

**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 20 тис.т. з
дослідженням обсягів виробництва вівса в Україні**

Здобувача Горіна О.А.
(прізвище, ініціали)

II курсу СВО «Магістр» ТЗХ-72а групи

Керівник: доц. Соколовська О.Г.
(посада, прізвище та ініціали)

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 20__ р., протокол № ____.

Завідувач(ка) кафедри ТЗіК _____ Алла Макаринська
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

Одеський національний технологічний університет

Інститут Навчально-науковий інститут зернового, переробного і хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза

Кафедра Технології зерна і комбікормів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання і переробки зерна»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри ТЗіК

Алла МАКАРИНСЬКА

« ____ » _____ 20 ____ року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Горіна Олександра Анатолійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: 4.7. Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 20 тис.т. з дослідженням обсягів виробництва вівса в Україні

Затверджена наказом закладу вищої освіти від «24» 01 2024 року № 020-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи _____

3. Вихідні дані роботи загальний об'єм приймання зерна складає – 35000 т/рік, з них: 35000 т/рік – ранніх культур (А1 – пшениця 15000 т; А2 – ячмінь 5000 т А3 – овес 15000 т); Кількість вологого зерна: для ранніх культур: $\alpha_0 = 0,6$ $\alpha_1 = 0,2$; $\alpha_2 = 0,2$. Період заготівель ранніх культур Пр 40 діб Загальний об'єм відпуску зерна на зернопереробне підприємство 35000 т/рік.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: Анотація. Вступ. Науково-дослідна частина. Техніко-економічне обґрунтування. Технологічна частина. Охорона праці Техніко-економічні розрахунки.. 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 (1 арк.); розрізи (2 арк.); зерносушарне господарства (1 арк.); структурна та принципова схеми (1 арк.); РСРЗіВ (1 арк.); генеральний план (1 арк.).

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Науково-дослідна частина; Технологічна частина; Охорона праці.	доц. Соколовська О.Г		
Техніко-економічне обґрунтування; Техніко-економічні розрахунки	проф. Басюркіна Н.Й.		

7. Дата видачі завдання 24.01.2024

Керівник

(підпис)

Соколовська О.Г

(прізвище, ім'я, по батькові)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Горін О.А.

(прізвище, ім'я, по батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Науково-дослідна частина (НДЧ)	01.10-08.10	
2	Техніко-економічне обґрунтування	9.10-20.10	
3	Технологічна частина	21.10-25.10	
4	Креслення планів, розрізів	26.10-28.10	
5	Креслення структурної та принципової схем	29.10-01.11	
6	Креслення РСРЗіВ	02.11-04.11	
7	Креслення генерального плану	05.11-09.11	
8	Охорона праці	10.11-19.11	
9	Техніко-економічні розрахунки	20.11-23.11	
10	Оформлення креслень на аркушах формату А1	24.11-28.11	
11	Оформлення пояснювальної записки	29.11-04.12	
12	Затвердження роботи		
	Захист		

Здобувач

(підпис)

Горін О.А.

(прізвище, ініціали)

Керівник

(підпис)

Соколовська О.Г.

(прізвище, 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

Горін О.А.
(прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 20 тис.т. з дослідженням обсягів виробництва вівса в Україні», присвячена питанням зміни обсягів виробництва, урожайності, посівних площ вівса в Україні його перспектив та інвестиційній привабливості.

Розроблений проєктом елеватор включає в себе наступні види операцій: приймання зерна з автомобільного транспорту, приймання зерна з залізничного транспорту, очищення зерна, сушіння, зберігання та відвантаження на зернопереробне підприємство.

Метою кваліфікаційної роботи є створення проєкту будівництва нового виробничого елеватора місткістю 20 тис. тонн, що дозволить доповнити місткості для зберігання зерна сучасним елеватором. Метою науково-дослідної частини є дослідження обсягів виробництва вівса в Україні, що на основі даних посівних площ, урожайності та валових зборів.

Для досягнення поставленої мети визначенні завдання:

- дослідження ринку зерна вівса і України;
- провести техніко-економічне обґрунтування проєкту будівництва проєктованого елеватора
- провести розрахунок і вибір основного обладнання проєктованого елеватора;
- визначити розміри робочої башти та приймально-відпускних пристроїв;
- провести розрахунок висот поверхів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв;
- визначити місткість накопичувальних, оперативних бункерів;
- проєктування робочої схеми руху зерна і відходів, її опис і аналіз;
- провести аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів, описано заходи щодо усунення впливу на працюючих, заходи щодо пожежної безпеки тощо;

– провести техніко-економічні розрахунки основних показників економічної ефективності будівництва проєктованого елеватора.

Кваліфікаційна робота складається з сьомі креслень та пояснювальною з п'яти розділів.

У розділі «Техніко-економічне обґрунтування» проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Полтавської області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва нового елеватору місткістю 56,0 тис. тонн у Полтавській області.

У розділі «Технологічна частина» описано та проведено розрахунки; які варіанти технічних рішень були проаналізовані та прийняті.

У розділі «Охорона праці» проведено аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів, описано заходи щодо усунення впливу на працюючих, заходи щодо пожежної безпеки тощо.

У розділі «Техніко-економічні показники» наведено розрахунки техніко-економічних показників, які свідчать про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового елеватора.

Зміст роботи викладено на 135 сторінках, що включають 32 таблиць, 18 рисунків. Список використаних літературних джерел включає 40 найменувань.

Перелік ключових слів: овес, урожайність, посівні площі; валові збори, зерносховище, елеватор.

ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1 Науково-дослідна частина	10
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.	10
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень.	14
1.3 Результати досліджень.	15
Висновки	27
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування	29
Розділ 3 Технологічна частина.	35
Основні розрахункові положення.	35
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання	40
3.1.1 Розрахунок обсягів робіт.	40
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання.	41
3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу	44
3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання	44
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв.	50
3.2 Обробка і зберігання відходів	52
3.3 Проектування зерносховищ	56
3.4 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані.	57
3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.	59
3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів	62
3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)	63
3.8 Характеристика будівельних споруд.	65
3.8.1 Опис генплану	65
3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору	71
Розділ 4 Охорона праці	76
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)	77
4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ.	82

4.3	Заходи щодо пожежної безпеки.	85
	Розділ 5 Техніко-економічні показники (ТЕП)	89
5.1	Розрахунок чисельності працюючих.	89
5.2	Розрахунок виробничої програми.	90
5.3	Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства.	92
5.4	Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік.	97
5.5	Розрахунок прибутку.	99
5.6	Розрахунок інвестицій.	100
5.7	Розрахунок рентабельності інвестицій.	101
5.8	Розрахунок строку окупності інвестицій.	101
5.9	Основні техніко-економічні показники проекту.	102
5.10	Розрахунок науково-технічної ефективності.	102
	Висновки та рекомендації	109
	Список літератури.	112
	Ілюстративний матеріал.	117

ВСТУП

За роки незалежності в зерновому секторі України пройшли серйозні зрушення та зміни.

Перш за все, в результаті проведення земельної реформи в країні була введена приватна власність на сільськогосподарські землі, - в теперішній час, зернове господарство в країні ведеться переважно на землях, які належать приватним громадянам і окремим приватним підприємствам [1].

По-друге, значно скоротилась роль держави в організації виробництва, зберіганні, переробці та реалізації зерна, - приватний капітал відіграє все більшу роль у зерновому секторі економіки України як на національному, так і регіональному рівнях.

По-третє, в результаті масштабної приватизації в 1990-ті роки значна частка інфраструктури зернового ринку (елеватори і зерносклади, сушарки, зернопереробні підприємства і комбикормові заводи, транспортні засоби і т.д.) перейшла в приватну власність, - держава продовжує володіти й управляти незначними активами в цій сфері через стовідсоткові державні підприємства ДАК «Хліб України», яким продовжують належати біля 90 елеваторів і зерноскладів, а також залишаються у власності держави біля 15 елеваторів системи Держрезерву України [2].

По-четверте, при активній участі приватного капіталу в країні пройшов суттєвий розвиток експортної інфраструктури галузі, що дозволяє Україні зберігати стабільні позиції на світовому ринку зерна, - за останні десять років Україна вивозила в середньому біля 10 млн. тонн зерна щорічно (переважно пшеницю, ячмінь і кукурудзу). По-п'яте, Україна проводить активну політику, направлену на європейську інтеграцію і вступ країни у Всесвітню Торговельну Організацію (ВТО), що тягне за собою приведення у відповідність різних нормативних і регулюючих актів України до вимог цієї організації, особливо у сфері оцінки і контролю якості. Зрештою, нині суттєво змінюється психологія учасників зернового сектору країни, - через скорочення державної участі в

зерновій галузі практично всім учасникам ринку (виробникам, трейдерам, переробникам) доводиться постійно стикатись в своїй господарській діяльності з новими категоріями ризиків, - перш за все, викликаними значними коливаннями цін, як на засоби виробництва (сільськогосподарська техніка, насіння, хімікати і т.д.), так і на зерно. Все це призводить до активного пошуку нових підходів до управління економічними ризиками на ринку зерна України, до їх мінімізації, до прагнення знижувати втрати виробництва і торгівлі, а також підвищувати ефективність роботи окремих елементів зернового комплексу країни [3, 4].

Україна вийшла на друге місце в світі за обсягами експорту зернових культур після США і на перше місце в світі за темпами зростання продуктивності зернового господарства. Наведені досягнення свідчать про новий виток у розвитку українського агросектору.

Світові аграрні ринки дуже конкурентні. І ця конкуренція є перевагою для наших виробників. Вона дозволяє домогтись кращих умов, більш прийнятних цін, нових ринків або ринкових ніш.

Сьогодні ворог нещадно винищує всю інфраструктуру, промислові та аграрні підприємства. На жаль, не стали виключенням і зерносховища. Нерідко елеватори стають базою розташування для окупантів, вони розбивають та розкрадають обладнання, вивозять зерно. Зі зрозумілих причин зараз елеватористи не можуть розповісти про все, що відбувається. Тож оприлюднюємо інформацію, яку вдалося отримати від компаній та з відкритих джерел.

Точну цифру, скільки елеваторів постраждало від окупантів, назвати зараз складно. Є підприємства, які змогли вціліти навіть на проблемних територіях, але вони переважно логістично відрізані від інших регіонів, тож там проблеми з експортом зерна.

Якщо керуватися довоєнними даними Карти елеваторів сайту Elevatorist.com, зараз на тимчасово окупованих територіях у Запоріжській,

Херсонській, Харківській, Луганській областях залишається близько 158 елеваторів загальною потужністю зі зберігання 5,9 млн т.

У зоні, де велися або ведуться бойові дії, зараз може бути 192 елеватора з загальною потужністю одночасного зберігання 8,25 млн т. Це Харківська, Луганська, Донецька, Чернігівська, Сумська, Київська, Житомирська, Миколаївська області.

Постраждали також і портові термінали, вони здебільшого заблоковані та залишаються під обстрілами. У Миколаївській області загальні обсяги одночасного зберігання на морських терміналах становлять 1,74 млн т, в Одеській області – 3 млн т.

Відновлення елеваторів під час війни є важливим завданням, яке має на меті забезпечення продовольчої безпеки, стабільності економіки та підтримки сільськогосподарського сектору. Відновлення елеваторів дозволяє зберігати та захищати запаси зерна, забезпечуючи постачання продовольства для населення і військових. Це допомагає уникнути дефіциту продовольства та пов'язаних з ним соціальних проблем. Елеватори відіграють важливу роль у сільськогосподарському ланцюзі поставок, забезпечуючи зберігання врожаю та стабільність цін на зернові культури. Відновлення їх роботи допомагає підтримувати економічну стабільність у регіоні.

Відновлення елеваторів під час війни є критично важливим завданням для забезпечення продовольчої безпеки, підтримки економіки та сільського господарства, а також стратегічної стабільності в регіоні.

Розділ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

«Дослідженням обсягів виробництва вівса в Україні»

1.1. Аналітичний огляд літературних джерел

Для багатьох вітчизняних аграріїв овес як сільськогосподарська культура не представляє значної ринкової цінності, що підтверджується низьким рівнем зацікавленості у його вирощуванні. Однак у всьому світі його цінять не лише як кормову культуру, але й вважають досить важливим зерновим злаком, що потрібний для здорового харчування людей. Це передусім зумовлює стабільний попит на овес та економічну привабливість його вирощування.

Однією із зернових культур, яка нині відноситься до нішевих, але разом із тим характеризується високою господарською цінністю та економічною привабливістю, є знайомий українським аграріям і одночасно забутий багатьма овес. Хоча ще на початку ХХ ст. овес за обсягами виробництва у правобережних і лівобережних губерніях України поступався лише житу й пшениці. Традиційно овес входив до групи п'яти головних хлібних культур, але поступово відійшов на другий план і нині обсяги його вирощування досить незначні. Найбільш стрімке зменшення виробництва вівса в Україні відбулося в останнє десятиліття. Хоча, завдячуючи родючим ґрунтам і сприятливому клімату, Україна усе ще входить до числа світових лідерів-виробників цієї культури, науковці називають культуру багатогранною, а ринок вівса – неоціненим [5, 6].

Овес відносять до найдавніших зернових злакових сільськогосподарських культур, яку, за даними досліджень вчених, почали культивувати дещо пізніше від пшениці і ячменю в II тисячолітті до нашої ери.

Ця сільськогосподарська культура є невибагливою до ґрунтів і клімату з порівняно коротким вегетаційним періодом розвитку.

					КРМ.ТЗіК.1.20-03. V1.4.7			
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 20 тис. т з дослідженням обсягів виробництва вівса в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив	Горін О. А.						10	135
Керівник	Соколовська О.Г.					ОНТУ		
Консультант	Соколовська О.Г.							
Зав. каф.	Макаринська А.В.							

Батьківщиною вівса вважаються південно-східні провінції Китаю та Монголія. Дізнавшись про кормові властивості вівса, в другому тисячолітті до н.е. землероби почали його культивувати. В Європі перші сліди вівса у свій час були знайдені на території сучасних Швейцарії, Франції й Данії. Нині найбільшими виробниками вівса у світі є країни ЄС, частка яких становить 34,7% від усього обсягу виробництва [3].

Найбільш цінними з усіх сортів вівса вважаються ті, що мають біле забарвлення зерен, менш цінними – чорне, найменш цінними (фуражними) – червоне та сіре. У виробництві поширений овес ярий і озимий. В Україні вирощують сорти ярого вівса [5, 8]. До переваг вівса в агрономічному плані відноситься порівняно короткий вегетаційний період розвитку та невибагливість до ґрунтів і клімату. Додатковою перевагою є те, що ця культура не боїться морозу, тому її можна сіяти раніше за інші культури [5, 6]. Для вирощування вівса можна використовувати всі типи осушуваних земель, висівати його можна як першою культурою при освоєнні перелогів, так і після довготривалого вирощування багаторічних трав. До того ж, овес є гарним попередником для більшості культур і універсальною покривною культурою, може бути весняним сидератом або культурою-супутником. Експерти стверджують, що дотримуючись простих рекомендацій можна отримати досить високий врожай вівса. Насамперед, для цього потрібні уважність і знання, а також використання ефективних агротехнік [5, 9].

Розкриваючи потенціал вівса не можна оминати увагою його переваги в екологічній площині. З точки зору сталого розвитку збільшення біорізноманіття на полях, у тому числі за рахунок включення у посіви вівса, приносить значні екологічні переваги. Зокрема, це часто призводить до покращення стану ґрунту, так як аграрії можуть використовувати менше добрив. Окрім таких загальних переваг, овес є особливо вдалою культурою для здоров'я ґрунту та якості води. Так, американські вчені зазначають, що овес феноменальний для здоров'я ґрунтових вод, оскільки має глибоку кореневу систему, яка може збирати нітрати та утримувати їх [9].

Господарська цінність вівса та економічна привабливість його виробництва значною мірою зумовлюється його багатофункціональністю. Варто відмітити, що ця риса притаманна більшості нішевих культур. Овес – це цінна кормова, продовольча й технічна культура, його зерно його містить 10% білку та 37-48% крохмалю. До того

ж, овес має найбільшу кількість жиру (6,2%) та клітковини (10,7%, що більше ніж у гречки), якщо порівнювати з іншими зерновими культурами. Загалом, ця культура є унікальною за оптимальним співвідношенням жирів, білків і вуглеводів. Передусім, овес вважається кормовою культурою, так як його зерно виступає еталоном для інших кормових культур, адже 1 кг його відповідає одній кормовій одиниці. У тваринництві цінною є практично вся рослина. Так, зерно вівса – чудовий концентрований корм; вівсяна солома й полова має найбільш високу кормову цінність порівняно з іншими видами і не поступається луговому сіну; міцне стебло вівса є кращим в порівнянні з ячменем. Овес вирощується на зелений корм у чистому вигляді, найпопулярнішим є його використання у якості компоненту у змішаних посівах з бобовими культурами. Тривалий час близько 95% вирощеного вівса використовувалося для годівлі тварин або і лише 5% спрямовувалося на споживання людиною. Через занепад тваринництва в Україні ситуація дещо змінилася [5].

В умовах сьогодення зерно вівса використовується як для виробництва комбікормів (зерно, солома) та в якості концентрованого корму для тварин, так і має застосування у виробництві крупи (яка, до речі, займає перше місце за поживністю), борошна (у кондитерській промисловості), вівсяної кави.

Овес також є одним із основних компонентів дієтичного та дитячого харчування, так як дуже швидко й гарно засвоюється організмом. Вівсяні пластівці використовують для виготовлення каш, додають у мюслі та випічку. Голозерні зерна вівса пророщують, а нелущені використовують для приготування відвару. З вівса також роблять морозиво і молоко, яке любляють вегетаріанці. Для виготовлення хліба зерно вівса у великих обсягах не використовується, так як містить занадто мало клейковини.

У середньому в зерні вівса, за даними О. І. Зінченка та ін. (Рослинництво, 2001), вміст білка становить 13,26%, крохмалю – 40,8%, жиру – 4,67%, золи – 4,05%, цукру – 2,35%, є вітаміни В1 і В2. Тому овес є незамінним концентрованим кормом для коней, великої рогатої худоби, особливо молодняку, домашньої птиці. Відзначається зерно високою поживністю: 1 кг його відповідає одній кормовій одиниці з вмістом 85–92 г перетравного протеїну. Також із зерна вівса, особливо

голозерного, виробляють різані й шліфовані крупи, пластівці й інші продукти харчування [3].

Часто овес називають безцінним продуктом. Це зумовлено тим, що до його складу входять такі елементи як амінокислоти (лізин і триптофан), білок, який близький до м'язового, клітковина, вітаміни (В6, В1, В2 та вітамін К). Містить овес і ефірні масла, камедь, у малих кількостях присутні калій, магній, фосфор, цинк, йод, залізо та інші. Вживання страв, які містять овес може позитивно вплинути на здоров'я людини. Наприклад, останні дослідження канадських учених свідчать, що вівсяна клітковина значною мірою допомагає зменшити/знижити рівень холестерину, що є фактором ризику серцево-судинних захворювань. Асоціація виробників вівса Канади у 2022 р. залучила 106 000 доларів від Міністерства сільського господарства та харчової промисловості Канади для фінансування цього дослідження. Науковці, що реалізують дане дослідження сподіваються, що його результати дадуть додатковий поштовх для фермерів, які вирощують овес і відкриють нові ринки для цієї культури [10].

Окрім того, переваги вівса для здоров'я людини все більше потрапляють у центр уваги у всьому світі через поширення рослинних дієт і зростання кількості хворих на ожиріння та діабет 2-го типу. Усе частіше корисні властивості вівса викликають глобальний інтерес та інвестиції в дослідження й розробки щодо його застосування для виробництва здорової їжі. Таким чином, у всьому світі овес цінять не лише як кормову культуру, а вважають і досить важливим зерновим злаком, який потрібний для здорового харчування людей. Цей факт значною мірою зумовлює стабільний попит на овес і економічну привабливість його вирощування [6].

Економічний потенціал вівса має прояв і в тому, що в разі вирощування безглютенових сортів цієї культури чи вирощування за органічною технологією, у подальшому його можна використовувати у виробництві лінійки преміальної продукції з високою доданою вартістю. Нині на ринку спостерігається досить високий попит на продукцію з безглютенового вівса та на органічну продукцію, не дивлячись на досить високі ціни на неї [11]. Тому розвиток виробництва вівса в Україні прямо залежить від розвитку переробної галузі.

Зважаючи на те, що за своїми властивостями овес є джерелом багатьох корисних вітамінів, макро- і мікроелементів, він отримав визнання у всьому світі як високоцінний продовольчий продукт для підтримання здорового способу життя і раціонального харчування. А відтак, ця сільськогосподарська культура завжди має стабільний попит як на зовнішньому, так і внутрішньому аграрному ринках та може представляти неабиякий інтерес для розвитку агробізнесу.

В Україні для більшості аграріїв овес як сільськогосподарська культура не має значної ринкової цінності, що підтверджується низьким рівнем зацікавленості товаровиробників у його вирощуванні впродовж тривалого періоду часу. Зрозуміло, що на цій сільськогосподарській культурі з першого разу не отримаєш 60–100% і вище рентабельності, як на деяких олійних культурах. Проте, насправді, овес має значні і поки ще неоціненні можливості для диверсифікації вітчизняного аграрного експорту та підвищення прибутковості зернової галузі загалом. І пов'язані вище зазначені можливості безпосередньо зі світовими трендами, які стосуються зміни поглядів людства на здоровий спосіб життя та розвитком органічного сільського господарства.

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

Метою роботи є дослідження обсягів виробництва вівса в Україні.

Об'єкт дослідження – ринок зерна вівса

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

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

Завдання:

Аналіз світового ринку зерна вівса:

- валові збори зерна вівса у світі;
- урожайність вівса у різних країнах світу;
- експорт та імпорт зерна вівса у світі.

Аналіз ринку зерна вівса в Україні

- динаміка посівних площ вівса в Україні;
- обсяги виробництва вівса в Україні;
- урожайність вівса в Україні,

1.3. Результати досліджень

Світовий ринок вівса

Найбільшими виробниками вівса у світі, за даними досліджень і аналізу спеціалізованого звіту Grain: World Markets and Trade підготовленого експертами ринку United States Department of Agriculture, є країни ЄС, частка яких в сумі становить 34,7% від усього обсягу його виробництва, Канада — 13,4%. далі ідуть Австралія — 8%, США — 4,2%, Бразилія — 2,9%, Чилі і Китай кожна окремо по 2,7%, а також Аргентина і Україна, відповідно, кожна по 2,2% (рис. 1.1) [7].

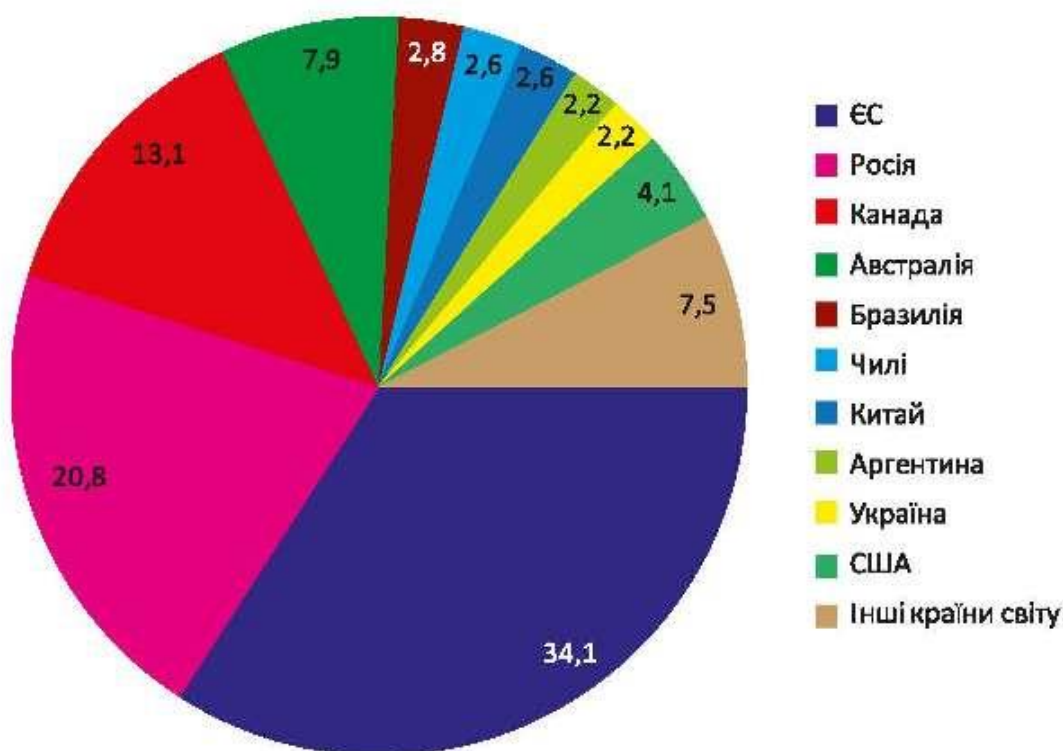


Рисунок 1.1 – Питома вага різних країн у світовому виробництві вівса

За експертними оцінками USDA світове виробництво вівса торік сягало близько 22,9 млн т, що на 0,6% більше проти аналогічного показника минулого

року. Найбільший приріст виробництва вівса спостерігався в Австралії (+37,6%) і Казахстані (+37,3%), а також у Чилі (+12,6%) Водночас, досить значне зменшення його виробництва порівняно з 2015 р. відбулося в США (–27,7%), Білорусі (–18,7%), Бразилії (–17%) і Канаді (–12,5%). [3, 8, 9].

Останніми роками в світі загальне виробництво вівса стабілізувалося на рівні 22,5–22,8 млн т, посівні площі в межах 9,3 млн га, а середня урожайність коливалася від 2,35 до 2,47 т/га.

Показник рівня середньої урожайності вівса є одним із важливих критеріїв порівняльної оцінки ефективності його вирощування у різних країнах світу (рис. 1.2). [3].

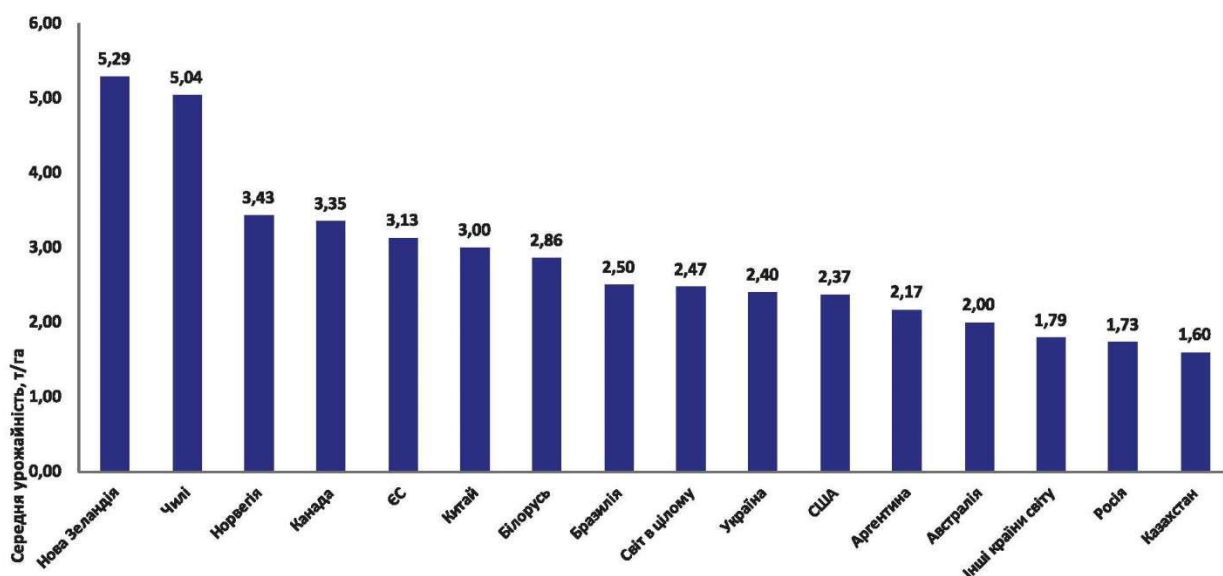


Рисунок 1. 2 – Середня урожайність вівса у різних країнах світу

За даними аналізу рис. 2 видно, найвищий показник середньої урожайності вівса спостерігався у Новій Зеландії – 5,29 т/га, Чилі – 5,04 т/га, Норвегії – 3,43 т/га, Канаді – 3,35 т/га, країнах ЄС – 3,13 т/га, Китаї – 3,0 т/га.

В Україні, за оцінками експертів USDA, середня урожайність вівса торік становила близько 2,40 т/га. Цей показник урожайності поки що не набагато нижчий за середньосвітовий, однак порівняно з іншими країнами потенціал її можливого підвищення у перспективі становить від до 150 до 220%.

Історично склалося так, що вирощування вівса та використання його у кормових цілях є традиційним для багатьох країн нашої планети, завдяки чому в свій час і була сформована своєрідна культура споживання – саме з ціллю задоволення кормових потреб і вирощувалась ця зернова, і в першу чергу це стосувалося конярства [3].

Неважко здогадатися, що саме поширення комбікормів стало відправною точкою у втраті культурою минулої популярності. Як виявилось, годівля тварин кормами на основі кукурудзи та пшениці для фермера є помітно вигіднішою та ефективнішою. Скорочення поголів'я в окремих країнах також не сприяло пожвавленню виробництва культури.

Так, за даними USDA, починаючи з 1960/61 МР обсяги світового виробництва культури (55,9 млн тонн), незважаючи на свого роду «циклічність», поступово знижувались до поточного рівня – згідно прогнозу у 2021/22 МР світове виробництво вівса сягне лише 22,8 млн тонн, скоротившись за півстоліття на 59,2%.

Що стосується структури світового виробництва, то тут є явні лідери – за підсумками 2015/16 МР ними стали ЄС (7,5 млн тонн; 33,9%) та Канада (3,4 млн тонн; 15,4%), на які сумарно припадає близько 50% світового виробництва. Майже так само виглядає і трійка найбільших споживачів на планеті – ЄС (7,5 млн тонн; 34,1%), США (2,7 млн тонн; 12,3%) та Канада (1,6 млн тонн; 7,4%). Україна ж в обох списках займає восьму сходинку.

Дещо несподівано на фоні скорочення виробництва виглядають тенденції, які мають місце в торгівлі – за той же період, за який світове виробництво просіло на 59,2%, обсяги торгівлі фактично подвоїлися, сягнувши історичного максимуму в 2007/08 МР (2,8 млн тонн). Загалом, середні обсяги світової торгівлі культурою впродовж останніх десяти років стабілізувалися на рівні близько 2,25 млн тонн.

