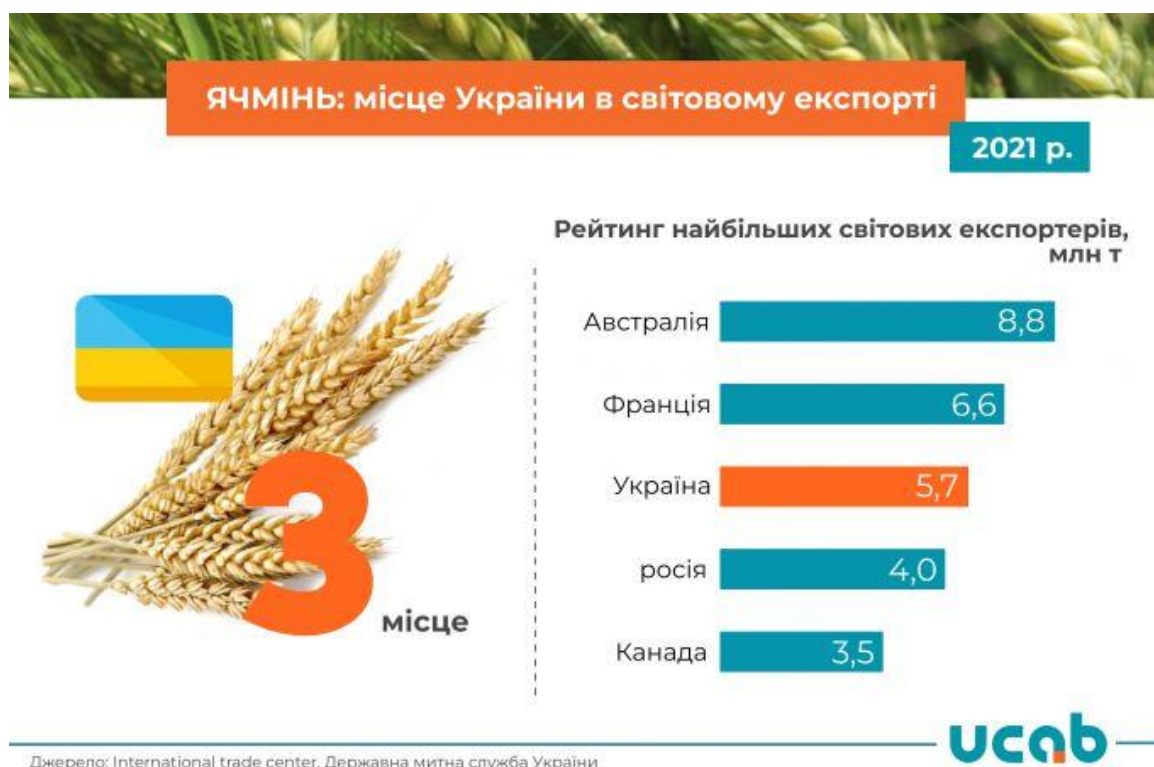


Рисунок 1.1 – Місце України в світовому експорті

Найбільшими виробниками ячменю у світі за даними аналізу досліджень Grain: World Markets and Trade, підготовленого експертами ринку United States Department of Agriculture є країни ЄС, частка яких становить 47% від всього обсягу виробництва ячменю. Відсоток, який займає Австралія становить 13 %, Україна – 7% та Канада — 6% (рис.2).

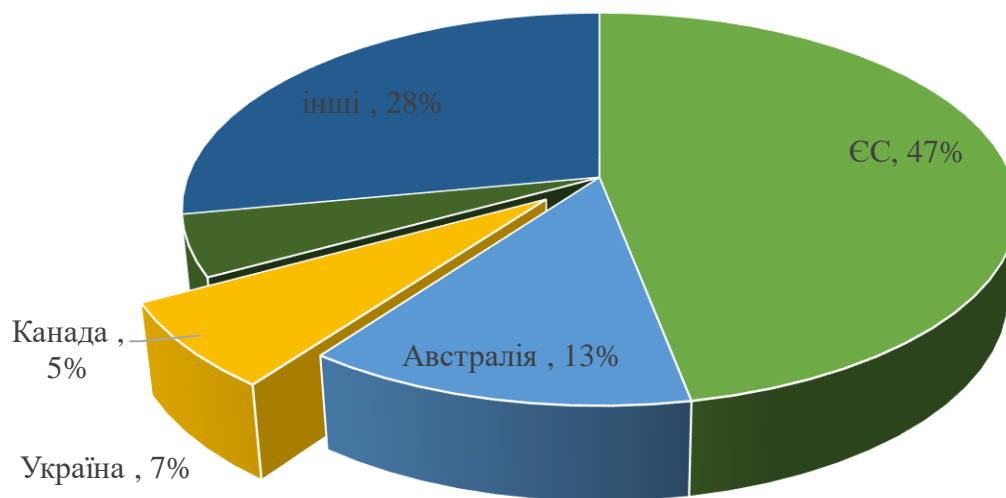


Рисунок 1.2 – Питома вага різних країн у світовому виробництві ячменю

Рівень середньої урожайності ячменю є одним із важливих показників порівняльної оцінки ефективності його вирощування у різних країнах світу. На рисунку 1.3 наведено середню урожайність ячменю у різних країнах світу. Так, цей показник для країн Європейського Союзу становить 4,79 т/га, США – 4,19 т/га, Китай та Аргентина – 4,0 та 3,74 т/га, Канада – 3,7 т/га, Україна – 3,21 т/га та найменша урожайність ячменю у Туреччині становить – 1,40 т/га.

За даними з літературних джерел, загальне виробництво ячменю тримається на рівні 143–144 млн т. При цьому посівні площі під цією культурою становлять 49–50 млн га, а середня урожайність коливалася від 2,86 т/га до 2,95 т/га.

Показник урожайності перевищує середньосвітовий майже на 9% в Україні, однак порівняно з країнами ЄС потенціал її можливого зростання у перспективі становить до 150% [19].

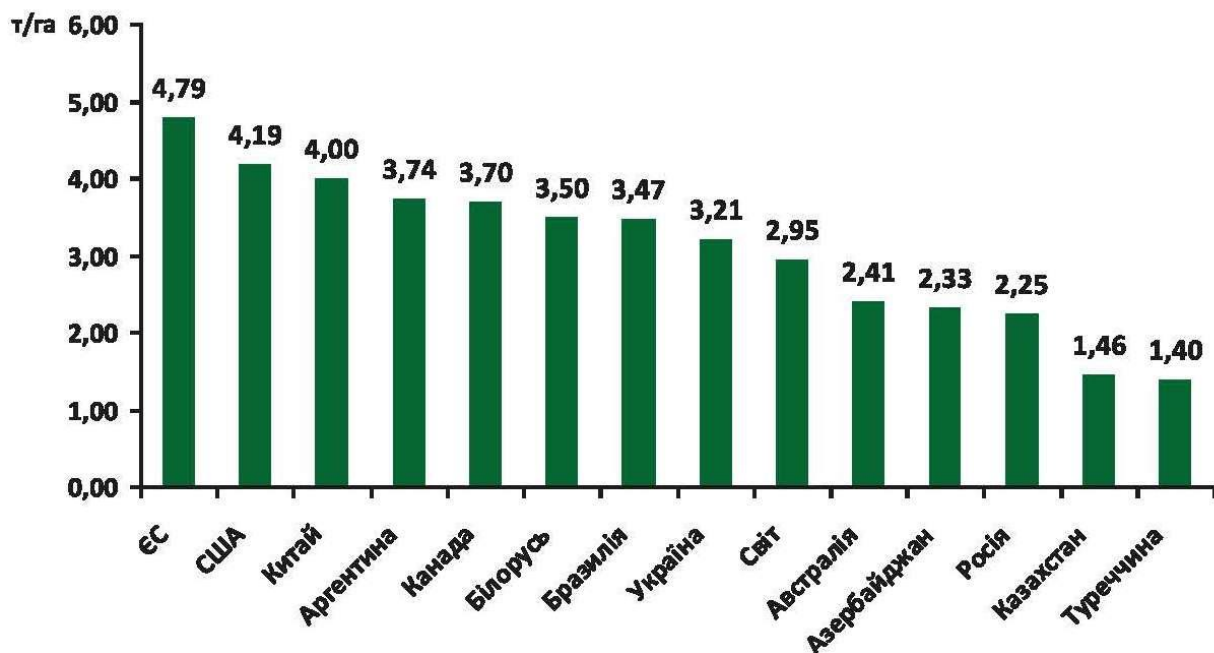


Рисунок 1.3 – Середня урожайність ячменю у різних країнах світу

Австралія, ЄС, Україна, Аргентина і Канада є основними світовими експортерами ячменю. На їх долю приходить 72,4 % всього світового експорту ячменю. Серед інших країн окремої уваги заслуговує Казахстан, який за останні 5 років значно збільшив обсяг експорту ячменю майже у 3,6 разу, до 700 тис. т. Україна за аналогічний період збільшила експорт ячменю на зовнішні ринки в 1,9 разу, і за експертними оцінками аналітиків USDA, його показник цього року досягне 5 млн т.

Найбільшим і значним імпортером ячменю на світовому аграрному ринку є Саудівська Аравія, де цей показник 40 % або 10,5 млн т від усього його обсягу в міжнародній торгівлі.

Другим за обсягом імпорту ячменю є Китай, який цього року купує на зовнішньому ринку 5 млн т зерна. Досить ємким є ринок збуту в таких країнах, як Іран (імпорт 1,6 млн т), Японія (1,1 млн т), Алжир (0,9 млн т), Марокко (0,9 млн т), Йорданія (0,8 млн т), Лівія (0,8 млн т), Туніс (0,6 млн т).

Враховуючи той факт, що за останні роки середньорічні темпи приросту світової торгівлі ячменем зростали на 5%, існує значний потенціал розвитку і

збільшення на зовнішніх аграрних ринках частки експорту вітчизняного ячменю.
[18]

Виробництво в Україні

Для дослідження обсягів виробництва ячменю в Україні спочатку слід провести моніторинг посівних площ.

Посівні площі під зерновими культурами залежать від ряду економічних, кліматичних та агротехнічних факторів. Ось основні з них:

1. Економічна доцільність

- Попит на ринку: Високий попит на певні зернові культури (наприклад, пшеницю або кукурудзу) стимулює розширення посівних площ під ці культури.

- Ціни на продукцію: Високі ціни на зерно спонукають фермерів збільшити площі для отримання більшого прибутку.

- Державна підтримка: Субсидії, дотації та інші форми державної підтримки певних культур або регіонів також впливають на збільшення або зменшення посівних площ.

2. Кліматичні умови

- Погодні умови: Посухи, посилена вологість або нестабільність погоди можуть вплинути на врожайність і рішення того, які культури та в обсягах яких сіяти.

- Зміна клімату : Потепління та зміни в сезонних опадах змушують фермерів адаптуватися, обираючи менш вибагливі культури або змінюючи обсяги площі.

3. Родючість обґрунтувань

- Вміст поживних речовин : Висновок обґрунтувань або потреба в їх відновленні може обмежити площі під зерновими культурами.

- Сівозміна: Для підтримки родючості обґрунтувань фермери змінюють культури, які вирощують на певних площах. Це також можна зменшити або збільшити площі під зерновими.

4. Технологічний рівень господарства

- **Механізація та технології:** Сучасні технології не дозволяють обробляти більше площ, тому господарство з кращим технічним забезпеченням може розширювати посіви.

- **Доступність добрив та засобів захисту рослин :** За наявності ресурсів для покращення врожайності фермери можуть збільшити посівні площі.

5. Міжнародні фактори

- **Попит на експорт :** Високий експортний попит на зернові культури (особливо на кукурудзу, пшеницю) стимулює фермерів до збільшення площі.

- **Коливання цін на світових ринках :** Світові ціни на зерно впливають на обсяги посівів у країні, потім фермери орієнтуються на вигідні культури.

Отже, посівні площі формуються як під впливом економічних стимулів і ринкових умов, так і залежно від природно-кліматичних умов і стану обґрунтувань.

В Україні традиційно вирощують як озимий, так і ярий ячмінь.

Посівні площі під озимий та ярий ячменем наведено на рис. 1.4

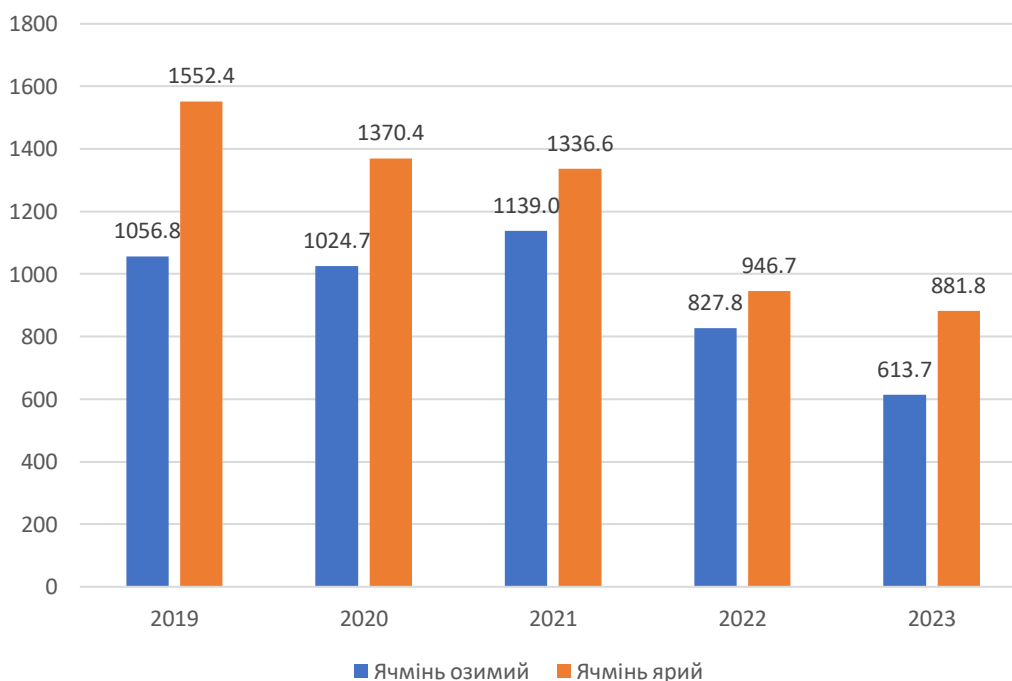


Рисунок 1.4 – Посівні площі під озимий та ярий ячмінь, тис. га

Дані, представлені на рис.1.4 свідчать про те, що найбільша кількість посівних площ під озимим ячменем була у 2021 році і становила 1336,6 тис.га, а найменша – у 2023 році і становила 613,7 тис.га. Що стосується ячменю ярого, то найбільша кількість становила у 2019 році, найменша – у 2023 році. Це пов'язано з військовими діями в країні, які мали вплив на сільськогосподарське виробництво і, відповідно до цього, на структуру посівів.

Згідно з даними державної служби статистики України, озимі культури під урожай 2022 року (до початку війни) були висіяні на площі 7,6 млн га, що на 4% менше, ніж роком раніше (8,0 млн га), ріпак озимий – на площі 1,4 млн га (+40% до показника 2021 р.). На жаль, збиральні площі під озиминою значно зменшилися через окупацію, що призвело до скорочення виробництва зерна та фінансових втрат агровиробників.

Ярі культури сіяли вже в умовах війни, тому кожний аграрій думав над тим, що вирощувати, щоб нести менші витрати, мати ринок збуту, отримати продукцію, яку не треба (за певних сприятливих умов) досушувати й мати складські потужності для довготривалого зберігання.

Військові дії в Україні, за даними аналітиків, також призведуть до суттєвого скорочення площ, що будуть доступними для збирання. Значна частина земель опинилася за межею фізичної можливості її обробітку. В першу чергу, це території Херсонської, Донецької, Луганської, Запорізької, Миколаївської, Харківської, Сумської, Чернігівської та Київської областей. За нашими оцінками, втрати посівів озимих зернових культур можуть сягнути 41 %, що відповідає 3,1 млн га в натуральному вираженні.

На рис.1.5 наведено посівні площі ячменю в Україні по областях у 2021 р. Як видно з отриманих даних, лідерами за посівами ярого ячменю є наступні області: Дніпропетровська, Харківська та Запорізька.

Що стосується озимого ячміню, то лідерами були такі області: Одеська та Миколаївська.

На рис. 1.6 наведено посівні площі ячменю в Україні по областях у 2024 р

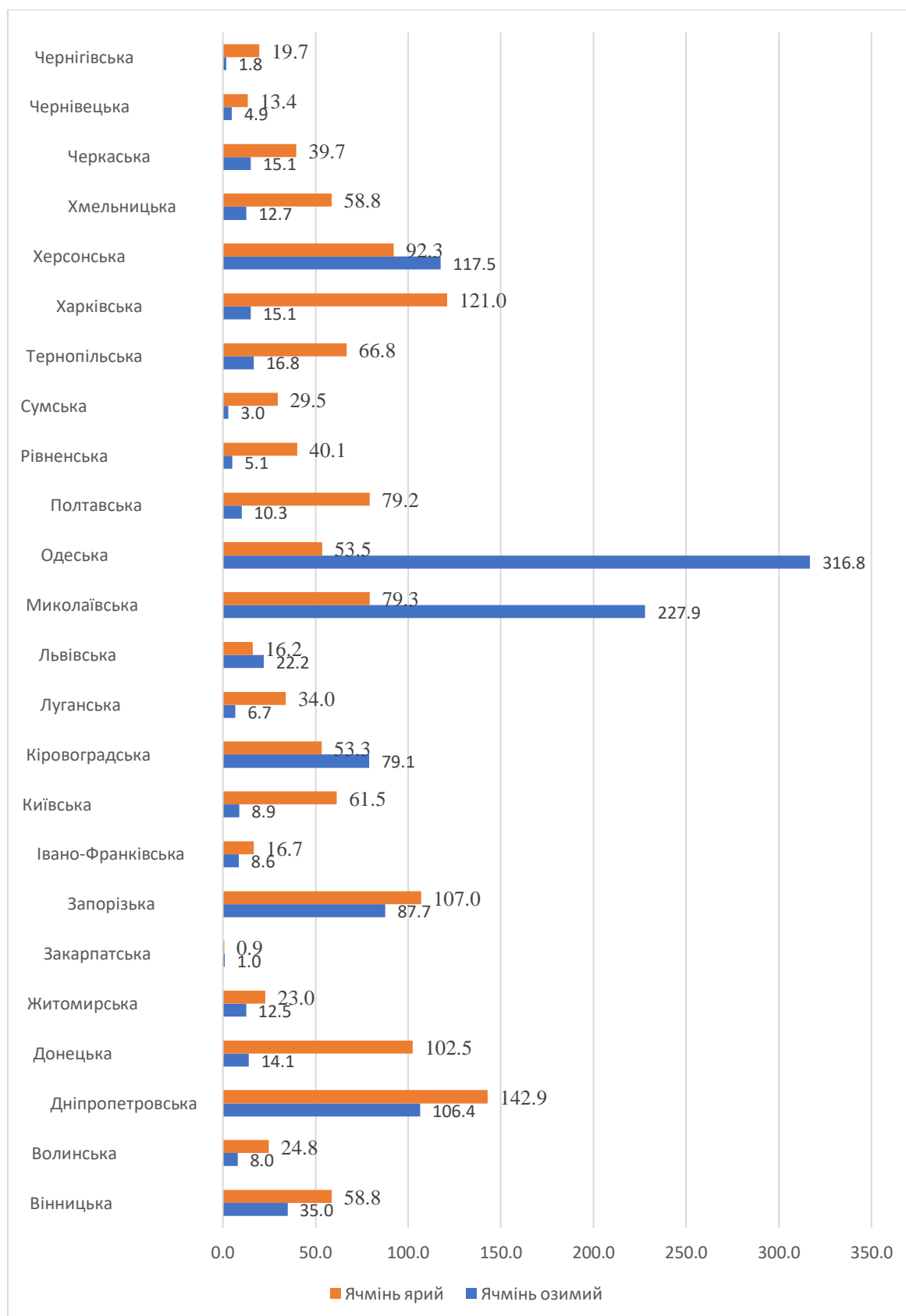


Рисунок 1.5 Посівні площі ячменю в Україні по областях у 2021 році, тис. га

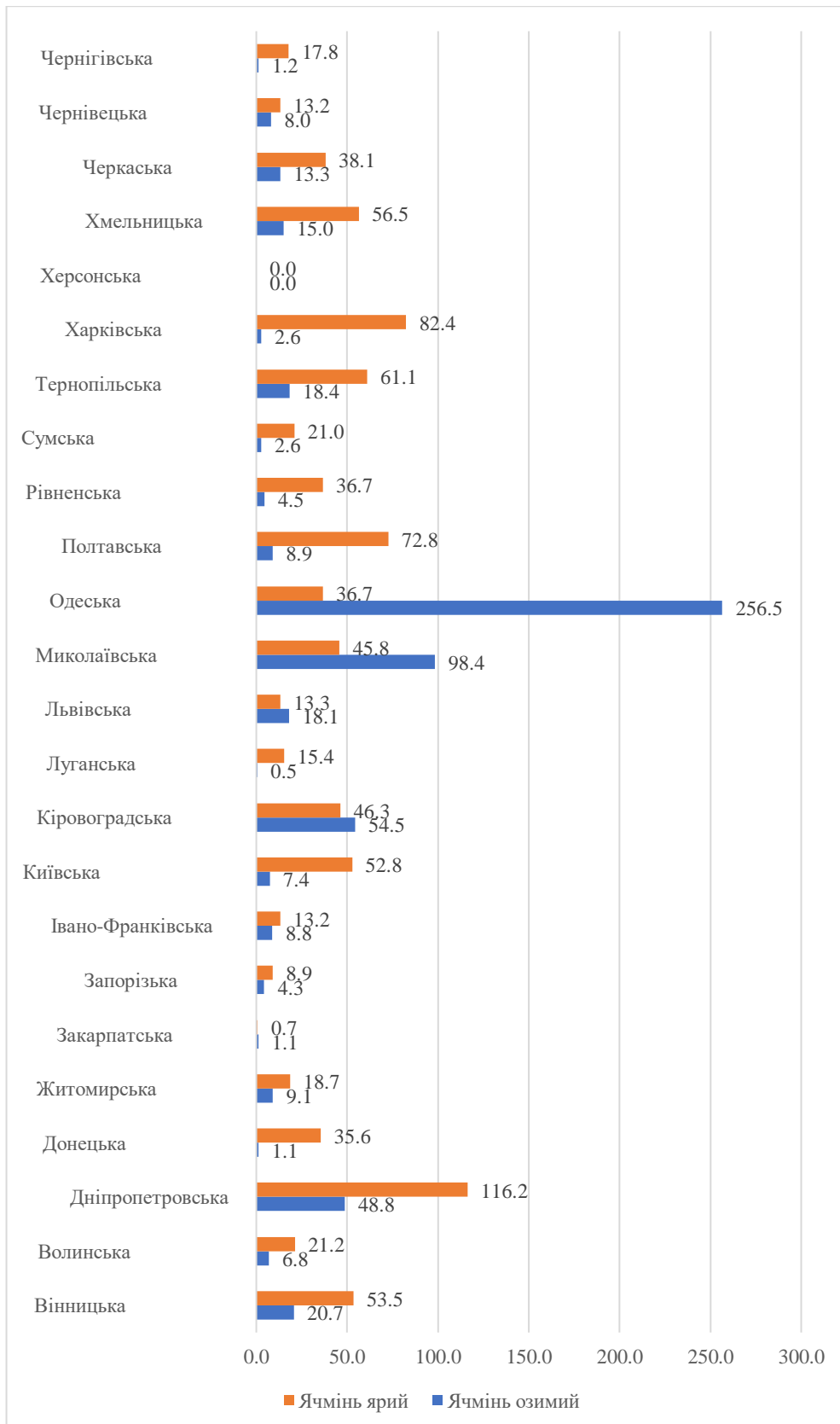


Рисунок 1.6 Посівні площі ячменю в Україні по областях у 2024 році, тис. га

Дані, представлені на рис. 1.6 свідчать про те, що лідерами стали – Одеська та Дніпропетровська області. Значно знизилися посівні площі під ячменем у Херсонській, Харківській, Миколаївській, Запорізькій, Донецькій, Вінницькій та Луганській областях [20].