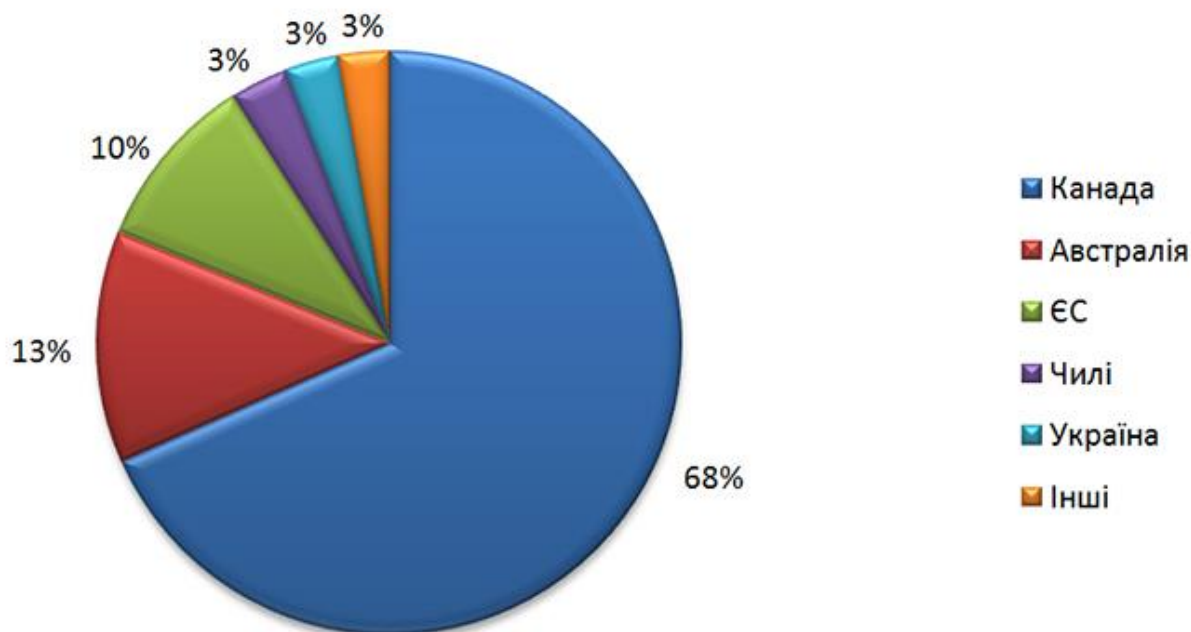


Рисунок 1.3 – ТОП -5 країн експортерів вівса

Навіть більш прозорими є лідерські позиції в структурах світового експорту та імпорту – основна маса міжнародної торгівлі культурою здійснюється між Канадою (1,6 млн тонн; 68,4%) та США (1,5 млн тонн; 64,1%), що робить їх відповідно експортером та імпортером №1 у світі. [7, 13, 14].

Таблиця 1.1.– Світовий ринок вівса, тис. т.

Країни	Маркетинговий період					
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/2022
Експорт						
Аргентина	2	2	2	4	5	5
Австралія	240	270	270	225	300	300
Канада	1351	1732	1729	1666	1500	1600
Чилі	41	49	84	75	75	75
ЄС	126	291	231	220	200	200
Україна	2	6	46	48	50	50
Інші країни	10	14	8	9	10	10
Разом	1776	2370	2384	2263	2150	2250
США	18	29	29	35	30	30
Світ - всього	1794	2399	2413	2298	2180	2280
Імпорт						
Албанія	0	0	3	0	5	5
Алжир	7	12	24	31	25	25

Продовження табл. 1.1

Боснія і Герцеговина	2	3	4	4	5	5
Канада	9	27	12	10	15	15
Китай	87	116	162	172	200	200
Колумбія	1	2	2	1	5	5
Еквадор	19	21	21	38	20	40
ЄС	4	3	4	95		5
Японія	51	46	47	50	50	50
Мексика	108	93	86	100	100	100
Норвегія	36	38	4	7	10	10
Сербія	2	2	2	1	5	5
Південна Африка	11	19	46	31	50	50
Швейцарія	44	51	49	42	50	50
Туреччина	0	0	4	0	5	5
Інші країни	6	8	8	10	5	5
Разом	387	441	478	506	555	575
Невраховані обсяги	52	92	168	254	125	125
США	1355	1866	1767	1538	1500	1580
Світ-усього	1794	2399	2413	2298	2180	2280

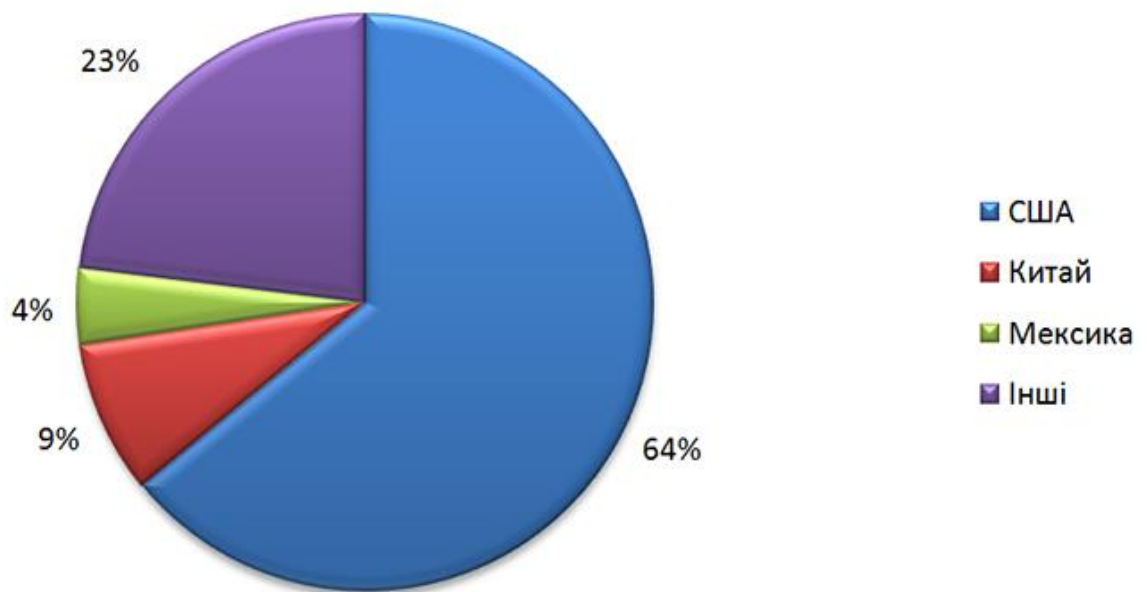


Рисунок 1.4 – Країни імпортери вівса

В той же час трійка найбільших імпортерів вівса в останні роки поповнилась Китаєм (200 тис. тонн; 8,5%), основним партнером якого в торгівлі культурою стала Австралія.

Окремої уваги, безумовно, потребує аналіз експорту вівса вітчизняного виробництва за даними митної статистики. (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Експорт з України на світовий продовольчий ринок зерна
вівса

Напрямок експорту	Обсяг, тис. т.	У відсотка	Вартість, тис. дол. США	У відсотка	Середня ціна 1 т дол. США
Всього	41,89	100,00	5713,59	100,00	136,39
I. Країни СНД	0,01	0,02	3,46	0,06	480,01
Молдова	0,01	0,02	3,46	0,06	480,01
II. Інші країни світу	41,88	99,98	5710,13	99,94	136,33
Європа	4,15	9,92	787,48	13,78	189,59
Бельгія	0,02	0,05	6,85	0,12	311,51
Болгарія	0,02	0,06	4,97	0,09	205,86
Велика Британія	0,03	0,07	9,27	0,16	330,17
Греція	1,29	3,09	227,08	3,97	175,48
Естонія	0,34	0,82	40,40	0,71	117,44
Латвія	0,95	2,26	117,57	2,06	124,08
Нідерланди	0,13	0,32	28,73	0,50	217,72
Німеччина	0,38	0,90	97,20	1,70	257,10
Польща	0,57	1,36	92,57	1,62	162,78
Швейцарія	0,42	0,99	162,83	2,85	392,35
Азія	37,13	88,63	4839,47	84,70	130,35
Бахрейн	0,11	0,26	16,44	0,29	151,80
Грузія	0,01	0,01	1,24	0,02	206,77
Ізраїль	0,26	0,62	42,38	0,74	163,38
Індія	16,18	38,62	2055,94	35,98	127,08
Катар	1,65	3,95	234,21	4,10	141,64
Кувейт	0,03	0,08	8,22	0,14	255,17
Об'єднанні Арабські Емірати	1,45	3,45	189,03	3,31	130,71
Оман	0,17	0,40	20,95	0,37	124,00
Пакистан	16,53	39,47	2175,75	38,08	131,60
Таїланд	0,27	0,63	29,17	0,51	110,00
Філіппіни	0,48	1,14	66,15	1,16	138,96
Африка	0,40	0,96	52,95	0,93	131,80
Лівія	0,20	0,47	26,61	0,47	135,72
Марокко	0,11	0,26	13,07	0,23	118,80
Південна Африка	0,10	0,23	13,28	0,23	138,73
Америка	0,20	0,48	30,23	0,53	150,00
США	0,20	0,48	30,23	0,53	150,00

Продовження табл. 1.2

Всього	0,08	0,19	20,07	0,35	249,86
II. Інші країни світу	0,08	0,19	20,07	0,35	249,86
Грузія	1	0,00	0,24	0,00	239,04
Індія	0,08	0,19	19,83	0,35	250,00

На європейському напрямку ринками збуту вітчизняного зерна вівса були Греція –3,1% від усього експорту з України, Латвія –2,3% і Польща –1,4%.

Найвища експортна ціна 1 т зерна вівса була на європейському напрямку його експорту – 189,59 дол. США, у тому числі в одній із країн СНД Молдові – 480,01 дол. США, тоді як на азійському – 130,35 дол. США, африканському – 131,80 дол. США і американському – 150,00 дол. США.

Поряд з цим Україна в досить незначних обсягах експортувала насіннєвий матеріал вівса за середньозваженою ціною 1 т – 249,86 дол. США.

Значні економічні перспективи для розвитку виробництва вівса в Україні має експорт готових харчових продуктів його переробки, які користуються підвищеним попитом у світі та мають вищу ціну порівняно з вартістю зерна.

Як вже раніше зазначалось, збільшення обсягів торгівлі вівсом зумовлене декількома факторами. По-перше, в світі збільшується попит на продукти здорового харчування, що містять овес, зокрема, такі як сухі сніданки і злакові батончики. По-друге, споживачі вважають овес здоровою їжею, що спонукає переробників створювати нові продукти з цієї зернової культури. Ця продукція має високу ціну та формує додаткову додану вартість у зерновій галузі.

Підтвердженням вище означеного є аналіз експорту харчових продуктів, одержаних у процесі переробки зерна вівса вітчизняного виробництва, за даними митної статистики. (табл. 1.3) [7, 13, 15].

Наприклад, до товарної позиції УКТЗЕД 1104120000 з вівса відносять зерно, плющене або у вигляді пластівців. У 2016 р. його експорт становив 2,73 тис. т за середньозваженою ціною 1 т 380,50 дол. США, що у 2,8 разу вище, порівняно з ціною необробленого зерна вівса.

Таблиця 1.3 – Експорт з України на світовий продовольчий ринок готових харчових продуктів, одержаних у процесі переробки зерна вівса

Напрямок експорту	Обсяг, тис. т	У відсотках	Вартість тис. дол. США	У відсотках	Середня ціна 1 т, дол. США
1104000000 Зерно зернових культур, оброблене іншими способами (наприклад, лущене, плющене, у вигляді пластівців, обрушене, різане (ядро) або подрібнене), за винятком рису товарної позиції 1006; зародки зерна зернових культур, цілі, плющені, у вигляді	26,75	100,00	12485,94	100,00	466,69
1104120000 - з вівса	2,73	10,22	1040,57	8,33	380,50
1104220000 - з вівса	0,80	2,99	239,75	1,92	299,43

Іншим напрямом є експорт товарної позиції УКТЗЕД 1104220000 з вівса, яка включає лущене, різане, нерізане чи подрібнене, або неподрібнене зерно.

В цілому готова харчова продукція з вівса становить 13,2% від усього експорту переробленого різними способами зерна зернових культур та має значний ще неоцінений вітчизняним агробізнесом потенціал для розвитку нових торговельних ніш на глобальному світовому ринку продовольства [7, 13].

Виробництво вівса в Україні

В Україні овес є традиційною зерною сільськогосподарською культурою впродовж багатьох століть. Однак за останні два десятиліття посівні площі під цією сільськогосподарською культурою суттєво скоротилися. Свого максимуму вони досягли в 1994 р., коли в Україні під вівсом було засіяно 625,2 тис. га та у 1995 р. – 569,6 тис. га. У наступні роки посівні площі почали швидкими темпами зменшуватися, поступаючи більш ліквідним і прибутковим олійним культурам.

Під урожай 2020 р. усіма категоріями господарств овес було посіяно на загальній площі 198,8 тис. га та у 2023 році цей показник значно скоротився і становить 164,8 тис. га.(рис. 5). [7, 13, 15, 16].

Через війну суттєво змінюється структура посівних площ. Наразі не можемо використовувати приблизно 25% площ через ведення бойових дій або тимчасову окупацію територій. Після деокупації знадобиться багато часу на розмінування та очищення територій. Те, що залишає окупант, потребує як мінімум кількох місяців, а то й до року часу для повернення до виробництва. Ще частину площ не вдалося засіяти через несприятливі погодні умови та підтоплення внаслідок підриву Каховської ГЕС. [17].

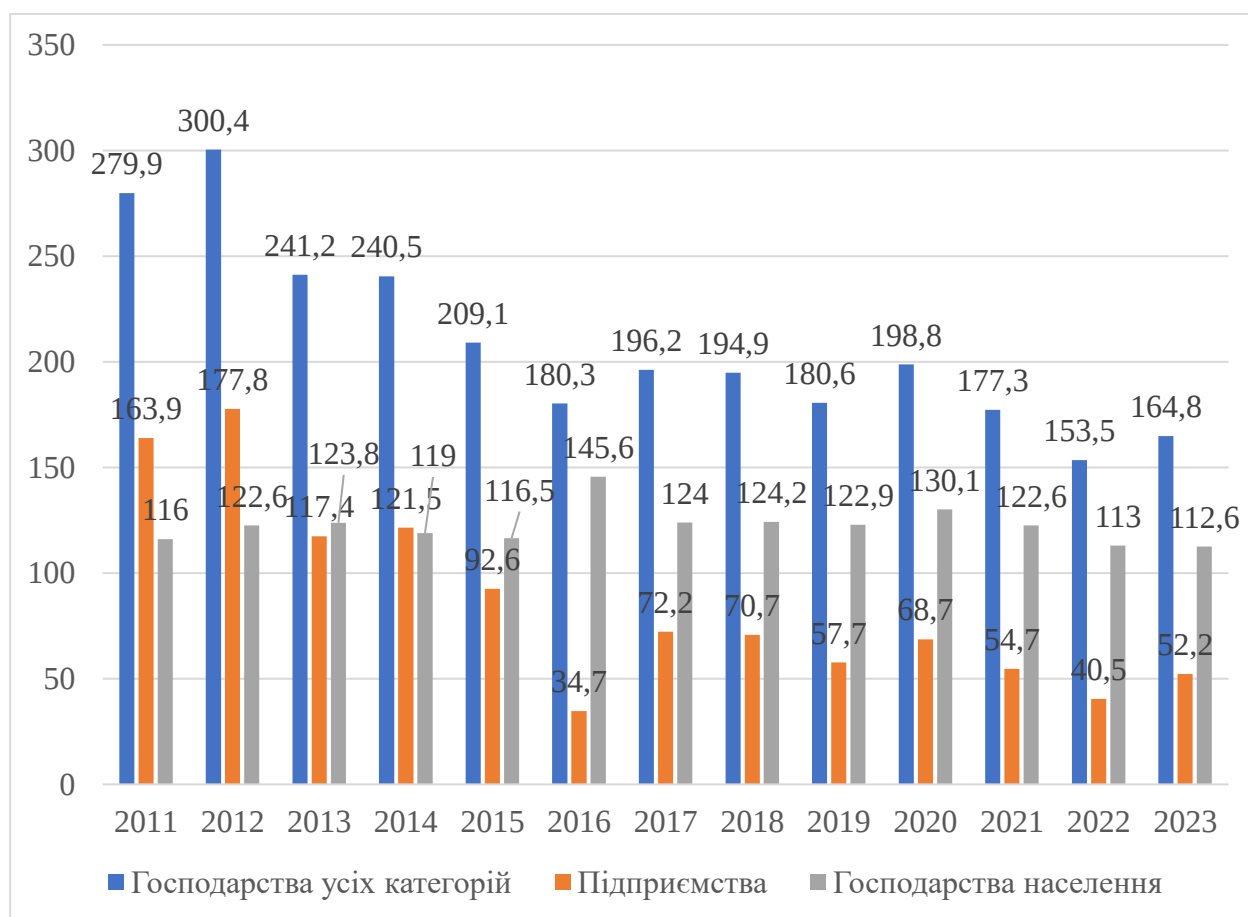


Рисунок 1.5 – Динаміка посівних площ вівса в Україні, тис га

Основні регіони вирощування зосереджені в Поліссі та Прикарпатті. І хоча овес вирощують у всіх регіонах країни, найбільшими посівні площі зерна вівса ось уже впродовж багатьох років виступають три області: Чернігівська, Житомирська і Волинська. Дещо менше – збирають його в Рівненська, Сумська, Київська, Львівська області. [18].

Овес здебільшого вирощують у господарствах населення, які торік висіяли його на 112,6 тис. га, або 68,3% від усієї його площі. [15].

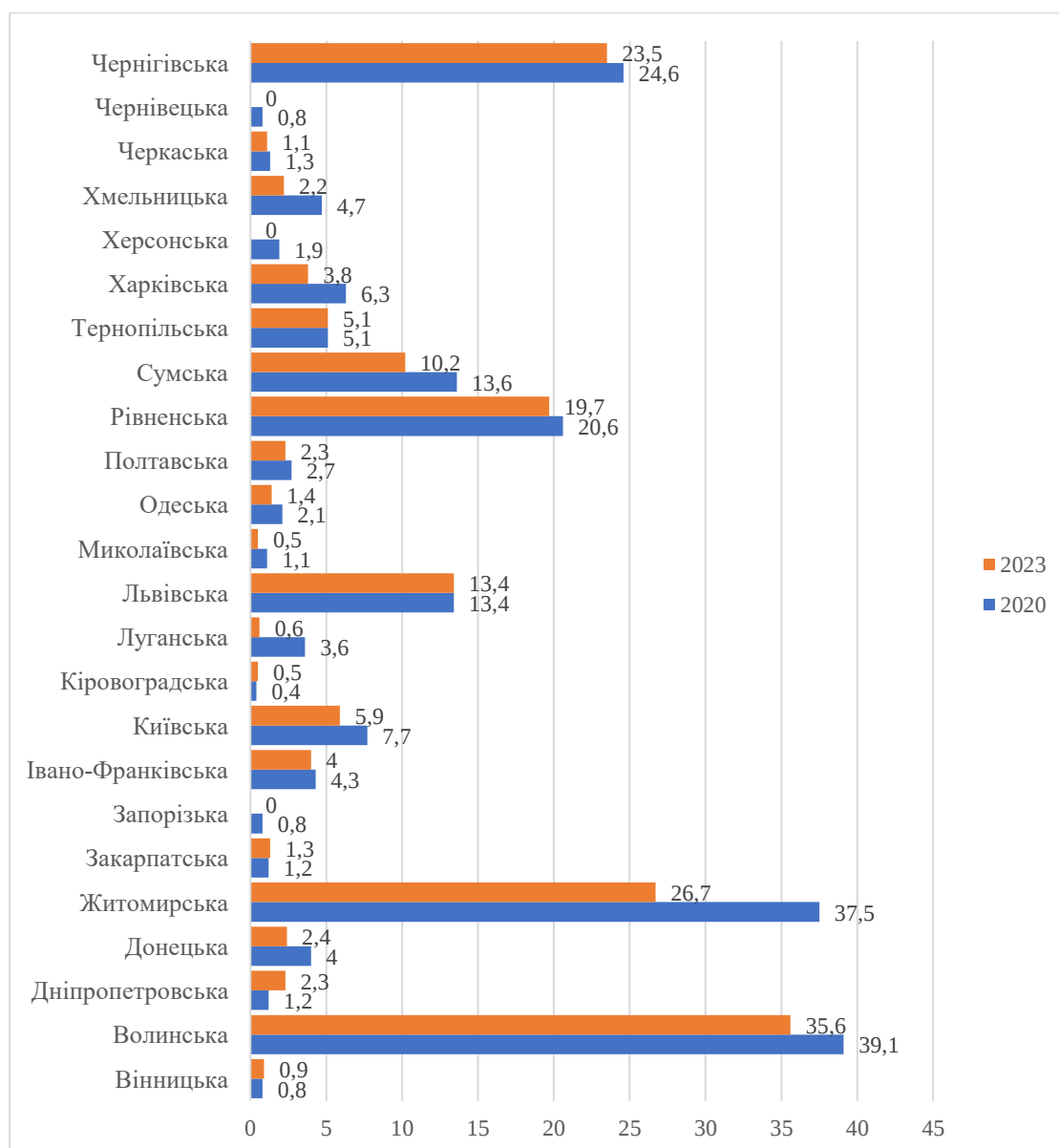


Рисунок 1.6 – Посівні площі вівса по областях у 2020 та 2023 роках, тис. га

Питома вага вівса в загальному обсязі виробництва зернових в Україні в останні роки становить приблизно 2–2,3%, хоча раніше цей показник

перевищував 3%. Ще на початку 90-х років минулого століття українські аграрії збирали 1,2–1,5 млн т вівса. Проте в другій половині 90-х років знизилися до 730–760 тис. т, тобто майже вдвічі, і сталося це внаслідок зменшення середньорічної врожайності культури – з майже 23 до 13,5 ц/га. Посівні площі за останні роки суттєво не змінилися [14, 15, 18].

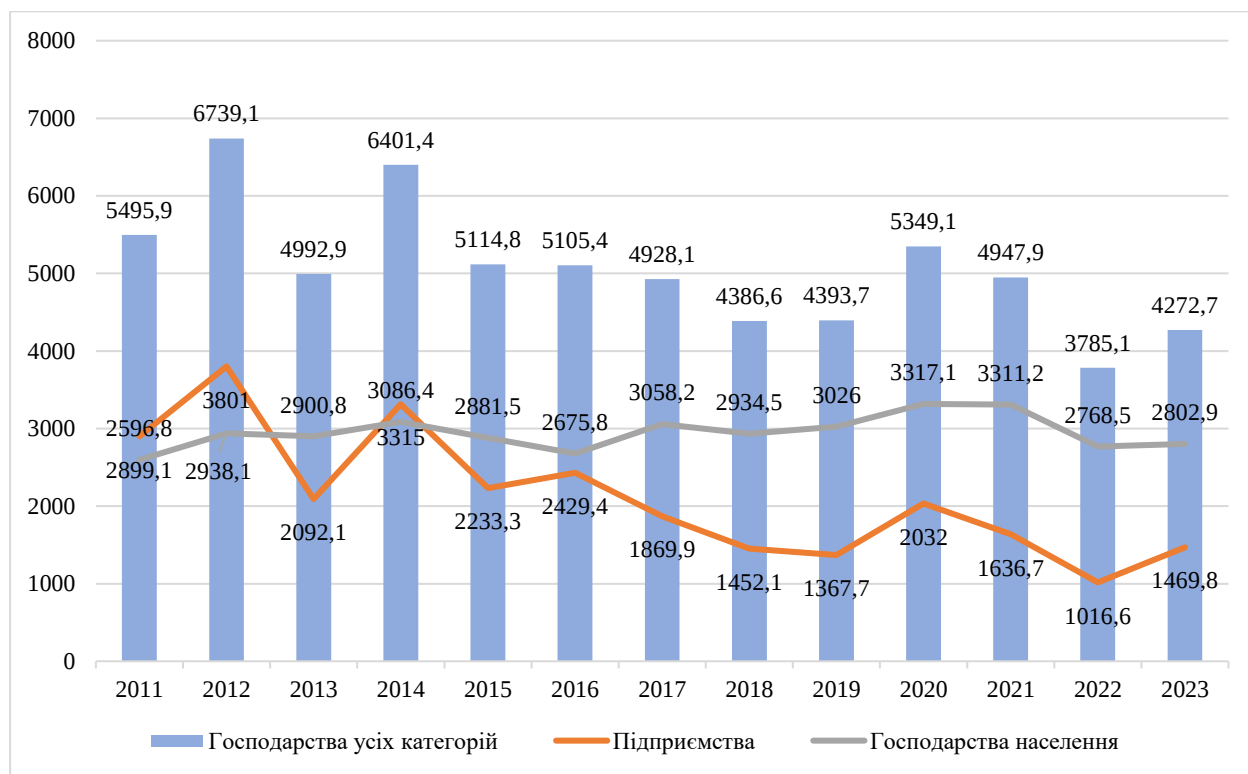


Рисунок 1.7 – Обсяги виробництва вівса в Україні, тис т

Основною причиною спаду виробництва зерна вівса є його низька урожайність. Зокрема, амплітуда коливань рівня урожайності за останні 24 роки (1990–2013 рр.) в середньому по Україні знаходилась в межах 15,5 ц/га. . Порівняно з провідними виробниками, врожайність вівса в Україні — досить низька (вдвічі-втричі нижча). Наприклад, у Великій Британії одержують на круг близько 70 ц/га вівса, у Франції та Німеччинні — по 45, Швеції — понад 40 ц/га. Пов'язано це, в основному, з низькою забезпеченістю вирощування вівса матеріально-технічними ресурсами, що не дозволяє одержувати його урожай згідно з рекомендованими технологіями. І, як наслідок, зниження рівня

продуктивності культури, в свою чергу, негативно впливає на кінцеві економічні показники її виробництва, призводить до зростання собівартості продукції тощо [14, 15, 17].

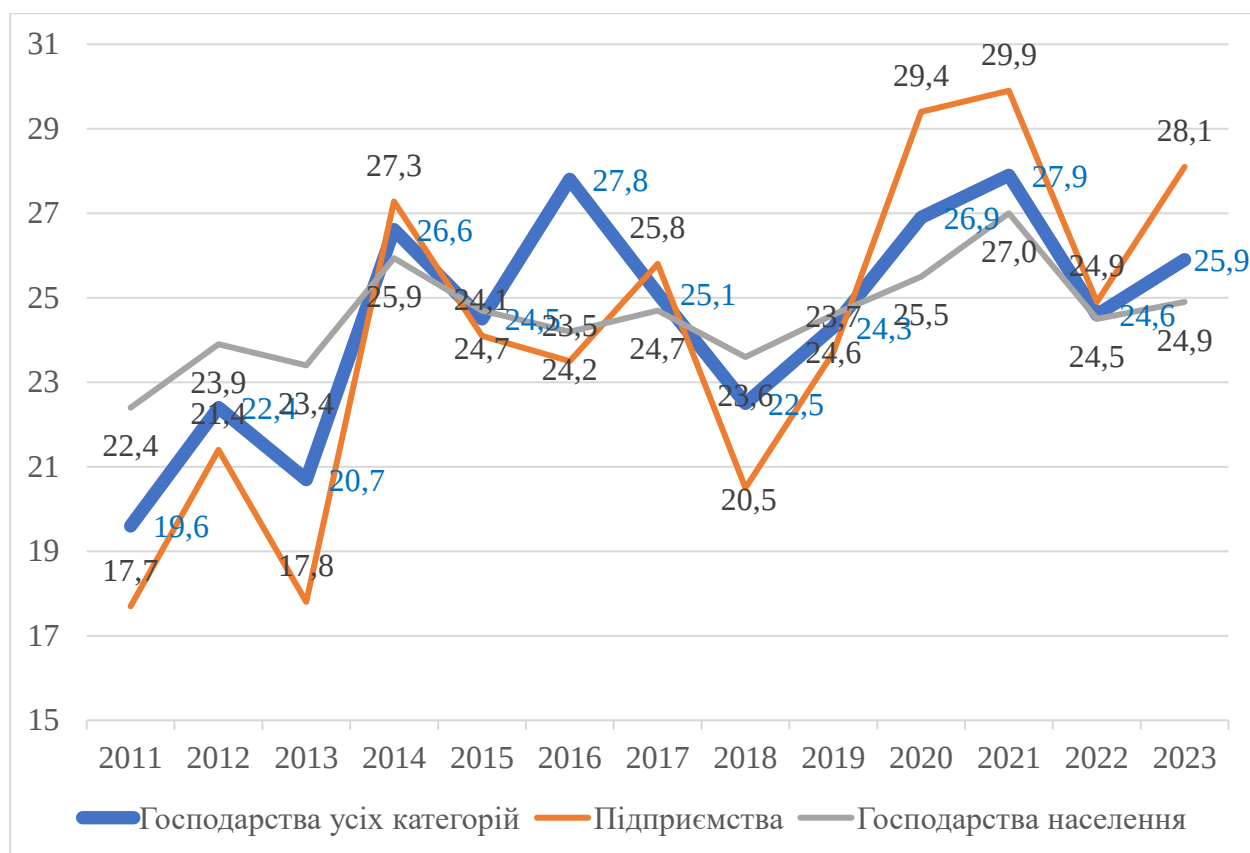


Рисунок 1.8 – Урожайність вівса в Україні, ц/ га.

Поступове відновлення виробництва вівса в Україні спостерігається в останні 4–5 років, коли середньорічний урожай культури підвищився. Хоча, порівняно з обсягами виробництва 15-річної давнини, аграрії недозбирають приблизно 1/3 частину [7, 14, 15].

Перспективи у вирощуванні вівса однозначно є, і в їх основі лежить одна проста річ – популяризація здорового способу життя. В ногу із поширенням використання комбікормів у тваринництві та, як наслідок, зниження у виробників тваринницької продукції зацікавленості в культурі іде поживавлення споживання вівса в їжу – все більшої популярності набуває здоровий спосіб життя, і овес, а також продукти харчування з ним стають невід’ємною складовою раціону

сучасної людини. І найбільш помітним це заміщення стає в торгівлі між Канадою та США – не зважаючи на постійне скорочення обсягів імпорту кормового вівса з боку США зниження обсягів торгівлі культурою між цими країнами в найближчі кілька років очікувати не варто, і пов'язано це, в першу чергу, з поширенням використання вівса у харчовій промисловості.

Втім, позиції Канади на світовій арені мають тільки укріпитися – разом із ЗВТ з ЄС (найбільшим споживачем вівса) та виходом на азійські ринки (зокрема ринок Китаю) Канада має усі шанси «потіснити» конкурентів.

Що стосується України, то тут саме зміна культури споживання та орієнтація на харчову промисловість можуть стати головною «зброєю» в руках вітчизняного виробника, яка дозволить не лише втримати позиції на внутрішньому та світовому ринках, а й стимулюватимуть розвиток виробництва продукції з високою доданою вартістю [15].

Висновки

Таким чином, зважаючи на те, що за своїми властивостями овес є джерелом багатьох корисних вітамінів, макро- і мікроелементів, він отримав визнання у всьому світі як високоцінний продовольчий продукт. У свою чергу, зважаючи на існуючі світові тренди щодо зміни поглядів людства на здоровий спосіб життя та розвиток органічного сільського господарства, овес, як і більшість інших нішевих зернових культур, представляє досить значні і поки що в повній мірі неоцінені можливості для диверсифікації українського аграрного виробництва й експорту та загалом підвищення прибутковості зернової галузі. Вирощування нішевих зернових культур може допомогти збільшити різноманітність культур у землеробстві, а також сприяти більшій різноманітності раціону. А відтак, і овес і інші нішеві зернові характеризуються високим потенціалом у контексті розвитку агробізнесу. Поряд із цим, нішеві культури, можливо, навіть більше, ніж традиційні бізнес-культури чутливі до пандемій, зміни правил, торговельних бар'єрів, цінових коливань, а головні проблеми з налагодженням виробництва нішевих культур виникають у аграріїв через нестачу досвіду і налагоджених

технологій. У зв'язку з чим розвиток їхнього виробництва потребує виважених і обґрунтованих комплексних дій.