Трійку лідерів урожайності в 2019 р. формували Львівська, Тернопільська і Черкаська області з показниками 5,6; 5,55 та 5,24 т/га. Тоді як в 2021 р. лідерську позицію зайняла Сумська область з урожайністю озимого ячменю 5,74 т/га. Разом з нею трійку лідерів року утворили Львівська і Тернопільська (5,67 та 5,63 т/га відповідно) [20].

Що стосується таких областей, як Івано-Франківська і Вінницька, у 2021 р. кількість їх зросла до 11 областей (Сумська, Львівська, Тернопільська, Івано-Франківська, Вінницька, Хмельницька, Черкаська, Волинська, Чернігівська, Київська і Чернівецька з урожайністю становила 5,06-5,74 т/га).

Відмітимо, порівняно до попереднього року в 2021 р. врожайність озимого ячменю підвищилася на 9%.

Суттєве збільшення показника (більше 0,5 т/га) в 2021 р. порівняно до попереднього року відмічено в Одеській, Миколаївській, Київській, Кіровоградській, Черкаській, Хмельницькій, Вінницькій, Рівненській, Херсонській, Чернівецькій, Чернігівській, Сумській та Запорізькій областях (від 0,53 до 2,35 т/га).

На сьогодні, розподіл між озимими та ярими посівами сформувався у співвідношенні 45% до 55% відповідно. Також значна частка озимих і ярих посівів знаходиться у небезпечних регіонах. Так, сумарна частка посівів озимого ячменю під урожай 2022 р. в небезпечних областях оцінюється майже в 44% від загальної площі, а частка ярих посівів в попередньому сезоні в цих регіонах оцінювалась на рівні майже 49%. Більше того, посіви дуже консолідовані, а 5 з ТОП-6 регіонів за посівами ярого ячменю наразі є небезпечними. І це є суттєвим обмеженням для розширення посівів під ярим ячменем в цілому по країні.

Полтавська, Тернопільська, Вінницька та Хмельницька області є регіонами, де можливе розширення посівів. В цих областях традиційно формується достатньо висока урожайність ярого ячменю [21-24].

Фактором успішного розвитку агробізнесу у сфері рослинництва стало передусім використання і поширення нових перспективних сортів ярого і озимого ячменю вітчизняної селекції, що суттєво вплинуло на підвищення середньої урожайності та рівня конкурентоспроможності його виробництва.

Динаміка урожайності ячменю наведено на рис. 1.7

Середня врожайність озимого ячменю в Україні за період 2019-2023 рр. варіювала від 32,7 до 42,7 ц/га. Ячменю ярого відповідно – з 31,5 до 34,3 ц/га.

Найбільшу урожайність ячменю озимого і ярого було відзначено у 2021 році.

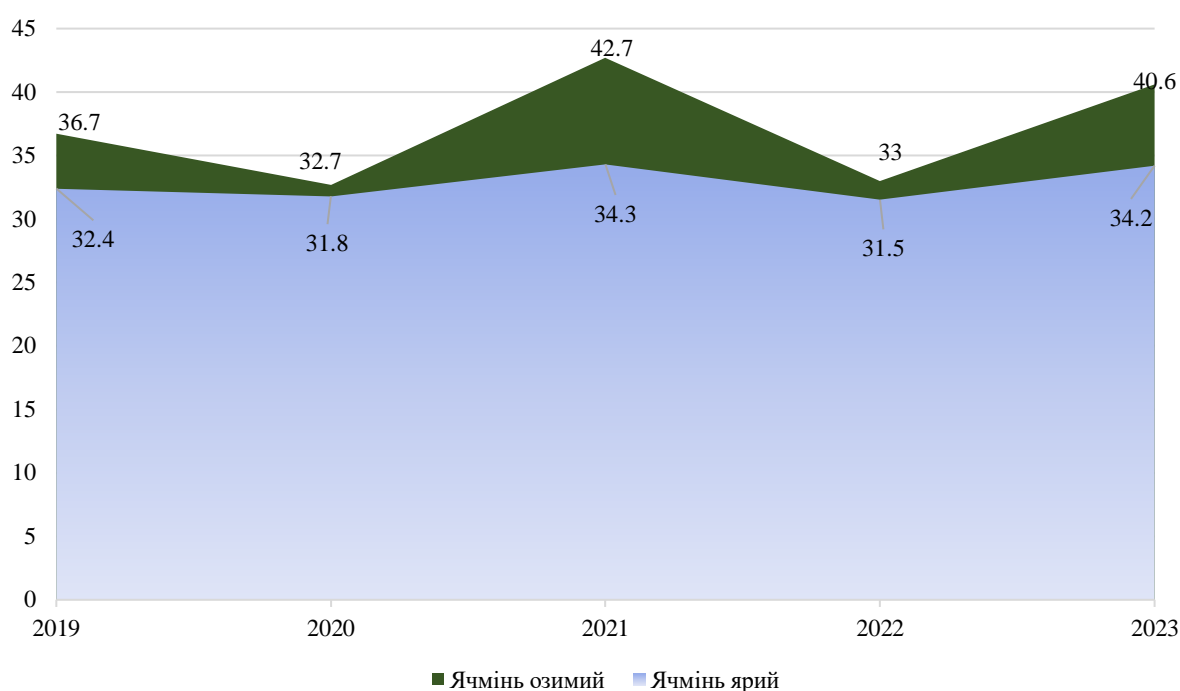


Рисунок 1.7 – Середня урожайності ячменю 2019-2023 роки, ц/га

На рис.1.8 наведено обсяги виробництва ячменю в Україні за останні п'ять років.

Так, обсяги виробництва ячменю в Україні у 2019-2021 роках становили 7636...9437 тис.т, і максимальні врожай було зібрано у 2021 році. Після

повномасштабного вторгнення обсяги виробництва ячменю значно скоротилися. Так, у 2022 році становило 5608,17 тис.т, а у 2023 році цей показник становив 5507,19 тис.т.

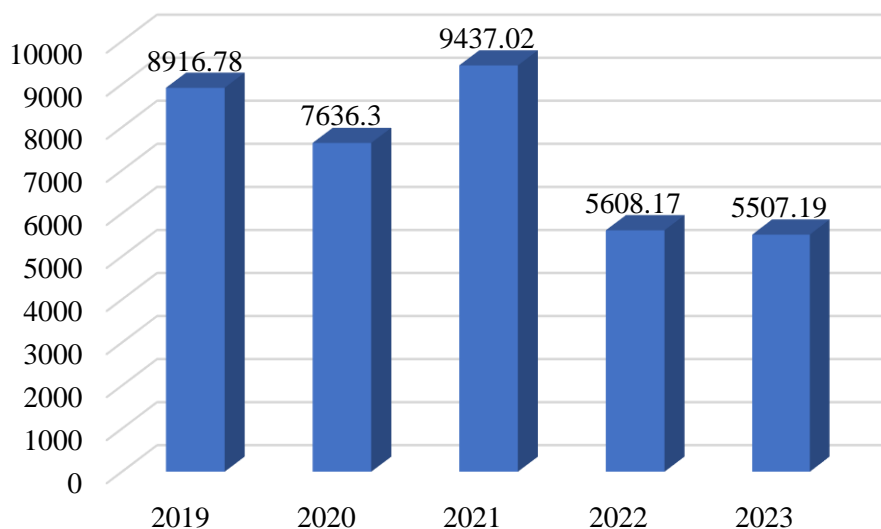


Рисунок 1.8 –Обсяги виробництва ячменю в Україні

Нами проведено дослідження обсягів виробництва ячменю за категорією господарств (підприємства і господарства населення) (табл. 1.1)

Таблиця 1.1 – Обсягів виробництва ячменю за категорією підприємств, тис.т

Рік	Господарства усіх категорій	Підприємства	Господарства населення
	Ячмінь озимий		
2019	3878,47	3042,18	836,29
2020	3291,4	2583,67	707,68
2021	4855,74	3931,34	924,4
2022	2663,32	2026,48	636,84
2023	2489,32	1895,15	594,17
	Ячмінь ярий		
2019	5038,31	2326,36	2711,95
2020	4344,99	1697,34	2647,65
2021	4581,28	1661,22	2920,06
2022	2944,85	923,31	2021,54
2023	3017,87	1018,77	1999,1

Слід відзначити, що обсяги виробництва озимого ячменя на підприємствах становить 81...76%, а обсяги виробництва ярого ячменю 31...46%. Отже більшість ярого ячменя вирощується у господарствах населення.

Сьогодні зростає попит на пиво, виготовлений з ячменю, і в Україні, і в усьому світі. Як наслідок, зростає попит на пивоварний ячмінь, який виступає основною сировиною для виробництва пінного напою. Тому близько 135 тис. га відведені вітчизняними аграріями під посів пивоварного ячменю. І це число щорічно зростає.

Висновки до розділу 1

Ярий ячмінь – одна з основних зернофуражних культур, і за якістю корму він близький до стандартних концентрованих кормів. Потенціал біологічного клімату України в цілому і степової зони зокрема дозволяє вирощувати навесні досить високий урожай ячменю, а з точки зору виробництва зерна він є одним з найпопулярніших у світі.

Ячмінь, як універсальна культура, має великий потенціал розвитку в Україні, що безпосередньо пов'язано з необхідністю впровадження інноваційних наукових розробок у виробництво перспективних високоврожайних сортів ячменю з високими умовами посухостійкості протягом усього періоду вегетації. Удосконалити техніку його вирощування.

Інтерес вітчизняного агробізнесу до вирощування ячменю в останні роки знизився, про що свідчить динамічне зменшення посівних площ під цією культурою.

Виробничі показники, досягнуті у вітчизняному аграрному секторі за останні роки, перевищують середньосвітові показники майже на 9%, але потенціал майбутнього зростання порівняно з провідними країнами становить щонайменше 150%, чого реально досягти лише за рахунок поєднання наукових зусиль, виробничої кооперації та умови участі для відповідних інвестицій в інноваційні технології їх вирощування. Озимий ячмінь сіють переважно в південних районах. За обсягами збору врожаю лідирує Одеська область, але лише

один раз у сезоні 2020 року поступилася Миколаївській області через незвичайну посуху в регіоні минулого року. З іншого боку, цього сезону Одеса зібрала найбільший урожай озимого ячменю за останні 5 років – 1,3 млн тонн. Але на сході країни віддають перевагу ячменю. Тож лідером за обсягами збору врожаю у 2021 році є Харківська область. Місцеві аграрії намолочують із урожаю 445 тис. тонн зерна. Відстає Дніпропетровська область з виробництвом ярого ячменю 395 тис. тонн.

РОЗДІЛ 2

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

В умовах зростання валових зборів зерна, активізації експортної діяльності сільгоспвиробників, поліпшення позицій на світовому зерновому ринку зрозумілий інтерес сільськогосподарських виробників до нарощування та вдосконалення складської інфраструктури. Серед найважливіших причин, які спонукають аграріїв мати власні потужності зі зберігання зерна, такі: бажання реалізувати врожай у пікові цінові періоди, що передбачає досить тривале зберігання зерна; небажання ставати заручниками монопольних умов окремих діючих елеваторів щодо оцінки якості зерна чи умов його зберігання; високі витрати зберігання. При цьому вкладення у розвиток складської інфраструктури здійснюються за декількома напрямками, охоплюючи як інвестування у будівництво чи придбання комерційних елеваторів (з наступною модернізацією), так і нарощування потужностей 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 заготівельного елеватора в Житомирській області місткістю 24 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.3.34			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив	Анохін К.П.				Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 24 тис.т з дослідженням обсягів виробництва ячменю в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Валевська Л.О.							
Консультант	Басюркіна Н.Й					ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав.кафедри	Макаринська А.В.							

Починаємо розрахунки із розробки балансу сировини в Житомирській області, в якому визначають наявні та перспективні обсяги сировинних ресурсів.

Метою цього розрахунку є визначення потенціалу заготівель зернових культур у сировинній зоні підприємства.

Розрахунок заснований на інформації про земельні угіддя, на яких вирощують злакові культури, і даних про середню урожайність.

Таблиця 2.1 – Площі та середня урожайність всіх культур, які вирощують в регіоні, станом на 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
Житомирська	529,7	65,8	34862,2

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 [25]:

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

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, це через 4 роки – у 2026 році), ц/га;

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

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

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

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

Аналогічно, площу вирощування на перспективу розраховують за формулою:

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

де $ПЛ_{\text{прогноз}}$ – площа вирощування у поточному році (тобто – році розробки проекту 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 проекту, 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 Житомирській області свідчать про те, що останні 5 років щорічно площа оранки приростає на 5 %, а урожайність – на 6 %, то приймаємо до уваги ці тенденції до 2026 року (періоду засвоєння інвестицій) та виконаємо розрахунок наведених показників у перспективі до 2026 року, на основі даних Державної служби статистики України за 2023 р. і коригуючих коефіцієнтів на 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 (2.1), становить:

$$У_{\text{прогноз}} = 65,8 \times (1,06)^4 = 83,07 \text{ ц/га},$$

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

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 529,7 \times (1,05)^4 = 643,85 \text{ тис. га.}$$

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

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (643,85 \times 83,07)/10 = 5348,46 \text{ тис.тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

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

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, ПЛ _{прогноз} , тис. га	Середня урожайність, У _{прогноз} , ц/га	Валовий збір, ВЗ _{прогноз} , тис. тонн
1	2	3	4 = 2x3
Житомирська	643,85	83,07	5348,46

У всіх регіонах України існують зерносховища, на яких обробляється та зберігається зерно, вирощене у нашій країні, та на які надходить імпортне або ввезене з інших регіонів зерно. В даному випадку їх прогнозна сумарна місткість (МЗ_{прогноз}) має покривати такий обсяг зернових (формула 2.6):

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

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

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

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

Споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Житомирської області дорівнює:

$$С_{\text{СГ}} = 0,20 \times 5348,46 = 1069,69 \text{ тис. тонн.}$$

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

$$I_p = 0,005 \times 5348,46 = 26,74 \text{ тис. тонн.}$$

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

$$MЗ_{\text{прог}} = 5348,46 - 1069,69 + 26,74 = 4305,51 \text{ тис. тонн.}$$

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

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

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2022 році, $VЗ_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільського господарства, $C_{\text{СГ}}$	Ввезення з інших регіонів та із за-кордону, I_p	Залишок сировини в регіоні, $MЗ_{\text{прогноз}}$
1	2	3	4	5 = 2-3+4
Житомирська	5348,46	1069,69	26,74	4305,51

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 2.7:

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

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> [26]. Так, за даними на кінець 2023 року в Житомирській області існують зерносховища загальною місткістю 3316 тис. тонн, тому визначимо $\Delta ПЗ$:

$$\Delta ПЗ = 4305,51 - 3316 = 989,51 \text{ тис. тонн.}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$\Delta ПЗ = 989,51 \text{ тис. тонн.} > 0,$$

$$\Delta ПЗ \geq ПЗ, \text{ тобто } 989,51 > 24,0 \text{ тис. тонн,}$$

тому будівництво нового заготівельного елеватора запланованої місткості 24,0 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 проектується, тис. тонн;

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

$$В = 1,5 \times 24,0 = 36 \text{ тис. тонн,}$$

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

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проєкту будівництва елеватора

Показники		
Місткість елеватора, що проєктується, тонн		24000
Область		Житомирська
Коефіцієнт обороту місткості зерносховища, K_0		1,5
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, A_{np}^a , т/рік		36000
у тому числі:		
Річний об'єм приймання ранніх культур, $A_{np}^{a(p)}$, т/рік		30000
Пшениці, т		15000
Ячменю, т		15000
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		6000
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_{vp}^a , т/рік		36000
Коефіцієнт місячній нерівномірності відпуску на автомобільний транспорт, $K_{вп м}^3$		2,2
Коефіцієнт добової нерівномірності відпускання зерна на автомобільний транспорт, $K_{вп д}^3$		2,1

Таким чином, нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Житомирської області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва заготівельного елеватора місткістю 24,0 тис. тонн в Житомирській області.

РОЗДІЛ 3

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання елеватора

Паспортна місткість і об'єми приймання зерна елеватора визначається ситуацією, яка виникає із співвідношення обсягів перехідного залишку зерна на початок заготовок, надходження зерна за період заготовок автомобільним транспортом і відвантаження зерна з підприємства за той же період.

Прийманню підлягають зерно, за якістю відповідає вимогам, встановленим для здачі його державним діючими стандартами, інструкціями та розпорядженнями Міністерства заготівель. Зерно, що поступає автотранспортом з глибинних пунктів, підлягає прийому з урахуванням якості, вказаної у документах на відвантаження. Зерно в силосах залежно від його якості, стану за засміченості, вологості та цільового призначення розміщують відповідно до розробленому на елеватора планом прийому, обробки і розміщення зерна.

3.1.1 Розрахунок обсягів робіт

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

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

$$A_{нд.}^p = \frac{0,8 \cdot 30000 \cdot 1,7}{30} = 1360 m / \text{добу}$$

де P_p – період заготівель, днів.

$$\text{Для пізніх культур: } A_{нд.}^p = \frac{0,8 \cdot 6000 \cdot 1,7}{40} = 204 m / \text{добу}$$

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

$$A_{нг.}^p = \frac{1360 \cdot 2,9}{30} = 131,5 m / \text{год.}$$

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.34			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Анохін К.П.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 24 тис. т з дослідженням обсягів виробництва ячменю в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Валевська Л.О.						
Консультант		Валевська Л.О.						
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						
						ОНТУ, Гр. ТЗХ-61в		

де K_2^n – коефіцієнт погодинної нерівномірності надходження зерна з автотранспорту, для ранніх культур - $K_2^n = 2,9$;

$$A_{нз.}^p = \frac{204 \cdot 2,9}{40} = 14,8 \text{ т / год.}$$

Подальші розрахунки будуть проводитись лише за об'ємами надходження ранніх культур на елеватор.

При відпусканні зерна на автотранспорт розрахунковий місячний та добовий об'єми визначають за формулою

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

$$A_{ен.}^a = \frac{30000 \cdot 2,2}{12} = 5500 \text{ т / міс}$$

де K_M^3, K_D^3 – коефіцієнти місячної і добової нерівномірності відпускання зерна, що дорівнюють 2,2 і 2,1 відповідно

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

N – число місяців відпуску

$$A_{ен.}^{\text{доб}} = \frac{A_{ен.}^a \cdot K_{ен.}^a}{T_{всн}^a}, \text{ т / доб} \quad (3.4)$$

$$A_{ен.}^{\text{доб}} = \frac{5500 \cdot 2,1}{12} = 963 \text{ т / доб,}$$

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

Розрахункове погодинне відпускання

$$A_{ен.}^{нз} = \frac{A_{ен.}^{\text{доб}} \cdot K_{ен.}^a}{T_{внд}^a}, \text{ т / год.} \quad (2.5)$$

$$A_{ен.}^{нз} = \frac{963 \cdot 1,8}{10} = 174 \text{ т / год,}$$

де K_n^3 – коефіцієнт погодинної нерівномірності відпускання зерна, що дорівнює 1,8.

3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання

3.1.2.1 Розрахунок зерноочисного обладнання

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

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

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

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

Сумарну продуктивність сепараторів основного очищення визнаємо за формулою

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

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 15000 т – 50% річного приймання зерна.

A_2 – ячмінь 15000 т. – 50% річного приймання зерна.

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

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{30} \cdot \left(\frac{15000}{0,8} + \frac{15000}{0,75} \right) = 52 \text{ т/год.}$$

Кількість сепараторів основного очищення N_c визначаємо за формулою

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

де Q_c – паспортна продуктивність сепаратора т/год.

$$N_c = \frac{52}{100} = 0,52 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 сепаратор продуктивністю 100 т/год., марки А1-БСХ-100, виробництва «Хорольський машинобудівельний завод».

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 орієнтуються на прогресивні вискоефективні зерносушарки, а при визначенні їх числа – врахувати необхідність своєчасного сушіння партій різних культур, що надходять одночасно.

Об'єм сушіння зерна для підприємства визначають за формулою

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

$$A_{c.c} = \frac{0,8 \cdot 0,5 \cdot 30000}{30} \cdot (0,5 \cdot 1) = 200 \text{ пл.т./доб,}$$

де $A_{нд}^a$ – 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.

$$A_c^{3/c} = \frac{A_{c.c}}{20,5 / K_{cc}} \text{ пл.т./год.} \quad (3.9)$$

$$A_c^{3/c} = \frac{200}{20,5/1} = 98 \text{пл.т./год.}$$

де 20,5 – час роботи зерносушарки протягом доби, год.

K_{cc} – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності при переході з однієї культури на іншу та визначається за формулою

$$K_{cc} = \frac{A_1 \cdot K_1 + A_2 \cdot K_2 + A_n \cdot K_n}{A} \quad (3.10)$$

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

A_1 – пшениця 15000 т.

A_2 – ячмінь 15000 т.

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

$$K_{cc} = \frac{15000 \cdot 1,0 + 15000 \cdot 1,0}{30000} = 1,0$$

Виходячи з добових об'ємів і погодинних об'ємів сушіння приймаймо зерносушарку, яка задовольняє даним об'ємам, приймаймо Україна продуктивністю $Q=10$ пл.т./год.

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

$$A_c^{3/c} = 20,5 \cdot Q_c^{3/c} \cdot K_{nep} \cdot P_p \cdot K_d, \text{пл.т.} \quad (3.11)$$

$$A_c^{3/c} = 20,5 \cdot 10 \cdot 1,0 \cdot 30 \cdot 0,75 = 4613 \text{пл.т.}$$

Силоси для сушіння зерна приймаються ємністю - досушарні і після сушарні ємністю 5500 т, використовуємо силоси для зберігання.

Розрахунок необхідної кількості зерносушарок і їх потрібної продуктивності має враховувати наступні вимоги:

- сушку зерна необхідно забезпечити в обсязі середньодобового надходження;
- зерносушильне обладнання проектного підприємства має забезпечувати своєчасну сушку одночасно надходять різноякісних партій зерна;

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

- кількість типорозмірів зерносушарок на підприємстві слід приймати мінімальним (не більше трьох);

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



1. Розподіляємо шнек вологого зерна;

2. Датчики контролю завантаження;

3. Зернові колони;

4. Повітряні канали;

5. Механічні напрямні;

6. Дозуючі вальці;

7. Нижній бункер;

8. Сенсор вологості;

9. Розвантажувальний шнек;

10. Технологічні люки;

11. Знімні панелі;

12. Механічний замок;

13. Вентилятори;

14. Газовий пальник;

15. Камера охолодження;

16. Пульт управління;

17. Сходи для обслуговування пристрою.

Рис. 3.1. – Технологічна схема зерносушарки «Україна»

Число партій, що вимагають сушіння і їх відносна величина в обсязі заготівель, залежно від кліматичної зони, де розташоване проектоване підприємство.

3.1.3 Розробка структурної та принципової схем технологічного процесу

Визначивши розміри робочої будівлі в плані, та скомпонувавши основне технологічне обладнання, необхідно скласти принципову схему технологічного процесу, яка показує основний принцип роботи проектуемого елеватора. При складанні принципової схеми необхідно враховувати головні вимоги НТП для зернопереробної промисловості, намагатись максимально підвищити гнучкість технологічної схеми. Структурна схема роботи елеватора – це схема, в якій вказано послідовність операцій, які виконуються на кому зерноскладі, з вказуванням процентних об'ємів зерна кожній операції. Структурна схема наведена на рис. 3.2

Принципова схема роботи зерносклади – це схема, на якій вказано технологічне обладнання та операції, які виконуються на такому зерноскладі, приведена на рис.3.6 [28-29]

Все зерно, що надійшло зерно в робочій башті зважують, пропускають через зерноочисні машини, при необхідності сушать, а потім другим норією піднімають вгору і направляють в надсилосного транспортер, яка розвантажує зерно в силоси на зберігання.

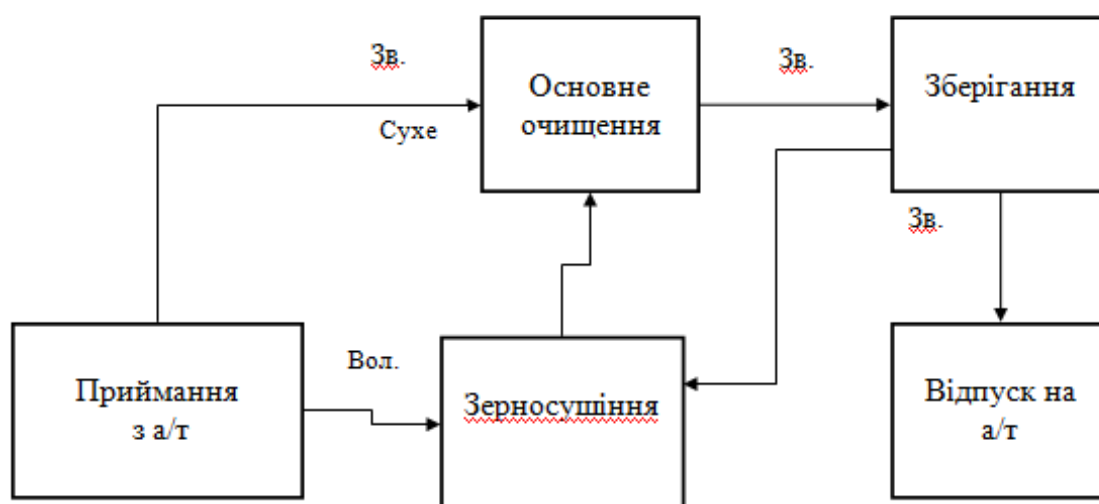


Рис.3.2 – Структурна схема елеватора

Технологічна схема елеватора передбачає:

Зважування автотранспорту на автомобільних вагах. Взяття проб з допомогою пробовідбірника і подачу автотранспорту на розвантаження за допомогою автомобілерозвантажувачів Норією зерно подається в оперативну ємність з якої скребковим транспортом подається на попередню очистку, або відразу на сушку, або на норію завантаження силосів. Після попереднього очищення сепаратором зерно подається на сушку в зерносушарку, звідки воно йде на доочистку в сепаратор або на норію завантаження силосів. Очищення змонтовано в металевій очисній башті, в якій також встановлено: вентилятор пиловий, циклон, а також передбачені накопичувальні бункери невикористовуваних відходів, використуваних відходів і сухого очищеного зерна. Відходи прибираються за допомогою автотранспорту. Сухе очищене зерно подається на зберігання силосу з допомогою норії і верхніх транспортерів: поздовжнього і поперечного, який може передати потік на наступний ряд силосів. Вивантаження зерна із силосів здійснюється на нижній транспортер і далі на норію. Норія подає зерно на верхній транспортер, який, у свою чергу, здійснює завантаження вагонів або автотранспорту через оперативну ємність.

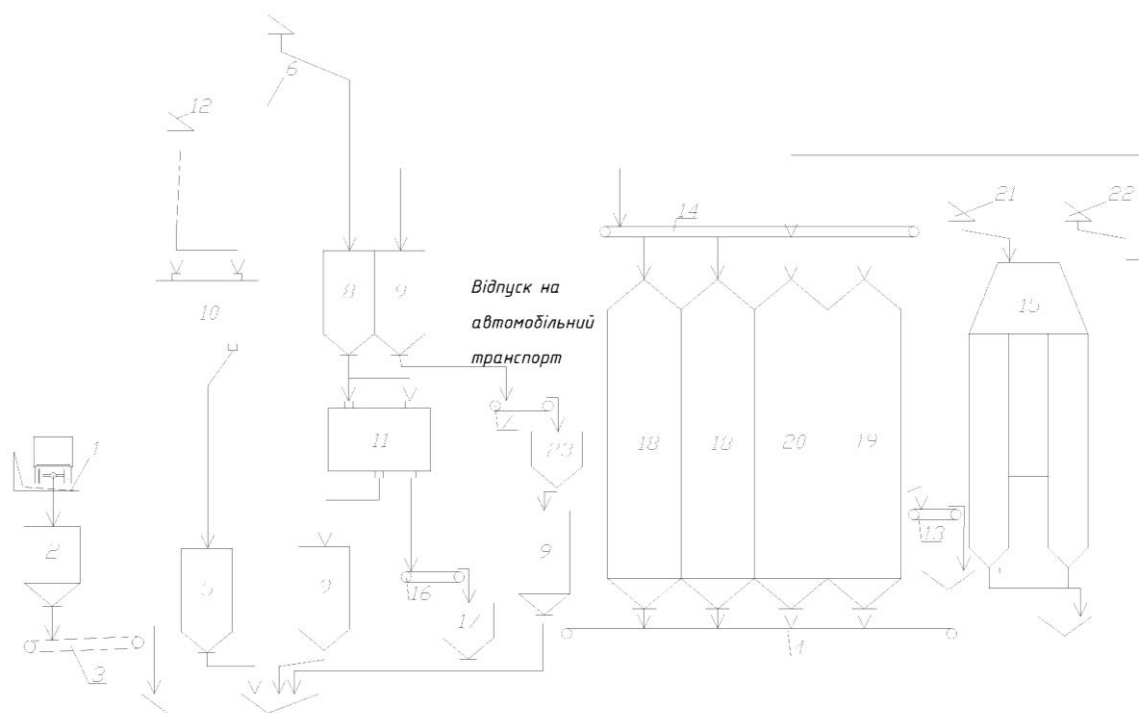


Рис. 2.6 - Принципова схема роботи проектуемого елеватора
 1-автомобілерозвантажувач; 2-приймальний бункер;3-приймальний конвеєр;4-підсилосний конвеєр;5-приймальний накопичувальний бункер;6-основна норія робочої башти;7-відпускний конвеєр;8-надсепараторний бункер;9-накопичувальний бункер;10-скальператор;11-сепаратор; 12-норія автоприймання;13-конвеєр сирого зерна;14-надсилосний конвеєр;15-зерносушарка; 16-конвеєр для відходів;17-бункер для відходів;18-металеві силоси;19-досушительний силос;20-післясушительний силос;21-норія вологого зерна;22-норія сухого зерна; 23-ваги бункерні.

3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання

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

Остаточним кроком в розрахунку норій є визначення їх кількості для виконання всіх технологічних операцій. Для цього розраховуємо кількість норіє-годин для виконання кожної з операцій і на основі їх суми визначаємо кількість норій при двох варіантах продуктивності норій $Q_1 = Q_{\min}$, яка приймається рівною наступній більшій із стандартного ряду продуктивності норій: ($Q = 100; 175; 250; 350$ 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 підсилосних конвеєрів повинна відповідати продуктивності пов'язаних з ними норій;
- д) продуктивність надсилосних 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	$n_n^a = \frac{A_{nz^c}}{Q \cdot K_e \cdot K_n} = \frac{132}{100 \cdot 0,85 \cdot 0,95}$	$\approx 1,63$
2.	Подача зерна після сушіння на очищення	$n_n^z = \frac{A_{оч.}}{24 \cdot Q \cdot K_e} = \frac{132 \cdot 0,5}{24 \cdot 0,85 \cdot 100}$	$\approx 0,03$
3.	Прибирання зерна після очищення в силоси	$n_n^z = \frac{A_{оч.}}{24 \cdot Q \cdot K_e} = \frac{132 \cdot 0,5}{24 \cdot 0,85 \cdot 100}$	$\approx 0,03$
	Всього норій	$\sum N$	1,69

Після розрахунків видно, що для обслуговування елеватора: виконання всіх операцій необхідно 3 норії продуктивністю $Q=100$ т/год. Для остаточного уточнення кількості норій необхідно провести порівняльну характеристику за норіе-годинами між $Q=100$ т/год. та $Q=175$ т/год. (табл. 3.2).

Необхідну кількість норій розраховується за формулою

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

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

K_i – коефіцієнт використання основних норій за часом.

Таблиця 3.2 – Розрахунок числа норіє-годин для основних норій

№ п/п	Найменування операції	Формула	Число норіє-годин Q=100 т/год	Число норіє-годин Q=175 т/год
1.	Подача зерна в бункера			
	–надсепарат.	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K^n_{\epsilon z} \cdot K_{\kappa}} = \frac{1360}{100 \cdot 0,85}$	16	9,14
	–досушарні	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{1360 \cdot 0,5}{100 \cdot 0,85}$		
	–відпуск. а/т.	$H_{год} = \frac{A}{Q \cdot K^m_u} = \frac{963}{100 \cdot 0,80}$	8	4,6
			12,04	6,9
2.	Випорожнення зерна з бункера			
	–підсепарат.	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K^n_{\epsilon z} \cdot K_{\kappa}} = \frac{1360}{100 \cdot 0,85}$	16	9,14
	–післясушарні	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{1360 \cdot 0,5}{100 \cdot 0,85}$		
			8	4,6
	Всього		60,04	34,38

$$N_{год.100} = \frac{60,04}{24 \cdot 0,9} = 2,8;$$

$$N_{год.175} = \frac{34,38}{24 \cdot 0,9} = 1,59 \approx 2$$

Для виконання всіх операцій в робочій башті проєктуемого елеватора приймаємо 2 норії з продуктивністю 175 т/год.

3.1.5 Розрахунок приймало-відпускних пристроїв

3.1.5.1 Приймальні пристрої з автотранспорту

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.

При проєктуванні приймальних пристроїв з автомобільного транспорту передбачаються вивантаження зерна з великовантажних автомобілів, самоскидів і автопоїздів без розчеплення з розрахунку забезпечення навантаження в розмірі максимальної годинної надходження. Сучасний приймальний пристрій з автомобільного транспорту являє собою повністю механізований цех, який включає універсальний автомобілерозвантажувач, прийомний бункер, що працює за принципом самопливу, спеціалізовані транспортні механізми (конвеєри, норії) і накопичувальні ємності для формування різноякісних партій зерна.

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

$$N_l = \frac{1,2 \cdot A_{nz}^a}{Q_l^a \cdot K_\kappa^m \cdot K_{\epsilon z}^m}, \text{шт}, \quad (3.15)$$

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

K_κ^m – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого обладнання при переміщенні культур з натурою, відмінною від пшениці;

$K_{\epsilon z}^m$ – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого обладнання при переміщенні зерна різного по вологості та засміченості;

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

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot 132}{250 \cdot 0,8 \cdot 0,9} = 0,88 \approx 1 \text{шт.}$$

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

3.1.5.2 Відпускі пристрої зерна на автомобільний транспорт

Продуктивність механізмів для відпуску зерна автомобільним транспортом визначають за формулою

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot A_{нз}^a}{Q_{л}^a \cdot K_{к}^m \cdot K_{вз}^m} \quad (3.18)$$

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot 174}{250 \cdot 0,95 \cdot 0,9} = 0,97 \approx 1 \text{шт.}$$

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 [27]. 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 [27-29]. 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 зерносковищах 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 кожну партію зерна заводять особовий рахунок у книзі кількісно-якісного обліку ф. № 36, де фіксують дані про його масу та якість (вологість, вміст смітних домішок). Дані про надходження і витрати зерна записують у книгах щодня на основі відповідних документів.

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

%). Бухгалтер з кількісно-якісного обліку при визначенні залишків у книзі ф. № 36 звіряє їх із залишками складського обліку ф. № 37. Матеріально відповідальна особа щодня звіряє залишки.

Зіставлення даних складського і кількісно-якісного обліку, які ведуть матеріально відповідальна особа і бухгалтерія, є засобом контролю за обліком [27].

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

Серед збудованих елеваторних комплексів найбільш розповсюдженим типом робочої башти є монолітні залізобетонні споруди. Але в умовах зростання постійного попиту на будівництво елеваторів більш доцільно будувати елеватори зі збірних металевих елементів, які виготовляються на заводі за спеціальною технологією.

На цей час це найбільш вигідне рішення цієї проблеми. Деякі частини проектуемого елеваторного комплексу потребують вдосконалення, тому йде заміна залізобетону на сталеві конструкції. Це значно економить витрати грошей на будівництво. Наприклад замість над силосної галереї застосовується естакада з конвеєром та безпечним проходом біля нього.

Обладнання на планах поверхів робочого будівлі розміщують у відповідності з технологічною схемою руху зерна, розробленої для проектуваного підприємства.

Серед збудованих елеваторних комплексів найбільш розповсюдженим типом робочої башти є монолітні залізобетонні споруди.

Але в умовах зростання постійного попиту на будівництво елеваторів більш доцільно будувати елеватори зі збірних елементів, які виготовляються на заводі металоконструкцій за спеціальною технологією. На цей час це найбільш вигідне рішення цієї проблеми.

Деякі частини проектуемого елеваторного комплексу потребують вдосконалення, тому йде заміна залізобетону на сталеві конструкції. Це значно

економить витрати грошей на будівництво. Наприклад замість над силосної галереї застосовується естакада з конвеєром та безпечним проходом біля нього.

Вибір того або іншого способу розміщення обладнання зумовлений необхідністю вирішення різнопланових завдань:

- Технологічних – раціональна організація виробничого процесу, виконання запланованого обсягу робіт з операцій приймання, очищення, сушіння, відвантаження, досягнення заданого технологічного ефекту.

- Економічні – мінімальна вартість будівельних робіт, мінімальний витрата трудових і матеріальних засобів на монтаж обладнання.

- Будівельних – оптимальний спосіб компонування і зведення основних будівель і споруд, відповідність нормованих величин габаритних розмірів будівель, можливість застосування уніфікованих будівельних конструкцій та ін.

- Безпеки праці та виробничої санітарії – зручність і безпеку обслуговування технологічного обладнання, зручність і безпеку проходу на сходову клітку, або в суміжне приміщення.

Технічне проектування робочої башти проводиться після уточнення кількості обладнання та його ув'язування у технологічній системі. Для визначення розмірів робочої будівлі необхідно провести компонування транспортного та технологічного обладнання проектуемого елеватора. Розміри в плані робочої башти залежать від габаритних розмірів та кількості технологічного обладнання.

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.3.5). Найбільш ефективним використанням робочої башти буде встановлення головок норій, як вказано на Рис.3.5, отже обираємо варіант компонування головок норій за Рис. 3.4.

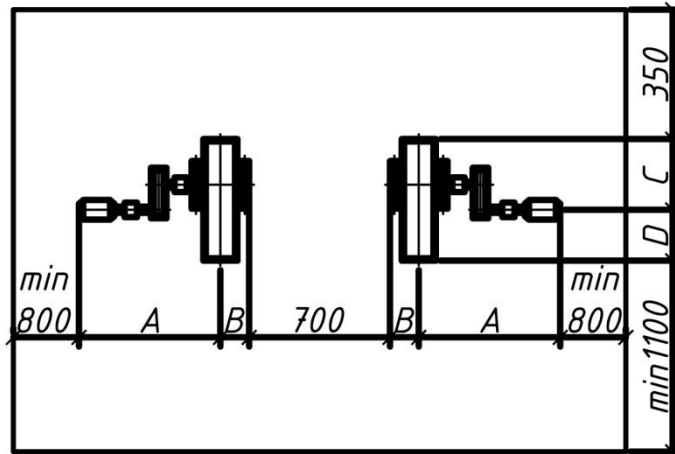


Рис. 3.4 – Розташування основних норій приводами в одну сторону

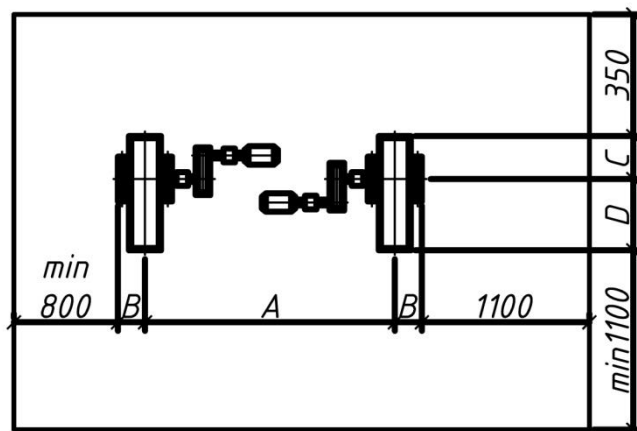


Рис. 3.5 – Розташування основних норій приводами на зустріч один одному

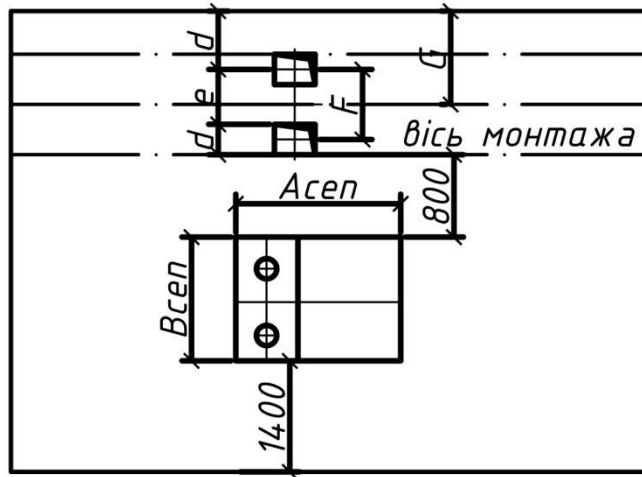


Рис. 3.6 – Розташування сепараторів основного очищення на плані віссю вдоль робочої будівлі

Для більш зручного обслуговування сепаратору основного очищення обираємо варіант компоновки плану поверху (рис 2.4). Після визначення компоновки планів поверхів, встановлюємо довжину та ширину робочої башти проектуємого елеватора. Крок осі башти повинен відповідати кратності 0,3, тому для зручності обираємо крок 3,0 м.

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

Висота поверхів робочого будівлі (силосного корпусу) повинна бути достатньою для монтажу і обслуговування обладнання, що розміщується на поверсі, і, крім того, повинна забезпечувати нормальну подачу зерна на машини і вивантаження з них. Будівельними нормами передбачена мінімальна висота приміщень 3600 мм при висоті виступаючих конструкцій 2400 мм. Висоти поверхів повинні бути кратними 1,2 м.

3.4 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 бункерів та диктуючи самопливі.

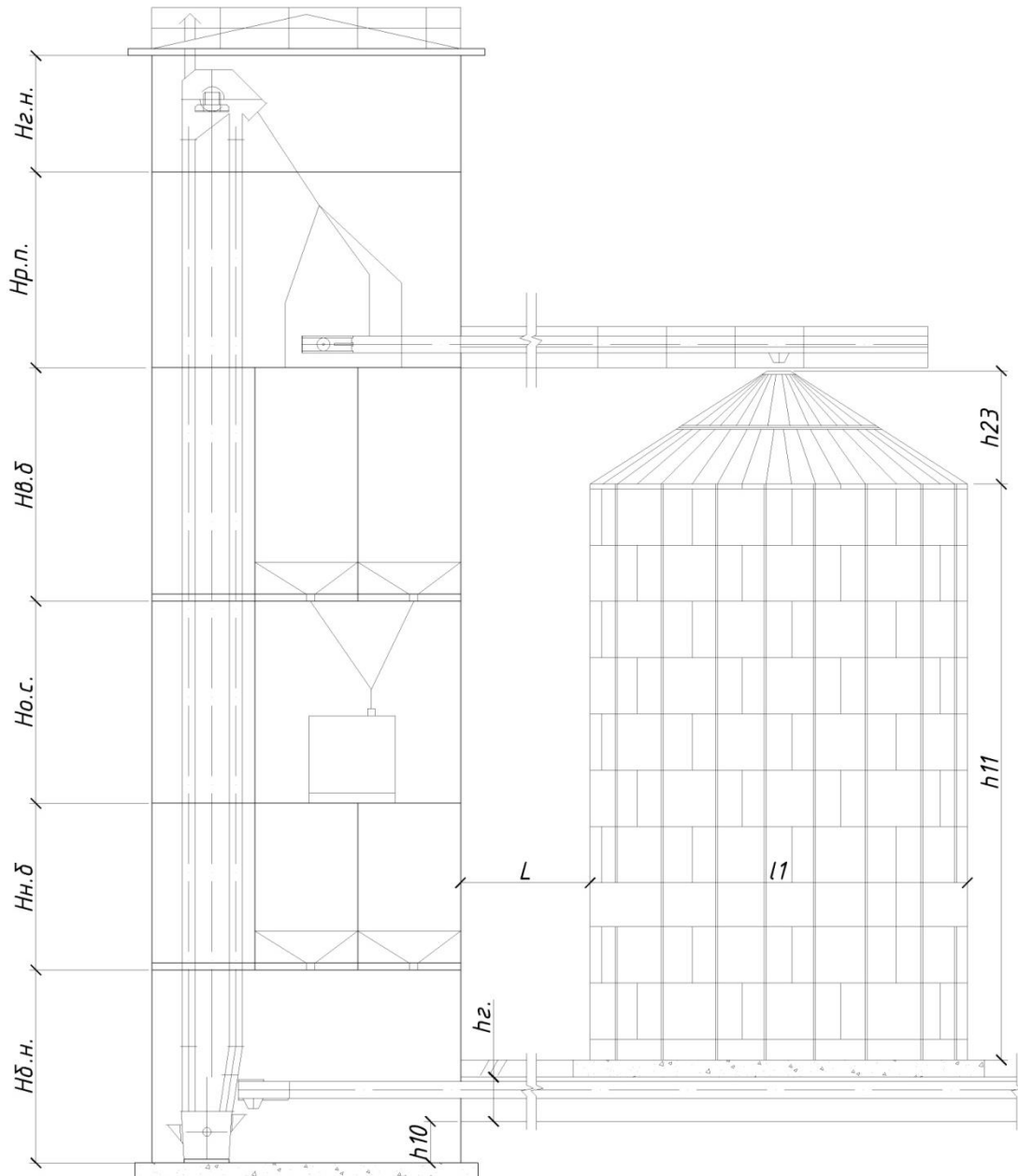


Рис 3.7 – Схема розташування поверхів робочої башти

Розрахунок висоти поверху башмаків норій робочої башти елеватора

$$Нб.н. = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 \quad (3.19)$$

$$Нб.н. = 0,1+1,0+0,3+0,4+1,4+0,4+0,2+0,2+0,2 = 4,2 \text{ м.};$$

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.;

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

h_7, h_8 – висоти, обумовленні конструкцією фасонних деталей самопливного обладнання, м.;

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

Розрахунок висоти поверху зерноочисних машин робочої башти елеватора

Висота поверху сепараторів основного очищення розраховується

$$Нс. = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 \quad (3.20)$$

$$Нс. = 3,55+0,5+0,2+0,06+0,2+0,2 = 4,8 \text{ м.},$$

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.;

$$h_4 = 0,4 \cdot \operatorname{tg}36 = 0,06 \text{ м.}$$

h_6 – висота косоного патрубку під бункером, м.