На часі є різного роду проєкти, метою яких має бути стимулювання фермерів інтегрувати таку культуру, як овес, у свою сівозміну. Надзвичайно важливо запозичити зарубіжний досвід і запровадити грантове фінансування для фермерів, щоб вони почали вирощувати овес, підтримку у формі гарантій, що його куплять переробники, допомогу у пошуку покупців для будь-якого вівса. У зв'язку з цим критично важливим є залучення млинарів як партнерів для того, щоб фермерам було комфортно освоювати новий напрямок.

Переведенню виробництва нішевих зернових культур у розряд економічно привабливих може допомогти і об'єднання виробників у кооперативи та асоціації. Це дозволить формувати великі партії для продажу на експорт, концентруючись передусім на якості. Об'єднання українських виробників нішевих зернових культур, зокрема дрібних і малих фермерів, додасть їх значні переваги на українському аграрному ринку та сприятиме більш швидкому підкоренню експортних ринків.

Дуже важливо спонукати аграріїв, принаймні представників малого бізнесу, вийти за межі їх зони комфорту кукурудзи, соняшнику та сої і диверсифікувати виробництво. Загалом, для того, щоб реалізувати потенціал нішевих культур і перетворити їх на комерційні продукти, необхідними є послідовні зусилля й тісне партнерство між виробниками, урядовими установами, дослідницькими установами та переробною промисловістю.

Розділ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Нами передбачено будівництво нового елеватора в Черкаській області місткістю 20,0 тис. тонн на основі виявлення вільного залишку зерна, який необхідно зберегти.

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 проєкт будівництва такого 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 соціально-економічної ситуації в регіоні.

2.1 Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного потенціалу підприємства

Метою цього розрахунку є визначення потенціалу заготівель зернових культур у сировинній зоні підприємства [19]. Розрахунок заснований на інформації про земельні угіддя, на яких вирощують злакові культури, і даних про середню урожайність (дані Державної служби статистики України, URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>) [20].

Таблиця 2.1 – Площі та середня урожайність всіх культур, які вирощують в регіоні, станом на 2022 рік

Регіон (область)	Господарства усіх категорій		
	Площа зібрана, ПЛ _{базова} , тис.га	Урожайність, У ₁ , ц з 1 га зібраної площі	Обсяг виробництва, ВЗ ₁ , тис. ц
Черкаська	708,1	72,7	51503,1

					КРМ.ТЗіК.1.20-03. V1.4.7			
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 20 тис. т з дослідженням обсягів виробництва вівса в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив	Горін О. А.						29	135
Керівник	Соколовська О.Г.					ОНТУ		
Консультант	Басбркіна Н.Й.							
Зав. каф.	Макаринська А.В.							

Тому що площа вирощування і урожайність – показники, які варіюють у бік збільшення, то ми врахували і розрахували їх значення на перспективу. Так, урожайність на перспективу розраховуємо за формулою [19]:

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

де $Y_{\text{базова}}$ – середня урожайність у поточному році (тобто – році розробки проєкту будівництва нового елеватора, у даному прикладі – у 2024 році), ц/га;

$Y_{\text{прогноз}}$ – середня урожайність у перспективі (тобто – у рік завершення нормативного терміну окупності будівництва нового елеватора, у даному прикладі це через 4 роки – у 2028 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 проєкту, тобто, з часовим лагом (періодом освоєння) інвестицій, що для будівництва елеватора дорівнює 4 рокам.

Аналогічно, площу вирощування на перспективу розраховуємо за формулою:

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

де $PL_{\text{прогноз}}$ – площа вирощування у поточному році (тобто – році розробки проєкту будівництва нового елеватора, у даному прикладі – у 2024 році), га;

$PL_{\text{базова}}$ – площа вирощування у перспективі (тобто – у рік завершення нормативного терміну окупності будівництва нового елеватора, через 4 роки – у 2024 році), га;

$K_{пл}$ – коригуючий коефіцієнт, що враховує зростання площі вирощування, який розраховуємо за формулою [19]:

$$K_{пл} = K_{пл}^t, \quad (2.4)$$

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

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

Через те, що існуючі тенденції нарощування площ під зернові культури та врожайності у Черкаській області свідчать про те, що останні 5 років щорічно площа оранки приростає на 5 %, а урожайність – на 6 %, то приймаємо до уваги ці тенденції до 2025 року (періоду засвоєння інвестицій) та виконаємо розрахунок наведених показників у перспективі до 2028 року, на основі даних Державної служби статистики України за 2021 р. і коригуючих коефіцієнтів на прогнозні 4 роки (з 2024 до 2028 р.). Прогнозуємо показники на 4 роки, тобто $t = 4$ роки (1 рік – 2025, 2 рік – 2026, 3 рік – 2027, 4 рік – 2028).

В результаті, прогнозована середньозважена урожайність у 2028 році, розраховуємо за формулою (2.1), становить:

$$У_{\text{прогноз}} = 72,7 \times (1,06)^4 = 91,8 \text{ ц/га},$$

Прогнозована площа під культивування всіх культур в Черкаській області у 2022 році за формулою (2.3), буде дорівнювати:

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 708,17 \times (1,06)^4 = 893,9 \text{ тис. га}.$$

Результати розрахунків зводимо у табл. 2.2 та використовуємо для розрахунків прогнозованого валового збору (ВЗ) зернових культур в регіоні (тобто – заданій області) у 2022 році, який визначаємо за формулою:

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (893,9 \times 72,7)/10 = 8204,9 \text{ тис.тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 1.2.

Таблиця 2.2 – Річний потенціал заготівель всіх культур в Черкаській області у 2028 р.

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, $ПЛ_{\text{прогноз}}$, тис. га	Середня урожайність, $У_{\text{прогноз}}$, ц/га	Валовий збір, $ВЗ_{\text{прогноз}}$, тис. тонн
Черкаська	893,9	72,7	8204,9

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

$$MZ_{\text{прогноз}} = VZ_{\text{прогноз}} - C_{\text{сг}} + I_p, \text{ тис. тонн} \quad (2.6)$$

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

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

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

- споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Черкаській області дорівнює:

$$C_{\text{сг}} = 0,20 \times 8204,9 = 1640,9 \text{ тис. тонн};$$

- імпорт (ввезення) зернових культур в Черкаській області з інших регіонів та із закордону у становить 0,5 % у структурі валового збору пшениці в Черкаській області. В результаті в прогнозованому періоді він дорівнюватиме:

$$I_p = 0,005 \times 8204,9 = 41,02 \text{ тис. тонн}.$$

Прогнозна сумарна місткість зерносховищ в Черкаській області у 2028 р. має покривати такий обсяг зерна:

$$MZ_{\text{прогноз}} = 8204,9 - 1640,9 + 41,02 = 6604,9 \text{ тис. тонн}$$

Отримані дані занесли в табл. 2.3.

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

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2025 році, $VZ_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільського господарства, $C_{\text{сг}}$	Ввезення з інших регіонів та із за кордону, I_p	Сумарна місткість зерносховищ, $MZ_{\text{прогноз}}$
Черкаська	6604,9	1640,9	41,02	6604,9

В результаті, прогнозний обсяг дефіциту (або профіциту) місткостей для зберігання зерна ($\Delta ПЗ$) визначаємо як різницю між прогноною сумарною місткістю ($МЗ_{\text{прогноз}}$) та сумарними потужностями зерносховищ ($\Sigma ПЗ_i$) за формулою 1.7:

$$\Delta ПЗ = МЗ_{\text{прогноз}} - \Sigma ПЗ_i, \text{ тис. тонн} \quad (2.7)$$

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 [7].

$$\Delta ПЗ = 6604,9 - 3834,0 = 2770,9 \text{ тис. тонн.}$$

7. 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 Черкаській області існує дефіцит місткостей, а саме:

$$\Delta ПЗ = \text{тис. тонн. } 2770,9 > 0,$$

$$\Delta ПЗ > ПЗ, \text{ тобто } 2770,9 > 20 \text{ тис. тонн,}$$

-елеватора запланованої місткості 20,0 тис. тонн є доцільним та обґрунтованим.

Вантажооборот ($В$) підприємства елеваторної галузі розраховують за формулою:

$$В = K_o \times ПЗ, \text{ тис. тонн,} \quad (1.8)$$

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

K_0 – коефіцієнт обороту місткості зерносховища, який являє собою число його оборотів протягом року; для елеватора $K_0 = 1,75$ [21-23].

$$B = 1,75 \times 20 = 35 \text{ тис. тонн,}$$

Вихідні дані для розробки проекту будівництва елеватора є наступними (табл.2.4):

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проекту будівництва елеватора

Показник	Значення
Місткість проектуємого елеватора, тис. т	20
Область	
Загальний річний об'єм приймання зерна	35
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту $A^a_{пр}$, тис. т/рік	15
у тому числі	
Річний об'єм приймання ранніх культур $A^{ap}_{пр}$, тис. т/рік	15
Пшениці (% від обсягу ранніх культур)	5
Ячмінь	5
Овес	5
Період заготівель ранніх культур Pr , діб	40
Тривалість приймання за добу T , год	20
Річний об'єм приймання ранніх культур з залізничного транспорту , $A_{зпр}$, т/рік	20
Річний об'єм приймання ранніх культур $A^{zp}_{пр}$, тис. т/рік	20
Пшениці (% від обсягу ранніх культур)	10
Овес	10
Коефіцієнт місячної (K^B_M) нерівномірності надходження зерна з залізничного транспорт	2
Коефіцієнт добової (K^B_D) нерівномірності надходження зерна з залізничного транспорт	2,5
Частка зерна ранніх культур різної вологості, що надходять а/т	
(W до 15 %) α_0	0,6
(W понад 15-17 вкл %) α_1	0,2
(W понад 17-22 вкл %) α_2	0,2
Загальний річний об'єм відпуску зерна на виробництво, $A^{вир}_{впр}$, тис.т/рік	35

Таким чином, нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Черкаській області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва елеватора місткістю 20 тис. тонн в Черкаській області.

Розділ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Основні розрахункові положення

Періоди (рік, місяць, доба, година), за які на елеваторі або хлібоприймальному підприємстві виконані максимальні об'єми роботи по прийманню і відпусканню зерна, називають розрахунковими. Ці об'єми роботи **в фізичних тоннах** потрібно використати для розрахунку обладнання елеватора, що проєктується. Для заготівельних елеваторів, фіксуючих об'єм заготівель зерна в заліковій масі ($A_{\text{зал}}$, т), необхідно передбачати його перерахунок у фізичні тонни (А)

$$A = A_{\text{зал}} K_{\text{ф}}^{\text{срзв}}, \text{ т} \quad (3.1)$$

де А –обсяг надходження у фізичній масі, т;

$A_{\text{зал}}$ – обсяг надходження у заліковій масі, т;

$K_{\text{ф}}^{\text{срзв}}$ – середньозважений коефіцієнт перерахунку залікової маси в фізичні тонни.

Чисельне значення середньозваженого коефіцієнту перерахунку залікової маси в фізичні тонни ($K_{\text{ф}}^{\text{срзв}}$) визначати окремо для ранніх та пізніх культур за формулою

$$K_{\text{ф}}^{\text{срзв}} = \frac{A_{\text{пр1}}^a K_{\text{ф1}} + A_{\text{пр2}}^a K_{\text{ф2}} + \dots + A_{\text{прn}}^a K_{\text{фn}}}{A_{\text{пр}}^a}, \quad (3.2)$$

де $A_{\text{пр1}}^a$, $A_{\text{пр2}}^a$, ..., $A_{\text{прn}}^a$ –маса зерна різних культур, що надходять на підприємство у період заготівель, т;

$K_{\text{ф1}}$, $K_{\text{ф2}}$, ..., $K_{\text{фn}}$ – коефіцієнти перерахунку залікової маси в фізичні тонни, що враховують вид культури (приймають за даними технологічних пошуків або у відповідності з рекомендаціями [21-24]: для пшениці та кукурудзи $K_{\text{ф}}=1,00$; жита і бобових $K_{\text{ф}}=1,10$; ячменя і проса $K_{\text{ф}}=1,20$; риса-зерна $K_{\text{ф}}=1,40$; вівса $K_{\text{ф}}=1,55$; соняшника та ін. олійних культур $K_{\text{ф}}=1,70$);

					<i>KPM.T3iK.1.20-03. V1.4.7</i>		
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата			
Розробив		Горін О. А.			Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 20 тис. т з дослідженням обсягів виробництва вівса в Україні	Літ.	Арк.
Керівник		Соколовська О.Г.					Аркушів
Консультант		Соколовська О.Г.					36 135
Зав. каф.		Макаринська А.В.				ОНТУ	

$A_{\text{пр}}^a$ —річний об'єм приймання зерна ранніх або пізніх культур з автотранспорту на підприємстві, т.

Тривалість:

а) *розрахункового періоду (Пр)*, протягом якого на міні-, або заготівельні елеваторі, або хлібоприймальні підприємства (або на елеватори інших типів, що здійснюють приймання зерна безпосередньо з полів у заготівельну кампанію) автотранспортом надходить **80 % запланованого об'єму заготівель зерна (Пр)**, визначати з урахуванням термінів і організації збору врожаю, кліматичних умов і приймати в дипломних проєктах за даними технологічних пошуків або згідно завдання;

тривалість *надходження зерна (Пн)* (що вже пройшло первинну обробку на елеваторах I ланки мережі елеваторних підприємств України) **автомобільним транспортом** на елеватори II-ї та III-ї ланки (базисно-перевалочні, зернові термінали, виробничі) у дипломних проєктах приймають за даними технологічних пошуків або згідно завдання.

Для розрахунків і вибору устаткування для прийому, обробки і відвантаження зерна керуватися наступними основними положеннями:

а) виконання всіх операцій по прийому і відвантаженню зерна повинно проводитися з дотриманням строків, передбачених нормативами для видів транспорту, які застосовуються;

б) розрахунок необхідного числа устаткування проводити з урахуванням можливого збігу операцій, які диктуються конкретними умовами роботи підприємства;

в) очищення зерна від домішок, які не впливають на його зберігання, може бути проведено після розрахункового періоду.

Число, номенклатуру і продуктивність устаткування для прийому та післязбиральної обробки зерна на підприємствах, які здійснюють обробку зерна ранніх і пізньостиглих культур на тих самих технологічних лініях, приймати на основі результатів розрахунків за більшим значенням.

Коефіцієнт добової (K_d^a) нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом потрібно приймати в залежності від об'єму заготівель ($A_{пр}^a$) і тривалості їх розрахункового періоду (P_r) за табл. 3.1. та 3.2.

Таблиця 3.1 – Значення коефіцієнта добової нерівномірності надходження зерна (K_d^a) автомобільним транспортом

Об'єм заготівель зерна за розрахунковий період ($0,8 A_{пр}^a$), тис.т.	Тривалість розрахункового періоду заготівель, P_r , діб		
	до 15	до 20	до 30
до 25 вкл.	1,7	1,6	1,7
більше 25 до 50 вкл.	1,6	1,6	1,6
більше 50 до 100 вкл.	1,5	1,5	1,6
більше 100	1,4	1,5	1,6

Таблиця 3.2 – Період і режим роботи підприємства

Найменування процесу	Фонди часу	
	період роботи за рік (доба)	режим роботи (зміна)
Прийом зерна з автотранспорту на елеваторах промислових виробництв (базисних, перевалочних)	330	2
Прийом зерна із залізничного транспорту	330	2
Сушіння зерна:	з розрахунку	2
Очищення зерна	330	2
Відпуск зерна на залізничний транспорт	330	2

Коефіцієнти погодинної нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом ($K_{год}^a$) в залежності від максимального добового надходження приймають за табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Значення коефіцієнтів погодинної нерівномірності надходження зерна $K_{год}^a$ автомобільним транспортом

Максимальне добове надходження зерна ($A_{пд}^a$), тис. т									
до 1	до 2	до 3	до 4	до 5	до 6	до 7	до 10	до 13	понад 13
2,9	2,3	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3

Можливе **число різнорідних партій зерна (Р)**, що надходить автомобільним транспортом на підприємство протягом розрахункового періоду, потрібно приймати за табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Можливе число різнорідних партій (Р)

Об'єм заготівель за розрахунковий період ($0,8 A_{\text{пр}}^a$), тис.тонн	Тривалість розрахункового періоду заготівель, P_p , діб		
	15	20	30
до 25 вкл.	10	10	5
більше 25 до 50 вкл.	14	15	8
більше 50 до 75 вкл.	18	20	12
більше 75 до 100 вкл.	21	25	16
більше 100	26	30	20

Число партій зерна, що надходять автомобільним транспортом за добу (P_d), залежить від об'єму заготівель ($A_{\text{пр}}^a$), тривалості розрахункового періоду (P_p) і числа різнорідних партій, що надходять за цей період (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 - Число різнорідних партій зерна, що надходять на підприємство за розрахункову добу (P_d)

Об’єм заготівель зерна за розрахунковий період (0,8A _{пр} ^а), тис.тонн	Тривалість розрахункового періоду заготівель Пр, діб													
	до 15				до 20				до 30					
	Число партій, що надходять за період заготівель, Р													
	10	15	20	25	10	15	20	25	30	5	10	15	20	30
до 25 вкл.	8	11	12	13	8	9	9	9	10	3	7	8	8	9
більше 25 до 50 вкл.	9	13	15	16	8	11	11	12	12	4	8	9	9	10
більше 50 до 100 вкл.	9	14	17	18	9	13	15	16	16	5	9	11	12	13
більше 100	10	15	19	20	10	15	17	18	18	5	10	13	15	16

Співвідношення часток партій зерна, що надходять автомобільним транспортом, в залежності від їх числа у дипломному проєкті необхідно

Розрахунковий час роботи стаціонарних зерносушарок на заготівельних елеваторах приймати 615 годин на місяць, пересувних – 540 годин; на елеваторах II і III ланки – за завданням на проєктування або – встановлювати технологічним пошуком.

Розрахунковий час роботи обладнання (крім зерносушарок) Т – приймати 24 год на добу.

При прийманні зерна на елеватор із залізничного транспорту прийняли: коефіцієнти місячної (K_M^3) і добової (K_D^3) нерівномірності такими, що дорівнюють 2,0 і 2,5 відповідно;

розрахункову вантажність вагона — 70 тонн;

вантажність залізничного маршруту — 3000 т, а його частин (подач) — 210, 280, 350, 420, 490, 560, 700, 980, 1050, 1120, 1400, 2100 т (тобто, кратними розрахунковій вантажності вагону — $E_v = 70$ тонн);

витрати часу на розвантаження однієї подачі вагонів $T_{\Pi}^3 = 3$ год 10 хв (3,17 год), прибирання групи вагонів і подачу наступної партії $T_{\text{ін}} = 2$ год.

Для підприємств з розрахунковими добовими об'ємами розвантаження (завантаження) зерна більше за 1000 т потрібно приймати об'єм добового надходження (відпускання) зерна із залізничного транспорту не менше за вантажність маршруту (3000 т), що подається протягом доби за 2–3 подачі.

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання елеватора

3.1.1 Розрахунок обсягів робіт

При надходженні зерна автомобільним транспортом, загальний об'єм приймання зерна складає – 35000 т/рік. 15000 т, овес – 5000 т, ячмінь 15000 т).

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

Кількість вологого зерна $\alpha_1 = 0,2$.

Кількість сирого зерна $\alpha_2 = 0,2$.

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

$$A_{\text{пд.}}^a = \frac{0,8 \cdot A_{\text{пр}} \cdot K_D^a}{P_p}, \text{ т/добу}, \quad (3.3)$$

де P_p – період заготівель.

K_D^a – коефіцієнт добової нерівномірності надходження зерна приймається значення $K_D^a = 1,7$.

Для ранніх культур

$$A_{\text{пд.}}^{\text{р}} = \frac{0,8 \cdot 15000 \cdot 1,7}{40} = 510 \text{ т/добу}$$

Погодинний об'єм приймання зерна з автотранспорту визначається за формулою

$$A_{\text{пг.}}^{\text{р}} = \frac{A_{\text{пд.}}^{\text{а}} \cdot K_{\text{г}}^{\text{а}}}{T}, \text{ т/год,} \quad (3.4)$$

де $K_{\text{г}}^{\text{р}}$ — коефіцієнт погодинної нерівномірності надходження зерна з автотранспорту, приймають значення $K_{\text{г}}^{\text{р}} = 2,9$.

$$A_{\text{пг.}}^{\text{р}} = \frac{510 \cdot 2,9}{16} = 92 \text{ т/год}$$

Приймання зерна залізничним транспортом

При прийманні зерна залізничним транспортом розрахунковий добовий об'єм $A_{\text{пд}}^{\text{з}}$ визначають за формулою

$$A_{\text{пд}}^{\text{з}} = \frac{A_{\text{пр}}^{\text{з}} \cdot K_{\text{м}}^{\text{з}} \cdot K_{\text{д}}^{\text{з}}}{330}, \text{ т/добу} \quad (3.5)$$

$A_{\text{пр}}^{\text{з}}$ — річний об'єм приймання зерна із залізничного транспорту.

$$A_{\text{пд}}^{\text{з}} = \frac{20000 \cdot 2 \cdot 2,5}{330} = 303 \text{ т/добу}$$

Остаточні чисельні значення добових об'ємів приймання зерна із залізничного транспорту приймаємо $A_{\text{пд}}^{\text{з}} = 350$ т/доб, а також масу зерна в подачі $A_{\text{под}}^{\text{з}} = 70$ т і число подач $n_{\text{под}} = 5$ за добу.

Відпуск зерна на зернопереробне підприємство

При відпусканні зерна на підприємство розрахункове добове відпускання ($A_{\text{вп д}}^{\text{п}}$) визначають за формулою:

$$A_{\text{вп д}}^{\text{п}} = Q^{\text{п}}, \text{ т/добу} \quad (3.6)$$

де $Q^{\text{п}}$ — добова продуктивність підприємства по переробці зерна, т/добу;

$$A_{\text{вп д}}^{\text{п}} = 160 \text{ т/добу}$$

3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання

Розрахунок зерноочисних машин

Все зерно, що надходить автотранспортом на елеватор, підлягає попередньому очищенню від грубих та легких домішок в потоці приймання і

основному очищенню від відділюваних домішок до кондицій, відповідають його цільовому призначенню. Експлуатаційну продуктивність зерноочисних машин, встановлених в технологічній лінії для очищення партій зерна, що розрізняються по найменуванню культури, цільовим призначенням, вологості, засміченості [25-27]

Для визначення потрібного обладнання, що застосовується для очищення зерна необхідно знати [27-29]

:

– 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 проєктованому 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:

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{P_p} \cdot \left(\frac{A_1}{K_1} + \frac{A_2}{K_2} + \dots + \frac{A_n}{K_n} \right), \text{т/год}, \quad (3.7)$$

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.

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

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{40} \cdot \left(\frac{15000}{0,4} \right) = 18,75 \text{т/год}$$

Кількість сепараторів основного очищення N_c визначаємо за формулою:

$$N_c = \frac{\sum_1^n Q_c}{Q_c}, \text{ шт}, \quad (3.8)$$

де Q_c – паспортна продуктивність сепаратора т/год.

$$N_c = \frac{18,75}{175} = 0,11 \text{ шт}$$

Приймаймо 1 сепаратор типу СПО-125 $Q = 175$ т/год виробництва, продуктивністю 175 т/год.

Розрахунок і вибір зерносушарки

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

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

- сушіння зерна колосових культур, кукурудзи в зерні, насіння бобових культур необхідно забезпечити у обсязі середньодобового надходження;
- зерносушильне обладнання реконструйованої ділянки підприємства повинно забезпечувати своєчасне сушіння різноякісних партій зерна, що одночасно надходять;
- вибір типу і продуктивності зерносушарки повинен бути заснований на фактичній кількості зерна, яке може просушити зерносушарка за період заготівлі;
- кількість типорозмірів зерносушарок на підприємстві слід приймати мінімальним (не більш трьох);
- місткість оперативних ємностей для сирого і сухого зерна приймати з розрахунку безперебійної роботи зерносушарки протягом восьми годин [21, 26, 27]

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

$$A_{c.c} = 0,8 \cdot A_{\text{пр}}^a \cdot K_v \cdot K_k^3 \cdot K_{\text{п}}, \text{ пл. т}, \quad (3.9)$$

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

K_v – коефіцієнт переведення фізичних тонн маси зерна в планові тонни сушіння виходячи з частки вологого і сирого зерна в загальному об'ємі заготівель) [21, 24].

K_k^3 – коефіцієнти, що враховують зміну продуктивності зерносушарки в залежності від роду культури, що просушується [21,24];

Чисельне значення середньозваженого коефіцієнта, що враховує призначення партій зерна, $K_{\text{п}} = 1,0$ [21,22].

Для ранніх культур

$$A_{c.c} = 0,8 \cdot 15000 \cdot 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 4800 \text{ пл. т},$$

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

Бункери для сушіння зерна приймаємося місткістю - досушарні і після сушарні місткістю 100 т кожний. Число партій, що вимагають сушіння і їх відносна величина в обсязі заготівель, залежно від кліматичної зони, де розташоване проєктоване підприємство.

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

$$A_c^{3/c} = 20,5 \cdot Q_c^{3/c} \cdot K_{\text{пер}} \cdot \Pi_p \cdot K_{\text{д}}, \text{ пл.т.} \quad (3.10)$$

де $Q_{3/c}$ – паспортна продуктивність зерносушарки, пл. т/год;

$K_{\text{пер}} = 0,84$ коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності зерносушарки в залежності від числа партій зерна

$K_{\text{д}}$ - при прив'язці зерносушарок до елеваторів;

$$A_c^{3/c} = 20,5 \cdot 10 \cdot 0,84 \cdot 40 \cdot 1 = 6888 \text{ пл.т.}$$

3.1.3 Розробка структурної та принципової схем технологічного процесу

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

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



Рисунок 3.1 – Структурна схема роботи елеватора.

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

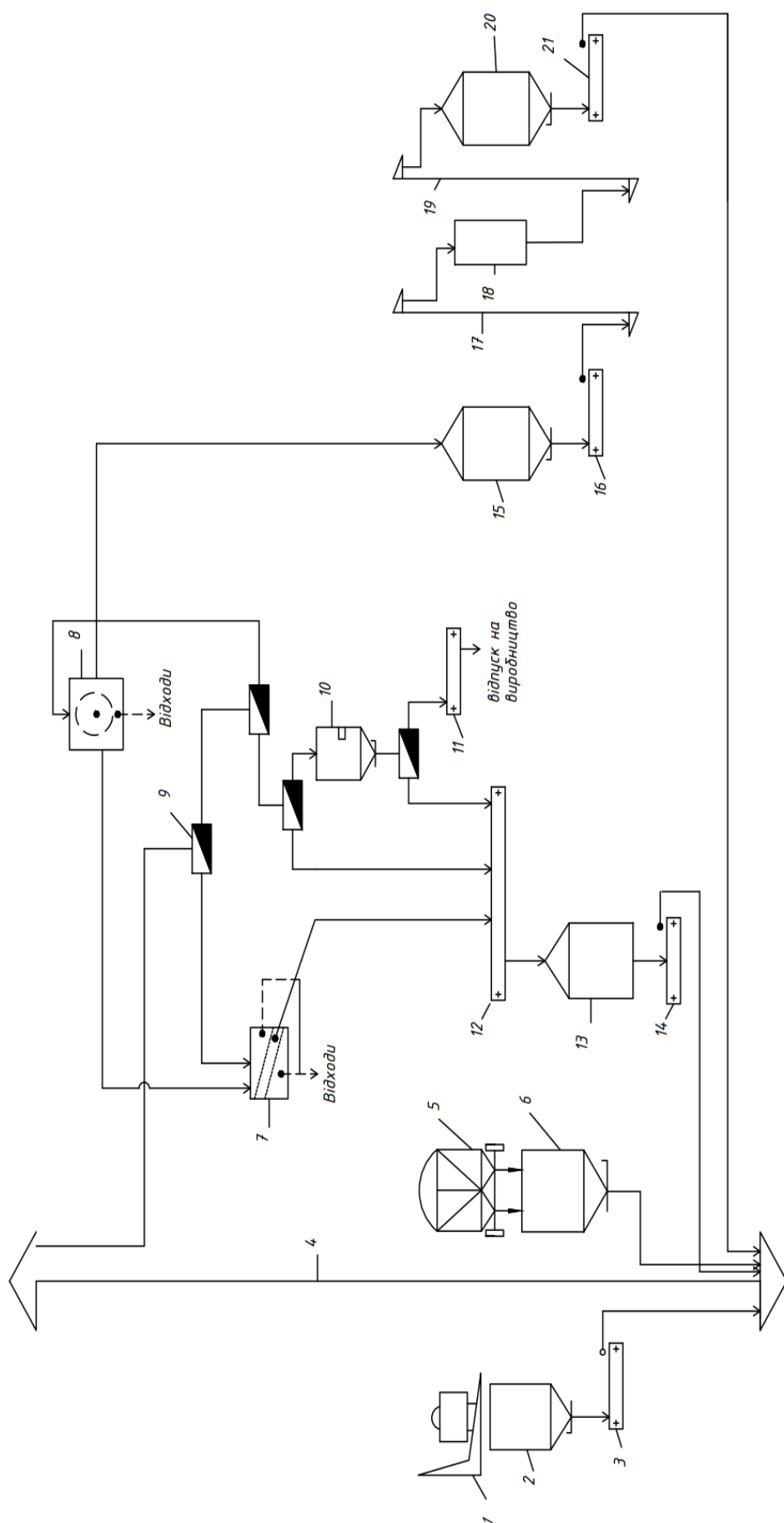


Рисунок 3.2 - Принципова схема роботи елеватора

1 - автомобілерозвантажувач; 2 - приймальний бункер; 3 - приймальний конвеєр; 4 - норія; 5 - вагон; 6 - приймальний конвеєр; 7 - скальператор попереднього очищення; 8 - сепаратор основного очищення; 9 - перекидний бункер з залізничного транспорту; 10 - автоматичні порціонні ваги; 11 - відпускний конвеєр; 12 - надсилосний конвеєр; 13 - силоси силосного комплексу; 14 - підсилосний конвеєр; 15 - досушувальний бункер; 16 - конвеєр; 17 - спеціалізована норія; 18 - зерносушарка; 19 - спеціалізована норія; 20 - післясушувальний бункер; 21 - конвеєр

3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання

Розрахунок основних норій

Вибір основних норій елеватора проводять, виходячи з умови забезпечення виконання всіх зовнішніх і внутрішніх операцій із зерном, які можуть збігатися в часі в розрахункову добу.