Розрахунок висоти поверху розподільчого поверху робочої башти елеватора

$$Нр.п. = h_3 + h_4 + h_5 + h_7 \quad (3.21)$$

$$Нр.п. = 0,2+5,0+0,4+0,9 = 6,5 \text{ м.} = 6,6 \text{ м.};$$

де h_3 – висота сектору, м.;

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

$$h_4 = 5,0 \cdot \operatorname{tg}45 = 5,0 \text{ м.}$$

h_5 – висота нижньої частини скидальної коробки конвеєра, м.;

h_7 – висота насипного лотка поперечного конвеєра, м.;

Розрахунок висоти поверху головок норій робочої башти елеватора

$$H_{г.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 \quad (3.22)$$

$$H_{г.н.} = 0,6 + 0,6 + 0,75 + 1,45 = 3,4 \text{ м.},$$

де $h_1 = 0,5 \dots 0,6 \text{ м.}$ – 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

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

Розрахунок висоти поверху верхніх і нижніх бункерів робочої башти елеватора

$$H_{н.б.} + H_{в.б.} = (h_{10} + h_{11} + H_{п.п.} + h_{12}) - (H_{б.н.} + H_{с.}) \quad (3.23)$$

$$H_{н.б.} + H_{в.б.} = (22,9 + 2,5) - (4,2 + 4,8) = 16,4 \text{ м.},$$

$$H_{н.б.} = 8,2 \text{ м.}$$

$$H_{в.б.} = 8,2 \text{ м.}$$

де h_{11} – висота силосів, м.;

h_{10} – різниця заглиблення робочої башти і силосів, м.;

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

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

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

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

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

Визначення розривів між робочою баштою і силосним корпусом елеватора.

$$h_{20} = h_{22} - (h_{13} + h_{11}) \quad (3.24)$$

$$h_{20} = 5,7 - (0,6 + 2,5) = 2,6 \text{ м.},$$

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

h_{13} – висота розташування верхньої стрічки конвеєра на підсилосном поверсі, м.;

h_{22} – висота верхнього краю скидального барабану підсилоного конвеєра.(розрахунок відповідний до розрахунку поверху башмаків норії);

$$h_{22} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + 0,25 \quad (3.25)$$

$$h_{22} = 0,1 + 1 + 0,3 + 0,4 + 3,1 + 0,4 + 0,2 + 0,25 = 5,7 \text{ м.}$$

Визначення величину розриву між робочою баштою и силосним корпусом

При $h_{20} = 2,6 \text{ м.}$ величина $L = 24 \text{ м.}$

Визначення висоти підсилоної галереї для вивантаження зерна з силосів

Верхня галерея металевих зерносховищ обладнується скидальним конвеєром 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 СНиП 2.10.05-85 «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 місяцях звуження технологічного проходу дозволяється його залишити меншим за норму, якщо звуження по довжині у плані не більше за 1 м.

3.5 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

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

Число і розміри силосних корпусів залежать не тільки від ємності елеватора, але і від числа норій і інших машин, що визначають розміри вежі, а також від числа над - і підсилоних транспортерів, необхідних для виконання операцій потрібного обсягу. Справа в тому, що робоча башта і силосний корпус являють собою в оперативному відношенні єдине ціле, і тому між ними має бути сама тісна та надійний зв'язок. Коли потрібно отримати при невеликому числі основних норій велику ємність сховищ, будують двокриллі елеватори. Особливо складно пов'язати підсилоних транспортери з норіями, встановленими в робочій вежі. Доводиться рахуватися з сіткою розташування силосів і з

колонами в підсилосному приміщенні. У робочій вежі підсилосних транспортерів повинні подавати зерно на дві норії, що гарантує безперебійну роботу і забезпечує достатню гнучкість схеми.

Ємність силосів визначають за формулою

$$E_c = \Psi \cdot \gamma \cdot S \cdot h \quad (3.26)$$

$$E_c = 0,9 \cdot 0,75 \cdot 88 \cdot 22,9 = 1363m.$$

де S – площа поперечного перерізу силосу круглого типу

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 10,6^2}{4} = 88m^2$$

Ψ – коефіцієнт використання обсягу силосу

γ – об'ємна маса зерна

Еел. складає 24000 т., отже для забезпечення даного об'єму необхідно 7 силосів типу SBH 2598/10 по 3500 т. кожний, виробництва «Хорольський машинобудівельний завод» рис. 3.8.

Місткість елеваторів визначається залишком зерна, що утворюється за надходження різних видів транспорту і необхідність створювати великі однорідні партії зерна при відвантаженні з підприємства.

повністю завантаженому зерном силосі. Силоси забезпечують накопичення та збереження кондиційного зерна з вентиляцією і охолодженням, з найменшими втратами і витратами, а також проведення наступних операцій із зерном:

- пошаровий контроль температури зберігається зерна;
- охолодження зернової маси і низькотемпературне досушування зерна;
- знезараження зерна та дезінсекція конструкцій силосу;
- прийом зерна, його зберігання та вивантаження;
- відбір проб зерна;
- контроль верхнього граничного рівня зернового насипу.

Наявні люки (верхній і нижній) і сходи дозволяють проводити обслуговування, очищення і ремонт конструкцій і обладнання силосної ємності.

3.6 Проєктування робочої схеми руху зерна і відходів

Робоча схема руху зерна і відходів (РСРЗіВ) – це конкретизована принципова схема, що відображає зв'язок між усім транспортним, технологічним устаткуванням, що є в господарстві, 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. Маршрутом називається ланцюг машин, ваг, проміжних бункерів і пристроїв, які переміщують зерно з споржнювальної ємності в наповнюєму. Налагодження та перебудова маршруту включають операції закривання і відкривання засувки під бункерами, пуск і зупинку машин, перестановку розподільних пристроїв - самопливів, перекидних клапанів. Кількість зерна, що переміщується без перебудови маршруту, називається партією [28-36].

Таблиця ємностей – це зображення ємностей такого зерносховища. В таблиці вказано габарити бункерів та силосів, а також їх ємність.

Таблиця ходів – це умовне позначення основних норій та звідки норії приймають зерно. 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.

Елеватор включає в себе обладнання, що забезпечують наступні основні операції:

Приймання зерна (включаючи зважування автотранспорту та/або залізничного транспорту);

Попередня очистка, сушіння, остаточна очищення зернових;

Транспортування і зберігання зерна в металевих силосах різної ємності.

Відвантаження зерна на автотранспорт.

Для приймання зерна з автотранспорту автомобілерозвантажувача - приймальні пристрої, обладнані скребковими транспортерами.

Для зважування надходить зерна пропонується вагове обладнання провідних українських виробників - нові типи автомобільних ваг з великою платформою (15 x 9 м), що дозволяють зважувати автомобілі та автопоїзди загальною масою до 40 т; вагонні тензометричні ваги для статичного зважування і динамічні ваги для зважування вагонів у русі.

Для очищення зерна пропонується пристрій очисної башти (металевої), в якій передбачається встановлення сепараторів для попереднього очищення, циклонів і пилових вентиляторів, а також передбачені накопичувальні бункери для зерна і відходів.

Для сушіння зерна встановлено зерносушарки продуктивністю 10 планових тонн на годину з роботою як на рідкому, так і газоподібному паливі.

Технологічна схема очищення-сушіння дозволяє здійснити наступні операції:

Одноразова очищення (без сушіння);

Разова очистка і сушка;

Попередня очистка, остаточна очищення (без сушіння);

Попередня очистка, сушка, остаточна очистка;

Сушка (без очищення) чистого зерна.

Сушарки та очисні вежі комплектуються норіями (50, 100 т/год.), необхідні зернові потоки утворюються з допомогою перекидних клапанів з електроприводом (або ручних) та системи самопливов. У схемі передбачаються оперативні ємності до 70 м³, що забезпечують безперервність процесу «приймання-очищення-сушка».

Передача зерна на зберігання може здійснюватися як скребковими, так і стрічковими конвеєрами (175 т/год). Зберігання зерна передбачається в металевих силосах та в металевому складі, в яких забезпечується оптимальний режим зберігання (за рахунок системи термоконтролю і вентиляції). Для збільшення продуктивності приймально-відпускних робіт комплектується транспортним обладнанням (транспортерами, норіями) продуктивністю до 100 т/год.

На РСЗіВ представлені дві основні норії продуктивністю НЦ-І Q=175 т/год. кожна, встановлені металевій конструкції. Подача зерна на зберігання здійснюється самопливами з норій №1-2 діаметром 200 мм на надсилосний конвеєр КС№ 2.4, продуктивністю – 175 т/год. Відвантаження зерна із силосів проводиться на підсилосний скребковий конвеєр КС№ 2.3 (Q = 175 т/год.).

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

Прийом зерна з автотранспорту здійснюється одним приймальним потоком. З приймального бункеру передається зерно на скребковий конвеєр КС№ 2.1 (Q = 250 т/год.), а потім на норію №3 (Q=250 т/год.). З норії НЦ-І№1.3 зерно надходить на скальператор типу А1-БЗО-100 (Q = 100т/год.), якщо зерно засмічене, якщо чисте зерно подається на скребковий конвеєр КС№ 2.2 (Q = 175 т/год.) в бункери ПА1-ПА4, з яких випорожнюється на основні норії №1-2, а потім на основний сепаратор, який очищає зерно до базисних кондицій, з якого - на основні норії №1-2 (Q=175 т/год.). Кожна із зазначених норій подає зерно далі за схемою – у силоси на зберігання.

Прийом зерна задовольняє вимогам діючих норм проєктування елеваторів, тому що передбачає передачу зерна в елеватор по надземній конвеєрній галереї з під скальператору.

Усі отримані відходи транспортуються у накопичувальний бункер і відвантажуються спеціалізованим транспортом

Маршрут відпуску зерна на автотранспорт

Відпуск зерна на автомобільний транспорт здійснюють наступним чином:

зерно подають із силосів на конвеєр №2.4 (Q = 175 т/год.), які подають зерно в бункера ВА1-ВА2 норію НЦ-I №1-2 (Q = 175 т/год.), на конвеєр №2.5 (Q = 250 т/год.), а потім в накопичувальні бункера крізь бункер Е=30 т., кожний, а потім на відпускний самоплив. З самопливу зерно надходить на ділянку завантаження автотранспорту.

Маршрут приймання зерна з автотранспорту (вологе)

Приймальний бункер (Е = 30 т) – конвеєр № 2.1 (Q = 250 т/год.) – норія спеціалізована НЦ-I № 3 (Q = 250 т/год.) – скальператор А1-БЗО 100 (Q = 100 т/год.) – конвеєр № 2.2 (Q = 175 т/год.) – бункери ПА1-ПА4 – НЦ-I №1-2 (Q = 175 т/год.) – досушільний силос С1 (Е = 3500 т) – конвеєр № 2.7 (Q = 175 т/год.) – норія НЦ-I № 4 (Q = 100 т/год.) – зерносушарка Україна (Q = 10 пл.т/год.) – норія НЦ-I № 4 (Q = 100 т/год.) – післясушільний силос С2 (Е = 3500 т) – конвеєр № 2.3 (Q = 175 т/год.) – норія основної робочої башти НЦ-I № 1 (Q = 175 т/год.) – накопичувальний бункер В1 та В2 (Е=83 т.) – сепаратор БСХ-100 (Q = 100 т/год.) – накопичувальний бункер Н1 та Н2 (Е=83 т.) – НЦ-I № 2 (Q = 175 т/год.) – надсилосний конвеєр № 2.4 (Q = 175 т/год.).

Маршрут приймання зерна з автотранспорту (сухе).

Приймальний бункер (Е = 30 т) – конвеєр № 2.1 (Q = 250 т/год.) – норія спеціалізована НЦ-I № 3 (Q = 250 т/год.) – скальператор А1-БЗО 100 (Q = 100 т/год.) – конвеєр № 2.2 (Q = 175 т/год.) – бункери ПА1-ПА4 – НЦ-I №1-2 (Q = 175 т/год.) – норія основної робочої башти НЦ-I № 1-2 (Q = 175 т/год.) – накопичувальний бункер В1 та В2 (Е=83 т.) – сепаратор БСХ-100 (Q = 100

т/год.) – накопичувальний бункер Н1 та Н2 (Е=83 т.) – НЦ-I № 2 (Q = 175 т/год.)
– надсилосний конвеєр № 2.4 (Q = 175 т/год.).

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

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.

3.7 Характеристика будівельних споруд

3.7.1 Опис генплану

Площа, яку займає підприємство, складає 1,6 га. Підприємство розташоване у промисловій зоні, поблизу магістральних шляхів сполучення (залізничних і автомобільних) і зручно з ними пов'язано.

Підприємство працює в сфері надання послуг по обробці та зберіганню зерна для товаровиробників та зернотрейдерів. Послуги із зберігання зерна та продуктів його переробки, які надає підприємство відповідають правилам і технічним умовам, встановленим Технічним регламентом зернового складу, що засвідчує Сертифікат відповідності послуг зберігання зерна.

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

Виробничі і підсобні будівлі і споруди із обладнанням, що до них відноситься, разом з територією, на якій вони знаходяться, складають технічну базу підприємства.

Будівлі і споруди, що входять до складу підприємства, поділяються на виробничі і підсобні.

Виробничі: зерносклади; металеві силоси; робочі башти; норійні вишки; зерносушарки; лабораторія; силові установки; приймальні і відпускні пристрої; автомобільні ваги.

Підсобні: контори; прохідні; матеріальні склади; приміщення майстерень.

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 різні види транспорту.

При розміщенні будівель і споруд на території підприємства дотримані будівельні, протипожежні і санітарно-гігієнічні вимоги.

Основними показниками раціонального використання території підприємства і її благоустрою служать коефіцієнти забудови K_z , мощення K_m і озелення K_{oz} , значення яких у відсотках знаходимо із генерального плану підприємства як співвідношення:

$$\begin{aligned} K_z &= \frac{\sum f}{F} \cdot 100; & K_z &= \frac{12600}{24000} \cdot 100 = 52,5 \% ; \\ K_m &= \frac{F_M}{F} \cdot 100; & K_m &= \frac{9400}{24000} \cdot 100 = 39,2 \% ; \\ K_{oz} &= \frac{F_{oz}}{F} \cdot 100; & K_{oz} &= \frac{2000}{24000} \cdot 100 = 8,3 \% , \end{aligned}$$

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

f - площа будівлі, m^2 ;

F_M - сумарна площа мощення, m^2 ;

F_{oz} - сумарна площа, зайнята зеленими насадженнями, m^2 .

3.7.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

Промислові будівлі зернопереробних підприємств за призначенням відносяться до виробничих, у яких відбуваються основні технологічні процеси.

Використовуючи рекомендації СНиП П-М-2-72 "Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования", а також СН 463-74 "Указания по определению категории производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности", визначаємо головні показники проектуємої будівлі, а саме [30-35]:

- за ознаками вогнестійкості основних будівельних конструкцій вони повинні бути не нижче 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 робочу башту елеватора відносять до другої групи і проектують багатоповисловою з укрупненими сітками колон та уніфікованими висотами приміщень, та за допомогою використання металевих збірних та залізобетонних уніфікованих елементів. Це пояснюється вертикальним розташуванням технологічного процесу, можливістю його зміни і перекомпонування технологічного обладнання. Всі будівлі та споруди незалежно від матеріалів, з яких вони виконані, їх призначення і зовнішнього вигляду складаються з конструктивних елементів, що виконують певні функції. До основних конструктивних елементів відносяться: несучі, сприймають на себе основні навантаження, які виникають у будівлі або споруді, і зовнішні навантаження (вітрове і снігове навантаження, сейсмічні навантаження), огорожувальні, відділяють одне приміщення всередині будівлі або споруди, що захищають їх від атмосферних впливів і забезпечують в них необхідні температурні і звукоізоляційні умови, а також конструкції, що поєднують несучі та огорожувальні функції. Основними елементами будівлі або споруди є: фундаменти, стіни, окремі опори, перекриття, дах, перегородки, сходи, вікна і двері, ліхтарі.

Фундаментом називають підземну конструкцію, яка сприймає навантаження від будівлі і передає її основи - ґрунту. Площина, якою фундамент спирається на ґрунт, називається подошвою фундаменту. Відстань по вертикалі від поверхні землі до подошви фундаменту називають глибиною заставлення фундаменту.

Стіни, що відокремлюють приміщення від зовнішнього простору - зовнішні - або від сусідніх приміщень - внутрішні, бувають: несучими, тобто сприймають крім власної ваги навантаження від перекриттів і даху, тиск вітру і передають ці навантаження фундаменту; самонесучими, тобто сприймають крім власної ваги тиск вітру і передають ці навантаження фундаменту; не несучими, тобто спираються на каркас і сприймають тільки власну вагу в межах одного поверху. Вогнестійка, переважно глуха стіна, що проходить через всі елементи споруди, називається брандмауером [36-37].

Окремими опорами називають стовпи або колони, що підтримують перекриття, дах, а в деяких випадках і стіни і передають навантаження від них на фундамент. Перекриттями називають конструкції, що розділяють будівлю або споруду по висоті на поверхи. Перекриття приймають і передають на стіни і окремі опори навантаження від людей, обладнання та інших предметів, а також забезпечують просторову жорсткість будівлі або споруди. Перекриття над підвалом називають підвальним; перекриття, розділяють наземні поверхи, називають міжповерховими, а відокремлюють верхній поверх від горища - горищними. Дах є верхнім огорожею будівлі або споруди, що захищає його від атмосферних впливів і вітру. Водонепроникну оболонку даху називають покрівлею. Простір між дахом і верхнім перекриттям будівлі називають горищем.

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

Виробнича ділянка, яку ми проектуємо, уявляє собою будівельну систему, що складається з несучих, огороджувальних та сумісних з цими функціями конструкцій, що утворюють певні умови для виконання виробничих процесів.

Окремі частини: фундаментна частина, каркас, дах, стіни, перегородки, перекриття, сходи, вікна, двері – все це складає виробничу будівлю елеватора. Інженерні споруди (бункера) розташовуються всередині будівлі.

Проектуєма робоча башта представляє собою багатоповерхову споруду, що має каркасну конструкцію, основні частини котрої є металеві колони, балки та перекриття. Будівля комплектується із збірних металевих елементів заводського виготовлення [38-45].

Висоти поверхів мають різне значення, оскільки, вони залежать від встановленого технологічного обладнання, необхідного кута нахилу самопливу.

Зручну подачу зерна на технологічне обладнання забезпечують конструктивні елементи будівлі, а також легке переміщення обслуговуючого персоналу між обладнанням і будівельними конструкціями, в тому числі в будівлі досягнуто максимальне природне освітлення по поверхах.

Всі колони проектувалися для застосування з фундаментами анкерного типу, які забезпечують зниження тиску на одиницю площі основи, за рахунок застосування суцільної залізобетонної фундаментної плити.

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

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

Для освітлення виробничих приміщень приймаємо віконні прорізи із суцільним стрічковим заскленням.

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

В будівлях і спорудах передбачають санітарно-технічні пристрої (опалення, вентиляцію, іноді кондиціонування повітря, газопостачання, пічні вогнища, холодне та гаряче водопостачання, каналізацію, сміттєпроводи), а також штучне освітлення.

Несучі елементи - фундаменти, стіни, окремі опори, прогони, перекриття - в сукупності утворюють несучий остов будівлі, що забезпечує його міцність і стійкість. По виду несучого кістяка розрізняють будівлі з несучими зовнішніми та внутрішніми стінами та каркасні. В деяких випадках застосовують комбіновані схеми - коробчату з несучими зовнішніми стінами і внутрішнім каркасом та ін.

У будівлях з несучими стінами навантаження від перекриттів і даху сприймають подовжні і поперечні стіни; просторову жорсткість будівлі забезпечують перекриття, внутрішні стіни і сходові клітки. Плити перекриттів у будинках з подовжніми несучими стінами розташовують поперек будівель з передачею навантаження на зовнішні і внутрішні стіни. У будинках з поперечними несучими стінами плити перекриттів розташовують уздовж будівлі. Зовнішні стіни в цьому випадку несуть навантаження від власної ваги даху і вітру.

У каркасних будівлях несучий остов складається із стійок-колон, що розміщуються по периметру і всередині будівлі, і горизонтальних зв'язків (прогонів, балок, ригелів), на які спираються перекриття. Такий каркас називають повним, тобто сприймає навантаження. Зовнішні та внутрішні стіни, службовці заповненням каркасу, в цьому випадку є тільки огорожею. Якщо стійки-колони розташовані всередині будівлі з несучими зовнішніми стінами, каркас називається неповним.

Відстань між осями колон в подовжньому напрямку будівлі називають кроком, а поперек будівлі - прольотом.

При проектуванні одноповерхових і багатоповерхових промислових будівель застосовують, як правило, каркасну схему. Конструктивними елементами цих будівель є колони, підкранові балки, підкровоквяні ферми, балки або ферми,

прогони і плити покриттів і панелі. Стійки (колони) і несучі елементи покриття (балки, ферми) утворюють поперечні рами каркаса, які в поздовжньому напрямку пов'язані елементами покриття - плитами і прогонами, а в площині зовнішніх стін кріпляться за допомогою підкранових і обв'язувальних балок.