При цьому в розрахункову добу повинні бути виконані наступні невідкладні операції:

зовнішні – розрахункові добові прийоми і відпуски по видах транспорту;

внутрішні – основне очищення зерна в обсязі

$$A_{\text{очд}} = A_{\text{пд}}^a + 0,5 \cdot (A_{\text{пд}}^3 + A_{\text{пд}}^b) \quad (3.11)$$

$$A_{\text{очд}} = 310 + 0,5 \cdot (350) = 625 \text{ т}$$

сушіння зерна в обсязі

$$A_{\text{сд}} = \frac{A_{\text{пм}}^a}{\Pi_p} (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4) \quad (3.12)$$

$$A_{\text{сд}} = \frac{0,8 \cdot 15000}{40} (0,2 + 0,2) = 120$$

подача на сушіння приблизно 30 % від загального обсягу сушіння з бункерів активного вентилявання

$$A_{\text{ав}} = 0,3 \cdot A_{\text{сд}} \quad (3.13)$$

$$A_{\text{ав}} = 0,3 \cdot 120 = 36$$

Мінімальну продуктивність норій визначають із умови виконання операції, що лімітує, у нормативний час не більш ніж двома норіями. Мінімальну продуктивність норій на операціях приймання зерна з залізничного транспорту варто визначати за формулами:

$$Q_{\text{min}}^3 = \frac{A_{\text{пд}}^3}{n_o \cdot T_{\text{п}}^3 \cdot K_{\text{ін}}}, \quad \text{т/год} \quad (3.14)$$

$$Q_{\text{min}}^3 = \frac{350}{2 \cdot 5,17 \cdot 0,1} = 52,3 \quad \text{т/год}$$

де $n_o \leq 2$ — число норій, що одночасно беруть участь в операції;

K_i — коефіцієнт використання норій

Розрахунок числа норій для виконання операцій, які збігаються у часі, рекомендується провести у відповідності з табл. 3.6

Таблиця 3.6 – Розрахунок числа норій для виконання операцій, які збігаються у часі

Операції, що співпадають у часі	Розрахункова формула	Число норій при $Q_{min} = 100$ т/год
Приймання зерна з а/т	$n_{н^a} = \frac{A_{нз}^a}{Q_{н} \cdot K_{н} \cdot K_n^a}$	$= \frac{92}{100 \cdot 0,97 \cdot 0,85} = 1,1$
Приймання зерна з залізничного транспорту	$n_{н^a} = \frac{A_{пд}^3}{Q_{н} \cdot T \cdot K_{н}}$	$= \frac{350}{100 \cdot 5,17 \cdot 0,8} = 0,84$
Прибирання зерна після очищення і подача на зберігання	$n_{н^{оч}} = \frac{A_{очд}}{24 \cdot Q_{н} \cdot K_{н}}$	$= \frac{685}{24 \cdot 100 \cdot 0,9} = 0,31$
Подача зерна після сушіння на очищення	$n_{н^b} = \frac{A_{сд}}{24 \cdot Q_{н} \cdot K_{н}}$	$= \frac{120}{24 \cdot 100 \cdot 0,9} = 0,25$
Всього норій	$\sum N$	2,38

Наступним остаточним кроком в розрахунку норій є визначення їх числа для виконання всіх операцій.

Подальші розрахунки необхідно вести по двох варіантах: для обраної мінімальної продуктивності Q_1 і для найближчої наступної більшої по наведеному вище ряду Q_2 .

Необхідну кількість норій розраховуємо за формулою

$$N_{год} = \frac{\sum H_{год}}{24 \cdot K_t}, \text{шт}, \quad (3.15)$$

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

K_t – коефіцієнт використання основних норій за часом.

$$N_{год100} = \frac{31,64}{24 \cdot 0,6} = 1,5 \quad N_{год175} = \frac{23,12}{24 \cdot 0,6} = 1,91$$

Таблиця 3.7–Розрахунок числа норіє-годин

№ п/п	Найменування операцій	Розрахункові формули	Число норіє-годин при продуктивності	
			$Q_1 = 100 \text{ т/год}$	$Q_2 = 175 \text{ т/год}$
1	Подача сухого зерна в потоці приймання з а/т на основне очищення	$H_r = \frac{A_{\text{пд}}}{Q_H \cdot K_B}$	$= \frac{510}{100 \cdot 0,97} = 6,18$	$= \frac{510}{175 \cdot 0,95} = 3,75$
2	Приймання зерна з залізничного транспорту	$H_r = \frac{A^3_{\text{пд}}}{Q_H \cdot K_B}$	$= \frac{350}{100 \cdot 0,8} = 4,37$	$= \frac{350}{175 \cdot 0,75} = 2,66$
3	Відпуск на підприємство	$H_r = \frac{A^{\text{п}}_{\text{вд}}}{Q_H \cdot K_B}$	$= \frac{160}{100 \cdot 0,9} = 1,77$	$= \frac{160}{175 \cdot 0,85} = 1,07$
4	Зберігання зерна після осн. очищення	$H_r = \frac{A^3_{\text{пд}}}{Q_H \cdot K_B}$	$= \frac{685}{100 \cdot 0,9} = 7,61$	$= \frac{685}{175 \cdot 0,85} = 4,6$
5	Подача зерна на зберігання з активним вентиляванням	$H_r = \frac{A_{\text{ав}}}{Q_H \cdot K_B}$	$= \frac{36}{100 \cdot 0,95 \cdot 0,9} = 0,4$	$= \frac{36}{175 \cdot 0,87 \cdot 0,85} = 0,3$
6	Подача просушеного зерна на основне очищення	$H_r = \frac{A_{\text{сд}}}{Q_H \cdot K_B}$	$= \frac{120}{100 \cdot 0,9} = 1,3$	$= \frac{120}{175 \cdot 0,85} = 0,8$
	Усього норіє-годин		$\Sigma = 34,64$	$\Sigma = 23,12$

Для виконання всіх операцій в зерносховищі приймаємо 2 норії з продуктивністю 175 т/год.

Визначення кількості та продуктивності конвеєрів

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

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

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

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

Для виконання всіх операцій на елеваторі приймаємо конвеєри з продуктивністю 175 т/год

Самопливи

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

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

3. Перерізи і кути нахилу трубопроводів, що транспортують відходи, приймаємо [21, 22, 24].

4. Товщину металу для зернопроводів приймаємо 5 мм.

3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв.

Розвантажувальні пристрої технологічних ліній приймання зерна з автотранспорту повинні забезпечувати розвантаження зерна з великовантажних автомобілів; самоскидів і автопоїздів без розчеплення з розрахунку забезпечення розвантаження в обсязі максимального годинного надходження.

Технологічні лінії приймання зерна з автотранспорту повинні забезпечувати формування партій зерна по культурах, призначенню і якості.

Число транспортних ліній приймання зерна з автотранспорту $N_{\text{л}}$:

$$N_{\text{л}} = \frac{1,2 \cdot Q_{\text{пгод}}^{\text{а}}}{Q_{\text{л}}^{\text{а}} \cdot K_{\text{к}} \cdot K_{\text{вс}}}, \text{ шт} \quad \text{при} \quad P^{\text{с}} = \sum P_{\text{пп}}^{\text{с}} \quad (3.14)$$

$$N_{\text{л}} = \frac{1,2 \cdot 92}{224 \cdot 0,7 \cdot 0,9} = 0,78, \text{ шт}$$

де $Q_{\text{л}}^{\text{а}}$ — продуктивність транспортно-технологічних потоків приймання зерна з автотранспорту (т/год);

$K_{\text{к}}$ — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого устаткування при переміщенні культур з натурою, відмінною від пшениці.

$K_{\text{вс}}$, — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого устаткування при переміщенні зерна різного по вологості і засміченості;

$P^{\text{с}}$ — число різнорідних партій зерна, що надходять за добу;

$P_{\text{пп}}^{\text{с}}$ — сумарне число партій зерна, що направляються на приймальний потік за добу;

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

Число автомобілерозвантажувачів визначають, виходячи з числа і продуктивності технологічних ліній приймання зерна з урахуванням продуктивності розвантажувачів.

Приймальні пристрої залізничного транспорту

При розрахунку числа приймальних потоків із залізничного транспорту приймати витрати часу:

на розвантаження однієї подачі $T_{\text{п}} = 3 \text{ год } 10 \text{ хв } (3,17 \text{ год})$;

на маневри між подачами, $T_{\text{ін}} = 2 \text{ год}$.

При проектуванні ПП враховувати всі типи саморозвантажувальних вагонів-зерновозів, приймаючи їх вантажопідйомність 70 т. Довжину над приймального бункера приймати не $< 8,5 \text{ м}$. [21 -26].

Число приймальних потоків визначають із умови їх максимального завантаження по формулою:

$$N_{\text{л}} = \frac{A_{\text{под}}^3}{T_{\text{п}} \cdot Q_{\text{тр}} \cdot K_{\text{і}} \cdot K_{\text{к}}}, \text{ шт} \quad (3.15)$$

$$N_{\text{л}} = \frac{350}{3,17 \cdot 500 \cdot 0,9 \cdot 0,7} = 0,35, \text{ шт}$$

де $A_{\text{под}}^3$ вантажопідйомність окремих подач;

$Q_{\text{тр}}$ — продуктивність устаткування для транспортування зерна із ПБ (вибирати з урахуванням продуктивності витікання зерна з вагонів-зерновозів $Q=500\ldots 700$ т/год);

K_i — коефіцієнт використання паспортної продуктивності норії для зерна з вологістю $w=14\%$ і з засміченістю до 5 %

K_k — коефіцієнт зміни $Q_{\text{тр}}$ устаткування залежно від культури. Приймати по культурі з мінімальною об'ємною масою, питома вага якої в загальному обсязі надходження > 25 %.

Необхідне число розвантажувальних точок (місць) (фронт розвантаження) визначати за формулою:

$$N_{\text{рт}} = \frac{A_{\text{под}}^3}{3,17 \cdot Q_{\text{вр}}^{\text{т}}}, \quad \text{шт} \quad (3.15)$$

$$N_{\text{рт}} = \frac{350}{3,17 \cdot 500} - 0,32, \quad \text{шт}$$

де $Q_{\text{вр}}^{\text{т}}$ — технічна (паспортна) продуктивність розвантаження вагонів, т/год (при розвантаженні вагонів-зерновозів $Q_{\text{вр}}^{\text{т}} = 350\ldots 500$ т/год).

Місткість бункерів приймати:

при $Q_{\text{вр}}^{\text{т}} = 500$ т/год $E_{\text{пб}} = 35$ т;

При відпуску зерна на підприємство розрахунковий добовий відпуск ($A_{\text{впд}}^{\text{п}}$) визначають за формулою:

$$A_{\text{впд}}^{\text{п}} = Q^{\text{п}} = \frac{A_{\text{впр}}^{\text{п}}}{11 \cdot (30 - T_{\text{д}})}, \quad \text{т/год} \quad (3.16)$$

де $Q^{\text{п}}$ — добова продуктивність переробного підприємства, т ;

$A_{\text{впр}}^{\text{п}}$ — річний обсяг відпуску зерна на переробне підприємство;

11 — число місяців роботи підприємства на рік;

$T_{\text{д}}$ — тривалість декадних ремонтів (2—3 дні на місяць);

$$A_{\text{впд}}^{\text{п}} = Q^{\text{п}} = 160 \text{ т/год}$$

3.2 Обробка і зберігання відходів

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

Акт на знищення непридатних відходів типової форми № 23. Застосовують акт типової форми № 23 для оформлення непридатних відходів, що утворюються в процесі технологічної доробки зерна та які знищують по мірі їх накопичення. Знищення відходів оформлюють актом у якому вказують їх якість, що підтверджує неможливість їх використання на кормові цілі, а також спосіб знищення. Відходи зважують і їх масу фіксують у ваговому журналі за типовою формою № ЗХС-28, де вказують номери автомобіля й причепу. При вивезенні відходів за межі підприємства виписують матеріальну перепустку. Документ підписують матеріально-відповідальна особа, начальник ВТЛ та керівник охорони. [30-33].

Акт зачистки (для зерна та продуктів його переробки) типової форми № 30.

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

Акти зачистки складаються при вивільненні складу, витрати окремих культур, якщо вони обліковувались відокремлено, при інвентаризації і передаванні складів від одного завідувача іншому. Не складаються такі акти на відходи другої і третьої категорій, на продукцію паковану у мішки стандартної

маси, і у тих випадках, коли при повній витраті партії зерна та продуктів його переробки або при перевірці їх наявності шляхом переважування, надлишків і нестач не виявляється і відсутні зволоження або збільшення сміттєвої домішки.

Комісія складає акт зачистки в двох примірниках і передає його керівнику підприємства на затвердження. Розпорядження-акт на доробку зерна, насіння олійних культур типової форми № 34 [30-33].

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 зерноскладах 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 зерносовищ, 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.

Серія стандартів ISO 14000 встановлює вимоги до системи екологічного менеджменту (СЕМ) підприємств і організацій. Стандарт ISO 14001:2015 є добровільним і не встановлює екологічні вимоги до підприємств. Він містить основні правила, яким організація може слідувати для підвищення ефективності своєї СЕМ. Зокрема, сертифікована система екологічного менеджменту дозволяє більш раціонально використовувати природні ресурси, мінімізувати збитки і витрати [34].

Сертифікат на систему менеджменту ISO 14001 найбільш затребуваний, наприклад, в нафтогазовидобувній та хімічній галузі, у будівництві та виробництві будівельних матеріалів, металургії та машинобудуванні тощо. Впровадження системи екологічного менеджменту за стандартом ISO 14001 надає наступні економічні вигоди:

- зменшення витрат на матеріали, сировину і енергію;

- покращення іміджу компанії, збільшення обсягів збуту і кількості клієнтів;
- оптимізація витрат за рахунок переробки різних відходів;
- зниження ризиків судових розглядів, пов'язаних з природоохоронним законодавством, і екологічних штрафів.

Наявність сертифікату ISO 14001 в Україні все частіше є вирішальною перевагою і навіть обов'язковою вимогою при проведенні тендерів. І практично неможливо обійтися без сертифікованої СЕМ в роботі з закордонними партнерами, як правило, вкрай вимогливими до екологічних стандартів.

Сертифікація екологічного менеджменту також дозволяє посилити соціальну захищеність співробітників компанії, а саму компанію – багато в чому убезпечити себе від контролюючих органів, посилити свої позиції в спілкуванні з органами влади [34].

Одним із шляхів демонстрації соціальної відповідальності підприємства є впровадження екологічної політики, розробленої відповідно до вимог міжнародних стандартів. Формування екологічної політики на підприємстві представлено на рис.3.3.

Впровадження підприємством екологічної політики та отримання сертифіката, що підтверджує ефективність роботи системи, є однією із серйозних умов успішного доступу виробленої продукції на міжнародний ринок.

3.3 Проєктування зерносховищ

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

Ємність силосів визначають за формулою:

$$E_c = \Psi \cdot \gamma \cdot S \cdot h \quad (3.17)$$

$$E_c = 0,76 \cdot 0,75 \cdot 254 \cdot 30 = 2500 \text{ т}$$

де S – площа поперечного перерізу силосу круглого типу

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 18,0^2}{4} = 254 \text{ м}^2$$

Ψ – коефіцієнт використання обсягу силосу

γ – об'ємна маса зерна

Ел. складає 20000 т, отже для забезпечення даного об'єму необхідно 8 силосів по 2500 т кожний, виробництва «Парус».

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

Технічне проектування робочої башти проводиться після уточнення кількості обладнання та його ув'язування у технологічній системі [21, 22, 35].

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

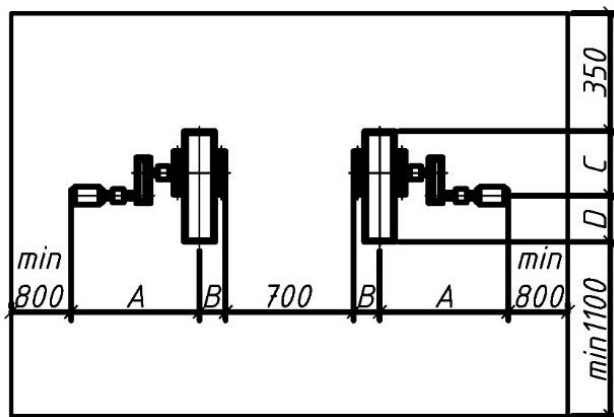


Рисунок 3.3 – Розташування основних норій приводами в одну сторону

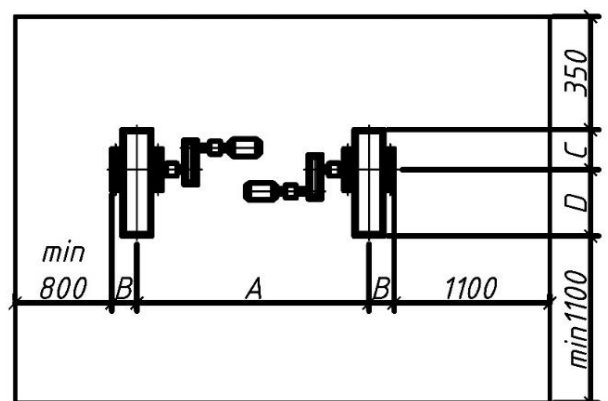


Рисунок 3.4 – Розташування основних норій приводами на зустріч один одному

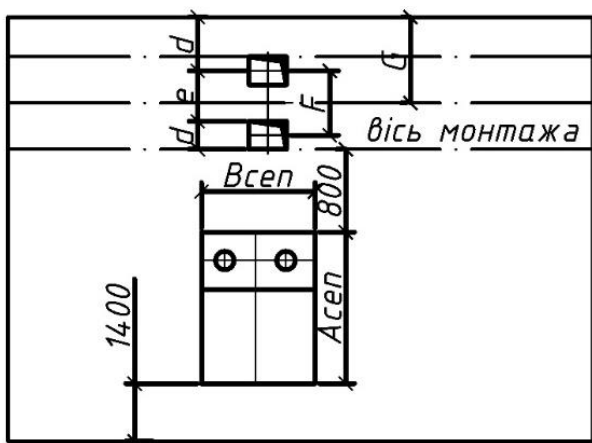


Рисунок 3.5 – Розташування сепаратору віссю поперек робочої будівлі

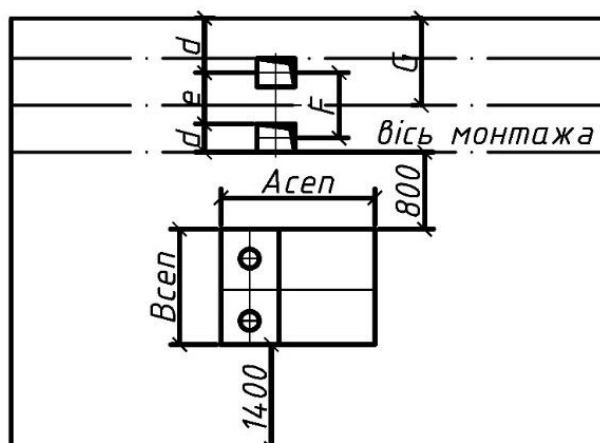


Рисунок 3.6 – Розташування сепараторів основного очищення на плані віссю уздовж робочої будівлі

Для більш зручного обслуговування сепаратору основного очищення обираємо варіант компоновки плану поверху (рисунок 3.7).

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

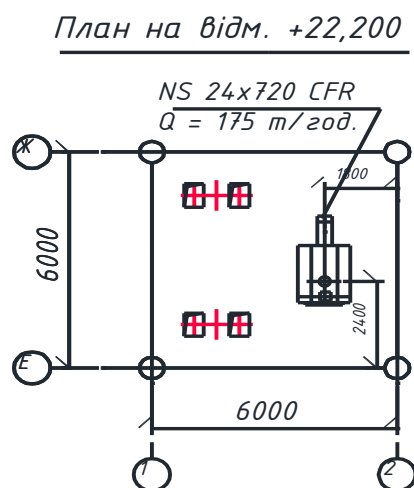
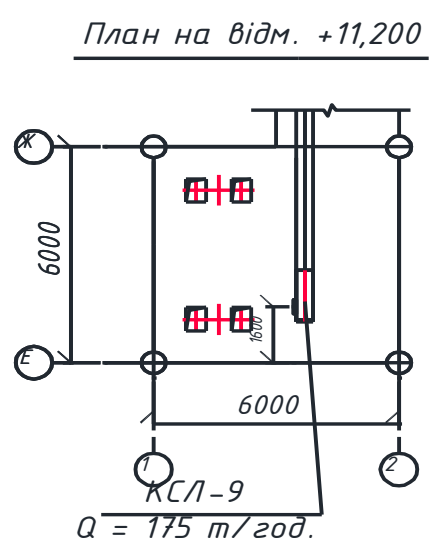
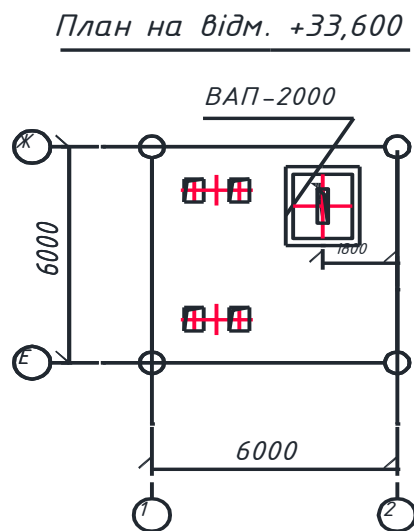
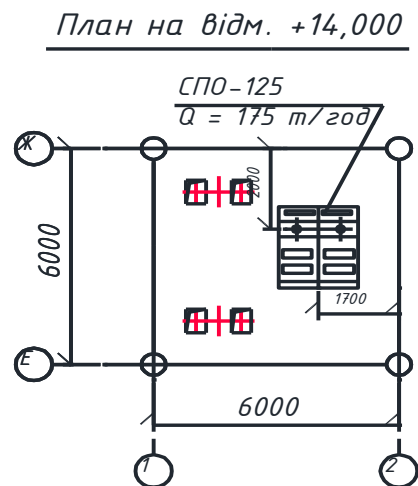
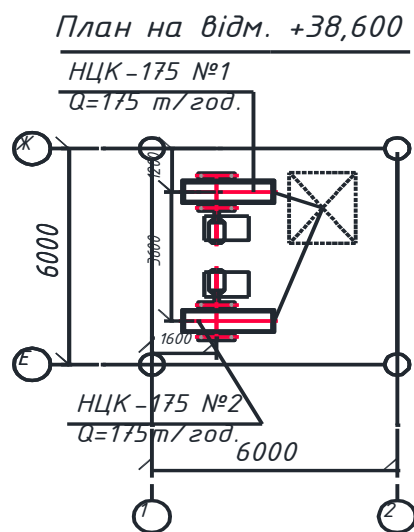


Рисунок 3.7 –Плани робочої башти елеватора

3.5 Розрахунок висот поверхів ПВП, робочої будівлі, силосів і розривів між ними

Висота елеватора складається з висот поверхів, які в свою чергу залежать від габаритних розмірів обладнання, яке обираємо, місткостей бункерів та диктуючих самопливів. [35-36].

Розрахунок висоти поверху башмаків норій робочої башти елеватора

$$H_{б.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 + h_9 \quad (3.20)$$

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 проєкції диктуючого самопливу, м.;

$$h_5 = 0,3 \cdot \operatorname{tg} 45 = 0,3 \text{ м.}$$

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

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

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

Розрахунок висоти поверху зерноочисних машин робочої башти елеватора.

Висота поверху контролю відходів, на якому встановлюється скальператор, приймається 8,0 м.

Висота поверху сепараторів основного очищення розраховується

$$H_{с.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 \quad (3.21)$$

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 проєкції диктуючого самопливу, м.;

$$h_4 = 3,9 \cdot \operatorname{tg} 45 = 3,9 \text{ м.}$$

h_6 – висота косого патрубку під бункером, м.

$$H_c = 2,5 + 0,3 + 0,2 + 0,4 + 3,9 + 0,9 = 8,0 \text{ м}$$

Розрахунок висоти поверху розподільного поверху робочої башти елеватора

$$H_{р.п.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 + h_9 + h_{10} + h_{11} + h_{12} \quad (3.22)$$

де $h_1 = 0,6 \text{ м.}$ – висота верхньої стрічки надсилосного конвеєра над підлогою;

h_2 – висота насипного лотка, м.;

h_3, h_9 – висоти секторів, м.;

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

h_6 – радіус барабана поперечного конвеєра, м.;

h_7 – висота насипного лотка поперечного конвеєра, м.;

$h_8 = a \cdot \operatorname{tg} \alpha$ – величина проєкції диктуючого самопливу, який подає зерно на поперечний конвеєр, м.;

$$h_8 = 0,8 \cdot \operatorname{tg} 45 = 0,8 \text{ м.}$$

h_{10} – висота поворотної труби, м.;

h_{11} – висота підвагової засувки, м.;

h_{12} – висота частини підвагового бункера, м.;

$$H_{р.п.} = 0,6 + 0,8 + 0,3 + 0,2 + 0,3 + 0,2 + 0,3 + 0,3 + 0,6 = 3,6 \text{ м}$$

Розрахунок висоти вагового поверху робочої башти елеватора

$$H_{в.п.} = h_1 + h_2 + h_3 \quad (3.23)$$

$$H_{в.п.} = 1,45 + 0,77 + 2,88 = 5,10 \text{ м}$$

Висоту надвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

$$h_{нвб} = E_{нвб} / \Psi \cdot \gamma \cdot A \cdot B \quad (3.24)$$

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

γ – об'ємна маса зерна, т/м^3 ;

A, B – розміри бункера в плані, м.;

$E_{нвб}$ – ємність надвагового бункера, т.

$$h_{нвб} = 0,5 / 0,6 \cdot 0,75 \cdot 1,2 \cdot 1,2 = 0,77 \text{ м.}$$

Висоту підвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

$$h_{пвб} = E_{пвб} / \Psi \cdot \gamma \cdot A' \cdot B' \quad (3.25)$$

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

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

$E_{пвб}$ – ємність підвагового бункера, т.

$$h_{пвб} = 2,0 / 0,6 \cdot 0,75 \cdot 1,7 \cdot 1,8 = 1,45 \text{ м.}$$

Розрахунок висоти поверху головок норій робочої башти елеватора

$$H_{г.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 \quad (3.26)$$

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

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

h_4 – висота спеціального патрубку, м.;

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

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

$$H_{г.н.} = 0,5 + 2 + 1,4 + 0,2 + 0,6 = 4,7 \text{ м, приймаємо } 4,8 \text{ м}$$

Визначення висоти підсилової галереї для вивантаження зерна з силосів

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

3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

Визначення типу і розмірів металевих досушільних і післясушільних бункерів.

$$E_c = \Psi \cdot \gamma \cdot S \cdot h, \quad (3.27)$$

де S – площа поперечного перерізу

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 11^2}{4} = 95 \text{ м}^2$$

Ψ – коефіцієнт використання обсягу бункеру

γ – об'ємна маса зерна

$$E_c = 0,20 \cdot 0,75 \cdot 95 \cdot 6,5 = 100 \text{ т}$$

Приймаємо досушільний і післясушільний силоси по 100 т кожен.

3.7 Проєктування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ), її опис і аналіз.

Робоча схема руху зерна і відходів (РСРЗіВ) – це конкретизована принципова схема, що відображає зв'язок між усім транспортним, технологічним устаткуванням, що є на елеваторі, оперативними і накопичувальними бункерами із зазначенням: номера, типу, кількості і продуктивності машин, які беруть участь у технологічному процесі; номери і місткості оперативних і накопичувальних місткостей. При транспортуванні зерна, керуючий персонал складає маршрут. Маршрут – це ув'язування всього технологічного, транспортного, аспіраційного обладнання, при переміщенні зерна на різних операціях (сушіння, очищення, приймання відпускання.) [21,22,35].

Таблиця місткостей – це зображення основних бункерів та силосів елеватора. В таблиці вказано габарити бункерів та силосів, а також їх місткість. Таблиця ходів – це умовне позначення основних норій та звідки вони 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.

На схемі-аркуші представлено 2 основні норії продуктивністю 175 т/год. Подача зерна на зберігання проводиться за допомогою скребкових конвеєрів.

Попереднє очищення зерна проводиться на скальператорі марки NS 24x720 FCR. Основне очищення проводять на сепараторі СПО-125 ($Q = 175$ т/год). На схемі встановлена зерносушарка Україна, автоматизована та оснащена сучасним теплогенератором, що працює на природному газі (метані) або пропан-бутані.

Продуктивність зерносушарки $Q=10$ т/год. Розвантаження силосів відбувається за допомогою ланцюгових підсилосних конвеєрів №10-13 марки КСЛ ($Q = 750$ т/год) з подачею зерна на норії № 1-2 марки НЦК-50 ($Q = 175$ т/год). Зберігання зерна на елеваторі проводиться за допомогою 8 силосів (№1-8), ємність кожного складає 4375 тонн, загальна 35000 тонн.

Приймання зерна з автомобільного транспорту

Проводиться одним потоком, який включає в себе автомобілерозвантажувач марки У15-УРАГ, приймальний бункер $E = 35$ т, з якого зерно подається через скребкові конвеєра № 5 марки КСЛ ($Q = 175$ т/год) до норії №1 марки НЦК-50 ($Q = 175$ т/год).

Приймання зерна з залізничного транспорту

Проводиться одним потоком. З вагону зерно поступає у приймальний бункер $E = 35$ т, з якого зерно подається через скребкові конвеєра № 6 марки КСЛ ($Q = 175$ т/год) до норії №1 марки НЦК-50 ($Q = 175$ т/год).

Сухе очищене зерно

З норії № 1 марки НЦК ($Q = 175$ т/год) зерно подається на зважування до вагів ВАП-2000. Після чого через перекидні клапани подається на надсилосні скребкові конвеєра КСЛ-1 та КСЛ-3 марки КСЛ-175 ($Q = 175$ т/год), які в свою чергу можуть завантажувати той чи інший силос (С1-С8).

Сухе неочищене зерно

З норії № 1 марки НЦК ($Q = 175$ т/год) зерно поступає на сепаратор СПО-125 ($Q = 175$ т/год), сходом циліндричного сита отримують відходи, які самопливом подаються в бункер відходів БВ ($E = 10$ т), відходи вивантажуються на автотранспорт, проходом сита отримують зерно очищене від грубих та дрібних домішок. Після очищення зерно самопливом подається на надсилосні скребкові конвеєра КСЛ-1 та на КСЛ-13 через конвеєр КСЛ-14 марки КСЛ-175 ($Q = 175$ т/год), які в свою чергу можуть завантажувати той чи інший силос (С1-С8).

Вологе зерно

З норії № 1 марки НЦК ($Q = 175$ т/год) зерно поступає на попереднє очищення в скальператор NS 24x720 FCR. Сходом циліндричного сита отримують

відходи, які самопливом подаються в бункер відходів БВ1 (Е = 10 т). Після очищення зерно самопливом подається в досушительний бункер ДС (Е = 100 т), який забезпечує безперервну роботу зерносушарки на протязі восьми годин.

З досушительного бункера зерно через конвеєр КСЛ-7 марки КСЛ-25 (Q = 25 т/год), потрапляє на норію НЦК-25 №1 марки НЦК-25 (Q = 25 т/год), яка в свою чергу подає зерно в зерносушарку Україна (Q = 10 т/год), сухе зерно із зерносушарки потрапляє на норію НЦК-25 №2 марки НЦК-25 (Q = 25 т/год), з норії зерно подається за допомогою самоплива в пілясушительний бункер ПС (Е = 100 т), з якого потрапляє на скребковий конвеєр КСЛ-8 марки КСЛ-175 (Q = 175 т/год), з нього зерно потрапляє на норію № 1 НЦК-50 (Q = 175 т/год), потім на надсилосні скребкові конвеєра КСЛ-1 та на КСЛ-13 через конвеєр КСЛ-14 марки КСЛ-175 (Q = 175 т/год), які в свою чергу можуть завантажувати той чи інший силос (С1-С8).

Відпуск зерна на виробництво

Зерно із силосів (С1-С4) подається на підсилосні конвеєра КСЛ-10; КСЛ-11 та із силосів (С5-С8) на підсилосні конвеєра КСЛ-12; КСЛ13 марки КСЛ-175 (Q = 175 т/год), які в свою чергу подають зерно на основні норії НЦК №1 та НЦК №2. Із норій за допомогою поворотного круга зерно зважують на бункерних вагах ВАП-2000, потім через самоплив подають на скребковий конвеєр КСЛ-9, який направляє зерно на виробництво.