Силоси з оцинкованої сталі мають ряд незаперечних переваг, основні з яких:

- вартість металевого силосу на 50 % менше вартості залізобетонного монолітного і на 70 % вартості силосу із збірного залізобетону;
- монтаж металевого силосу значно дешевше за рахунок відсутності необхідності застосування кранових механізмів і відбувається швидше;
- ємності монтуються без зварювання, на болтах, а значить, є можливість демонтажу силосів;
- при застосуванні оцинкованого профлиста, в порівнянні з навивних варіантом з чорного металу, знижується металоємність, і оцинкована ємність не вимагає забарвлення (перекрашування).

Конструкція даху жорстка, герметична, складається з самонесучих елементів, з'єднаних між собою болтами. Дозволяє спирати надсилосні галереї безпосередньо на дах, що дає значну економію металу в порівнянні з варіантом опори галерей на фундаментну плиту.

Стіни силосів виконуються з гофрованих оцинкованих листів різної товщини, з'єднаних між собою болтами. Для вертикальної стійкості конструкції використовуються сталеві ребра жорсткості (стійки і накладки) різної товщини. З'єднання стійок меду собою і стінним листом виробляється на болтах.

Для роботи в технологічній схемі силоси комплектуються дистанційною системою термометрії, датчиками рівня.

Завантаження силосів всіх типів здійснюється через отвір в даху силосу допомогою транспортерів, розташованих на надсилосних металевих галереях, або через самопливне обладнання. Вивантаження силосів з конусним днищем відбувається самопливом через лійку.

Вивантажений продукт потрапляє на підсилосні транспортери і переміщається за вказівкою оператора на інші об'єкти комплексу. У силосі

передбачений люк, через який можна проникнути всередину ємності і перед засипанням нової партії зерна, виконати ревізію та зачистку силосу. Сам по собі силос без обладнання завантаження-вивантаження і системи контролю, а також без об'єктів приймання зерна, його сушіння, очищення і пристроїв переміщення є марним предметом і вимагає певної інфраструктури.

Металевий силос забезпечує:

- захист зерна від впливу зовнішніх факторів;
- оперативне проведення вантажно-розвантажувальних робіт.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

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

Аналіз елеватора, представлений в технологічній частині проєкту, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) [46-54]:

– підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони. Спостерігається: у силосах, головок норій, сепаратору. Згідно з вимог - НАОП 8.1.00-1.01-88 (НАОП 15.0 -1.01-88) – «Правила техніки безпеки и производственной санитарии на предприятиях по хранению и переработке зерна Министерства хлебопродуктов СССР» гранично допустима концентрація (ГДК) пилу у повітрі робочої зони (незалежно від вмісту двоокису кремнія) повина бути не більше 4,0 мг/м³;

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

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

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

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.34			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив	Анохін К. П.				Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 24 тис. т з дослідженням обсягів виробництва ячменю в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Валевська Л.О.							
Консультант	Валевська Л.О.					ОНТУ, гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри	Макаринська А.В.							

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

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

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

– підвищене значення напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини – все устаткування підключене до електричної мережі 380 Вт повинне бути заземлене. Опір заземлення не повинен перевищувати 4 Ом [46];

Відсутність або недостатність природного світла – норми КПО при боковому освітленні у виробничих приміщеннях підприємств по зберіганню та переробці зерна – мінімум 1,5 % [46].

Недостатня освітленість робочої зони – робочі місця у разі невірною розрахунку освітлювальної системи і розміщення технологічного обладнання, за рахунок забруднення освітлювальних приладів, відсутності ламп, а також у нічні зміни (норми електроосвітлення поверху головок норій, сепараторів: при лампах розжарення – 30 лк, газорозрядних – 75 лк; надсилосний та підсилосний поверхи, приймальні пристрої, галереї відповідно до нормативної документації [46]).

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 [47] 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).

Нормування показників мікроклімату наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Припустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року [46-54]

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

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

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

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

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

Допустимі значення показників шуму і вібрації [46-54]:

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

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

Основні організаційні заходи:

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

Основні технічні заходи:

- використання фундаментів і віброізоляторів для віброактивного устаткування – головки норій, сепаратор, конвеєри, вентилятори;
- звукоізоляція (вентилятору аспірації);
- віброзвукопоглинання (облицювання, спеціальні звукопоглиначі);
- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій;
- використання глушників шуму [46-54].

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

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

Виробниче устаткування не повинно заслоняти світлові прорізи. Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок [47-49].

Роботою передбачене робоче, аварійне, евакуаційне, ремонтне освітлення.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- недоступність струмоведучих частин – розташування проводки на недосяжній висоті; розташування її на підлозі у металевих трубах із обов’язковим заземленням; застосування захисних огорожень, закритих комутаційних апаратів;
- захисне заземлення або занулення корпусів електроустаткування й елементів електроустановок, що можуть виявитися під напругою – (головки норій, сепаратор, конвеєри, вентилятори);
- захисне відключення – відключення електроустановки при пошкодженні ізоляції і переході напруги на неструмовідні елементи;
- застосування знижених напруг для живлення переносних струмоприймачів (в приміщеннях з підвищеною небезпекою – не більше 42 В, в особливо небезпечних, поза приміщенням – не більше 12 В);

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

4.3 Заходи щодо пожежної безпеки

Приміщення підприємства за категорією пожежовибухонебезпеки наведені у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Категорії та класи виробництв за пожежовибухонебезпекою

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

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

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

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

– передбачення наступних систем пожежогасіння:

внутрішня – від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу;

зовнішня система пожежогасіння – від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання;

– передбачення додаткових первинних засобів пожежогасіння: ящики з піском; бочки з водою; пожежні відра; совкові лопати; пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири) (біля входу в робочу башту елеватору, зерносушарного комплексу, вузла приймання зерна з автотранспорту).

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

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

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

За технологічним рішенням на підприємстві не передбачено магнітний захист.

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

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

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

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

РОЗДІЛ 5

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Розрахунок чисельності працюючих

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

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

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

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

$$Ч_p^o = 24 \times 0,55 = 13 \text{ осіб}$$

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

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

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

$$Ч_p^d = 13 \times 0,25 = 4 \text{ особи.}$$

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

$$Ч_p = Ч_p^o + Ч_p^d. \quad (5.3)$$

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

$$Ч_p = 13 + 4 = 17 \text{ осіб.}$$

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

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.34			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Анохін К.П.			<i>Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 24 тис.т з дослідженням обсягів виробництва ячменю в Україні</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		Валевська Л.О.						
<i>Консультант</i>		Басюркіна Н.Й						
<i>Зав.кафедри</i>		Макаринська А.В.						
						ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		

На основі такого підходу розрахуємо сумарну чисельність всіх працюючих робітників і адміністративного персоналу проєктуємого елеватору складає 22 особи.

Таблиця 5.1 – Структура чисельності працівників

Категорії чисельності працівників	Питома вага, %	Кількість, осіб
Робітники (основні та допоміжні)	80	17
Керівники, фахівці	20	5
ВСЬОГО	100	22

5.2 Розрахунок виробничої програми

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

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

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

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

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

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

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

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

5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства

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

Таблиця 5.2 – Обсяг реалізації послуг нового елеватору

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, Орп ^Н , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, Орп, тис. грн 4 = 2 x 3
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	36,0	-	
- ранніх культур:	30,0		
- власного, в тому числі:	15,0	-	-
- пшениця	7,5	80,62x1,0	604,65
- ячмінь	7,5	80,62x1,0	604,65
- поклажодавця, в тому числі:	15,0	-	-
- пшениця	7,5	104,80x1,0	786
- ячмінь	7,5	104,80x1,0	786
- пізніх культур:	6,0		
- власного, в тому числі:	3,0	-	-
- кукурудза	3,0	80,62x1,0	241,86
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	3,0	-	-
- кукурудза	3,0	104,80x1,0	314,4
Відпуск зерна на залізничний, в тому числі:	36,0	-	-
- ранніх культур:	30,0		
- власного, в тому числі:	15,0	-	-
- пшениця	7,5	100,77x1,00	755,78
- ячмінь	7,5	100,77x1,00	755,78
- поклажодавця, в тому числі:	15,0	-	-
- пшениця	7,5	131,00x1,00	982,5
- ячмінь	7,5	131,00x1,00	982,5
- пізніх культур:	6,0		
- власного, в тому числі:	3,0	-	-
- кукурудза	3,0	100,77x1,0	302,31
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	3,0	-	-
- кукурудза	3,0	131,00x1,00	393

Продовження табл. 5.2

Зберігання зерна ($E_{сл} \times 330$ діб): в тому числі:	24,0x330=7920	-	-
- власного	3960	2,41	9543,6
- поклажодавця	3960	3,14	12434,4
Очищення зерна:	36,0	-	-
- власного	18,0	18,14	326,52
- поклажодавця	18,0	23,58	424,44
від вологості 17 % до 14 %: $A_{пр}^a$ (ранніх) $\times \alpha_1$	15	-	-
- власного	7,5	20,15	151,13
- поклажодавця	7,5	26,20	196,5
Сушіння зерна пізніх культур $A_{пр}^a$ (пізніх) $\times (\alpha_1)$	6x0,5=3,0	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{пр}^a$ (пізніх) $\times \alpha_1$	3,0	-	-
- власного	1,5	20,15	30,23
- поклажодавця	1,5	26,20	39,3
Всього, в тому числі:	-	-	30655,55
- власного	-	-	13316,51
- поклажодавця	-	-	17339,04

Обсяг послуг зі зберігання зерна розраховується, виходячи з даних табл. 5.2 і терміну роботи елеватора 330 діб на рік.

Кількість лабораторних аналізів можна розрахувати, виходячи з даних табл. 5.3.

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

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

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

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

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

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

$$T_{\Pi} = 36000 / 20 = 1800 \text{ одиниць (аналізів).}$$

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

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

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

$$T_{\text{вп}} = 36000 / 20 = 1800 \text{ од.}$$

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

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

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

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (1800 + 1800) \times 1,10 = 3960 \text{ од.},$$

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

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

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

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

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

де 330 – тривалість роботи підприємства протягом року, діб;

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

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

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

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією дорівнюватиме 33352,97 тис. грн (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, О _{РП} , тис. грн
Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі:	30655,55
- власного зерна	13316,51
- зерна поклажодавця	17339,04
Послуги лабораторії, всього в тому числі:	2697,42
- власного зерна	1172,79
- зерна поклажодавця	1524,63
Всього	33352,97
- власного зерна	14489,3
- зерна поклажодавця	18863,67

5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

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

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

де T_{RP} – тариф за одиницю робіт та послуг, грн/тонну;

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

На другому етапі виконуємо розрахунок собівартості річного обсягу робіт та послуг (C_{PP}) за формулою:

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

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

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

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

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

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

Таблиця 5.4 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, О _{РП} ^Н , тис. тонн	Собівартість од. робіт та послуг, С _р ^{ОД} , грн/тонну	Собівартість річного обсягу робіт та послуг, С _р ^Р , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	36,0	-	
- ранніх культур:	30,0		
- власного, в тому числі:	15,0	-	-
- пшениця	7,5	80,62x1,0	604,65
- ячмінь	7,5	80,62x1,0	604,65
- поклажодавця, в тому числі:	15,0	-	-
- пшениця	7,5	80,62x1,0	604,65
- ячмінь	7,5	80,62x1,0	604,65
- пізніх культур:	6,0		
- власного, в тому числі:	3,0	-	-
- кукурудза	3,0	80,62x1,0	241,86
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	3,0	-	-
- кукурудза	3,0	80,62x1,0	241,86
Відпуск зерна на залізничний, в тому числі:	36,0	-	-
- ранніх культур:	30,0		
- власного, в тому числі:	15,0	-	-
- пшениця	7,5	100,77x1,00	755,78
- ячмінь	7,5	100,77x1,00	755,78
- поклажодавця, в тому числі:	15,0	-	-
- пшениця	7,5	100,77x1,00	755,78
- ячмінь	7,5	100,77x1,00	755,78
- пізніх культур:	6,0		
- власного, в тому числі:	3,0	-	-
- кукурудза	3,0	100,77x1,0	302,31
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	3,0	-	-
- кукурудза	3,0	100,77x1,0	302,31
Зберігання зерна (С _{ел} x 330 діб):	24,0x330=7920	-	-
в тому числі:			
- власного	3960	2,41	9543,6
- поклажодавця	3960	2,41	9543,6
Очищення зерна:	36,0	-	-
- власного	18,0	18,14	326,52
- поклажодавця	18,0	18,14	326,52
Сушіння зерна ранніх культур (всього):	30,0x0,5=15		

Арк.

КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.34

$A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times (\alpha_1)$			
у тому числі:			
Продовження табл. 5.4			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times \alpha_1$	15	-	-
- власного	7,5	20,15	151,13
- поклажодавця	7,5	20,15	151,13
Сушіння зерна пізніх культур $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times (\alpha_1)$	$6 \times 0,5 = 3,0$	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times \alpha_1$	3,0	-	-
- власного	1,5	20,15	30,23
- поклажодавця	1,5	20,15	30,23
Лабораторний аналіз зерна, всього у тому числі:	9,46	-	
- власного	4,73	583,45	1155,23
- поклажодавця	4,73	583,45	1155,23
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:	-	-	28978,59
- власного	-	-	14489,3
- зерна поклажодавця	-	-	14489,3

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:

$$\Pi_P = 33352,97 - 28978,59 = 110769,23 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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

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

$\sum C_{р^B}$ – 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:

$$\sum C_{р^B} = 18,0 \times 8000 / 1,3 = 110769,23 \text{ тис. грн.}$$

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

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

де $\sum O_{РП}^H \text{відпуску}$ і – 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.

$$Pr^B = 18,0 \times 8000 - 110769,23 = 33230,77 \text{ тис. грн.}$$

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

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

Підставимо у формулу (2.15) значення:

$$П = 4374,38 + 33230,77 = 37605,15 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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

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

$$ЧП = 37605,15 - 0,18 \times 37605,15 = 30836,22 \text{ тис. грн.}$$

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 ($I_{\text{пит}}$) прийемо на рівні 80 дол. США (3200 грн) на тонну місткості заготівельного елеватора. Перераховано за курсом

Національного банку України 40 грн за 1 дол. США (станом на 11.05.24 р).

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 24,0 \times 3200 = 76800 \text{ тис. грн.}$$

5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходять за формулою:

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

$$R = (30836,22 : 76800) \times 100 = 40,2 \%$$

5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій (Т) 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.

$$T = 76800 / 30836,22 = 2,5 \text{ роки}$$

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 $K_{НТЕ}^Ф$ – показник (коефіцієнт) фактичного рівня науково-технічної ефективності;

$K_{НТЕ}^П$ – показник (коефіцієнт) потенціально можливого рівня науково-технічної ефективності (дорівнює одиниці).

Значення показника $K_{НТЕ}^Ф$ визначаємо на основі шкали експертних оцінок (табл. 5.5).

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

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

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

З цією метою:

– розроблюється перелік специфічних показників, необхідних для виміру науково-технічного рівня розробки;

– формується група аналогів, які реалізовані на світовому і вітчизняному ринках;

– здійснюються відповідні розрахунки для співставлення показників і визначення балів.

До числа специфічних показників відносять:

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

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

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

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

Таблиця 5.6 – Порівняльні показники для виконання оцінки НТЕ

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

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

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

де $i = 1 \div 4$,

B_i – бали (рейтингове число),

K – коефіцієнт значущості показників.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.10 Основні техніко-економічні показники проєкту

Техніко-економічні показники проєкту наведені в табл. 5.8.

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

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	24,0
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	33352,97
3.	Чисельність працівників, осіб	22
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1516,04
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	28978,59
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	4374,38
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	33230,77
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	30836,22
9.	Інвестиції, тис. грн	76800
10.	Строк окупності інвестицій, роки	2,5
11.	Рентабельність інвестицій, %	40,2

Висновки до розділу 5

Виявлений в Житомирській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 989,51 тис. тонн робить доцільним будівництво нового елеватора місткістю 24,0 тис. тонн.

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 76800 тис. грн.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 33352,97 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 28978,59 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 22 особи, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 1516,04 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 4374,38 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 33230,77 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 30836,22 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 76800 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 проекту.

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проекту будівництва нового елеватора на 24,0 тис. тонн в Житомирській 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 світового ринку ячменю (основні виробники ячменю у світі; урожайність ячменю в світі, зовнішня торгівля ячменю) та внутрішнього ринку ячменю в Україні (посівні площі під ячменем, урожайність ячменю та обсяги виробництва ячменю в Україні).

В нашій країні, серед інших перспективних маловитратних резервів агровиробництва, давно назріли і зайняли першочергове місце питання дослідження і впровадження вітчизняних регуляторів росту та мікродобрив. Їх застосування є одним з нових перспективних напрямів у сільському господарстві

Застосування регуляторів росту в умовах південного Степу України є доцільним заходом забезпечення оптимальних умов для росту й розвитку ячменю ярого та формування високої зернової продуктивності. Вони сприяють не тільки збільшенню валового виробництва ячменю ярого, а й поліпшенню якості зерна, що особливого значення набуває в ринкових умовах господарювання.

Для аграріїв України ячмінь був і залишається однією з провідних культур. Ячмінь, що вирощується в умовах Степу України, має високу поживну цінність, високий вміст білка. До того ж сорти ячменю озимого вирізняються високою потенціальною продуктивністю. В державах Західної Європи вже давно отримують урожаї зерна цієї культури на рівні 9–10 т/га.

Ячмінь ярий є однією основних зернофуражних культур і за кормовими якостями наближається до стандартних концентрованих кормів. Біокліматичний потенціал України в цілому і зони Степу зокрема дає можливість вирощувати досить високі врожаї ячменю ярого, а за об'ємом виробництва зерна він входить до п'ятірки найпопулярніших зернових культур у світі.

Динаміка зменшення посівних площ під ячменем свідчить про зниження інтересу вітчизняного агробізнесу.

Ячмінь має в Україні значний потенціал розвитку, що безпосередньо пов'язаний із необхідністю впровадження у виробництво інноваційних наукових

розробок перспективних продуктивних сортів ячменю з високою стійкістю до посушливих явищ протягом всього вегетаційного періоду, а також удосконалення технології його вирощування.

Отриманні у вітчизняному агросекторі впродовж останніх років показники врожайності перевищують середньосвітовий рівень майже на 9%, однак порівняно з провідними країнами потенціал її можливого росту в перспективі становить щонайменше до 150%, що реально досягнути лише за умов поєднання зусиль науки, співпраці виробництва і залучення у галузь відповідних інвестицій в інноваційні технології його вирощування.

Озимий ячмінь сіють переважно в південних областях, таких як Одеська та Миколаївська області.

Ярий ячмінь переважно висівають на сході країни – на Харківщині та Дніпропетровщині.

В кваліфікаційні роботі представлені наступні схеми – структурна, принципова та робоча. Робоча схема руху зерна і відходів є гнучкою, тому що більше 90 % технологічних операцій можуть бути виконані двома норіями продуктивністю 175 т/год. Також було задіяно таке обладнання, як конвеєри, для попереднього та основного очищення зерна, для сушіння зерна та інші.

Прийнято рішення за результатами проведених досліджень щодо дефіциту місткості для зберігання зерна, про будівництво елеватора в Житомирській області місткістю 24,0 тис. тонн. Інвестиції при цьому становлять 76800 тис. грн., виручка від впровадження роботи – 33352,97 тис. грн, собівартість – 28978,59 тис. грн.

Чисельність працівників, яка потрібна новому підприємству становить 22 особи, середньорічний обсяг продукції на одного працівника – 1516,04 тис. грн на одну особу.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 4374,38 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 33230,77 тис.грн.

Чистий прибуток, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції протягом 2,5 роки з рентабельністю 40,2 %, з реалізацією додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 30836,22 тис. грн.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Елеваторна галузь України повинна пристосовуватися до нової реальності // Агробізнес. – 2021. – № 5. – с. 20-23
2. Елеваторна промисловість України: що маємо та на що очікуємо // Хранение и переработка зерна. – 2020. № 1. – с. 10-12
3. Нікішина О.В. Стратегічні орієнтири розвитку зернового ринку України / О.В. Нікішина // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.confcontact.com/20110629/6_nikish.htm (дата звернення 06.10.2020).
4. Голомша Н.Є. Конкурентоспроможність зернових на аграрному ринку / Голомша Н.Є. // Економіка АПК. – 2009. – № 12. – С.83-87.
5. Буреннікова Н. В., Ярмоленко В.О. Результативність функціонування складних економічних систем аграрного спрямування. Монографія. Вінниця. ВНАУ. 2017. 168 с.
6. Васильківський Д. М. Процес аналізу та оцінки ризиків підприємств зернопродуктового під комплексу. Вісник ХНАУ. Серія Економічні науки, № 2, с. 37-46, 2018. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnau_ekon_2018_2_7
7. Галенко О.І. Формування зернопродуктового кластера в Південному регіоні. Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Вип. 1 (6). Т. 1. Полтава : ПДАА. 2013. С. 61–67.
8. Елеваторна галузь: на вістрі проблем // Агромаркет. 2018. - № 13. – с. 15-19
9. Косарева Т.В. Аграрна логістика: сутність і багатоаспектність / Т.В. Косарева // Економіка АПК. – 2012. – № 10. – С. 37-43.
10. Варченко О. До питання поєднання державного і ринкового регулювання продовольчої безпеки / О. Варченко // Економіка України. – 2014. – № 7. – С. 53- 59.
11. Шаповаленко О.І., Євтушенко О.О., Янюк Т.І. та ін.. Технологія та проектування елеваторів: навчальний посібник. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015.

12. Грідін О.В. Зернопродуктовий підкомплекс України: сучасний стан, актуальні проблеми та перспективи розвитку. Актуальні проблеми інноваційної економіки. 2017. № 1. С. 21-27.

13. Ринок ячменю: потенціал розвитку <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichni-hektar/item/7950-rynok-iachmeniu-potentsial-rozvytku.html>
(дата звернення 14.10.2024)

14. Ярий ячмінь. Переваги в ярій зерновій групі. <https://rozdilna-rda.od.gov.ua/2023/03/yaryj-yachmin-perevagy-v-yarij-zernovij-grupi/> (дата звернення 03.10.2024)

15. ЯРИЙ ЯЧМІНЬ. <https://buklib.net/books/30125/> (дата звернення 10.10.2024)

16. Ячмінь в Україні: сьогоднішня й перспективи вирощування <https://consumerhm.gov.ua/2189-yachmin-v-ukrajini-sogodennya-j-perspektivi-viroshchuvannya-2>
(дата звернення 14.10.2024)

17. Голозерний ячмінь: особливості вирощування в Степу <https://propozitsiya.com/ua/golozernyy-yachmin-osoblyvosti-vyroshchuvannya-v-stepu> (дата звернення 10.10.2024)

18. Ринок ячменю: потенціал розвитку <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichni-hektar/item/7950-rynok-iachmeniu-potentsial-rozvytku.html>
(дата звернення 03.10.2024)

19. Ячмінь: місце України в світовому експорті https://ucab.ua/ua/pres_sluzhba/ukab_u_zmi/yachmin_mistse_ukraini_v_svitovomu_eksporti (дата звернення 14.10.2024)

20. Посівні площі та урожайність озимої пшениці, ячменю та ріпаку в Україні за 2019-2021 рр. <https://superagronom.com/articles/585-posivni-ploschi-ta-uroжайnist-ozimoyi-pshenitsi-yachmenyu-ta-ripaku-v-ukrayini-za-2019-2021-rr> (дата звернення 03.10.2024)

21. Воєнні баланси продовольства в Україні. Частина 1. Виробництво <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1526079> (дата звернення 14.10.2024)

22. Державна служба статистики України <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 03.10.2024)

23. Особливості вирощування ячменю на пивоваріння в 2024 <https://agroexp.com.ua/uk/osobennosti-vyrashchivaniya-yachmenya-na-pivovarenie> (дата звернення 14.10.2024)

24. Пивоварний ячмінь: вимогливість та технологія вирощування культури https://tetra-agro.com.ua/news/pivovarnii_yacmin_vimoglivist_ta_tehnologiya_viroshhuvannya_kulturi?srsltid=AfmBOoravQPcHMyS_vsqnW1_9iwKc_T4vVdDwJgers6lh--GSXS-kBpF (дата звернення 14.10.2024)

25. 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.