3.8 Характеристика будівельних споруд

3.8.1 Опис генплану

Генплан підприємства являє собою прив'язку всіх основних, допоміжних підсобних приміщень, під'їзних шляхів, ліній енерго- і водозабезпечення (надземних і підземних).

Вимоги пожежної безпеки обумовлюють необхідність встановлення необхідних розривів між будівлями і спорудами, а також забезпечення зручного і швидкого пересування пожежних автомобілів до усіх об'єктів до усіх об'єктів підприємства.

На території підприємства встановлюють кільцевий пожежний водопровід, що має невичерпне джерело водопостачання або запасні баки для води об'ємом 250–500 м³ з трьохгодинним запасом для гасіння пожежі. Відстань між гідрантами не повинно перевищувати 50–100 м, щоб воду можна було подавати до будь-якого місця не менше ніж з двох гідрантів.

Санітарні норми не допускають, щоб поряд з елеваторами, борошномельними, круп'яними і комбикормовими заводами розташовувались хімічні підприємства, ветеринарні заклади та інші, оскільки зерно є органічним продуктом, що легко адсорбує сторонні запахи і безперешкодно піддається зараженню. За санітарною класифікацією, санітарно-захисна зона від меж ділянки зерносховища до сусідніх споруд і житлових кварталів повинна складати не менше 100 м. Неможна будувати елеватори біля аеродромів, так як високі робочі будівлі небезпечні для літаків. [21, 23,24].

При компонуванні будівель і споруд на території необхідно забезпечувати:

- поточність виробничого процесу і повну ліквідацію зустрічних і перехресних напрямків вантажних потоків і у зв'язку з цим мінімальну протяжність автомобільних і залізничних шляхів;

- мінімальну площу ділянки з врахуванням можливості її подальшого розширення; конфігурацію території бажано вибирати у вигляді прямокутника, так як в цьому випадку вона добре ув'язується з під'їзними шляхами і вимагає мінімальних затрат на огороження, устрою пожежного водопроводу та інше;

- розмежування об'єктів виробничого і підсобно-виробничого призначення.

Наші підприємства відносять до IV категорії шкідливості. Для кращої освітленості будівель в північних районах їх слід орієнтувати довгою стороною на південь, а в південних – на північ.

Благоустрій території підприємства передбачає озеленення території, яке дозволяє захистити будівлі від пилу, вітру створюють чистоту повітря – для чого висаджують ряд дерев та ряд кущів (хвоя не допускається). Передбачається площа для відпочинку (не більше 1 м² на одного працюючого в зміну). Площа

озеленення не менше 3 м 2 на одного працюючого в зміну. Існують допустимі відстані від дерев до стін будівлі, шляхів тощо (5 м до дерев, 1,5 м до кущів).

В площу забудови включаються залізничні шляхи в межах завантажувально-розвантажувальних фронтів, а також аналогічні площі біля автомобільних приймально-відпускних.

Для раціонального використання території застосовують блокування приміщень в одній будівлі.

Основними показниками раціонального використання території підприємства и її благоустрою служать коефіцієнти забудови K_3 , коефіцієнт мощення K_m і коефіцієнт озеленення K_o значення яких (%) визначають наступни чином [21,28]:

$$K_3 = \frac{\Sigma f}{F} \cdot 100 \quad (3.28)$$

$$K_m = \frac{F_m}{F} \cdot 100 \quad (3.29)$$

$$K_o = \frac{F_{oz}}{F} \cdot 100 \quad (3.30)$$

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

f – площа окремої будівлі, m^2 ;

F_{oz} – сумарна площа озеленення, m^2 ;

F_m – сумарна площа мощення, m^2 .

Техніко-економічні показники генерального плану пррзробленого міні-елеватора:

Площа всієї території підприємства – 3,4 га

Коефіцієнт забудови K_3 – 51%

Коефіцієнт мощення K_m – 34 %

Коефіцієнт озеленення K_o – 15%

Підземні інженерні мережі (водопровід, каналізація, опалення, силовий кабель) прокладають по найкоротшому шляху.

Водопровід. Мережа водопроводу повинна бути закільцьована. Кільцеві мережі протипожежного водопроводу прокладаються з поліетиленових

водопровідних труб діаметром 150...200 мм. До будівель і споруд, де це потрібно, підводять водопровідні вводи діаметром 50...100 мм.

На мережі водопроводу облаштовують колодязі з арматурою і пожежними гідрантами. Мережа водопровідного комплексу прокладається на глибині 1,5 м від поверхні землі до верху труби. Пожежні гідранти розміщують уздовж автомобільних доріг на відстані не більше 2,5 м від краю проїзної частини, але не ближче 5 м від стін будівель [18,19].

Каналізація. У мережу побутової каналізації відводяться господарсько-побутові стоки від душових і сантехнічних пристроїв у побутових приміщеннях:

- від каналізаційних об'єктів стоки самотіком по трубопроводах діаметром 150...200 мм надходять у внутрішню виробничу каналізаційну мережу з наступною подачею у споруди біологічного очищення;

- відвід атмосферних стоків з території комплексу забезпечується вертикальним плануванням по системі підземних водостоків. Схема зливової каналізації передбачає очищення першої, найбільш забрудненої частини дощу зі скиданням інших, чистих вод у злизову каналізацію;

- територія елеватора забруднена зваженими речовинами мінерального походження, тому передбачається механічне очищення дощових стоків із цієї території за допомогою пісковловлювачів стоків, що забезпечують очищення, від механічних забруднень крупністю до 0,2 мм на 80 %.

Газопостачання. Споживачами природного газу на елеваторі звичайно є зерносушарки для сушіння сирого та вологого зерна, що надходить автотранспортом.

Режим роботи сушарок – сезонний, у період збору врожаю. У зв'язку з режимом роботи і заданими витратами газу для газопостачання сушарки передбачається автономний газопровід середнього тиску.

Вузол обліку витрат газу передбачаються на сушарку окремо.

Для газопроводів передбачаються сталеві електрозварні прямошовні труби.

Електропостачання й електроустаткування. Основними споживачами електроенергії елеватора є: електроприводи скребкових, стрічкових і шнекових

конвеєрів, норій, технологічне обладнання ліній очищення і сушіння сировини, вентиляційні та аспіраційні системи, внутрішнє й зовнішнє освітлення та ін.

Об'єкти елеваторів віднесені в основному до II категорії по надійності енергопостачання. До I категорії відносяться установки пожежної, охоронної сигналізації та пожежогасіння.

Для покриття розрахункових навантажень передбачається будівництво однієї або декількох (залежно від розрахункового енергоспоживання) трансформаторних підстанцій, від яких здійснюється електропостачання об'єктів проєктованого елеватора.

По території підприємства прокладка кабелів здійснюється:

- по кабельних полицях, прокладених на кабельній естакаді й у конвеєрних галереях;
- у сталевих трубах по металоконструкціях норій, конвеєрних ліній, пішохідних містках, огороженнях;
- по кабельних конструкціях, установлених на стінах щитових, на опорних конструкціях конвеєрних ліній, норій;
- у земляних траншеях.

Проєктом передбачено передбачені наступні види освітлення:

- зовнішнє освітлення проєктованих об'єктів, територій і споруд;
- освітлення місць розташування технологічного обладнання, технологічних майданчиків, проходів і місць обслуговування обладнання.

Передбачаються наступні види освітлення: робоче, аварійне, ремонтне [21, 22, 27, 28].

Підземні мережі споруджуваних зернопереробних підприємств прокладають поза проїзною частиною автомобільних доріг. На території підприємств, що реконструюються, допускається розміщення підземних мереж під автомобільними дорогами. Вентиляційні шахти, входи та інші пристрої каналів і тунелів доцільно розміщати поза проїзною частиною і у місцях, вільних від забудови.

Відстань від водопроводу і напірної каналізації до зовнішньої поверхні підземних резервуарів може бути зменшена до 3 м, а до фундаменту будівель та інших споруд – до 3 м за умови прокладання водопроводу у футлярі.

Відстань від теплових мереж при безканальній прокладці до будівель і споруд слід приймати рівною 5 м. Розміщення силових кабелів усіх напруг і кабелів зв'язку над і під трубопроводами у вертикальній площині не допускається.

Відстань від каналізації до господарсько-питного водопроводу приймають:

- до водопроводу із залізобетонних і азбестоцементних труб, що прокладаються в глинистих ґрунтах, – не менше 5 м;
- у великоуламкових і піщаних ґрунтах – не менше 10 м;
- до водопроводу із чавунних труб діаметром до 200 мм – не менше 1,5 м, діаметром більш 200 мм – не менше 3 м;
- до водопроводу із пластмасових труб – не менше 1,5 м.

Відстань між мережами каналізації та виробничого водопроводу незалежно від матеріалу і діаметра труб, а також номенклатури і характеристики ґрунтів повинна бути не менше 1,5 м.

Інженерні мережі можуть бути розміщені над землею на опорах, естакадах, у галереях або на стінах будівель і споруд.

Висоту від рівня землі до низу труб, що прокладаються на високих опорах, слід приймати:

- у непроїзній частині майданчика (території), у місцях проходу людей – 2,2 м;
- у місцях перетинання з автомобільними дорогами (від верху покриття проїзної частини) – 5 м;

Будівлі й споруди, що входять до складу підприємства, поділяють на виробничі, підсобні й житлово-побутові.

Виробничі будівлі призначені для приймання, зберігання, оброблення й відпускання зерна та продуктів його перероблення. На генеральному плані проєктованого підприємства до них відносять:

- лабораторія;

- автомобільні ваги;
- зерносушарка;
- приймальний бункер;
- робоча (норійна) башта;
- силосі для зберігання зерна;
- досушительний силос;
- післясушительний силос;
- відпускний пристрій.

Підсобні будівлі й споруди призначені для обслуговування виробничих об'єктів. До них відносять будівлі й споруди, що виконують допоміжну роль у забезпеченні нормальної роботи підприємства:

- пункт пропуску;
- операторська;
- адміністративна будівля;
- майстерня;
- газорозподільча станція.

До житлово-побутових будівель відносять житлові будинки й гуртожитки, клуби, медичні пункти, душі, лазні, кімнати очікування й приміщення для обігрівання працівників, їдальні, ларьки.

3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

Норійні вежі – це спеціальні споруди, які входять в комплекс зернопереробного обладнання. В першу чергу вони призначені для підтримки норій і розміщення на них додаткового обладнання для очищення зерна. Крім значних вітрових навантажень норійні вежі відчувають вібраційні навантаження, власну вагу, і вагу транспортованого зерна. Також їх зведення обумовлено необхідністю установки маршових сходів для сервісного обслуговування оголовка норії [28].

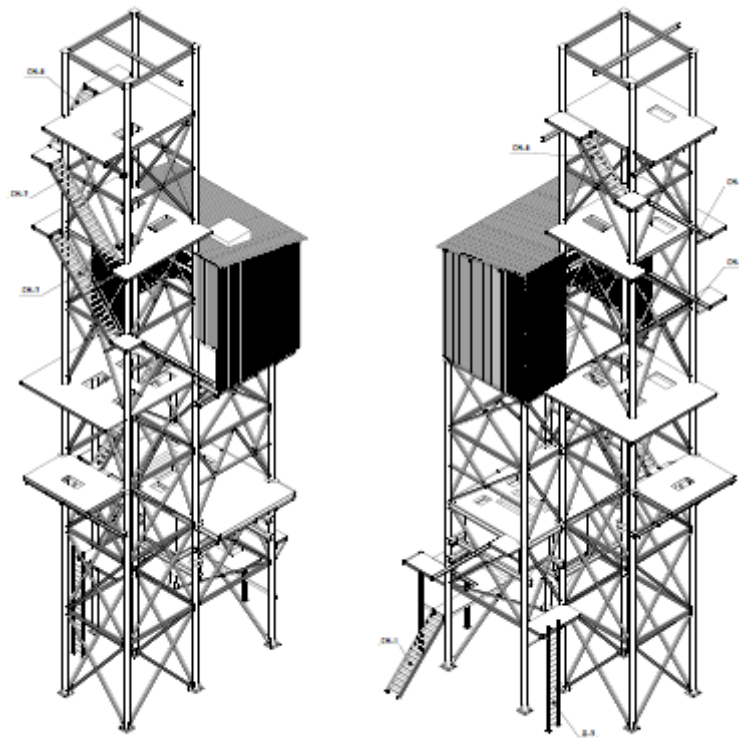


Рисунок 3.8 – Конструкція норійної вежі

Виробництво норійних веж здійснюється з посиленого профілю, листової сталі (використовується для конструкції перехідних майданчиків), сталевго прута (призначений для формування діагональних перекладин). З цих елементів створюються окремі секції, висота яких становить від 2 і 4 м. Останні збираються за допомогою металовиробів на місці установки. Щоб посилити конструкцію, всі стикові з'єднання добре проварюються.

Проектом передбачено спорудження зберігання зерна силосів для з плоским дном, досушільного та післясушільного силосу встановлено.

Циліндричний корпус виробляється з оцинкованих гофрованих сталевих листів із профільованими зовнішніми вертикальними ребрами жорсткості з оцинкованої сталі.

При виробництві всіх компонентів використовуються високоавтоматизовані технології, що забезпечують швидкість та точність процесів. Листи бічних стінок силосу та ребра жорсткості виготовлені з

оцинкованої сталі товщиною 0,8-6 мм (стандартний шар оцинковки 600 г/м² при міцності 470 Н/мм² та граничній напрузі зсуву 420 Н/мм²).

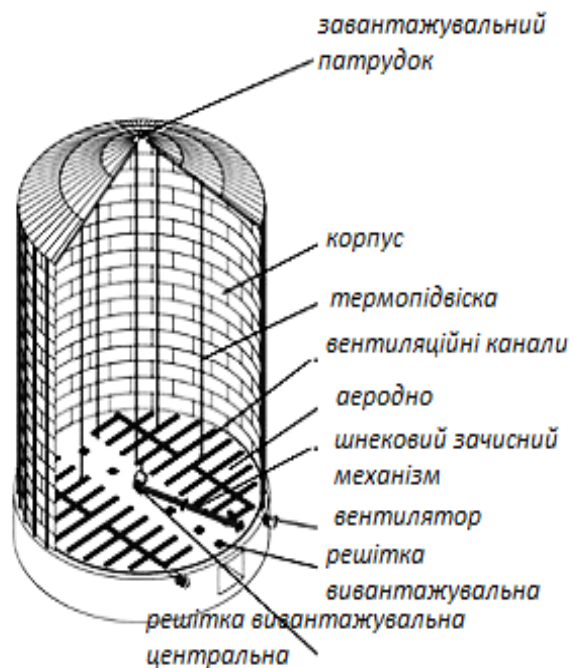


Рисунок 3.9 – Конструкція
силосів з плоским дном

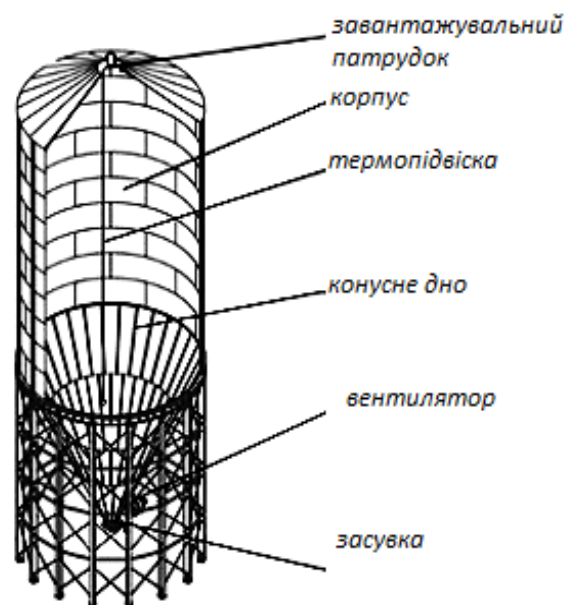


Рисунок 3.10 – Конструкція
силосів з конусним дном

Профільовані ребра жорсткості несуть вертикальне навантаження, що надається силосом на основу. Ребра жорсткості забезпечені міцними з'єднувальними стиковими планками на болтах, з великим поперечним перетином, які є в конструкції ребер жорсткості критично важливими елементами. Листи силосного корпусу з'єднані високоміцними болтами класу 8.8, антикорозійні властивості яких гарантовані гарячим цинкуванням з подальшим центрифугуванням [22].

Прогумовані шайби з ущільнювальною стрічкою на горизонтальних та вертикальних стиках забезпечують оптимальний рівень герметичності між бічними листами та елементами кріплення.

Силоси підходять для будь-яких сипучих зернових культур, включаючи пшеницю, кукурудзу, ячмінь, рапс, сою, рис та ін. вимог до вітрових, сейсмічних та снігових навантажень. Це дозволяє забезпечити повну відповідність

конкретним умовам навколишнього середовища та максимально продовжити термін експлуатації силосу та комплектуючих.

Стандартний ухил схилу даху 30 градусів забезпечує максимальний об'єм зберігання навіть із великим кутом природного укосу. Якість продукту, що зберігається, можна підтримувати за допомогою високотехнологічної системи аерації, оснащеної ефективними вентиляторами, і системи точного контролю температури. Силоси оснащено наступними комплектуючими[22, 23]:

Системи аерації та температурного контролю;

Повітровідводи на даху;

Вигнуті повітровідводи на даху з дистанційним керуванням вентиляційних ґрат;

Механізовані повітровідводи на даху;

Галереї різної ширини з різноманітними технічними характеристиками для завантаження силосу через конвеєр;

Вертикальні сходи із захисною огорожею, сходи у формі спіралі по периметру силосу сходи на дах та сходи з подвійними поручнями;

Вітрові кільця;

Бокове розвантаження з необхідними комплектуючими;

Сервісні платформи;

Зернові сходи, що допомагають знизити ризик пошкодження матеріалу під час завантаження в силос;

Снігозахисні огороження;

Бічні двері для доступу розвантажувальної машини всередину силосу;

Опорні башти;

Дахи силосів є високоміцними конструкціями. Стандартний ухил схилу даху 30 градусів забезпечує максимальний об'єм зберігання навіть із великим кутом природного укосу.

Сегменти даху виготовлені із високоміцної сталі. Ребриста структура надає виняткову міцність модульної конструкції даху. Виготовлення та перфорація всіх сегментів здійснюється на повністю автоматизованій виробничій лінії.

У стандартний комплект кожного даху входить інспекційний люк.

Сталева конструкція оцинкована зсередини та здатна витримати пікове навантаження до 15 000 кг. У стандартну комплектацію силосів моделі FP вище входять численні точки підвісу кабелів для датчиків температури.

Вузол центральної кришки та внутрішнього кільця забезпечує велику область сприйняття навантаження для підтримки галереї та допоміжного обладнання, знімаючи необхідність виготовляти засоби підтримки на місці.

Силоси оснащені одинарними підвісними дверцятами, що стандартно розміщуються на другому кільці листів силосу. Армовані внутрішні дверцята легко відкриваються і не заважають проходу. Міцна зварна рама пройшла гаряче цинкування після виробництва.

Бічні сходи та платформи із захисною огорожею та поручнями виконано відповідно до європейських стандартів. Сходи і платформи, виготовлені з оцинкованої сталі, оснащені спеціальним покриттям, що не ковзає, в місцях проходів.

Снігозахисні огороження виготовляються з перфорованого оцинкованого сталевих профілю. Призначені для кріплення на дахах силосів.

Вигнуті поперечні вітрові кільця, виготовлені з оцинкованої труби з фланцевими з'єднаннями, кріпляться до ребер жорсткості на стінках, щоб забезпечити безперервне посилення жорсткості по колу силосу.

Лабораторія і адміністративний корпус запроектований двоповерховим із сандвіч-панелей і розташований поруч з ваговими при в'їзді автомобілів. Приміщення з металевим каркасом і огорожуючими конструкціями із сандвіч-панелей.

Операторська для управління всіма технологічними процесами, розташована поряд із норійною ямою і центральною вежею. Це одноповерховий будинок, в якому розташована кімната операторів та приміщення для щитів управління.

Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності.

Завдання охорони праці – звести до мінімуму імовірність травматизму чи захворювання працюючих та створити оптимальні умови для їх праці, що забезпечують найкраще самопочуття та максимальну працездатність людини.

Законодавство України з охорони праці складається з конституційних гарантій прав громадян у цій сфері, спеціального Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, низки інших законів, пов'язаних з охороною життя і здоров'я громадян в процесі їх трудової діяльності, державних міжгалузевих, галузевих та інших нормативних актів, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання.

Одним із основних законів України, що встановлює вимоги до охорони праці в процесі трудової діяльності, регулює відносини між роботодавцем підприємства і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також встановлює єдиний порядок організації охорони праці в державі є Закон України «Про охорону праці».

Підприємство зобов'язане забезпечити для всіх працюючих безпечні та нешкідливі умови праці і несе відповідальність за шкоду, заподіяну їх здоров'ю та працездатності, постійно поліпшувати умови праці та побуту жінок, підлітків, забезпечувати їх роботою переважно в денний час та зі скороченим робочим днем.

Управління охороною праці на підприємстві є однією з важливих складових частин управління діяльністю підприємства в цілому. Роботодавець забезпечує на підприємстві функціонування системи управління охороною праці і створює для цих цілей відповідні служби.

					КРМ.ТЗiК.1.20-03. V1.4.7					
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 20 тис. т з дослідженням обсягів виробництва вівса в Україні			Лім.	Арк.	Аркушів
Розробив		Горін О. А.								
Керівник		Соколовська О.Г.							76	135
Консультант		Соколовська О.Г.						ОНТУ		
Зав. каф.		Макаринська А.В.								

На підприємстві виробничої сфери з числом працюючих 50 і більше створюється служба охорони праці, а в інших випадках функції цієї служби можуть виконувати за сумісництвом особи, які мають відповідну підготовку та пройшли перевірку знань з охорони праці [37].

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю і прирівнюється до основних виробничо-технічних служб.

4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)

В даному розділі наведені шляхи та методи покращення стану охорони праці на підприємствах елеваторної промисловості для забезпечення належних умов для працюючих, згідно з чинним законодавством та нормативно-правовими актами з охорони праці.

Ідентифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які можуть мають найбільший вплив на працюючих на новому елеватору місткістю 80 тис. т.

В сфері зберігання зерна існує багато небезпечних та шкідливих факторів, які впливають на робітників, при виконанні ними посадових обов'язків.

Таблиця - 4.1. Характеристика та нормовані значення НШВФ [37-39]

№з /п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормоване значення	Нормативний акт	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
1	Рухомі машини і механізми;	200 об/хв., 3,3 Гц	згідно НПАОП- 15.0-1.01-17	Знаходяться у РБ сепаратори транспортери та норії.	Підвищену небезпека для людини. Можлива поява виробничих травм різної важкості.
2	Підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони;	4,0 мг/м ³ зернового пилу	згідно НПАОП- 15.0-1.01-17	Утворюється на поверсі сепараторів, бункер приймання зерна	Створює підвищену небезпеку для органів дихання працюючого, кон'юктивіту, сприяє виникненню вибухонебезпечних сумішей Алергія, дискомфорт.

3	Підвищена або знижена температура поверхонь устаткування, матеріалів	50°C	згідно НПАОП-15.0-1.01-17	Конвейери стрічкові, Сушарка	Небезпека для людини. Опіки.
4	Підвищений рівень шуму на робочому місці;	Не>80 дБА	згідно ДСН 3.3.6.037-99	Утворюється на поверсі Сепаратора та скальперато	Підвищений рівень шуму послаблює увагу, перешкоджає сприйманню звукових сигналів і команд. Порухення слуху працівників
5	Відсутність або недолік природного світла;	Розряд зорової роботи – VIII	згідно ДБН В.2.5-28-2006	Вікна	Ускладнює орієнтир працюючого
6	Підвищена або знижена рухливість повітря;	Для середньої важкості ІІб та важкої ІІІ: холодний період - 0,2-0,3 м/сек теплий період- 0,3-0,4 м/сек	згідно ДСН 3.3.6.042-99	Протяги в РБ	Призводить до поганого почуття людини, виникають захворювання, ОРЗ.
7	Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі	380 – 1000В	ДАНОП 0.00-1.32.01	Електродвигун и, робоче обладнання	Призводить до аварійної ситуації і до ураження струмом людини.

Нормування показників мікроклімату робочої зони у виробничому приміщенні проводиться згідно з ДСН 3.3.6.042-99. Нормовані показники мікроклімату робочої зони представлені в таблиці 4.2

Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони проводяться згідно **НПАОП-15.0-1.01-17**(табл. 4.3)

Таблиця - 4.2. Нормування показників мікроклімату робочої зони [38]

№з /п	Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, С ⁰	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
1	2	3	4	5	6	7
11	Робоча башта, зерносушарка	Холодний період року	Середньої важкості Пб	17 - 19	40 - 60	Не більше 0,2
		Теплий період року		20 - 22	40 - 60	Не більше 0,3
22	Силоси	Холодний період року	Важка -ІІІ	16 - 18	40 - 60	Не більше 0,3
		Теплий період року		18 - 20	40 - 60	Не більше 0,4

Таблиця 4.3. Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони [35]

№ з/п	Назва речовини	Величина ГДК мг/м ³ ,
1	Зерновий пил (незалежно від вмісту двоокису кремнію)	4,0

Основним джерелом виробничого шуму і вібрації на підприємствах по зберіганню і переробці зерна є основне та допоміжне технологічне обладнання. Нормування шуму та вібрації згідно з ДСН 3.3.6.037-99 та відповідно до ДСН 3.3.6.039-99. Результати нормування представлені у таблиці 4.4

Для зниження рівня вібрації від сепараторів, їх встановлено на спеціальних рамах, які знижують рівень вібрації та шуму. Також застосовуються колективні засоби захисту, що знижують шум на шляху розповсюдження (кожухи та шумоізоляція).

На поверхах головок та башмаків норій для зниження рівня шуму використовуються індивідуальні засоби захисту: навушники, беруші, шоломи.

Таблиця - 4.4 Фактичні та нормовані значення виявлених джерел шуму та вібрації

№з /п	Найменування одиниці технологічного обладнання	Фактичне значення шуму, дБА	Нормативне значення шуму, дБА	Фактичне значення вібрації (локальна/ загальна), дБ	Нормативне значення вібрації (локальна/ загальна), дБ
1	Сепаратор	Не менше 55	Не більше 80	Відповідно нормам	Не більше $0,2 \cdot 10^{-10}$
2	Скальпіратор	Не менше 55	Не більше 80	Відповідно нормам	Не більше $0,2 \cdot 10^{-10}$
3	Норії	Не менше 51	Не більше 80	Відповідно нормам	Не більше $0,2 \cdot 10^{-10}$
4	Конвеєри	Не менше 55	Не більше 80	Відповідно нормам	Не більше $0,2 \cdot 10^{-10}$

Виділення і нормування показників освітлення робочої зони При нестачі природного освітлення, або в темну пору доби використовувати штучне освітлення, шляхом застосування світлодіодних ламп .

Нормування показників освітлення приміщень проводиться відповідно до ДБН В.2.5-28-2006 [37]. Вид природного освітлення в робочій очисній башні: комбіноване, коли застосовується одночасно бокове і верхнє освітлення. Результати представлені у таблиці 4.5

Розташування та комбінування основного та допоміжного обладнання нормується згідно НАОП 8.1.00 [37, 38].

У робочій будівлі встановлено три норії, які мають проходи з 3 сторін шириною 0,8 м, що є задовільною відстанню, четверта норія знаходиться за межами робочої башти. Для обслуговування цієї норії на даху будівлі змонтована металева площадка, що дозволяє обслуговувати норію з усіх сторін. Норійні труби встановлені таким чином, що труби норій встановлені від стін на відстані 0.8 м .

На першому поверсі встановлені конвеєри для приймання зерна з автомобільного транспорту . Вони розміщені в підземних галереях висотою 2,2 м і не має ніяких виступаючих чи гострих частин. Тому галереї і розташування конвеєрів задовольняються нормативними значеннями

Таблиця 4.5 - Показники освітлення виробничих приміщень в залежності від розряду

№з/п	Виробниче приміщення	Вид освітлення	Найменший розмір об'єкта розрізнення мм	Розряд та підрозряд зорової роботи	КПО, %	Освітленість, лк
1	Поверх головок норій, поверх сепараторів	Природне бокове одностороннє	5	VIII а	0,7	75
2	Інші поверхи робочої будівлі, приймальні пристрої, галереї, сушарка	Природне бокове одностороннє	5	VIII б	1	50

Сепаратор встановлений так, що проходи з сторін мають 1,3 м і 1,4 м . Норійні труби знаходяться на відстані 0,8м. від сепаратора та 0,8 від стіни. Скальпіратор розміщений так, що проходи з сторін мають більше ніж 1,3 м (тобто 2,2 м. та 2,4м.)

Класифікація виробничих приміщень за умовами середовища і категорією з небезпеки ураження електрострумом визначають згідно з НПАОП 15.0-1.01-17 [38]. Класифікація приміщень наведена у табл.4.6

Таблиця - 4.6. Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища та з небезпеки ураження електричним струмом [38]

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища	Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом
1	Приймально-очисна башта	Приміщення сухе, в якому відносна вологість не перевищує 60%; запилене – там така кількість пилу, що він осідає на проводах і попадає в машини і апарати, але він не струмопровідний.	П - II
2	Силоси	Вологі приміщення, в яких відносна вологість знаходиться в межах 60-75%	П - II
4	Транспортерна галереї	Сухі приміщення, в яких відносна вологість не перевищує 60% Приміщення з неструмопровідним пилом.	П - II

4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ

Заходи щодо захисту працюючих від зовнішніх і внутрішніх факторів; наявність санітарно-побутових приміщень, медобслуговування.

Для попередження нещасних випадків і уникнення травматизму під час виконання різних робіт, а також запобігання виникненню професійних захворювань у працівників передбачені організаційні і технічні заходи захисту.

До організаційних заходів належать:

- раціональна організація праці;
- планування заходів щодо охорони праці, проведення навчання, страхувань, інструктажів;
- організація планово-попереджувального ремонту небезпечного устаткування;
- пропаганда безпеки праці;
- висвітлення проблем охорони праці, фактів і причин травматизму й аварій у засобах масової інформації тощо.

Технічні заходи захисту мають на меті підтримку вимог санітарії і техніки безпеки.

Засоби захисту від небезпечних та шкідливих факторів виробництва поділяють на колективні й індивідуальні.

До засобів колективного захисту належать:

- технічні засоби безпеки, призначені для захисту людей від дії механічних факторів (огорожувальні, гальмівні та блокувальні пристрої, пристрої дистанційного керування, автоматичного контролю і сигналізації; запобіжні засоби та знаки безпеки);
- засоби нормалізації повітряного середовища приміщень і робочих місць (вентиляція, кондиціювання, опалення тощо);
- засоби нормалізації освітлення приміщень і робочих місць (джерела світла, освітлювальні прилади і т.д.);

- засоби захисту від іонізуючих, ультрафіолетових, інфрачервоних, електромагнітних лазерних та інших випромінювань (огороження, герметизація, автоматичний контроль і т. д.);
- засоби захисту від шуму і вібрації (звукоізоляція, віброізоляція, огороження тощо);
- засоби захисту від враження електричним струмом (захисне заземлення, занулення тощо).

Засоби індивідуального захисту призначені для забезпечення одного працюючого і можуть стосуватися як галузі техніки безпеки (наприклад, спеціальний одяг, взуття, шоломи, бронежилети, які захищають від травм), так і до галузі виробничої санітарії (респіратори, протигази, спеціальні окуляри, маски, що захищають від шкідливих виробничих факторів).