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

27. 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.

28. Фадєєв Л.В. Точна агротехнологія майбутнього починається сьогодні // Зберігання і переробка зерна. – 2018. – № 10-11. – с. 32-35

29. Технологія зберігання зерна з основами захисту від шкідників / Н. М. Осокіна, І. І. Мостов'як, О. П. Герасимчук, В. В. Любич та ін. – Умань; Київ : СІК ГРУП УКРАЇНА, 2016. – 248 с.

30. 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.

31. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту 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.

32. 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.

33. 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.

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

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

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

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

38. Пиріжок О. Елеватори: курс на модернізацію / О. Пиріжок // AgroTimes: Деловой аграрный Интернет-ресурс. – 10 грудня 2014. –
39. Сучасний стан та шляхи підвищення ефективності логістики зернових перевезень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://urm.media/suchasnijstan-ta-shlyahi-pidvishhennya-efektivnosti-logistiki-zernovih-perevezen/> (дата звернення 25.10.2021).
40. Топ зернових елеваторів: які типи бувають. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sojam.ua/top-zernovih-elevatoriv/> (дата звернення 06.11.2021).
41. Чубук Л. Інвестування у зерносховища: порівняння та вибір альтернативних варіантів / Л. Чубук // Глобальні та національні проблеми економіки
42. Шаповаленко О.І., Євтушенко О.О., Янюк Т.І. та ін.. Технологія та проектування елеваторів: навчальний посібник. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015.
43. О.Ю. Чертков, Єрмолович Проблема вибору типу силоса та методу його зведення в Україні. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин, вип. 35, технічний, 2018. – с. 192-200
44. Кривенко О. Перспективи елеваторної галузі України: автоматизація та централізація технологій. Агробізнес сьогодні. № 5 (396). – с. 106-108
45. Шевченко Ю. Ефективний елеватор-2021: про перспективи без краватки // АПК-Інформ. – №6 (84).
46. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація.
47. СНиП П-4-79. Природне і штучне освітлення. — 48 с.
48. НПАОП 15.0-1.01-88 Правила техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах по зберіганню і переробці зерна.
49. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Загальні вимоги безпеки.

50. ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту.

51. ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. Вібраційна безпека. Загальні вимоги безпеки.

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

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

54. 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 24 тис. т з дослідженням обсягів виробництва ячменю в Україні»

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.34			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Анохін К.П.			<i>Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 24 тис. т з дослідженням обсягів виробництва ячменю в Україні</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консультант</i>		Валевська Л.О.						
<i>Керівник</i>		Валевська Л.О.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
<i>Зав. кафедри</i>		Макаринська А.В.						

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра Технології зерна
і комбікормів



Кваліфікаційна робота
магістра на тему:
*«Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 24 тис.т з
дослідженням обсягів виробництва ячменю в Україні»*

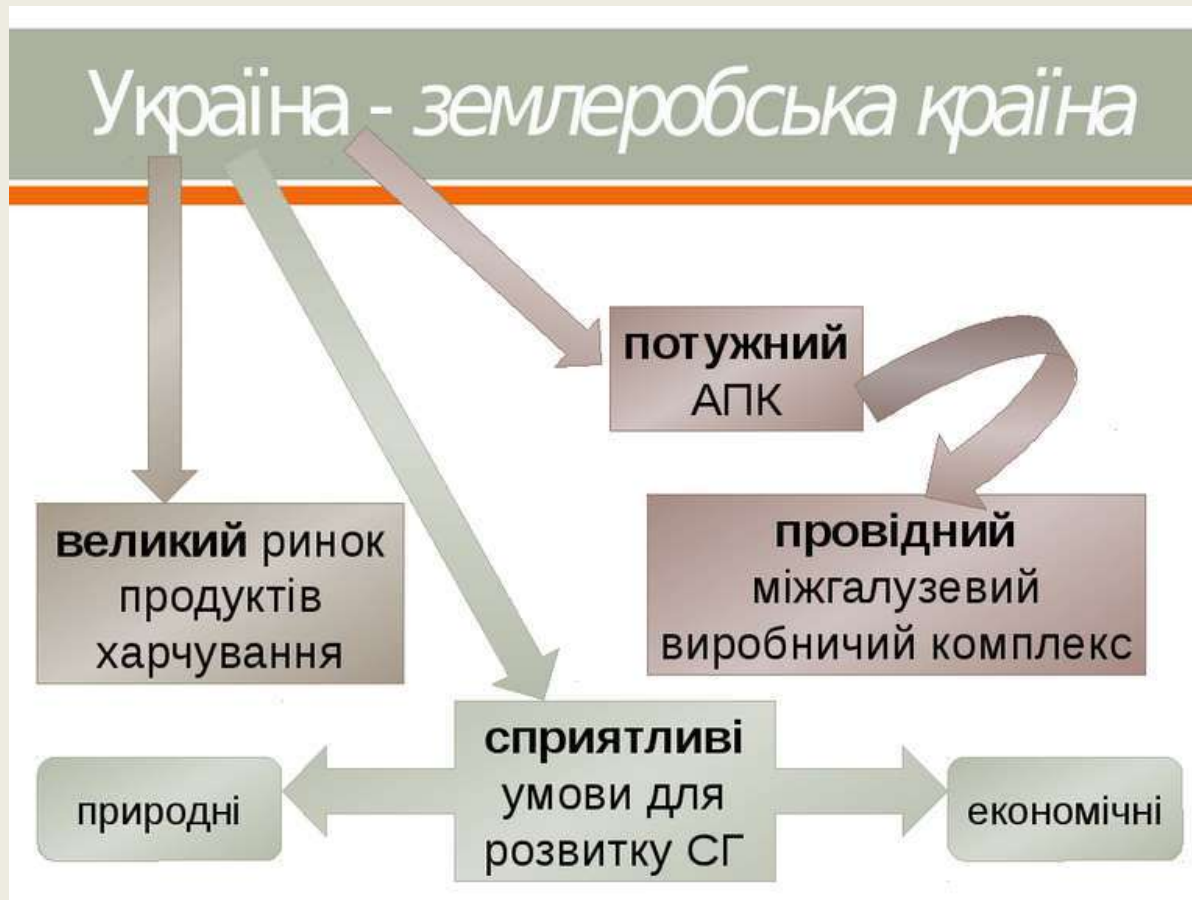
Здобувач: Анохін К.П.

група ТЗХ-61 в

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

Одеса, 2024

Агропромисловий комплекс України – це складна система, яка об'єднує всі галузі народного господарства, що беруть участь у виробництві сільськогосподарської продукції і доведенні її до споживача.



Мета науково-дослідної частини кваліфікаційної роботи:

є дослідження обсягів виробництва ячменю в Україні.

Об'єкт дослідження – зерно ячменю.

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

Завдання дослідження:

1. Дослідити світовий ринок ячменю:

- основні виробники ячменю у світі;
- урожайність ячменю в світі;
- зовнішня торгівля ячменю.

2. Дослідити внутрішній ринок ячменю в Україні:

- посівні площі під ячменем;
- урожайність ячменю;
- обсяги виробництва ячменю в Україні.

Типовий склад (г/100 г сухої речовини) зерна ізотипів плівчастого та голозерного ячменю

Складові зерна ячменю	Плівчастий ячмінь		Голозерний ячмінь	
	середній вміст	інтервал	середній вміст	інтервал
Білок (N x 6,25)	13,7	12,5 - 15,4	14,1	12,1 - 16,6
Крохмаль	58,2	57,1 - 59,5	63,4	60,5 - 65,2
Цукор	3,0	2,8 - 3,3	2,9	2,0 - 4,2
Ліпіди	2,2	1,9 - 2,4	3,1	2,7 - 3,9
Клітчатка	20,2	18,8 - 22,6	13,8	12,6 - 15,6
Зола	2,7	2,3 - 3,0	2,8	2,3 - 3,5

Морфологічні особливості ячменю озимого посівного



Рис. 1. Ячмінь посівний:

1 -сходи;

2 - рослина;

3 -колос дворядного ячменю; 2

4 - колос багаторядного ячменю.

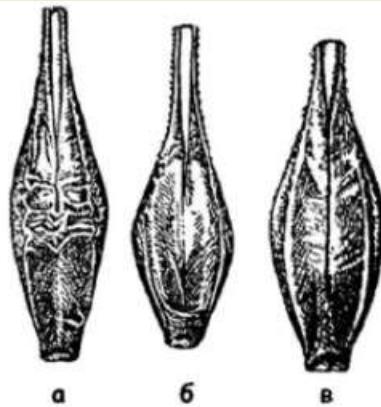


Рис. 2. Форма зерен ячменю:
а – видовжене; б – ромбічне;
г – еліптичне

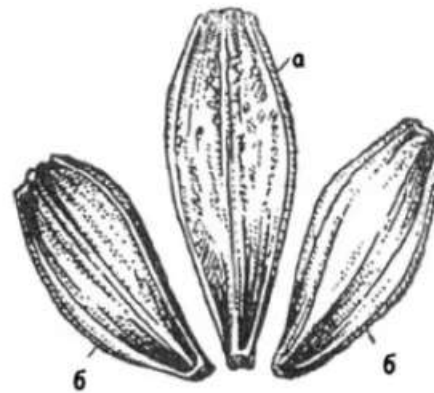


Рис. 3. Зерна багаторядного ячменю:
а – симетричне;
б – несиметричне

Рис. 4 – Місце України в світовому експорті

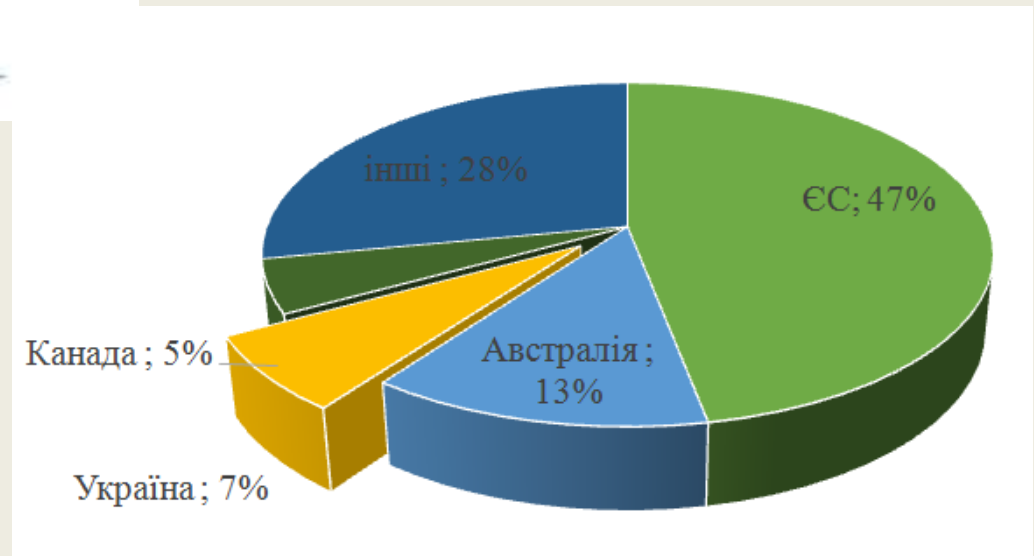
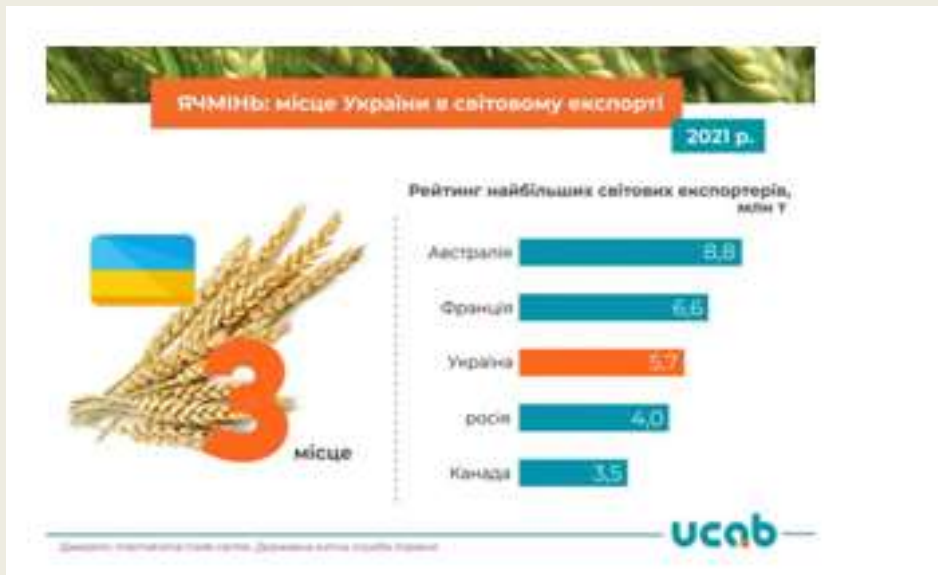


Рис. 5 – Питома вага різних країн у світовому виробництві ячменю

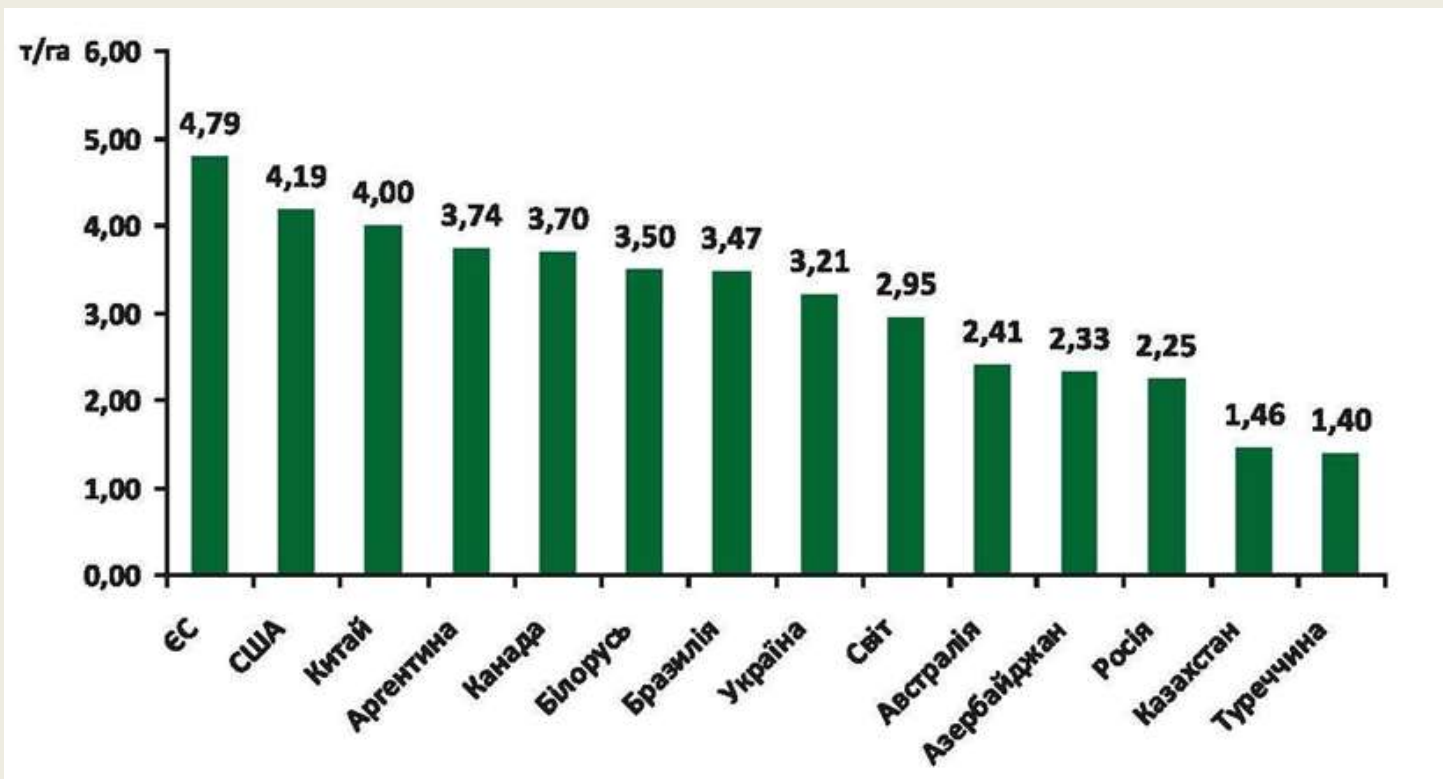


Рис. 6 – Середня урожайність ячменю у різних країнах світу

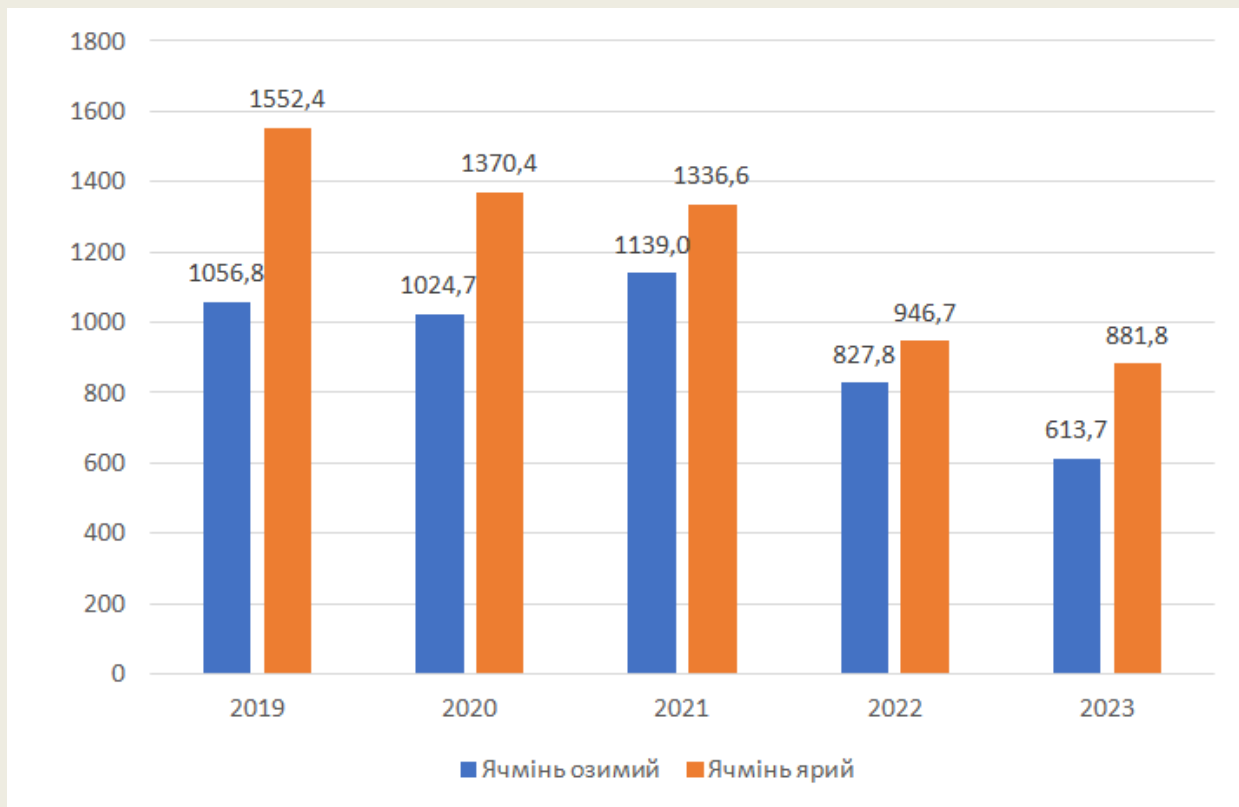


Рис. 7 – Посівні площі під озимий та ярий ячмінь, тис. га

Рис. 8 – Посівні площі ячменю в Україні по областях у 2021 році, тис. га

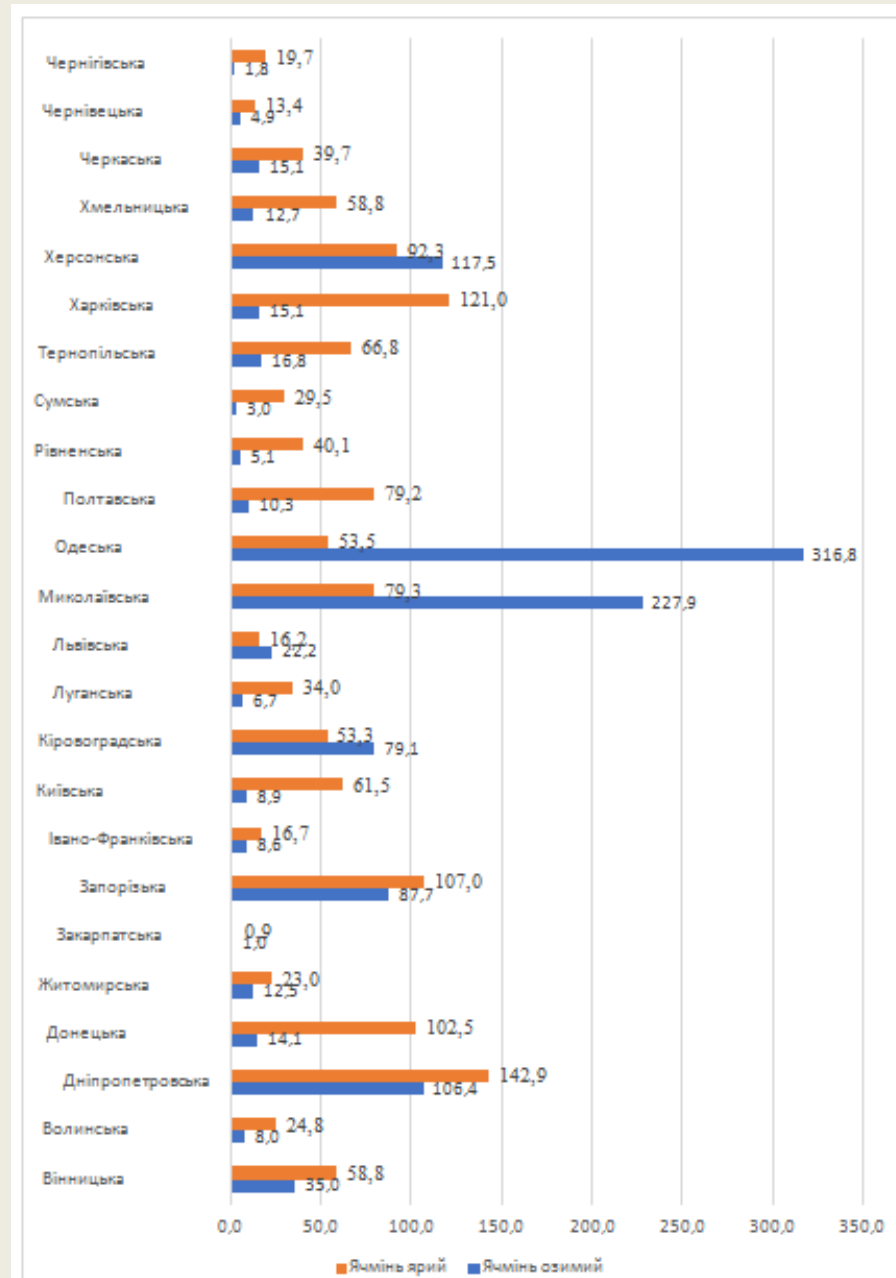


Рис. 9 – Посівні площі ячменю в Україні по областях у 2024 році, тис. га

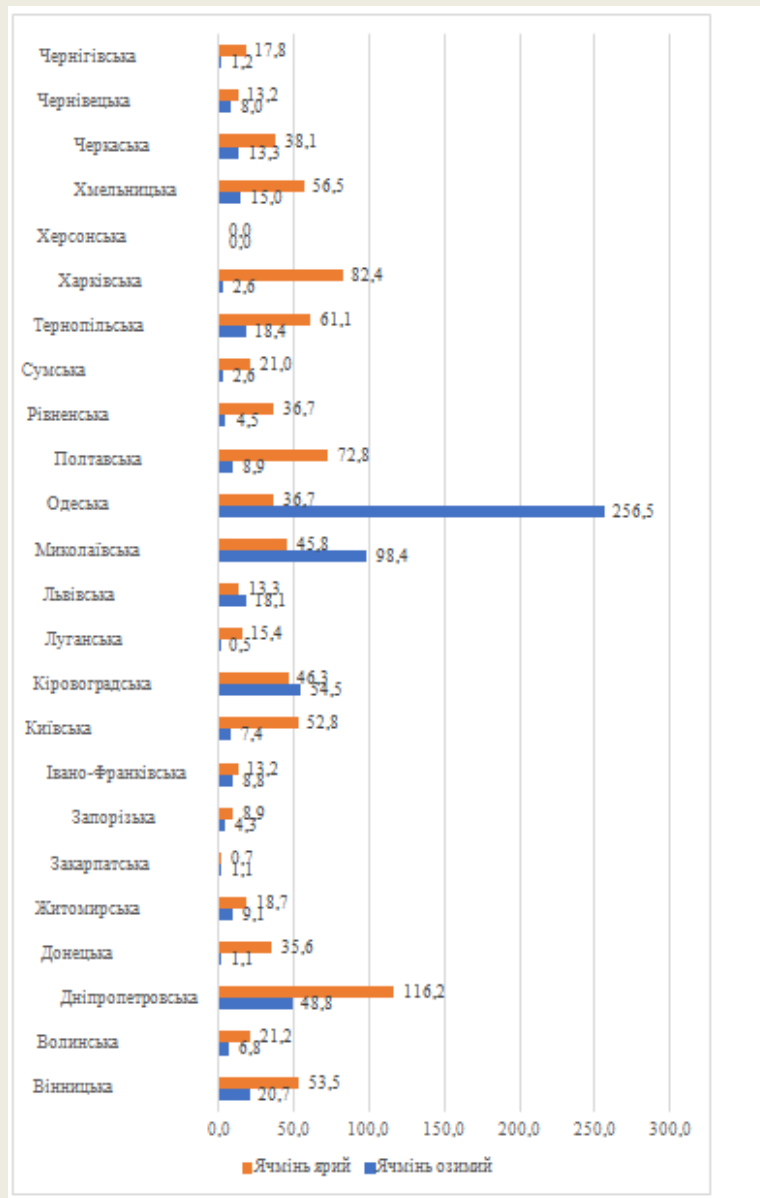


Рис. 10 – Середня урожайності ячменю
2019-2023 роки, ц/га

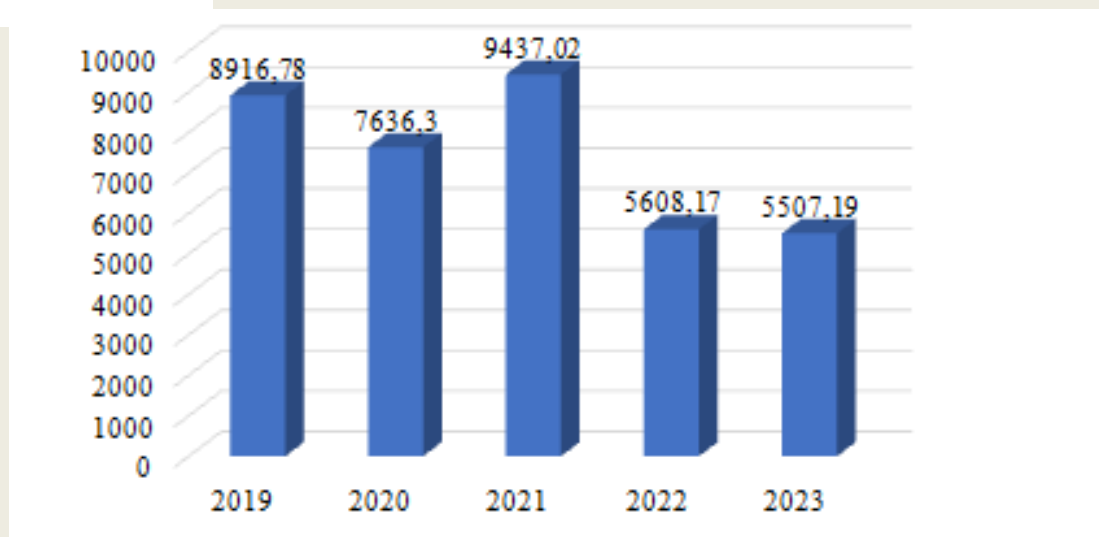
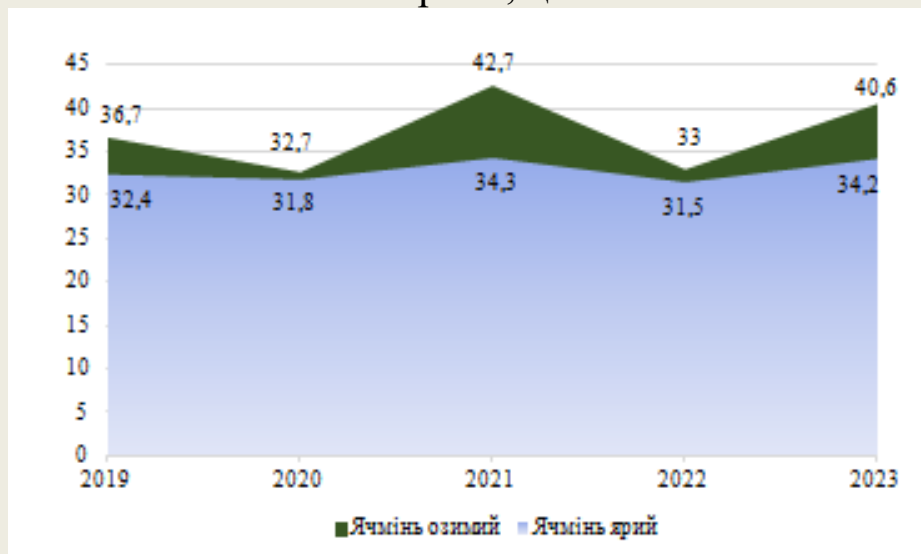


Рис. 11 – Обсяги виробництва ячменю в Україні

Таблиця 1 – Обсягів виробництва ячменю за категорією підприємств, тис.т

Рік	Господарства усіх категорій	Підприємства	Господарства населення
	Ячмінь озимий		
2019	3878,47	3042,18	836,29
2020	3291,4	2583,67	707,68
2021	4855,74	3931,34	924,4
2022	2663,32	2026,48	636,84
2023	2489,32	1895,15	594,17
	Ячмінь ярий		
2019	5038,31	2326,36	2711,95
2020	4344,99	1697,34	2647,65
2021	4581,28	1661,22	2920,06
2022	2944,85	923,31	2021,54
2023	3017,87	1018,77	1999,1

Висновок:

В ході виконання кваліфікаційної роботи проведено дослідження світового ринку ячменю (основні виробники ячменю у світі; урожайність ячменю в світі, зовнішня торгівля ячменю) та внутрішнього ринку ячменю в Україні (посівні площі під ячменем, урожайність ячменю та обсяги виробництва ячменю в Україні). Ячмінь ярий є однією з провідних зернофуражних культур і за кормовими якостями наближається до стандартних концентрованих кормів. Біокліматичний потенціал України в цілому і зони Степу зокрема дає можливість вирощувати досить високі врожаї ячменю ярого, а за об'ємом виробництва зерна він входить до п'ятірки найпопулярніших зернових культур у світі.

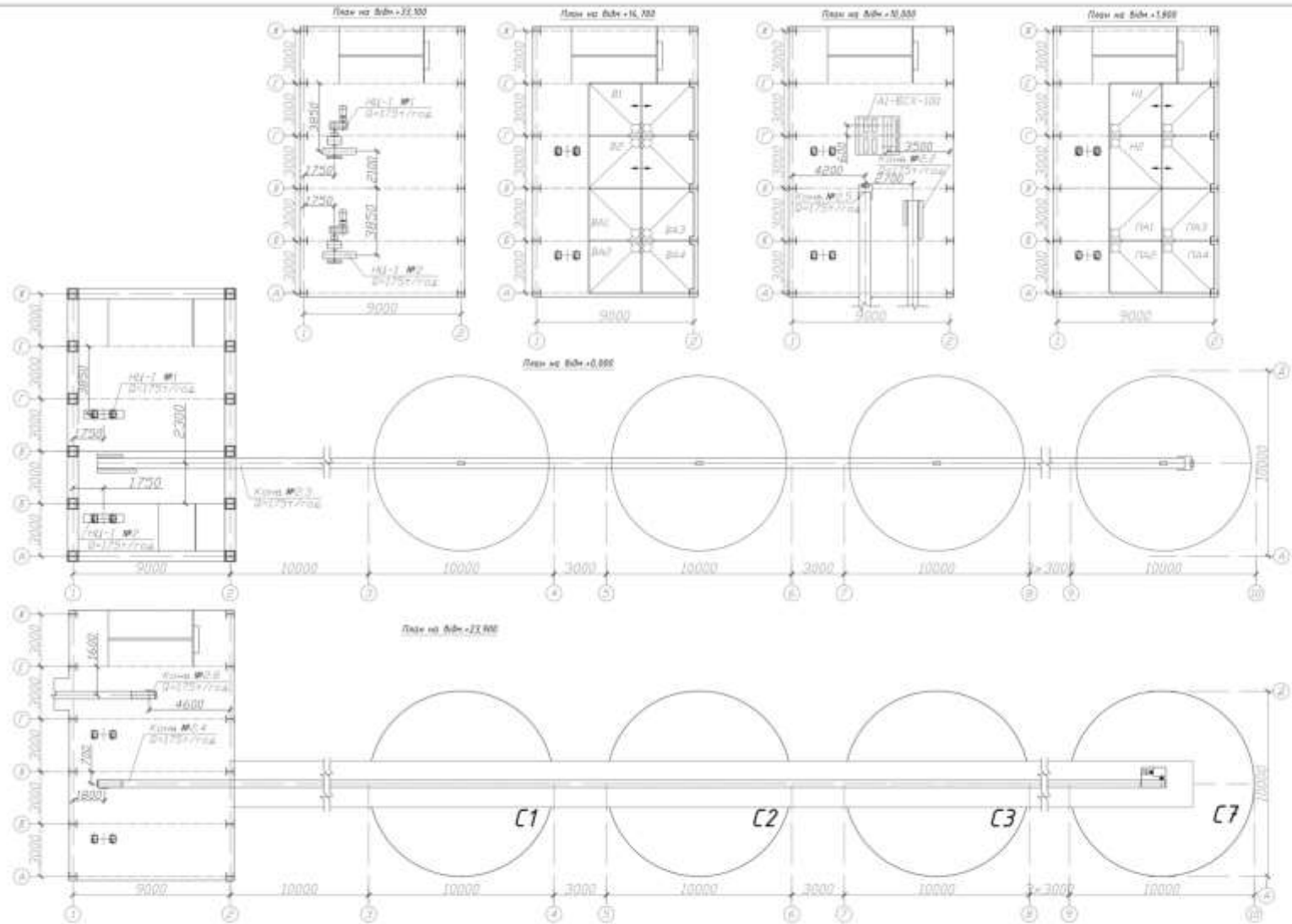
Інтерес вітчизняного агробізнесу до вирощування ячменю останніми роками дещо знизився, про що свідчить динаміка зменшення посівних площ під цією сільськогосподарською культурою.

Ячмінь як ціна сільськогосподарська культура універсального призначення має в Україні значний потенціал розвитку, що безпосередньо пов'язаний із необхідністю впровадження у виробництво інноваційних наукових розробок перспективних продуктивних сортів ячменю з високою стійкістю до посушливих явищ протягом всього вегетаційного періоду, а також удосконалення технології його вирощування.

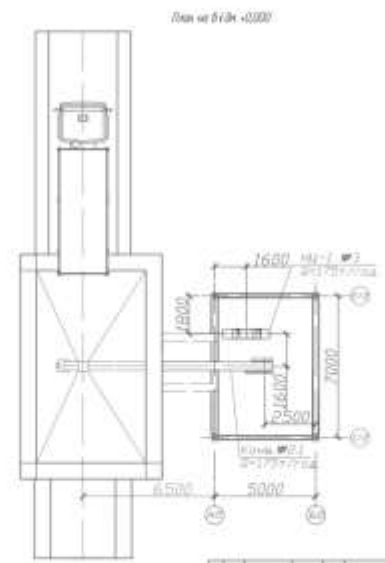
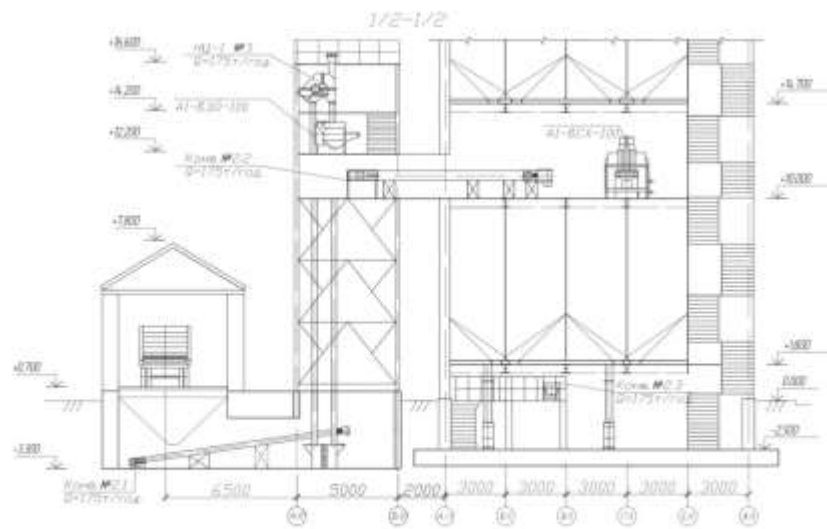
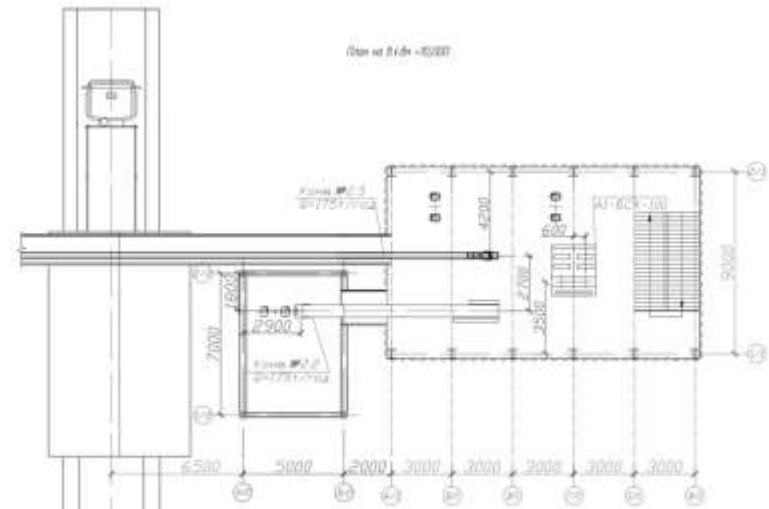
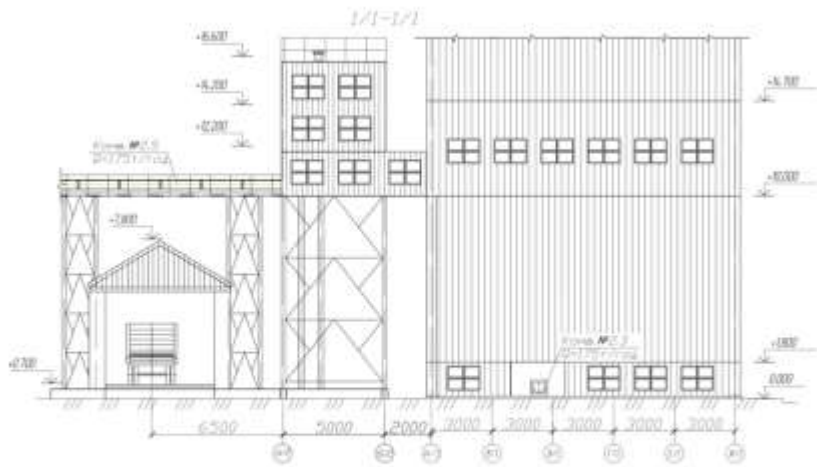
Отриманні у вітчизняному агросекторі впродовж останніх років показники врожайності перевищують середньосвітовий рівень майже на 9%, однак порівняно з провідними країнами потенціал її можливого росту в перспективі становить щонайменше до 150%, що реально досягнути лише за умов поєднання зусиль науки, співпраці виробництва і залучення у галузь відповідних інвестицій в інноваційні технології його вирощування.

Озимий ячмінь сіють переважно в південних областях. Першість за обсягами збирання найчастіше вела Одещина, поступившись місцем лише один раз Миколаївщині у сезоні-2020 – через аномальну посуху, яка спостерігалась в області минулого року. Натомість у поточному сезоні Одещина взяла своє, зібравши найбільший врожай озимого ячменю за останні 5 років – 1,3 млн т.

А ось ячменю ярого більше віддають перевагу на сході країни. Так, лідером за обсягами врожаю у 2021 році є Харківська обл. Місцеві аграрії намолотили 445 тис. т зерна цієї культури. Дещо відстає Дніпропетровщина, тут зібрано врожай ярого ячменю на рівні 395 тис.

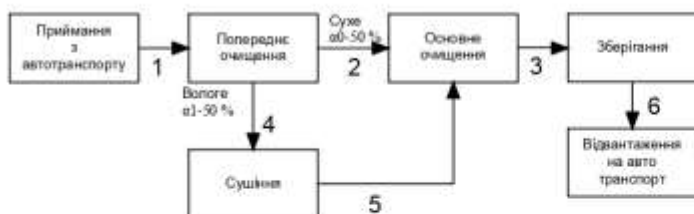


KPH 7.2M 0.20-03M 3.34			
№	Име	Функция	Дата
1	Иванов И.И.	Архитектор	15.05.2024
2	Петров П.П.	Инженер	20.05.2024
3	Сидоров С.С.	Инженер	25.05.2024
4	Климов К.К.	Инженер	30.05.2024
5	Лебедев Л.Л.	Инженер	05.06.2024
6	Новиков Н.Н.	Инженер	10.06.2024
7	Попов П.П.	Инженер	15.06.2024
8	Смирнов С.С.	Инженер	20.06.2024
9	Тихонов Т.Т.	Инженер	25.06.2024
10	Федотов Ф.Ф.	Инженер	30.06.2024
11	Харьков Х.Х.	Инженер	05.07.2024
12	Цыганов Ц.Ц.	Инженер	10.07.2024
13	Чайков Ч.Ч.	Инженер	15.07.2024
14	Шаров Ш.Ш.	Инженер	20.07.2024
15	Щербак Щ.Щ.	Инженер	25.07.2024
16	Юрьев Ю.Ю.	Инженер	30.07.2024
17	Яковлев Я.Я.	Инженер	05.08.2024
18	Зайцев З.З.	Инженер	10.08.2024
19	Зиничев З.З.	Инженер	15.08.2024
20	Зубов З.З.	Инженер	20.08.2024
21	Зыкин З.З.	Инженер	25.08.2024
22	Иванов И.И.	Инженер	30.08.2024
23	Петров П.П.	Инженер	05.09.2024
24	Сидоров С.С.	Инженер	10.09.2024
25	Климов К.К.	Инженер	15.09.2024
26	Лебедев Л.Л.	Инженер	20.09.2024
27	Новиков Н.Н.	Инженер	25.09.2024
28	Попов П.П.	Инженер	30.09.2024
29	Смирнов С.С.	Инженер	05.10.2024
30	Тихонов Т.Т.	Инженер	10.10.2024
31	Федотов Ф.Ф.	Инженер	15.10.2024
32	Харьков Х.Х.	Инженер	20.10.2024
33	Цыганов Ц.Ц.	Инженер	25.10.2024
34	Чайков Ч.Ч.	Инженер	30.10.2024
35	Шаров Ш.Ш.	Инженер	05.11.2024
36	Щербак Щ.Щ.	Инженер	10.11.2024
37	Юрьев Ю.Ю.	Инженер	15.11.2024
38	Зайцев З.З.	Инженер	20.11.2024
39	Зиничев З.З.	Инженер	25.11.2024
40	Зубов З.З.	Инженер	30.11.2024
41	Зыкин З.З.	Инженер	05.12.2024
42	Иванов И.И.	Инженер	10.12.2024
43	Петров П.П.	Инженер	15.12.2024
44	Сидоров С.С.	Инженер	20.12.2024
45	Климов К.К.	Инженер	25.12.2024
46	Лебедев Л.Л.	Инженер	30.12.2024
47	Новиков Н.Н.	Инженер	05.01.2025
48	Попов П.П.	Инженер	10.01.2025
49	Смирнов С.С.	Инженер	15.01.2025
50	Тихонов Т.Т.	Инженер	20.01.2025
51	Федотов Ф.Ф.	Инженер	25.01.2025
52	Харьков Х.Х.	Инженер	30.01.2025
53	Цыганов Ц.Ц.	Инженер	05.02.2025
54	Чайков Ч.Ч.	Инженер	10.02.2025
55	Шаров Ш.Ш.	Инженер	15.02.2025
56	Щербак Щ.Щ.	Инженер	20.02.2025
57	Юрьев Ю.Ю.	Инженер	25.02.2025
58	Зайцев З.З.	Инженер	30.02.2025
59	Зиничев З.З.	Инженер	05.03.2025
60	Зубов З.З.	Инженер	10.03.2025
61	Зыкин З.З.	Инженер	15.03.2025
62	Иванов И.И.	Инженер	20.03.2025
63	Петров П.П.	Инженер	25.03.2025
64	Сидоров С.С.	Инженер	30.03.2025
65	Климов К.К.	Инженер	05.04.2025
66	Лебедев Л.Л.	Инженер	10.04.2025
67	Новиков Н.Н.	Инженер	15.04.2025
68	Попов П.П.	Инженер	20.04.2025
69	Смирнов С.С.	Инженер	25.04.2025
70	Тихонов Т.Т.	Инженер	30.04.2025
71	Федотов Ф.Ф.	Инженер	05.05.2025
72	Харьков Х.Х.	Инженер	10.05.2025
73	Цыганов Ц.Ц.	Инженер	15.05.2025
74	Чайков Ч.Ч.	Инженер	20.05.2025
75	Шаров Ш.Ш.	Инженер	25.05.2025
76	Щербак Щ.Щ.	Инженер	30.05.2025
77	Юрьев Ю.Ю.	Инженер	05.06.2025
78	Зайцев З.З.	Инженер	10.06.2025
79	Зиничев З.З.	Инженер	15.06.2025
80	Зубов З.З.	Инженер	20.06.2025
81	Зыкин З.З.	Инженер	25.06.2025
82	Иванов И.И.	Инженер	30.06.2025
83	Петров П.П.	Инженер	05.07.2025
84	Сидоров С.С.	Инженер	10.07.2025
85	Климов К.К.	Инженер	15.07.2025
86	Лебедев Л.Л.	Инженер	20.07.2025
87	Новиков Н.Н.	Инженер	25.07.2025
88	Попов П.П.	Инженер	30.07.2025
89	Смирнов С.С.	Инженер	05.08.2025
90	Тихонов Т.Т.	Инженер	10.08.2025
91	Федотов Ф.Ф.	Инженер	15.08.2025
92	Харьков Х.Х.	Инженер	20.08.2025
93	Цыганов Ц.Ц.	Инженер	25.08.2025
94	Чайков Ч.Ч.	Инженер	30.08.2025
95	Шаров Ш.Ш.	Инженер	05.09.2025
96	Щербак Щ.Щ.	Инженер	10.09.2025
97	Юрьев Ю.Ю.	Инженер	15.09.2025
98	Зайцев З.З.	Инженер	20.09.2025
99	Зиничев З.З.	Инженер	25.09.2025
100	Зубов З.З.	Инженер	30.09.2025