Обидві категорії способів захисту передбачають запобігання чи зменшення впливу на працюючих шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Засоби індивідуального захисту застосовуються в тому випадку, якщо безпеку роботи не можна забезпечити конструкцією і розміщенням устаткування, організацією робочого процесу, архітектурно-планувальними рішеннями, засобами колективного захисту і т.п.

У ст. 8 Закону України “Про охорону праці” зазначено, що “на роботах зі шкідливими і небезпечними умовами праці, в особливих температурних умовах, у забрудненому середовищі працівникам і службовцям безкоштовно видається спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту”.

Засоби індивідуального захисту поділяються на основні та допоміжні. До основних засобів індивідуального захисту належать:

1. Засоби захисту органів дихання (протигази, респіратори). Протигази за принципом дії поділяються на фільтруючі (ГП-4, ГП-7, ЕО-16) та ізолюючі (ІП-4, ІП-5, КІП-8, АСВ-2). Фільтруючі протигази забезпечують захист в умовах обмеженого вмісту шкідливих речовин. Їх не застосовують у випадку наявності у повітрі малої концентрації кисню. Ізолюючі протигази застосовують під час аварії та великих викидів шкідливих речовин в атмосферу. Респіратори застосовують

для захисту організму від пилу, парів, аерозолів, шкідливих газів. Вони поділяються на протипилові (ШБ-1 “Лепесток”), протигазові (РПГ-67) та універсальні (РУ-60);

2. Засоби захисту слуху від інтенсивного шуму – навушники та заглушки. Навушники знижують високочастотний шум на 40 дБ, а вушні заглушки, вкладиші – на 25 дБ;

3. Засоби захисту очей – захищають очі від твердих частинок, бризок лугів і кислот, іскор, різних видів випромінювання. Для цього застосовують спеціальні окуляри, вибір яких залежить від виду робіт;

4. Засоби захисту голови і обличчя (маски, щитки, капелюхи, каски, шоломи) – захищають від падаючих предметів, стружки, інших фізичних і хімічних факторів. Маски, щитки і капелюхи використовуються при ремонтних цілях, каски – на завантажувально-розвантажувальних роботах загального призначення, а шоломи і сфери – на роботах спеціального призначення;

5. Засоби захисту шкірного покриву (спеціальний одяг) – видаються працівникам для захисту тіла від забруднення, механічних впливів, води, кислот, лугів, підвищених або понижених температур, радіоактивних речовин, нафти, жирів, для захисту від біологічних факторів. Спеціальний одяг обирається відповідно до класифікації його захисних можливостей. Це можуть бути захисні костюми, куртки (бронежилети), комбінезони, халати, фартухи, плащі тощо;

6. Засоби захисту ніг – спеціальне взуття, призначене для захисту від дії вібрації, іонізуючого випромінювання, статичної електрики тощо. Обирається залежно від його захисних можливостей. Для зовнішніх робіт під час холодного та перехідного періоду року використовується валяне взуття, а для робіт з використанням кислот, лугів – гумові чоботи. Під час роботи у вогких, холодних умовах одягають утеплені гумові чоботи. До спецвзуття відносять також шкіряні та кирзові чоботи, напівчоботи (напівчеревики), бахіли тощо;

7. Засоби захисту рук від механічних пошкоджень, опіків, холоду та інших небезпечних і шкідливих факторів (рукавиці, рукавички, напальники, дерматологічні засоби (мазі, креми)). Залежно від виду робіт матеріалом, з якого

виготовляють засоби захисту, може бути вовна, льон, шкіра, шкіряний замінник, гума тощо;

8. Засоби запобігання враженню електричним струмом: діелектричні рукавички, боти, чоботи, калоші, виготовлені зі спеціальної діелектричної гуми.

Санітарно-побутове обслуговування працівників здійснюється в проєктованому адміністративно-лабораторному корпусі вхідного контролю

4.3 Заходи щодо пожежної безпеки

Класифікація виробничих та допоміжних приміщень за категоріями пожежовибухобезпеки, класом пожеж та зони з вибухопожежонебезпеки, приведена в табл. 4.7

Таблиця 4.7 Категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж.

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища	Клас пожежі	Клас зони з пожежовибухонебезпеки
1	РБ	В	А,(Е)	П - П
2	Силоси	В	А,(Е)	П - П
3	Зерносушарка	В	А,(Е)	П - П

Засоби пожежо-гасіння, запобігання пожежам, вибухам, зберігання і транспортуванню матеріалів, напівфабрикатів із небезпечними та шкідливими властивостями.

Технологічне обладнання, яке використовується для транспортування та зберігання насіння зернових на об'єктах, за нормальних режимів роботи повинно бути пожежобезпечним. Обладнання має відповідати конструкторській документації. Технологічні процеси необхідно проводити відповідно до регламентів та іншої, затвердженої у встановленому порядку, нормативно-технічної та експлуатаційної документації. Виробництво повинно бути оснащено автоматичними засобами контролю параметрів, значення яких визначають

пожежонебезпечність процесу, сигналізацією граничних значень і системами блокувань, які перешкоджають виникненню аварійних ситуацій.

Профілактичний огляд, планово-попереджувальний та капітальний ремонт технологічного обладнання повинні здійснюватися в терміни, встановлені відповідними графіками, з урахуванням виконання заходів щодо забезпечення пожежовибухобезпеки, передбачених проектом, технологічним регламентом, технічними умовами.

Транспортне обладнання для переміщення насіння зернових (норії, транспортери, конвеєри тощо) має бути обладнане справними засобами й елементами, що забезпечують безпеку під час експлуатації (датчики контролю швидкості, ручні пристрої відключення транспортеру, датчики контролю температури стрічки, датчики контролю навантаження, пристрої, що запобігають зворотному ходу стрічки або її пробуксовці), а також системами аспірації, що синхронізу-ються з пусковими пристроями обладнання і забезпечені пилоуловлювальними пристроями (рукавними фільтрами, пиловими камерами тощо), що унеможливають вихід запиленого повітря в робоче приміщення складу або елеватора.

При обслуговуванні норій необхідно виконувати наступні вимоги:

- слідкувати, щоб краї норійної стрічки не стикалися, а ковші не вдарялися по внутрішнім стінкам норійних труб;
- норійні труби, оглядові люки, башмаки та головки норій повинні бути щільними і не пропускати пил та насіння;
- башмаки норій очищати від продукту тільки спеціальною скребачкою, яка не утворює іскор;
- після ліквідації завалу норії та виявлення причин (слабо закріплені та відірвані ковші, слабкий натяг стрічки або порушення її центровки тощо) прийняти заходи до їх усунення.

При обслуговуванні конвеєрів необхідно виконувати наступні вимоги:

до початку робіт перевірити чистоту робочого місця, справність заземлення електродвигунів, конвеєрів, пускових пристроїв та міцність болтових з'єднань;

перевірити справність усіх вузлів конвеєрів, гальмів пересувного скидального візка, аспіраційної установки, стан змащення деталей; слідкувати за необхідним натягом ремня приводу конвеєра.

Прийом і зберігання насіння зернових та його відходів повинні відповідати правилам організації і ведення технологічних процесів і інструкції по зберіганню насіння та його відходів.

Перед завантаженням в силоси і бункери насіння воно повинне бути знепилене, очищене та просушене до необхідної вологості, а ємкості ретельно зачищені, провітрені і просушені.

Силоси, бункери повинні бути обладнані устаткуванням для дистанційного та автоматичного контролю температури насіння, а сховища укомплектовані приладами для контролю газового складу (індикаторних газів процесів самонагрівання, самозагоряння насіння). Обладнання для контролю температури насіння повинне бути розміщене згідно технічної документації.

По всій території знаходяться зовнішня система пожежогасіння - від пожежних гідрантів, встановлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання, на відстані в 25 м від можливого об'єкта гасіння, які на генеральному плані мають свої позначки. Проектом передбачається захист від блискавки у вигляді подвійного стрижневого блискавковідводу

Заходи щодо захисту персоналу від травмування, безпечної евакуації працюючих при можливих аваріях і пожежах.

З метою зменшення матеріальних збитків і моральної шкоди від виробничого травматизму на підприємстві розробляються заходи профілактики, що передбачають конкретні завдання, термін виконання, необхідні ресурси для їх реалізації та способи контролю за їх здійсненням.

Такі заходи, залежно від конкретних умов виробничої діяльності можуть включати як технічні, санітарно-гігієнічні так і організаційні методи та засоби запобігання реалізації небезпечних ситуацій у небажані події.

До технічних заходів по забезпеченню безпечних умов праці належить – рівень механізації та автоматизації виробничих процесів, засоби огородження,

сигналізації, дистанційне управління, зміна технологічних процесів на більш безпечні, вдосконалення конструктивних характеристик машин, механізмів, вдосконалення колективних та індивідуальних засобів захисту працюючих та інше.

До санітарно-гігієнічних заходів залежно від умов діяльності належить – облаштування вентиляційних систем, модернізація штучного і природного освітлення, централізоване питне водопостачання, забезпечення нормальних параметрів повітряного виробничого середовища, заходи по боротьбі з шумом та вібрацією, обладнання зон відпочинку та інше.

До організаційних заходів належить – дотримання трудової та технологічної дисципліни, правил та норм з охорони праці, проведення планово-запобіжних ремонтів, рівень кваліфікації штатних працівників, відомчий та громадський контроль за виконанням робіт, відповідне навчання та інструктаж працюючих та інше.

На підприємстві щорічно розробляються заходи щодо профілактики виробничого травматизму й професійних захворювань які включаються в колективні договори, забезпечуються технічною документацією, джерелами фінансування та матеріальними ресурсами.

Евакуаційні шляхи з приміщень, які проєктуються, виконані згідно НАПБ В 01.057-2006/200 “Правила пожежної безпеки в агропромисловому комплексі України”, НПАОП 15.0-1.01-88 (НАОП 8.1.00-1.01-88) “Правила техніки безпеки та виробничої санітарії на підприємствах по зберіганню та переробці зерна міністерства хлібопродуктів” та п.4.4 ДНАОП 1.8.10-1.06-97 “Правила безпеки для олійно-жирового виробництва” і забезпечують безпечну евакуацію всіх людей, які знаходяться в приміщеннях будівель, через евакуаційні виходи.

Двері на шляхах евакуації відкриваються у напрямку виходу з будівлі. Ширина евакуаційного виходу (дверей) прийнята в залежності від загальної кількості людей, що евакуюються через цей вихід, та кількості людей на 1 м ширини виходу (дверей), встановленого таблиці 4, 5 СНиП 2.09.02-17

Розділ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Розрахунок чисельності працюючих

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

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

$$\text{Ч}_p^o = \text{ПЗ} \times \text{Ч}_{\text{TM}}, \text{ осіб.} \quad (5.1)$$

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

$$\text{Ч}_p^o = 28 \times 0,55 = 15,4 = 16 \text{ осіб}$$

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

$$\text{Ч}_p^d = \text{Ч}_p^o \times 0,25. \quad (5.2)$$

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

$$\text{Ч}_p^d = 16 \times 0,25 = 4 \text{ особи}$$

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

$$\text{Ч}_p = \text{Ч}_p^o + \text{Ч}_p^d. \quad (5.3)$$

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

$$\text{Ч}_p = 28 + 4 = 32 \text{ осіб.}$$

					КРМ.ТЗіК.1.20-03. V1.4.7							
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 20 тис. т з дослідженням обсягів виробництва вівса в Україні				Літ.	Арк.	Аркушів	
Розробив		Горін О. А.										
Керівник		Соколовська О.Г.								89	135	
Консультант		Басбуркіна Н.Й.							ОНТУ			
Зав. каф.		Макаринська А.В.										

Дані про структуру і чисельність працівників проєктуємого підприємства зводять у табл. 5.1.

На основі такого підходу розрахуємо сумарну чисельність всіх працюючих – робітників і адміністративного персоналу проєктуємого елеватору складає 15 осіб.

Таблиця 5.1 – Структура чисельності працівників

Категорії чисельності працівників	Питома вага, %	Кількість, осіб
Робітники (основні та допоміжні)	80	28
Керівники, фахівці	20	4
ВСЬОГО	100	32

5.2 Розрахунок виробничої програми

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблиця 5.2 – Тарифи на обробку зернових вантажів

Назва робіт і послуг	Вартість, дол. США/ тонну	Вартість $T_{\text{рп}}$, грн/ тонну
Вантажні операції **)		
Приймання з накопиченням у зерносховищах (грошових од. за одну тонну) з:		
- автотранспорта	4	147,8
- залізничного транспорта	4	147,8
Відпуск (грошових од. за одну тонну) на:		0,0
- автотранспорт	5	184,8
- залізничний транспорт	5	184,8
- баржу	5	184,8
- судно	6	221,7
Послуги елеватору		
Зберігання (грошових од. за зберігання 1 тонни протягом 1 доби):		
- до 5 діб	0,00	0
- більше 5 діб	0,12	4,4
Зачистка елеватора, грошових од. /тонну за одну операцію	0,09	3,3
Очищення зерна, грошових од./тонну/відсоток	0,9	33,3
Вентилювання зерна, грошових од./тонну/відсоток	1	37,0
Сушіння зерна, грошових од./тонну/відсоток	1	37,0
Лабораторний аналіз зерна, грошових од. за один аналіз	28,95	1069,7
Оформлення складської квитанції (свідоцтва), грошових од./партія зерна	2,64	97,5
Переоформлення партії зерна, грошових од. за партію зерна	11,84	437,5
Штівальні роботи, грн од./тонну вантажа, фактично перештіваного	0,32	11,8
Пломбування вантажних трюмів з виданням акту, грошових од. за одну операцію	150	5542,5

Пломбування вантажних трюмів без виданням акту, грошових од. за одну операцію	50	1847,5
Експедиція (експортне оформлення) вантажу, грошових од./тонну	1	37,0
Сертифікація вантажу при експортному оформленні	Перевиставлення фактично сплачених рахунків	
Проведення лабораторного аналізу на показники безпеки та ГМО за 1 тонну зерна	0,34	12,6
Зважування вагону на залізничних вагах при відвантаженні (за один вагон)	27,5	1016,1

Тарифи на обробку зернових вантажів перераховано за курсом Національного 36,95 грн за 1 дол. США.

При розрахунках вартості вантажних операцій враховувано коефіцієнти надбавки, що залежать від культури (табл.5.3).

Таблиця 5.3 – Коефіцієнти надбавки до тарифів на вантажні операції, в залежності від виду культури

Найменування культури	Коефіцієнти надбавки до тарифу
Пшениця, ячмінь, кукурудза, соя	1,00
Рапс, горох	1,05
Льон	1,10
Соняшник	1,25

Тарифи на роботи, що виконуються з власним зерном дорівнюють собівартості цих робіт, тому спочатку треба розрахувати собівартість, а потім – обсяги реалізації послуг підприємства.

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. 2.4. Зазначимо, що в даному нами передбачено зберігання зерна

поклажодавця та власного зерна, придбаного міні-елеватором у сільськогосподарських виробників.

Таблиця 5.4 – Обсяг реалізації послуг міні-елеватору

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, $O_{\text{рп}}^H$, тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, $T_{\text{рп}}$, грн/тону	Обсяг реалізації послуг підприємства, $O_{\text{рп}}$, тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту,	15	-	-
в тому числі:			
- ранніх культур:	15	-	-
- власного, в тому числі:	15	-	-
- пшениця	5	113,69	568,45
- ячмінь	5	113,69	568,45
- овес	5	113,69	568,45
Приймання зерна з залізничного транспорту,	20		
- ранніх культур:	20	-	
- поклажодавця, в тому числі:	20	-	
- пшениця	10	147,8	1478
- овес	10	147,8	1478
Відпуск зерна на підприємство	35	-	-
в тому числі:			
- ранніх культур:	35		-
- власного, в тому числі:	15	-	-
- пшениця	5	142,12	710,6
ячмінь	5	142,12	710,6
- овес	5	142,12	710,6
- поклажодавця, в тому числі:	20	-	
- пшениця	10	184,8	1848
- овес	10	184,8	1848
Зберігання зерна ($\epsilon_{\text{ел}} \times 330$ діб):	35x330=11550	-	
в тому числі:			
- власного	4995	3,41	17032,95
- поклажодавця	6555	4,44	29104,2
Очищення зерна:	35	-	
- власного	15	25,58	383,7
- поклажодавця	20	33,3	666
Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$	35x0,4=14	-	
у тому числі:			

від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_1$	7	-	-
- власного	7	28,42	198,94
від вологості 22 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_1$	7	-	
- власного	7	28,42	198,94
Всього, в тому числі:	-	-	58073,88
- власного	-	-	21651,68
- покладавця	-	-	36422,2

Тарифи на роботи окремого виду ($T_{\text{рп}}$), що виконуються з власним зерном дорівнюють собівартості цих робіт, а саме на 30 % менше тарифу на зерно покладавця;

$\epsilon_{\text{ел}}$ – запланована місткість (ємність) елеватора, тис. тонн;

330 – розрахунковий період роботи елеватора у рік, діб;

$A^a_{\text{пр (ранніх)}}$, $A^a_{\text{пр (пізніх)}}$ – річний об'єм приймання зерна з автотранспорту ранніх та пізніх культур відповідно, т/рік;

α_1 , α_2 , α_3 , α_4 – частки вологого та сирого зерна (тобто, що потребує сушіння) різної ступені вологості, що надходить автотранспортом.

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:

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

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

$E_{\text{т}}$ – вантажопід'ємність однієї одиниці транспорту, тонн. Приймаємо розрахункову вантажопід'ємність автомобіля 20 тонн, вантажопід'ємність вагону-зерновозу 70 т.

$$T_{\text{па}} = 15000 / 20 = 750 \text{ одиниць (аналізів).}$$

$$T_{\text{пв}} = 20000 / 70 = 285,7 \text{ одиниць (аналізів).}$$

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

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (T_{\text{п}} + T_{\text{вп}}) \times 1,10, \text{ од.}, \quad (5.6)$$

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

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (750 + 285,7) \times 1,10 = 1139,3 \text{ од.},$$

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

$$BA_{\text{лаб}} = \Sigma T_{\text{лаб}} \times C_{\text{лаб.}}, \text{ грн.} \quad (5.7)$$

де $C_{\text{лаб.}}$ – загальна середньозважена ціна лабораторного аналізу зерна, що надходить на елеватор, за всіма потрібними для даної культури стандартними показниками, грн/од. середню пробу

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

$$N_{\text{пс}} = 330 \times P_{\text{пд}}, \text{ од.}, \quad (5.8)$$

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 59655,82 тис. грн (табл. 5.6).

Таблиця 5.5– Річний обсяг реалізації послуг лабораторії елеватору

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, О _{РП} ^Н , тис. од.	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Т _{РП} , грн/од.	Обсяг реалізації послуг підприємства, О _{РП} , тис. грн
Лабораторний аналіз зерна, од./рік:	1,139	-	-
- власного	0,489	882,8	431,7
- покладавця	0,650	1069,7	695,3
Оформлення складського свідоцтва:	0,66	-	-
- власного	0,28	75,0	21,0
- покладавця	0,38	97,5	37,0
Проведення лабораторного аналізу на показники безпеки та ГМО за 1 т	35	-	-
- власного	15	9,66	144,9
- покладавця	20	12,6	252,0
ВСЬОГО, в тому числі:	-	-	1581,94
- власного зерна	-	-	597,6
- зерна покладавця	-	-	984,4

Таблиця 5.6 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт міні-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:	58073,88
- власного зерна	21651,68
- зерна покладавця	36422,2
Послуги лабораторії, всього в тому числі:	1581,94
- власного зерна	597,59
- зерна покладавця	984,36
Всього	59655,82
- власного зерна	22249,27
- зерна покладавця	2566,30

5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

На першому етапі розраховують 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 виконують розрахунок собівартості річного обсягу робіт та послуг (C_{RP}) за формулою:

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

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

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

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

$$C_1^{OD} = 147,8 / (1,0 + 0,3) = 113,69 \text{ грн /тонну}.$$

Подальші розрахунки собівартості є аналогічними, тому наведемо розрахунки собівартості робіт та послуг у табл. 2.7.

Таблиця 5.7 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{RP}^H , тис. тонн	Собівартість од. робіт та послуг, C_p^{OD} , грн/тонну
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	15	-	-
- ранніх культур:	15	-	-
- власного, в тому числі:	15	-	-
- пшениця	5	113,69	568,45
- ячмінь	5	113,69	568,45
- овес	5	113,69	568,45
Приймання зерна з залізничного транспорту,	20		
- ранніх культур:	20	-	
- покладавця, в тому числі:	20	-	

Продовження табл. 5.7

- пшениця	10	113,69	1136,9
- овес	10	113,69	1136,9
Відпуск зерна на підприємство	35	-	-
в тому числі:			
- ранніх культур:	35		-
- власного, в тому числі:	15	-	-
- пшениця	5	142,12	710,6
ячмінь	5	142,12	710,6
- овес	5	142,12	710,6
- поклажодавця, в тому числі:	20	-	
- пшениця	10	142,12	1421,2
- овес	10	142,12	1421,2
Зберігання зерна ($\epsilon_{\text{ел}} \times 330$ діб):	$35 \times 330 = 11550$	-	
в тому числі:			
- власного	4995	3,41	17032,95
- поклажодавця	6555	3,41	22352,55
Очищення зерна:	35	-	
- власного	15	25,58	383,7
- поклажодавця	20	25,58	511,6
Сушіння зерна ранніх культур (всього):	$35 \times 0,4 = 14$	-	
$A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$			
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %:	7	-	-
$A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times a_1$			
- власного	7	28,42	198,94
від вологості 22 % до 14 %:	7	-	
$A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times a_1$			
- власного	7	28,42	198,94
Лабораторний аналіз зерна, од./рік:	1,139	-	-
- власного	0,489	882,8	431,7
- поклажодавця	0,650	882,8	573,8
Оформлення складського свідоцтва:	0,66	-	-
- власного	0,28	75,0	21,0
- поклажодавця	0,38	75,0	28,5
Проведення лабораторного аналізу на показники безпеки та ГМО за 1 т	35	-	-
- власного	15	9,66	144,9
- поклажодавця	20	9,66	193,2
Всього,			
в тому числі:			51025,1
- власного	-	-	22249,3
- поклажодавця	-	-	28775,8

5.5 Розрахунок прибутку

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

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

де ΣO_{RP} – сумарний річний обсяг реалізації послуг підприємства, тис. грн

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

Таким чином річний прибуток від реалізації робіт та послуг (Π_P) покладавцям на новоствореному мін-елеваторі буде дорівнювати:

$$\Pi_P = 59655,82 - 51025,1 = 8630,7 \text{ тис. грн.}$$

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

$$\Pi_P^B = \Sigma (O_{RP}^{H \text{ відп. } i} \times C_i) - \Sigma C_P^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.13)$$

де $O_{RP}^{H \text{ відп.}}$ – сумарний річний обсяг робіт з відпуску власного зерна всіх культур з елеватора в натуральному виразі, тис.тонн. Це річний обсяг відпуску власного зерна на автотранспорт ранніх та пізніх культур, якій загалом складає 5,0 тис. тонн.

C_i – ціна 1 тонни зерна i -тої культури, грн/тонну. Так, для Черкаській області середня ціна купівлі складає 7442,0 грн за 1 тонну зерна у 2022 р.

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

$$\Sigma C_P^B = 15,0 \times 7442,0 / 1,3 = 85869,23 \text{ тис. грн.}$$

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

$$\Pi_P^B = \Sigma O_{RP}^{H \text{ відп. } i} \times C_{\text{ср}} - \Sigma C_P^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.14)$$

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

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

$$\Pi_p^B = 15,0 \times 7442,0 - 85869,23 = 25760,77 \text{ тис. грн.}$$

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

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

Підставимо у формулу (9.15) значення:

$$\Pi = 8630,7 + 25760,77 = 34391,45 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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

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

$$\text{ЧП} = 34391,45 - 0,18 \times 34391,45 = 28201 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Розрахунок інвестицій

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

$$I = I_{\text{буд}} + I_{\text{уст}} + T + M + B_H + B_3 + D - L + \Delta \text{ОК}, \text{ тис. грн.,} \quad (5.17)$$

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

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

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

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

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

B_3 – залишкова вартість устаткування, яке демонтують, тис. грн;

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

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

ΔОК – приріст власних оборотних коштів, тис. грн.

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

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

де ПЗ – передбачена проєктом місткість нового елеватора, тонн;

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

Цей укрупнений метод рекомендовано для практичного застосування в дипломному проєкті.

В нашому випадку потрібний для будівництва міні-елеватора обсяг інвестицій визначаємо укрупненим методом.

Питомі інвестиції у будівництво ($I_{\text{ПИТ}}$) приймемо на рівні 2372,8 грн на тонну місткості міні-елеватору (80 дол. США на тонну місткості елеватору. Перераховано за курсом Національного банку України на 14.04.2024 року за допомогою сайту <<https://kurs.com.ua>> [5] – 36,95 грн за 1 дол. США.

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 20,0 \times 2956 = 59120 \text{ тис. грн}$$

5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходять за формулою:

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

Для розробленого проєкту рентабельність інвестицій становить:

$$R = (28200,99 : 59120) \times 100 = 47,7 \%$$

5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій (Т) визначають за формулою:

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

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

Для розробленого проєкту строк окупності інвестицій становить:

$$T = 59120 / 28200,99 = 2,1 \text{ роки.}$$

Строк окупності інвестицій у будівництво нового елеватору дорівнює 2,7 роки, що не перевищує нормативний термін 4 роки.

Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність інвестицій.

5.9 Основні техніко-економічні показники проєкту

Техніко-економічні показники проєкту наведені в табл. 5.8.

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

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	28
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	59655,82
3.	Чисельність працівників, осіб	32
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1864,24
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	51025,14
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п.2-п.5)	8630,69
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	25760,77
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	28200,99
9.	Інвестиції, тис. грн	59120
10.	Строк окупності інвестицій, роки	2,1
11.	Рентабельність інвестицій, %	47,7

5.10 Оцінка науково-технічної ефективності розробки проєкту будівництва заготівельного елеватора на основі використання сучасної технології післязбиральної обробки зерна та новітнього обладнання

Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (НДДКР) — сукупність робіт, спрямованих на отримання нових знань та їхнє практичне застосування при створенні нового виробу або технології.

НДДКР (в англійській мові використовується термін «Research & Development» (R&D)), який включає: науково-дослідні роботи (НДР) — роботи пошукового, теоретичного та експериментального характеру, що виконуються з метою визначення технічної можливості створення нової техніки в певні терміни.

НДР поділяються на фундаментальні (одержання нових знань) і прикладні (застосування нових знань для розв'язання конкретних задач) дослідження.

В умовах відкритої ринкової економіки розширюється діапазон оцінки ефективності науково-технічних розробок, а отже, збільшується кількість основних видів ефективності НДДКР, які необхідно визначити з метою цієї оцінки [10]. До них належать:

- **науково-технічний ефект**, який проявляється у підвищенні науково-технічного рівня, поліпшенні параметрів техніки і технологій, що впливає з відкриття нових законів та закономірностей у природі, а отже, і нових технологічних засобів виробництва речовин, матеріалів та видів продукції;

- **економічний ефект** полягає в отриманні економічних результатів від науково-технічних розробок як в цілому для народного господарства, так і для кожного виробничого суб'єкта. Економічна ефективність науково-технічних розробок за відповідною системою показників має відображати вплив їхньої результативності на розвиток економіки країни в цілому, а

також регіонів, галузей, організацій і підприємств, що беруть участь у реалізації технологічних нововведень;

- **соціальний ефект**, що відображає зміни умов діяльності людини в суспільстві. Його прояв спостерігається в змінах характеру та умов праці, підвищенні життєвого рівня населення, поліпшенні побутових його умов, розширенні можливостей духовного розвитку особистості, у змінах стану довкілля;

- **маркетинговий ефект**, що відображає потреби ринку в наукових дослідженнях і розробках та можливість їх реалізації;

- екологічний ефект.

Науково-технічну ефективність (НТЕ) результатів визначали на основі показників науково-технічного рівня. Оцінка науково-технічної ефективності НДДКР відбувається на основі показника $O_{НТЕ}$, який представляє собою ступінь досягнення максимально можливого рівня, значення якого дорівнює 1 (одиниці):

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

де K^{Φ}_{HTE} – показник (коефіцієнт) фактичного рівня науково-технічної ефективності;

K^{Π}_{HTE} – показник (коефіцієнт) потенціально можливого рівня науково-технічної ефективності (дорівнює одиниці).

Значення показника K^{Φ}_{HTE} визначають на основі шкали експертних оцінок (табл. 5.9).

Таблиця 5.9 Шкала експертних оцінок для виміру рівня науково-технічної ефективності проєктів

№	Групи показників	Характеристика показників	Інтервал рейтингового числа	Коефіцієнт значущості показників
1	Науково-технічний 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	
	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	

Визначають K^{Φ}_{HTE} на основі експертної оцінки науково-технічного рівня розробки.

З цією метою:

- розроблюють перелік специфічних показників, необхідних для виміру науково-технічного рівня розробки;
- формують групу аналогів, які реалізовані на світовому і вітчизняному ринках;
- здійснюють відповідні розрахунки для співставлення показників і визначення балів.

До числа специфічних показників відносять [40]:

- **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. 2 не введено показника витрат на одиницю продукції.

Таблиця 5.10– Порівняльні показники для виконання оцінки НТЕ

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

На основі співставлення даних таблиці встановлюють бали по характеристиках чотирьох груп і на цій основі розраховують 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.

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

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

Таблиця 5.11 – 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 ($5,6 \times 0,35$)
2	Перспективність	8	6	7	7,0	2,45 ($7,0 \times 0,35$)
3	Потенційний масштаб практичного використання	8	7	8	7,6	0,93 ($7,6 \times 0,20$)
4	Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів	9	8	8	8,3	0,83 ($8,3 \times 0,10$)
В С Ї О Г О						6,49

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

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

На основі даних табл. 2.23 можна дійти до висновку, що $K_{НТЕ}$ відповідає 64,9 %, тобто:

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

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

Даний проєкт має науково-технічний ефект, що характеризується зростання 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 від може бути впроваджений у виробництво.

Висновки

Виявлений в Черкаській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 2770,9 тис. тонн робить доцільним будівництво нового міні-елеватора місткістю 20,0 тис. тонн.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 59655,82 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 51025,14 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 32 особи, з них основних та допоміжних робітників 28 осіб, керівників – 4 особи. Середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнює 1864,24 тис. грн/особу.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 3880 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 8630,69 тис. грн. Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 28200,99 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 59120 тис. грн протягом 2,1 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 47,7 %.

Була проведена оцінка ефективності виконаних науково-технічних розробок, яка показала, що **рівень науково-технічного ефекту (НТЕ)** технології в нашому проєкті є цілком достатнім і, розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво. Даний проєкт має науково-технічний ефект, що характеризується зростання питомої ваги прогресивних технологічних процесів

та нових інформаційних технологій, підвищення коефіцієнта автоматизації та організаційного рівня виробництва і праці.

Виробництво не є шкідливим з точки зору екології, впроваджуване устаткування відповідає екологічним нормам, встановленим українським законодавством.

Устаткування, що запропоновано є більш енергоефективним порівняно з тим, що використовується в господарській практиці сьогодні. Це дає можливість зменшити викиди в атмосферу, тобто буде досягнутий значний прямий екологічний ефект.

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

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового заготівельного елеватора на 28,0 тис. тонн в Черкаській області.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Зерно вівса є цінним продовольчим продуктом завдяки унікальному хімічному складу, є джерелом багатьох корисних вітамінів, макро- і мікроелементів

У світі існують тенденції щодо зміни поглядів людства на здоровий спосіб життя та розвиток органічного сільського господарства, і овес представляє досить значні можливості для диверсифікації українського аграрного виробництва й експорту та загалом підвищення прибутковості зернової галузі.

Питома вага вівса в загальному обсязі виробництва зернових в Україні в останні роки становить приблизно 2–2,3%. Посівні площі за останні роки суттєво не знизились. Основною причиною спаду виробництва зерна вівса є його низька урожайність. Поступове відновлення виробництва вівса в Україні спостерігається в останні 4–5 років, коли середньорічний урожай культури підвищився.

Основними регіонами виробництва вівса в Україні є Волинська, Житомирська та Чернігівська області, де сумарно зосереджено близько 50% всіх посівних площ під культурою.

Від початку нинішнього століття сільгосп підприємства стрімко скорочували обсяги вирощування вівса, натомість господарства населення – нарощували, та все ж таки, мабуть, недостатніми темпами, позаяк не змогли компенсувати зменшення валових зборів у національному масштабі.

Для вівса, на відміну від інших культур, врожайність у господарствах населення, зазвичай, вища, ніж у сільгосп підприємствах, проте нинішній рік став винятком.

Перспективи у вирощуванні вівса лежить популяризація здорового способу життя тому продукти харчування з ним стають невід’ємною складовою раціону сучасної людини.

Необхідно зазначити, що овес як цінна сільськогосподарська культура універсального призначення має в Україні значний потенціал розвитку, що безпосередньо пов’язаний із необхідністю впровадження у виробництво

інноваційних наукових розробок перспективних високопродуктивних сортів, а також удосконалення технології його вирощування. Овес — це сільськогосподарська культура майбутнього, яка потрібна людству для збереження та поширення здорового способу життя і розвитку органічного сільського господарства.

Проведено техніко-економічного обґрунтування проєкту, визначено баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного потенціалу підприємства, маркетингові дослідження ринку зерна. Наявність дефіциту місткості для зберігання зерна в Черкаській області свідчить про доцільність будівництва нового елеватора місткістю 20 тис.т

Проведено розрахунок і вибір основного обладнання елеватора. Виконано розрахунки обсягів робіт підприємства, на підставі яких було визначено кількість і продуктивність основного транспортного та технологічного обладнання; розраховані кількість і продуктивність транспортно-технологічних приймального і відпускнуго потоків, а також визначені мінімально необхідні розміри робочої будівлі в плані і спроектовано зерносковища. Запропоноване обладнання відповідає сучасним вимогам ведення технологічного процесу на підприємствах зернопереробної галузі.

Розглянуто питання організації охорони праці на підприємстві. Проведено аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів та розроблено заходи щодо усунення їх впливу на працюючих.

Економічною метою будівництва підприємства є - отримання прибутку від здійснення діяльності по наданню послуг, які будуть здійснюватися на новому побудованому підприємстві. Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 3880 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 8630,69 тис.грн. Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 28200,99 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 59120 тис. грн протягом 2,1 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 47,7 %.

Була проведена оцінка ефективності виконаних науково-технічних розробок, яка показала, що *рівень науково-технічного ефекту (НТЕ)* технології в нашому проєкті є цілком достатнім і, розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво. Даний проєкт має науково-технічний ефект, що характеризується зростання питомої ваги прогресивних технологічних процесів та нових інформаційних технологій, підвищення коефіцієнта автоматизації та організаційного рівня виробництва і праці.

Даний проєкт має науково-технічний, економічний, соціальний, екологічний ефект. Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового елеватора місткістю 20 тис. тонн.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) / [Присяжнюк В.М., Зубець М.В., Саблук П.Т. та ін.]; за ред. М.В. Присяжнюка, М.В. Зубця, П.Т. Саблука, В.Я. Месея-Веселяка, М.М. Федорова. – К. : ННЦІАЕ, 2012. – 1008 с.
2. Лихочвор В.В. Зерновиробництво / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриненко, П.В. Іващук. – Львів: НВФ «Українські технології», 2008. – 624 с.
3. Калетнік Г.М. Територіальна організація зернопродуктового комплексу регіону та напрями його удосконалення : монографія / Г.М. Калетнік, Т.Г. Пепа, В.М. Ціхановська. – Вінниця: Вінницька газета, 2011. – 180 с.
4. Шибаніна О.В. Формування і ефективний розвиток продовольчого комплексу АПК : монографія / О.В. Шибаніна. – К. : ННЦ ІАЕ, 2007. – 368 с
5. Мірзоєва Т.В.,Томашевський В. Ю Обґрунтування доцільності розвитку виробництва нішевих зернових культур./ Економіка і регіон Національний університет ім. Юрія Кондратюка No 1 (88), 2023 С.17-23
6. . Кернасюк Ю.В. Ринок вівса: неоціненні можливості. 2017. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7955-rynok-vivsa-neotsinenni-mozhlyvosti.html>
7. Ринок вівса: неоціненні можливості <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7955-rynok-vivsa-neotsinenni-mozhlyvosti.html> (дата звернення: 25.10.2024).
8. Черчель В.Ю. та ін. Ячмінь ярий чи овес: виробництво, сорти, переваги. 2015. URL: <http://agro-business.com.ua/ahramni-kultury/item/532-iachmin-iaryi-chy-oves-vyrobnytstvo-sorty-perevahy.html>
9. Степанушко Л. Де сіяти овес, щоб розкрити потенціал продуктивності культури. 2020. URL: <https://agrotimes.ua/agronomiya/de-krashhe-siyaty-oves-shhob-rozkryty-potenczial-produktyvosti-kultury/>

10. Better understanding the benefits of oats could boost its production in the country. 2022. URL: <https://www.sbrc.ca/2022/10/better-understanding-the-benefits-of-oats-could-boost-its-production-in-the-country/>

11. Agricom Group планує зібрати тисячу тонн безглютенового вівса. Agravery.com. 2021. URL: <https://www.agravery.com/uk/posts/show/agricom-group-planue-zibrati-tisacu-tonn-bezglutenovogo-vivsa>

12. Агробізнес ВІВСЯНКА, СЕР! <https://propozitsiya.com/ua/vivsyanka-ser-povna-versiya> (дата звернення: 17.10.2024).

13. Дейна Д. Вівсяне майбутнє: чому попри зростання попиту падає виробництво? <http://agroconf.org/content/vivsyane-maybutnie-chomu-popri-zrostannya-popitu-padaie-virobnictvo> (дата звернення: 25.10.2024).

14. Ляшенко Н.О. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА ВІВСА В УКРАЇНІ / Таврійський науковий вісник № 90 С .254- 260 https://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/90_2015/47.pdf (дата звернення: 17.10.2024).

15. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

16. Овес: прогрес чи регрес? 2020. URL: <https://www.zerno-ua.com/journals/2020/gruden-2020/oves-progres-chi-regres/>

17. Купченко А. Воєнні баланси продовольства в Україні. Частина 1. Виробництво. 2022. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1526079>

18. Динаміка посівних площ вівса 2010-2019 рр. в Україні. <https://kurkul.com/infographics/view/103>

19. Методичні вказівки до виконання розділів «Техніко-економічне обґрунтування», «Техніко-економічні показники» дипломного проєкту на тему: «Будівництво нового елеватора» для студентів освітнього рівня «бакалавр» і «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань

«Виробництво та технології» освітніх програм «Технології зберігання і переробки зерна», «Кормова біоінженерія» денної та заочної форм навчання. – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 30 с.

20. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах у 2022 році [Електронний ресурс] /дані Державної служби статистики України // <URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>>.

21. Післязбиральна обробка зерна та зерносховища [Текст] : навч. посіб. / Г. М. Станкевич, А. К. Кац, Т. В. Страхова та ін. ; за ред. Г. М. Станкевича. — Одеса : КП ОМД, 2022. — 154 с.

22. Шаповаленко О.І., Євтушенко О.О., Янюк. Т.І. та ін Т 381 Технологія та проектування елеваторів: навчальний посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 416 с.

23. МВ 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.

24. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту з курсу «Проектування підприємств галузі» та курсового проекту і технологічної частини кваліфікаційної магістерської роботи з курсу «Інноваційні технології галузі» для студентів для студентів СВО магістр денної і заочної форм навчання / Укладачі Г.М. Станкевич, Т.В. Страхова. — Одеса: ОНАХТ, 2018. – 52 с.

25. Гапонюк О.І. Методичі вказівки до виконання розділу дипломного проекту "Вентиляційні установки" при проектуванні або реконструкції підприємств по збереженню і переробці зерна для студ.-дипломників спец. 6.051701 та 7.05170101 ден. та заоч. форм навчання [Електронний ресурс] / О.І. Гапонюк, Г.А. Гончарук, А.В. Ульяницький. – О.: ОНАХТ, 2014. – 28 с. тексту.

26. Сушіння та зберігання зерна : підручник / О. І. Шаповаленко [та ін.] ; НУХТ. Херсон : ОЛДІ-плюс, 2019. — 396 с. : табл., рис.
27. Подпряттов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. – К. : Аграрна освіта, 2014. 393 с.
28. Осокіна Н.М., Мостов'як І.І., Герасимчук О.П., Любич В.В., Костецька К.В., Матвієнко Н.П.. Технологія зберігання зерна з основами захисту від шкідників. К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 248 с.
29. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв / О.В. Дацишин, А.І. Ткачук, О.В. Гвоздєв; ред.. О.В. Дацишина. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2013. –488с.
30. Класифікація відходів зерна. Аудит обліку [Електронний ресурс] <https://elevator.com.ua/blog/klasyfikatsiya-vidkhodiv-zerna-audyt-obliku> (дата звернення: 12.04.2024).
31. Оперативний облік зернового складу. Види документів та їх рух. [Електронний ресурс] <https://elevator.com.ua/blog/operatyvnyy-oblik-zernovoho-skladu-vydy-dokumentiv-ta-yikh-ruk> (дата звернення: 15.04.2024).
32. Рожко І.С., Кулик Ю.В. Навчальний посібник з дисципліни «Стандартизація, управління якістю, технологія зберігання та переробки продукції рослинництва». Частина перша: «Технологія зберігання зернових мас». Львів, 2018. 76 с.
33. Якість та облік зерна за приймання, оброблення і зберігання: навч. посіб./Н. М. Осокіна та ін. – К.: ТОВ «ТРОПЕА», 2021. –456 с.: іл.
34. Харченко Т.Б. Впровадження екологічної стандартизації як чинника підвищення конкурентоспроможності українських підприємств / Теоретичні та прикладні питання економіки. 2011. Вип. 26. С.208-213
35. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектів з технології галузі “Проектування робочої башти і силосних корпусів елеватора” ч. 2 для студентів денної і заочної форм навчання /Укл. Г.М.

Станкевич, Л.Ф. Будюк, Д.В. Сорочан і ін. За редакцією Г.М. Станкевича. Одеса: ОНАХТ, 2003. 38 с.

36. Методичні вказівки до виконання практичних занять з курсу "Проектування підприємств галузі з КП" [Електронний ресурс] : для студентів, що навчаються за освіт.-проф. програмою "Технології зберігання і переробки зерна" бакалаврів спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво та технології" ден. і заоч. форм навчання / Л. Д. Дмитренко ; відп. за вип. і ред. Г. М. Станкевич ; Каф. технології зберігання зерна. Одеса : ОНАХТ, 2021. 71 с.

37. Основи охорони праці: Підручник. 21ге видання, доповнене та перероблене. / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов, Р. В. Сабарно, О. І. Полукаров, В. С. Коз'яков, Л. О. Мітюк. За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. К.: Основа, 2006 448 с

38. Основи охорони праці: підручник / М.С. Одарченко, А.М. Одарченко, В.І. Степанов та ін. – Харків: Стиль-Издат, 2017. 341с.

39. Винокурова Л. Е., Васильчук М. В., Гаман М. В. Основи охорони праці: Підручн. для проф.-техн. навч. закладів. 2-ге вид., допов., перероб. К. : Вікторія, 2001. -192 с

40. Методичні вказівки до оцінки науково-технічної ефективності розробки нової технології, нового обладнання та інших інновацій. Для студентів всіх спеціальностей СВО «бакалавр» і «магістр» денної і заочної форм навчання. Укладачі Басюркіна Н.Й., Свистун Т.В. Одеса: ОНАТУ, 2022 р. 18 с.

ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

на тему

**Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 20 тис.т. з
дослідженням обсягів виробництва вівса в Україні**



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
на тему
**Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 20 тис.т.
з дослідженням обсягів виробництва вівса в Україні**

Здобувача

Горіна О.А.
(прізвище, ініціали)

II курсу СВО «Магістр» ТЗХ-72а групи

Керівник:

доц. Соколовська О.Г.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультант:

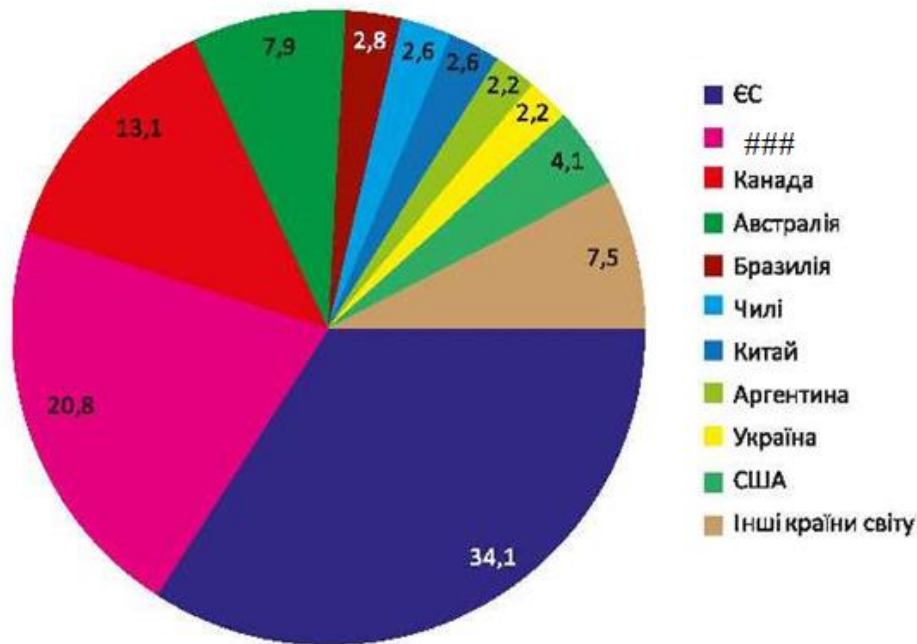
проф. Басюркіна Н.Й.
(посада, прізвище та ініціали)

Метою кваліфікаційної роботи є створення проєкту будівництва нового виробничого елеватора місткістю 20 тис. тонн, що дозволить доповнити місткості для зберігання зерна сучасним елеватором. Метою науково-дослідної частини є дослідження обсягів виробництва вівса в Україні, що на основі даних посівних площ, урожайності та валових зборів.

- Для досягнення поставленої мети визначенні завдання:
 - дослідження ринку зерна вівса і України;
 - провести техніко-економічне обґрунтування проєкту будівництва проєктованого елеватора;
 - провести розрахунок і вибір основного обладнання проєктованого елеватора;
 - визначити розміри робочої башти та приймально-відпускних пристроїв;
 - провести розрахунок висот поверхів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв;
 - визначити місткість накопичувальних, оперативних бункерів;
 - проєктування робочої схеми руху зерна і відходів, її опис і аналіз;
 - провести аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів, описано заходи щодо усунення впливу на працюючих, заходи щодо пожежної безпеки тощо;
 - провести техніко-економічні розрахунки основних показників економічної ефективності будівництва проєктованого елеватора.

ДОСЛІДЖЕННЯМ ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА ВІВСА В УКРАЇНІ

СВІТОВИЙ РИНОК ВІВСА



Найбільшими виробниками вівса у світі, за даними досліджень і аналізу спеціалізованого звіту Grain: World Markets and Trade підготовленого експертами ринку United States Department of Agriculture, є країни ЄС, частка яких в сумі становить 34,7% від усього обсягу його виробництва, Канада — 13,4%. далі ідуть Австралія — 8%, США — 4,2%, Бразилія — 2,9%, Чилі і Китай кожна окремо по 2,7%, а також Аргентина і Україна, відповідно, кожна по 2,2%

Рисунок 1 – Питома вага різних країн у світовому виробництві вівса

Середня урожайність вівса у різних країнах світу

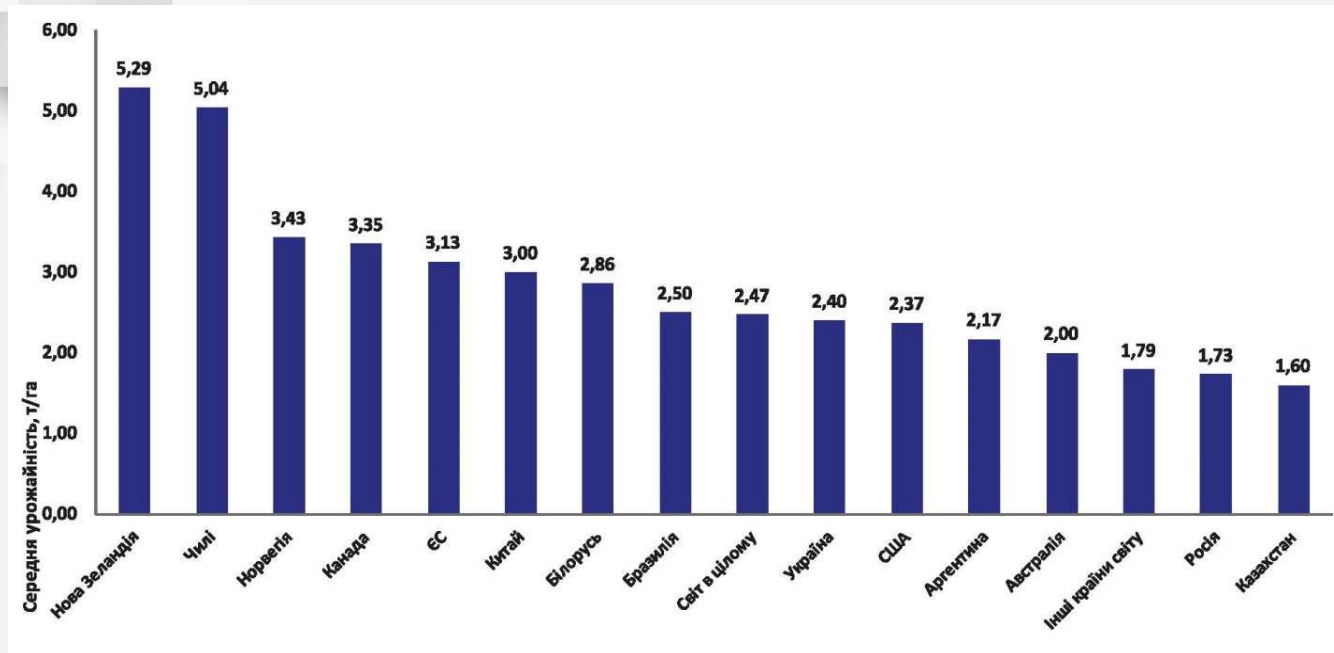


Рисунок 2 - Середня урожайність вівса у різних країнах світу

- Найвищий показник середньої урожайності вівса спостерігався у Новій Зеландії – 5,29 т/га, Чилі – 5,04 т/га, Норвегії – 3,43 т/га, Канаді – 3,35 т/га, країнах ЄС – 3,13 т/га, Китаї – 3,0 т/га.

Зовнішня торгівля

Навіть більш прозорими є лідерські позиції в структурах світового експорту та імпорту – основна маса міжнародної торгівлі культурою здійснюється між Канадою (1,6 млн тонн; 68,4%) та США (1,5 млн тонн; 64,1%), що робить їх відповідно експортером та імпортером №1 у світі

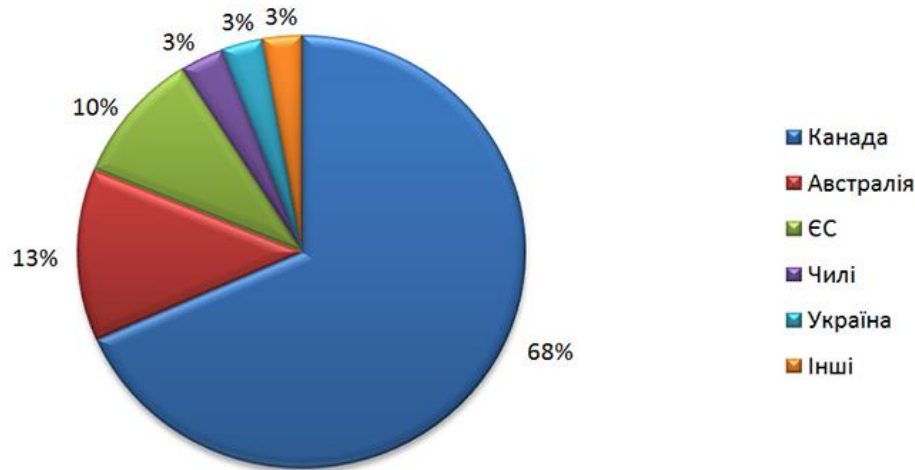


Рисунок 3 -ТОП -5 країн експортерів вівса

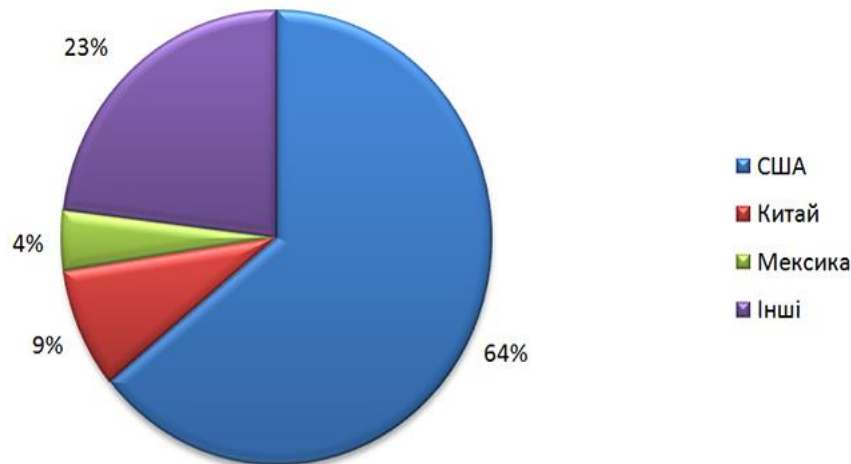
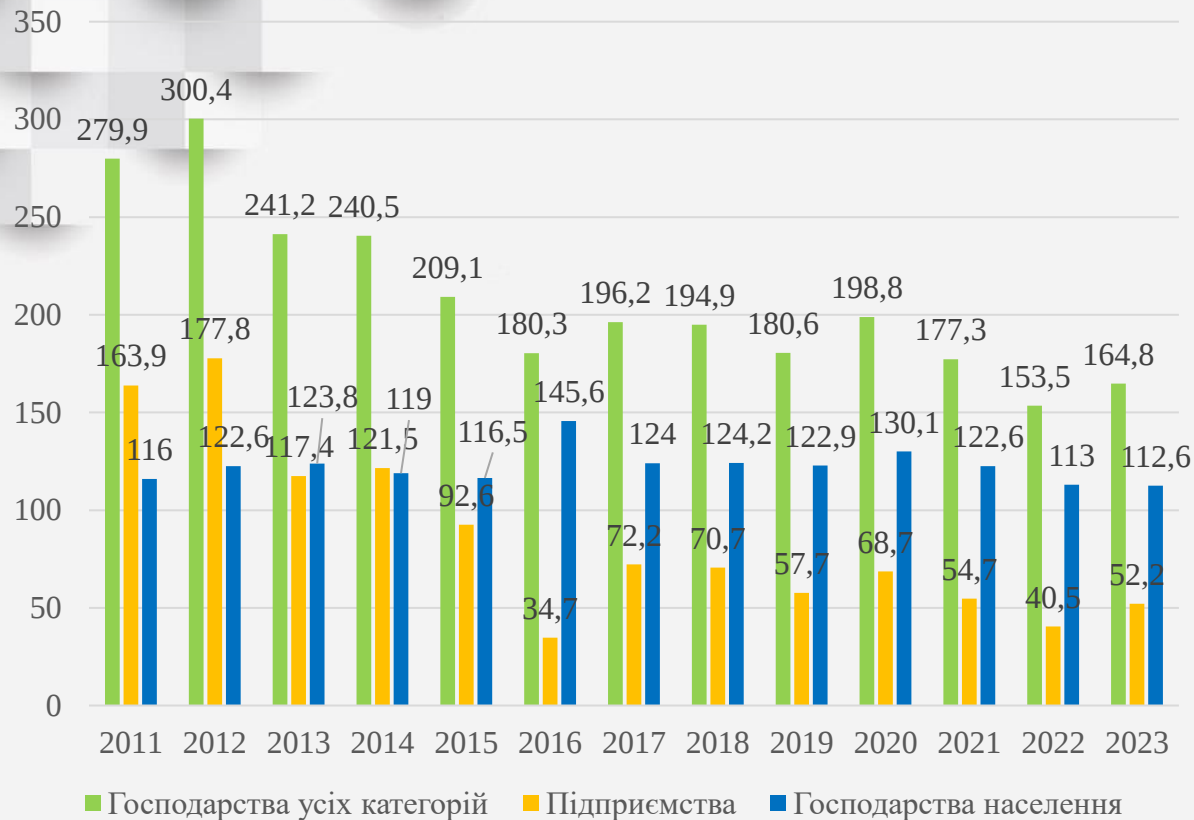


Рисунок 4 - Країни імпортери вівса

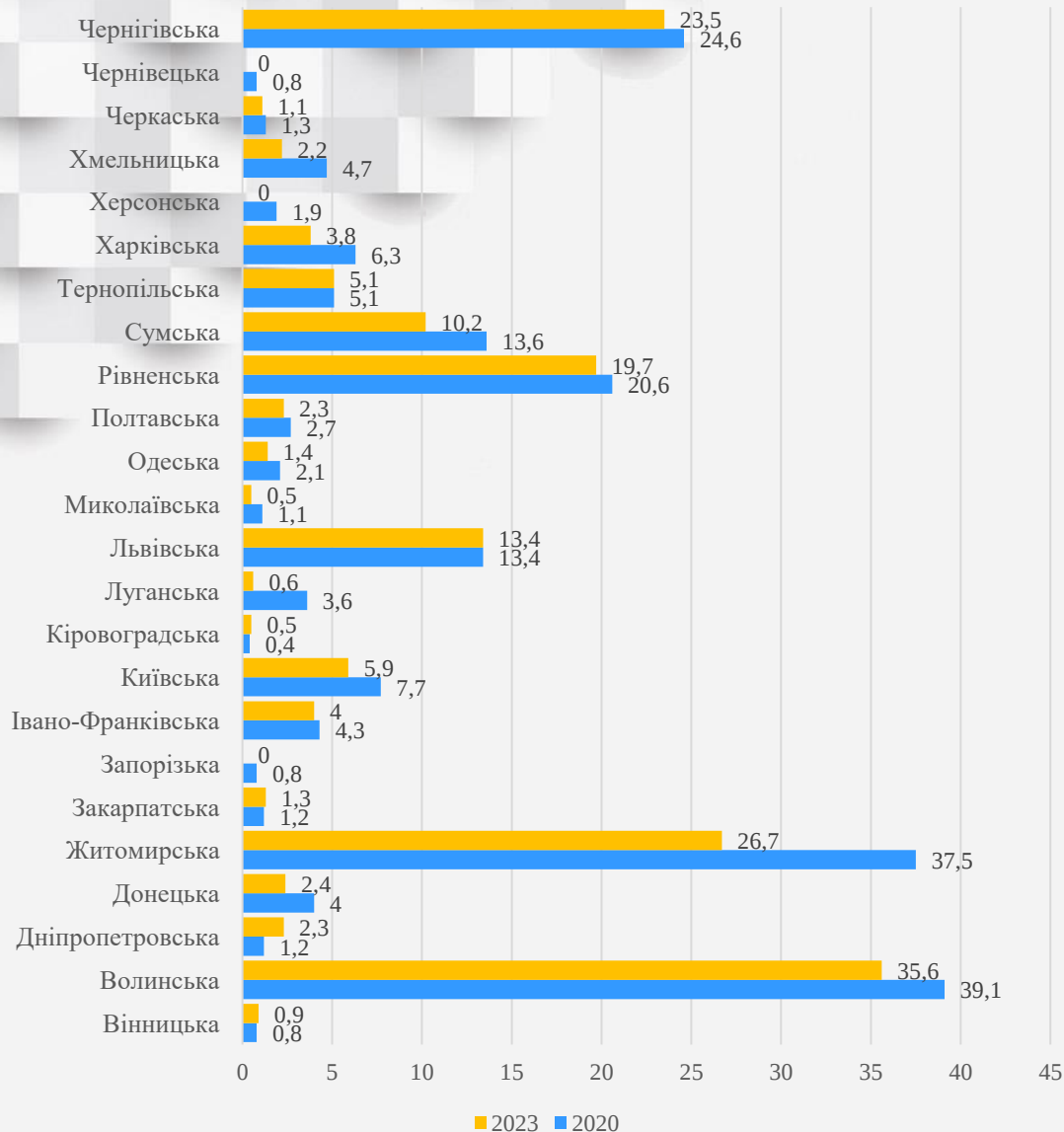
В той же час трійка найбільших імпортерів вівса в останні роки поповнилась Китаєм (200 тис. тонн; 8,5%), основним партнером якого в торгівлі культурою стала Австралія.

ВИРОБНИЦТВО ВІВСА В УКРАЇНІ



- Під урожай 2020 р. усіма категоріями господарств овес було посіяно на загальній площі 198,8 тис. га та у 2023 році цей показник значно скоротився і становить 164,8 тис. га.
- Через війну суттєво змінюється структура посівних площ. Наразі не можемо використовувати приблизно 25% площ через ведення бойових дій або тимчасову окупацію територій

Рисунок 5 – Динаміка посівних площ вівса в Україні, тис га



- Основні регіони вирощування зосереджені в Поліссі та Прикарпатті. І хоча овес вирощують у всіх регіонах країни, найбільшими посівні площі зерна вівса ось уже впродовж багатьох років виступають три області: Чернігівська, Житомирська і Волинська. Дещо менше — збирають його в Рівненська, Сумська, Київська, Львівська області.

- Овес здебільшого вирощують у господарствах населення, які торік висіяли його на 112,6 тис. га, або 68,3% від усієї його площі.