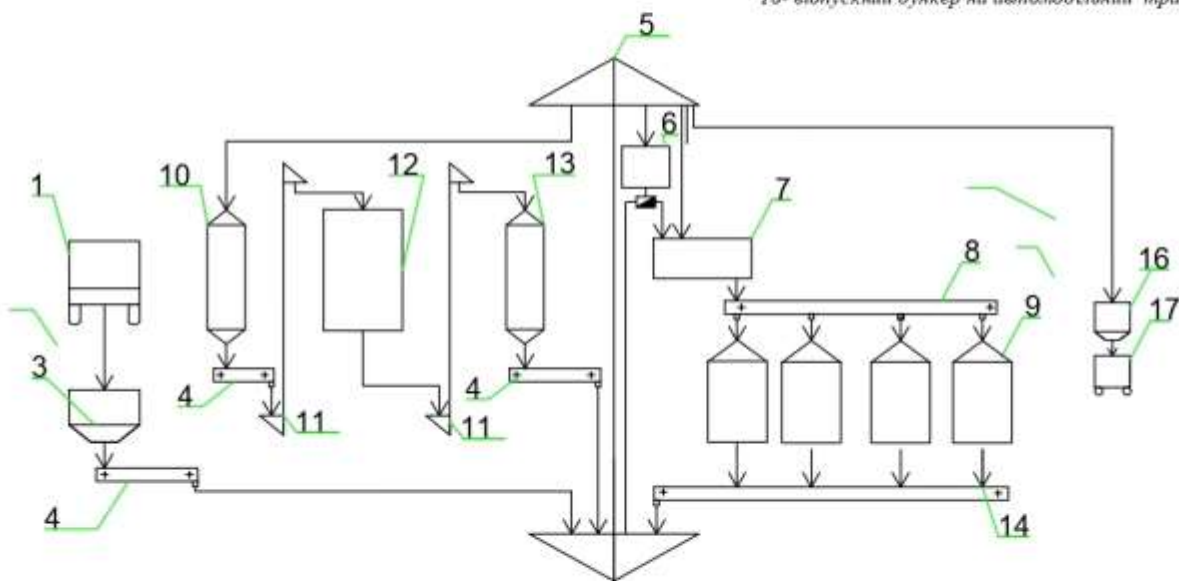


KPM, TSK 620-620.2.24			
№	Имя	Дата	Статус
1	Исполнитель	2024.05.24	И
2	Проверенный		И
3	Утвержденный		И
4	Согласованный		И
5	Согласованный		И
6	Согласованный		И
7	Согласованный		И
8	Согласованный		И
9	Согласованный		И
10	Согласованный		И
11	Согласованный		И
12	Согласованный		И
13	Согласованный		И
14	Согласованный		И
15	Согласованный		И
16	Согласованный		И
17	Согласованный		И
18	Согласованный		И
19	Согласованный		И
20	Согласованный		И
21	Согласованный		И
22	Согласованный		И
23	Согласованный		И
24	Согласованный		И
25	Согласованный		И
26	Согласованный		И
27	Согласованный		И
28	Согласованный		И
29	Согласованный		И
30	Согласованный		И
31	Согласованный		И
32	Согласованный		И
33	Согласованный		И
34	Согласованный		И
35	Согласованный		И
36	Согласованный		И
37	Согласованный		И
38	Согласованный		И
39	Согласованный		И
40	Согласованный		И
41	Согласованный		И
42	Согласованный		И
43	Согласованный		И
44	Согласованный		И
45	Согласованный		И
46	Согласованный		И
47	Согласованный		И
48	Согласованный		И
49	Согласованный		И
50	Согласованный		И
51	Согласованный		И
52	Согласованный		И
53	Согласованный		И
54	Согласованный		И
55	Согласованный		И
56	Согласованный		И
57	Согласованный		И
58	Согласованный		И
59	Согласованный		И
60	Согласованный		И
61	Согласованный		И
62	Согласованный		И
63	Согласованный		И
64	Согласованный		И
65	Согласованный		И
66	Согласованный		И
67	Согласованный		И
68	Согласованный		И
69	Согласованный		И
70	Согласованный		И
71	Согласованный		И
72	Согласованный		И
73	Согласованный		И
74	Согласованный		И
75	Согласованный		И
76	Согласованный		И
77	Согласованный		И
78	Согласованный		И
79	Согласованный		И
80	Согласованный		И
81	Согласованный		И
82	Согласованный		И
83	Согласованный		И
84	Согласованный		И
85	Согласованный		И
86	Согласованный		И
87	Согласованный		И
88	Согласованный		И
89	Согласованный		И
90	Согласованный		И
91	Согласованный		И
92	Согласованный		И
93	Согласованный		И
94	Согласованный		И
95	Согласованный		И
96	Согласованный		И
97	Согласованный		И
98	Согласованный		И
99	Согласованный		И
100	Согласованный		И

Структурна схема елеватора



1-автотранспорт; 3-приймальний бункер; 4-конвеєр; 5- основна норія; 6 -машина для попернього очищення; 7-машина для основного очищення; 8-надсилосний конвеєр; 9-силос; 10-досушувальний бункер; 11 - спеціалізована норія; 12 -зерносушарка; 13 -іслясушувальний бункер; 14 - підсилосний конвеєр; 16- відпускний бункер на автомобільний транспорт, 17 - автомобіль



Принципова схема елеватора

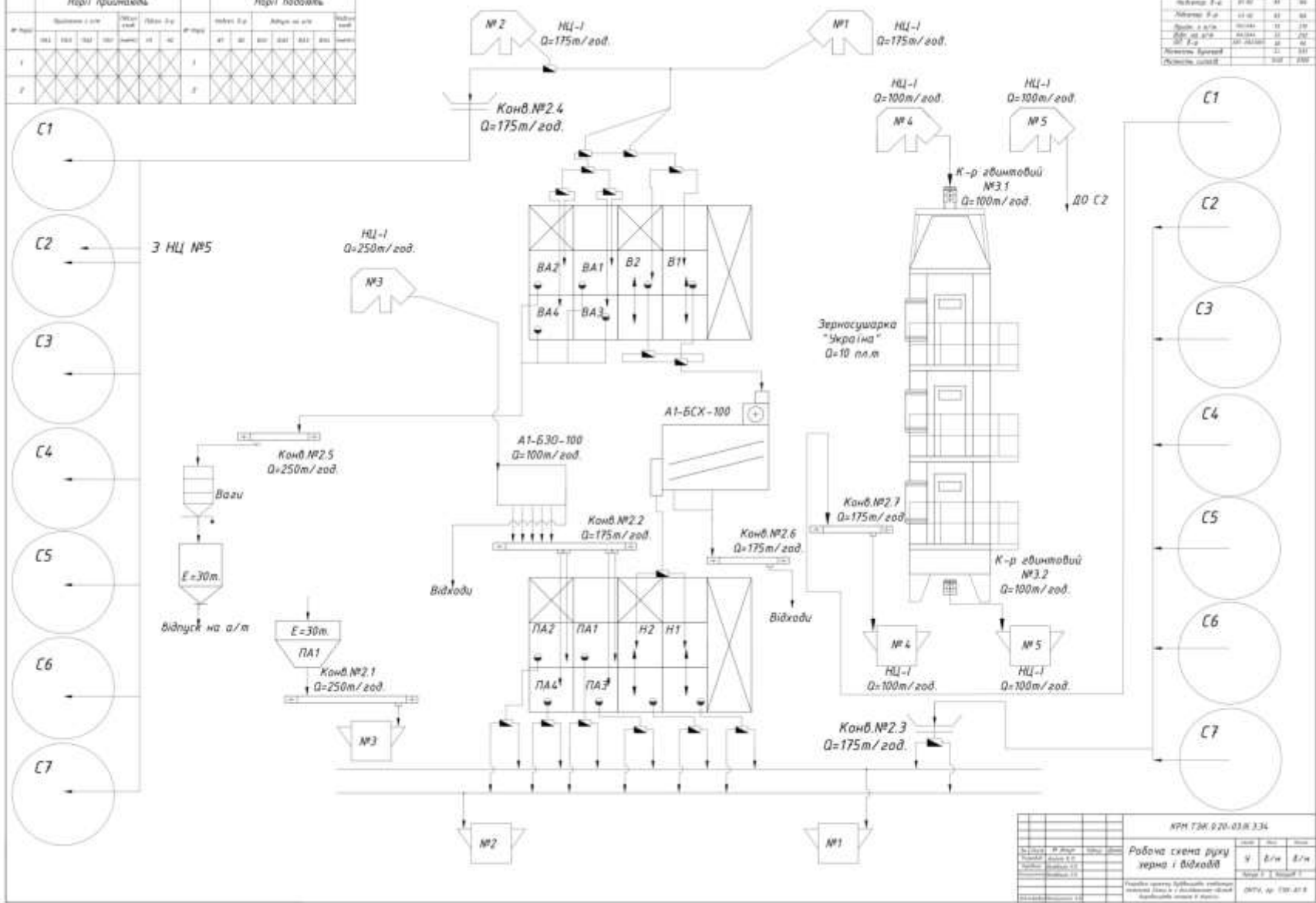
		001781-023-001-034	
№	Назва	Єдиниця виміру	Кількість
1	Елеваторна система	шт	1
2	Конвеєр	м	100
3	Силова установка	кВт	100
4	Силова установка	кВт	100
5	Силова установка	кВт	100
6	Силова установка	кВт	100
7	Силова установка	кВт	100
8	Силова установка	кВт	100
9	Силова установка	кВт	100
10	Силова установка	кВт	100
11	Силова установка	кВт	100
12	Силова установка	кВт	100
13	Силова установка	кВт	100
14	Силова установка	кВт	100
15	Силова установка	кВт	100
16	Силова установка	кВт	100
17	Силова установка	кВт	100
18	Силова установка	кВт	100
19	Силова установка	кВт	100
20	Силова установка	кВт	100
21	Силова установка	кВт	100
22	Силова установка	кВт	100
23	Силова установка	кВт	100
24	Силова установка	кВт	100
25	Силова установка	кВт	100
26	Силова установка	кВт	100
27	Силова установка	кВт	100
28	Силова установка	кВт	100
29	Силова установка	кВт	100
30	Силова установка	кВт	100
31	Силова установка	кВт	100
32	Силова установка	кВт	100
33	Силова установка	кВт	100
34	Силова установка	кВт	100
35	Силова установка	кВт	100
36	Силова установка	кВт	100
37	Силова установка	кВт	100
38	Силова установка	кВт	100
39	Силова установка	кВт	100
40	Силова установка	кВт	100
41	Силова установка	кВт	100
42	Силова установка	кВт	100
43	Силова установка	кВт	100
44	Силова установка	кВт	100
45	Силова установка	кВт	100
46	Силова установка	кВт	100
47	Силова установка	кВт	100
48	Силова установка	кВт	100
49	Силова установка	кВт	100
50	Силова установка	кВт	100
51	Силова установка	кВт	100
52	Силова установка	кВт	100
53	Силова установка	кВт	100
54	Силова установка	кВт	100
55	Силова установка	кВт	100
56	Силова установка	кВт	100
57	Силова установка	кВт	100
58	Силова установка	кВт	100
59	Силова установка	кВт	100
60	Силова установка	кВт	100
61	Силова установка	кВт	100
62	Силова установка	кВт	100
63	Силова установка	кВт	100
64	Силова установка	кВт	100
65	Силова установка	кВт	100
66	Силова установка	кВт	100
67	Силова установка	кВт	100
68	Силова установка	кВт	100
69	Силова установка	кВт	100
70	Силова установка	кВт	100
71	Силова установка	кВт	100
72	Силова установка	кВт	100
73	Силова установка	кВт	100
74	Силова установка	кВт	100
75	Силова установка	кВт	100
76	Силова установка	кВт	100
77	Силова установка	кВт	100
78	Силова установка	кВт	100
79	Силова установка	кВт	100
80	Силова установка	кВт	100
81	Силова установка	кВт	100
82	Силова установка	кВт	100
83	Силова установка	кВт	100
84	Силова установка	кВт	100
85	Силова установка	кВт	100
86	Силова установка	кВт	100
87	Силова установка	кВт	100
88	Силова установка	кВт	100
89	Силова установка	кВт	100
90	Силова установка	кВт	100
91	Силова установка	кВт	100
92	Силова установка	кВт	100
93	Силова установка	кВт	100
94	Силова установка	кВт	100
95	Силова установка	кВт	100
96	Силова установка	кВт	100
97	Силова установка	кВт	100
98	Силова установка	кВт	100
99	Силова установка	кВт	100
100	Силова установка	кВт	100

Таблиця 1. Склад основних матеріалів

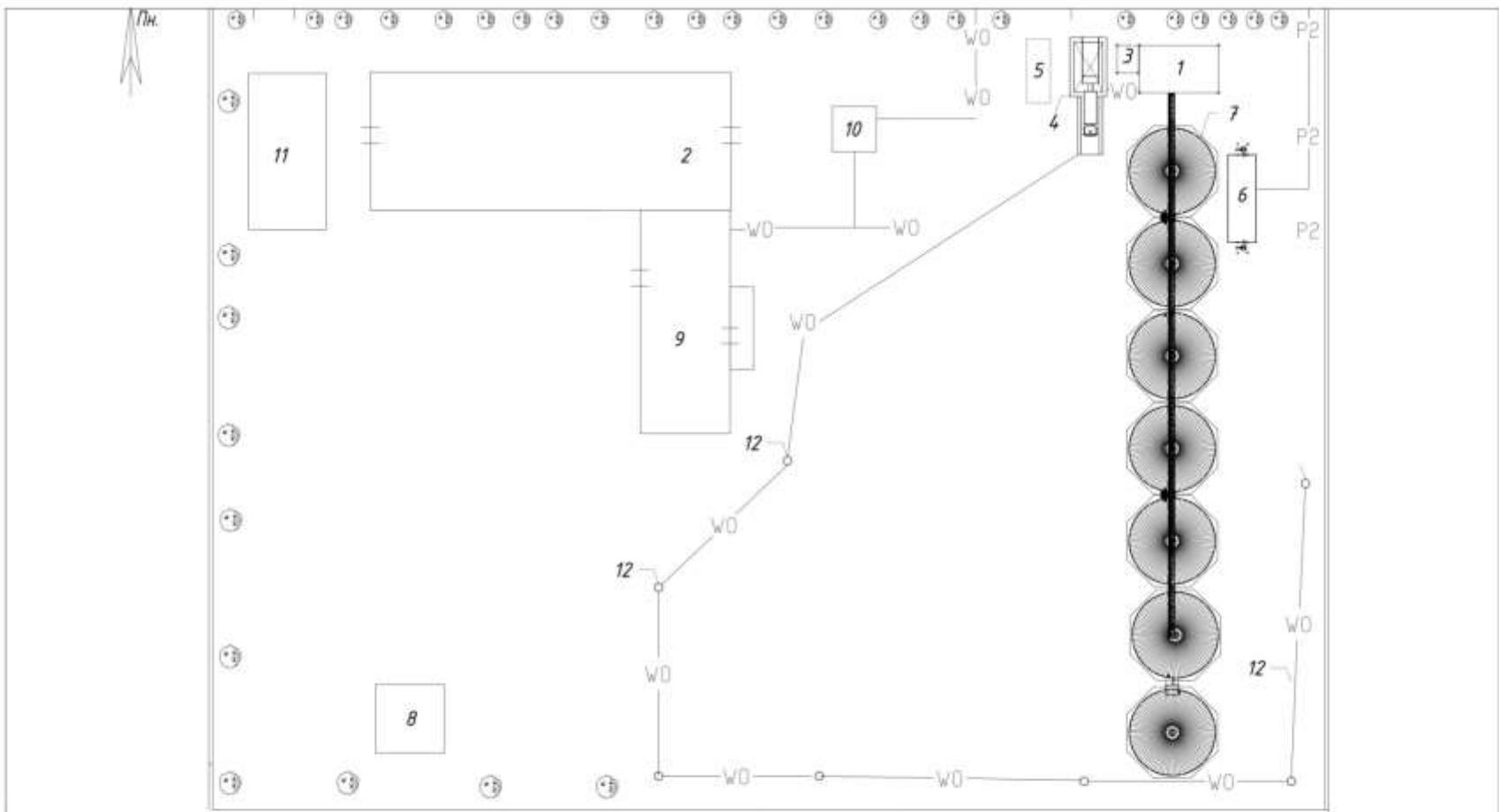
№ матеріалу	Матеріал прийнятливий						Матеріал наданий					
	Пиломатеріал	Дерево	Кирпич	Бетон	Цегла	Інше	Пиломатеріал	Дерево	Кирпич	Бетон	Цегла	Інше
1												
2												

Таблиця 2. Склад основних матеріалів

Назва	Вид	Склад	
		№	Вид
Пиломатеріал	Б/С	81	80
Дерево	Б/С	81	80
Кирпич	Б/С	81	80
Бетон	Б/С	81	80
Цегла	Б/С	81	80
Інше	Б/С	81	80
Всього		81	80



КРМ 734 020-03/3.34			
№	Вид	Вид	Вид
1	Б/С	Б/С	Б/С
2	Б/С	Б/С	Б/С
3	Б/С	Б/С	Б/С
4	Б/С	Б/С	Б/С
5	Б/С	Б/С	Б/С
6	Б/С	Б/С	Б/С
7	Б/С	Б/С	Б/С
8	Б/С	Б/С	Б/С
9	Б/С	Б/С	Б/С
10	Б/С	Б/С	Б/С
11	Б/С	Б/С	Б/С
12	Б/С	Б/С	Б/С
13	Б/С	Б/С	Б/С
14	Б/С	Б/С	Б/С
15	Б/С	Б/С	Б/С
16	Б/С	Б/С	Б/С
17	Б/С	Б/С	Б/С
18	Б/С	Б/С	Б/С
19	Б/С	Б/С	Б/С
20	Б/С	Б/С	Б/С
21	Б/С	Б/С	Б/С
22	Б/С	Б/С	Б/С
23	Б/С	Б/С	Б/С
24	Б/С	Б/С	Б/С
25	Б/С	Б/С	Б/С
26	Б/С	Б/С	Б/С
27	Б/С	Б/С	Б/С
28	Б/С	Б/С	Б/С
29	Б/С	Б/С	Б/С
30	Б/С	Б/С	Б/С
31	Б/С	Б/С	Б/С
32	Б/С	Б/С	Б/С
33	Б/С	Б/С	Б/С
34	Б/С	Б/С	Б/С
35	Б/С	Б/С	Б/С
36	Б/С	Б/С	Б/С
37	Б/С	Б/С	Б/С
38	Б/С	Б/С	Б/С
39	Б/С	Б/С	Б/С
40	Б/С	Б/С	Б/С
41	Б/С	Б/С	Б/С
42	Б/С	Б/С	Б/С
43	Б/С	Б/С	Б/С
44	Б/С	Б/С	Б/С
45	Б/С	Б/С	Б/С
46	Б/С	Б/С	Б/С
47	Б/С	Б/С	Б/С
48	Б/С	Б/С	Б/С
49	Б/С	Б/С	Б/С
50	Б/С	Б/С	Б/С



Знаки позначки

- PC- Ландшафт
- ВО- Лабиринт вентиляції
- Будинок на території
- ⊙ Двері

Техніко-експлуатаційні показники системи

Загальна площа - 16 м²

Коефіцієнт забруднення Kz - 52,5 м³

Коефіцієнт подачі Kn - 39,2 м³

Коефіцієнт споживання Ksp - 8,3 м³

8	Матерія
7	Система вентиляції
6	Інструмент "Інструмент"
5	Вузол вентиляції згідно з проектом
4	Система розподілу повітря
3	Система розподілу повітря
2	Адміністративна будівля
1	Робоча зона експерименту

Місце		Найменування	
КРМ ГЗК 0,10-030,0,0,0			
№	П	В	В
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	24,0
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	33352,97
3.	Чисельність працівників, осіб	22
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1516,04
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	28978,59
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	4374,38
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	33230,77
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	30836,22
9.	Інвестиції, тис. грн	76800
10.	Строк окупності інвестицій, роки	2,5
11.	Рентабельність інвестицій, %	40,2



Дякую за увагу!