Рисунок 6 – Посівні площі вівса по областях у 2020 та 2023 роках, тис. га

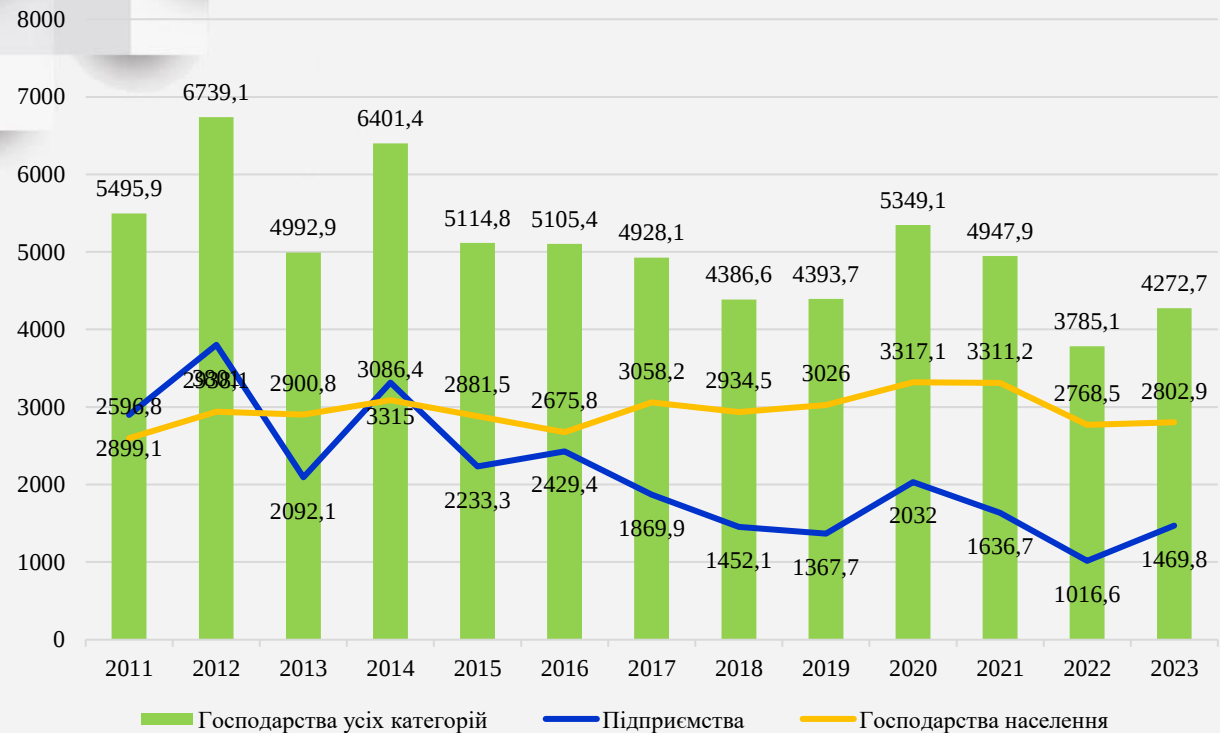
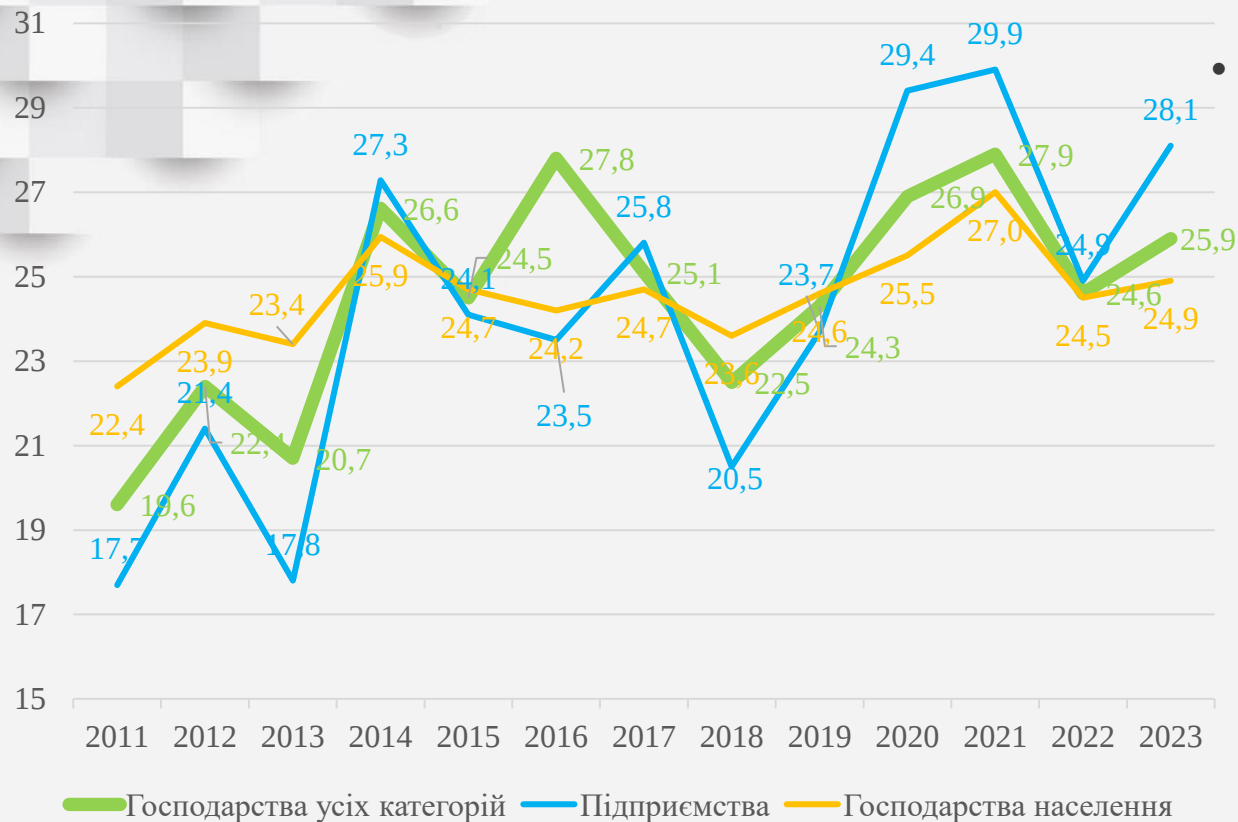


Рисунок 7– Обсяги виробництва вівса в Україні, тис т

- Питома вага вівса в загальному обсязі виробництва зернових в Україні в останні роки становить приблизно 2–2,3%, хоча раніше цей показник перевищував 3%. Ще на початку 90-х років минулого століття українські аграрії збирали 1,2–1,5 млн т вівса. Проте в другій половині 90-х років знизилися до 730–760 тис. т, тобто майже вдвічі, і сталося це внаслідок зменшення середньорічної врожайності культури – з майже 23 до 13,5 ц/га. Посівні площі за останні роки суттєво не змінилися.



- Основною причиною спаду виробництва зерна вівса є його низька урожайність. Зокрема, амплітуда коливань рівня урожайності за останні 24 роки в середньому по Україні знаходилась в межах 24,5 ц/га. . Порівняно з провідними виробниками, врожайність вівса в Україні — досить низька (вдвічі-втричі нижча).

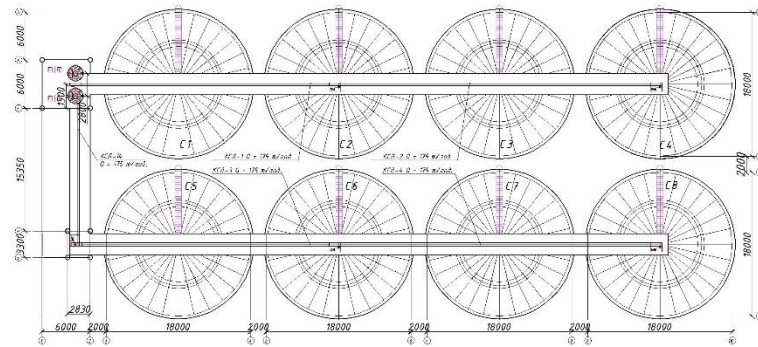
Рисунок 8 – Урожайність вівса в Україні, ц/ га.

- Таким чином, зважаючи на те, що за своїми властивостями овес є джерелом багатьох корисних вітамінів, макро- і мікроелементів, він отримав визнання у всьому світі як високоцінний продовольчий продукт. У свою чергу, зважаючи на існуючі світові тренди щодо зміни поглядів людства на здоровий спосіб життя та розвиток органічного сільського господарства, овес, як і більшість інших нішевих зернових культур, представляє досить значні і поки що в повній мірі неоцінені можливості для диверсифікації українського аграрного виробництва й експорту та загалом підвищення прибутковості зернової галузі. Вирощування нішевих зернових культур може допомогти збільшити різноманітність культур у землеробстві, а також сприяти більшій різноманітності раціону. А відтак, і овес і інші нішеві зернові характеризуються високим потенціалом у контексті розвитку агробізнесу.

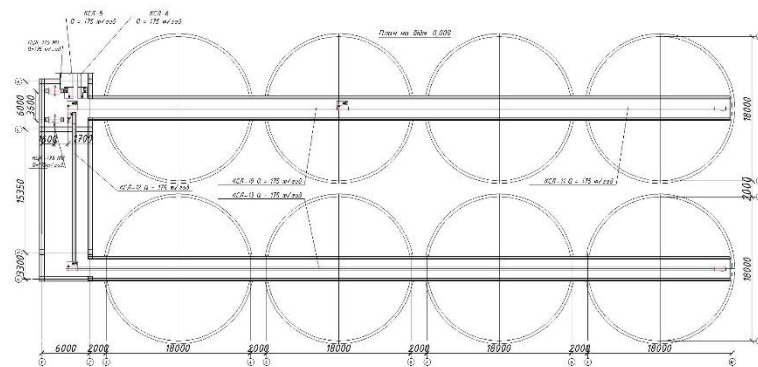


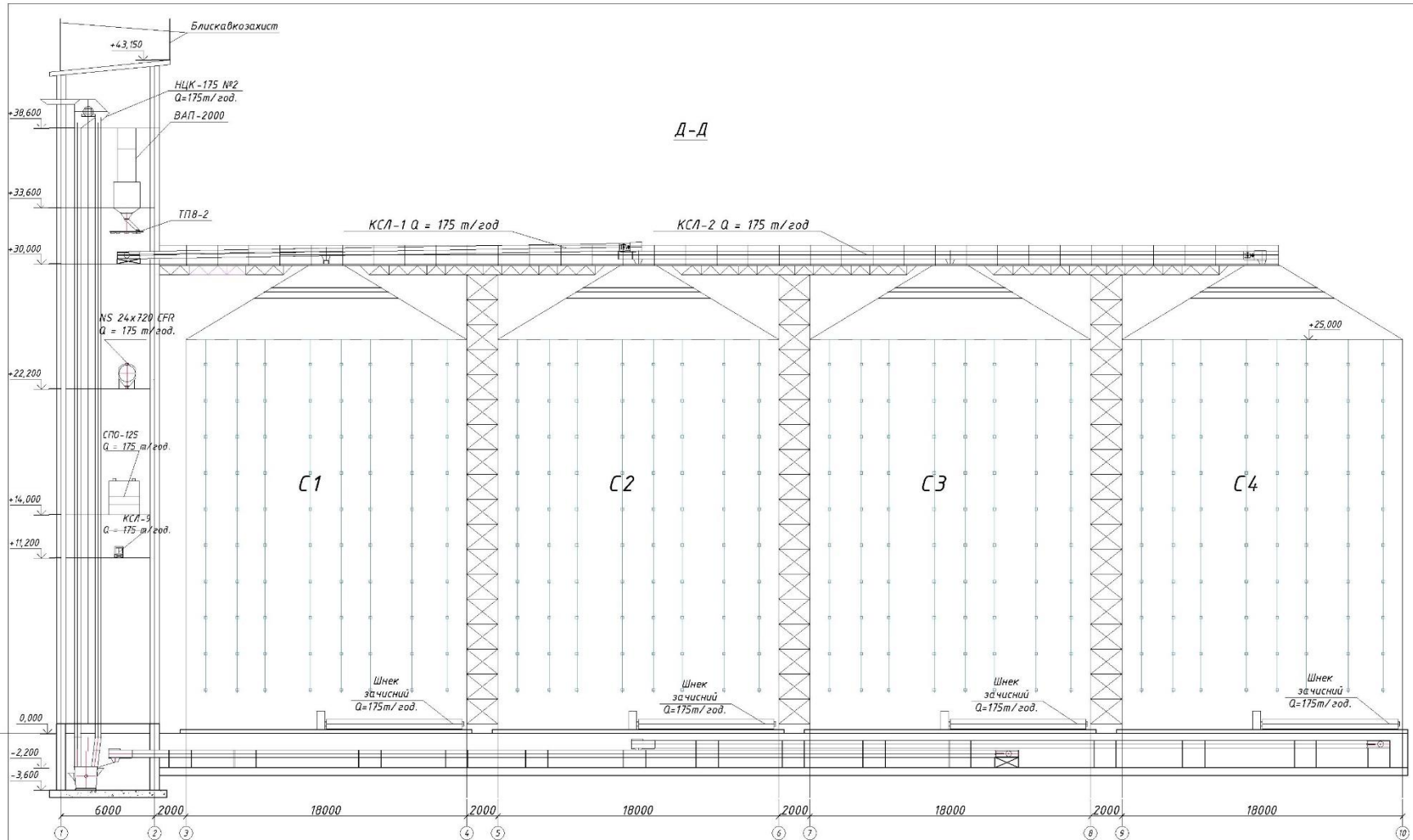
ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

План на відм. +30.000



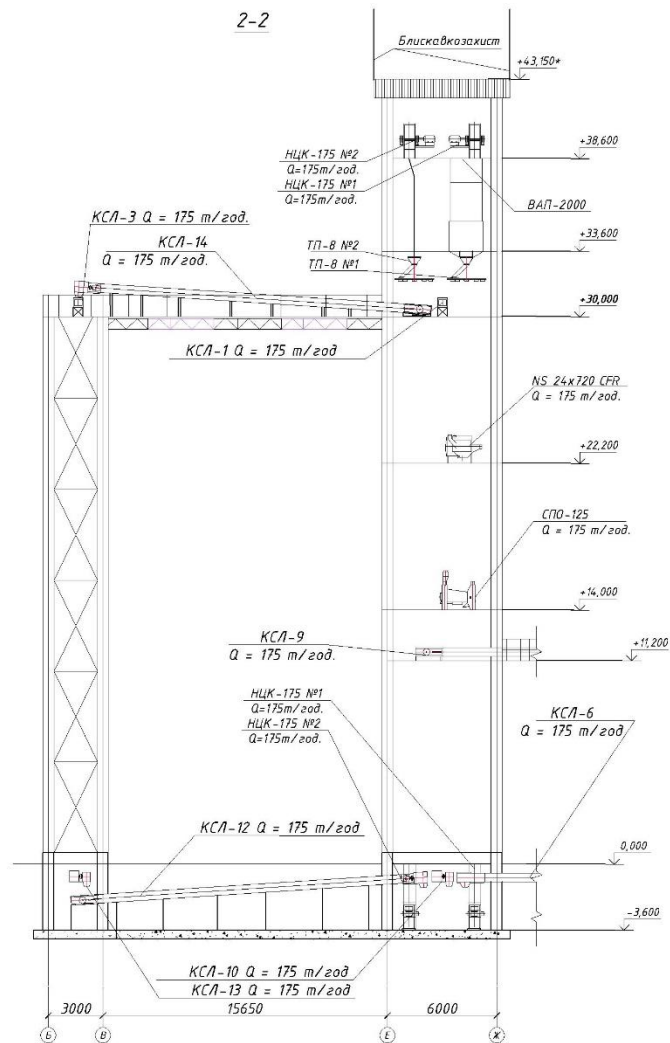
План на відм. 0.000

[illegible]

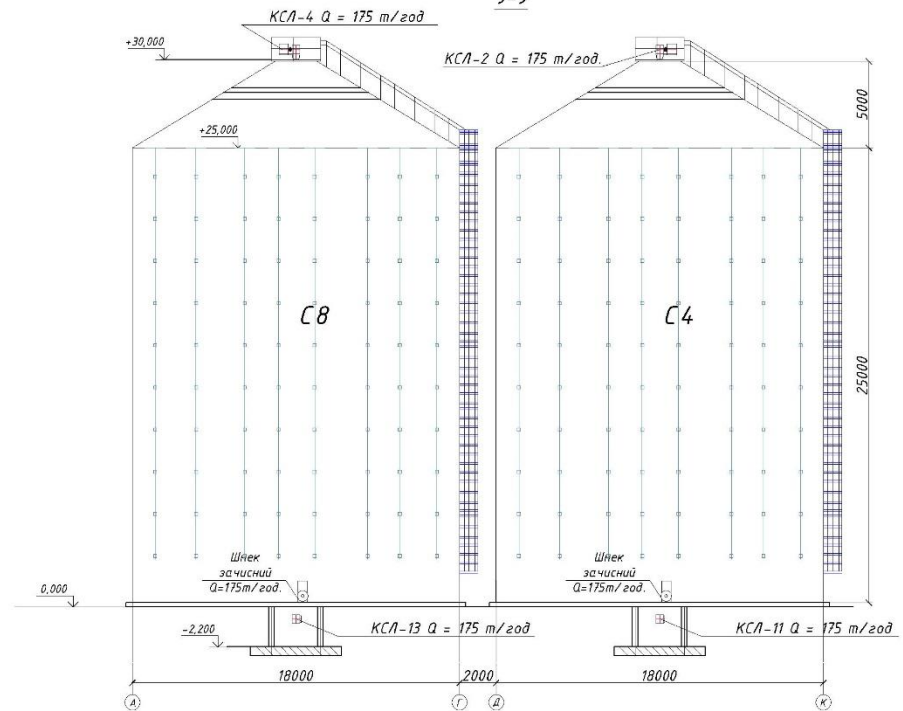


					КРМ.ТЭЖ.0.20-03.IV.4.7	
Ис. Директ.	ИП Бюрок.	Литер.	Вет.		Состав.	Мас.
Резерв.	200-30.					
Курсов.	200-30.					
Курсов.	200-30.				Апрель 5	Апрель 7
Курсов.	200-30.					
С.И.						

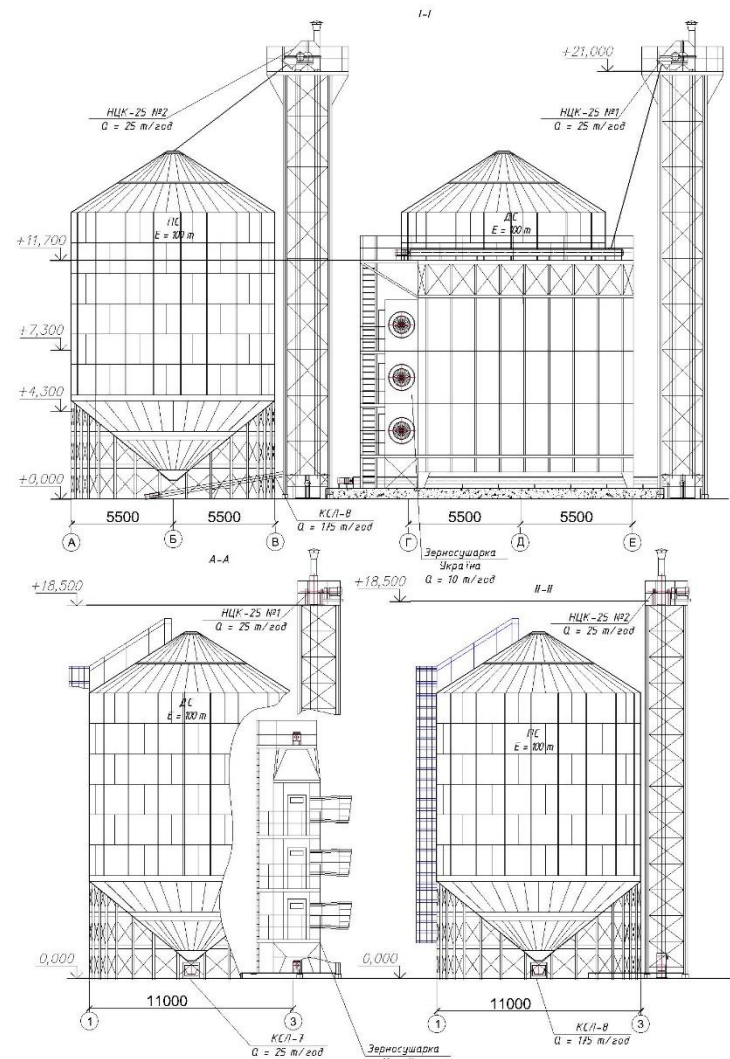
2-2



9-9



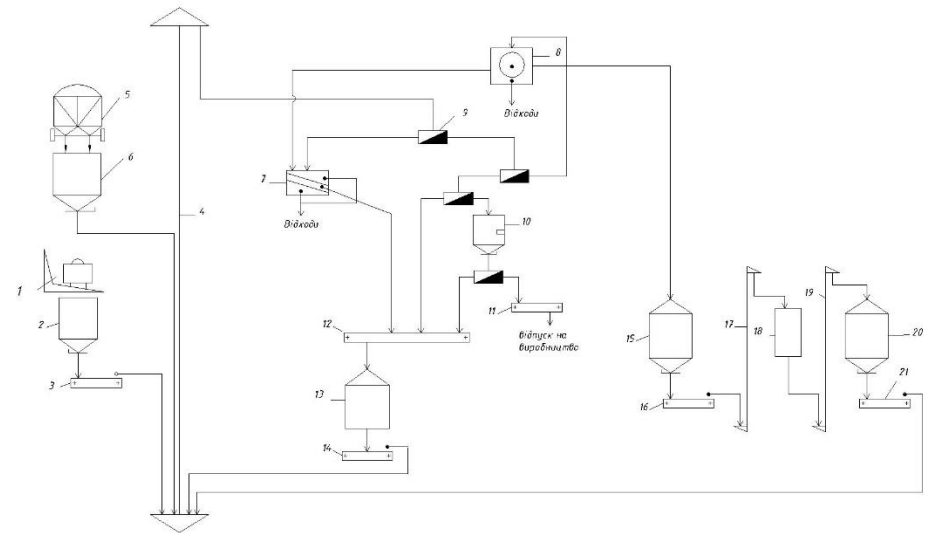
КРМ.ТЭИ.0.20-03/IV.4.7			
Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01
Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01
Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01
Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01
Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01
Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01
Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01
Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01
Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01	Ин. 17.01.01

[illegible]

Структурна схема



Принципова схема

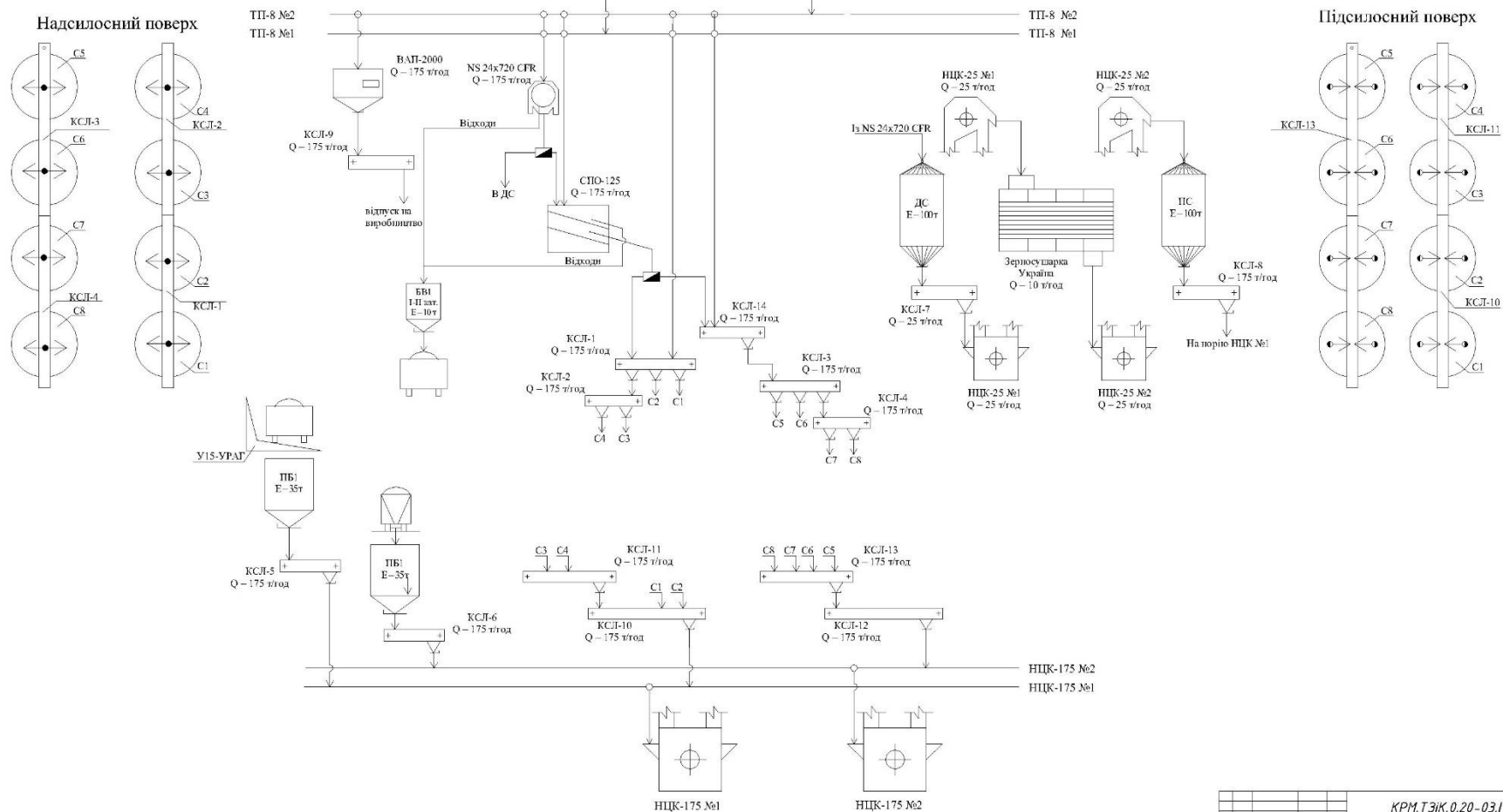


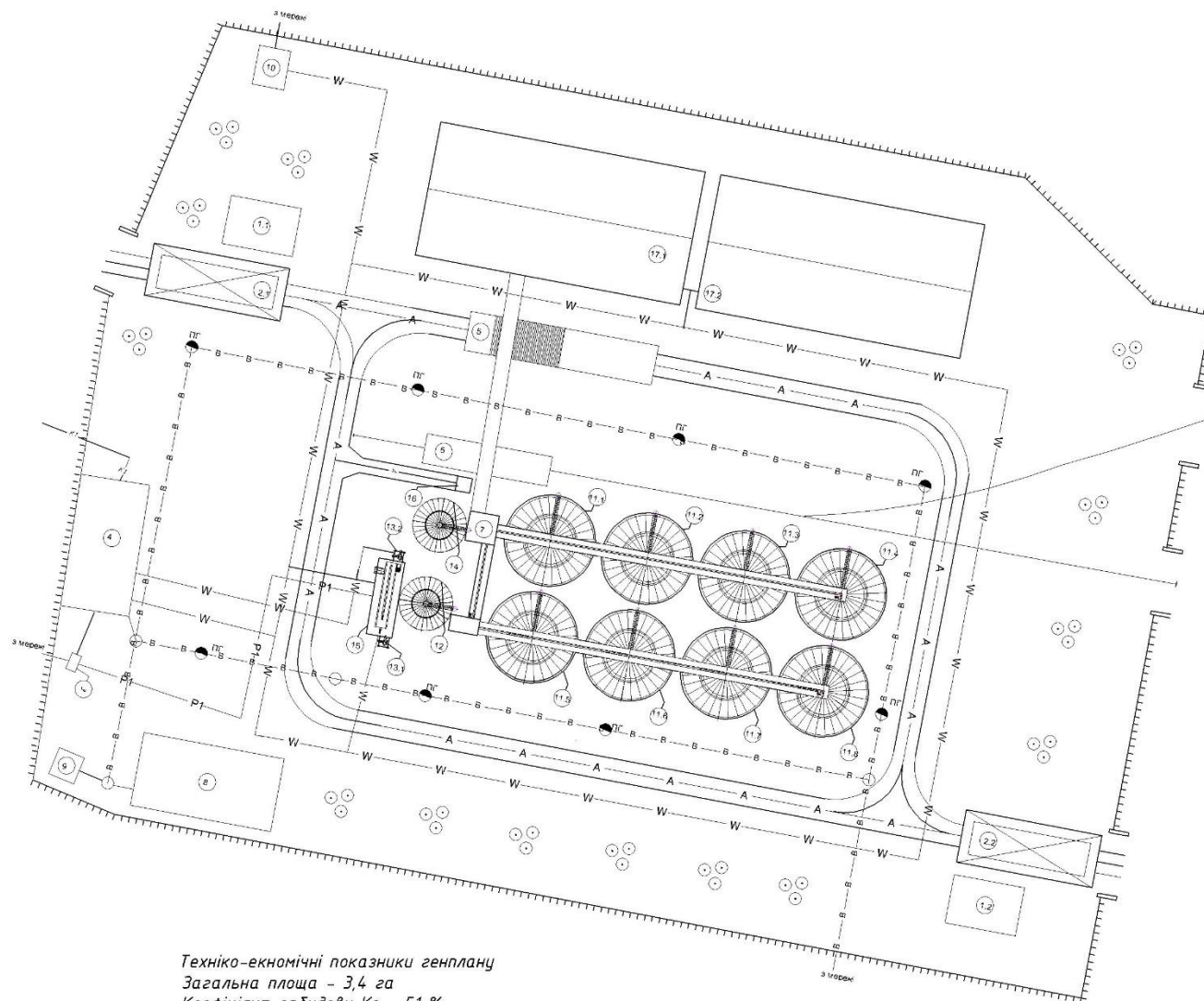
1 - автомобілерозвантажувач; 2 - приймальний бункер; 3 - приймальний конвеєр; 4 - норія; 5 - вагон; 6 - приймальний бункер з залізничного транспорту; 7 - скальператор попереднього очищення; 8 - сепаратор основного очищення; 9 - перекидний клапан; 10 - автоматичні порціонні ваги; 11 - відпускний конвеєр; 12 - надсилосний конвеєр; 13 - силоси силосного комплексу; 14 - підсилосний конвеєр; 15 - досушительний бункер; 16 - конвеєр; 17 - спеціалізована норія; 18 - зерносушарка; 19 - спеціалізована норія; 20 - післясушительний бункер; 21 - конвеєр

				КРМ.ТЗК.0.20-03.IV.4.7			
Дя.Лист	№ докум.	Листів	Всього	Схематична схема, Принципова схема виробничого підприємства			
Код.Д	Код.В	Код.С	Код.Д	Архив 1 / Хранител 1			
Заб.к.р.				СНТУ			

Норія подає						Норія приймає
Самостійно NS 24х720	СР	Самостійно СГО125	Вані ВАП 2060	Конверт КСЛ-14	Конверт КСЛ-1	
						Норія
						1
						2

Найменування	Умовні позначення	Кількість	Місткість, т одного	Вс.
Пріямальний бункер	ПБ	2	35	70
Бункер для входу	БВ	2	10	20
Досувальний силос	ДС	1	100	100
Післясушальний силос	ПС	1	100	100
Силоси	С1-С8	8	2500	20000
Всього				20290

[illegible]



Техніко-економічні показники генплану
 Загальна площа - 3,4 га
 Коефіцієнт забудови K_z - 51 %
 Коефіцієнт потужності K_m - 34 %
 Коефіцієнт озеленення $K_{оз}$ - 15 %

	Виробничий цех
	Бункер відходів
	Зерносушилка
	Силос сухого зерна з естакадами
	Нарізна вишка
12	Силос вологого зерна т з естакадами
11	Металеві силоси
10	Трансформатор
9	Насосна
8	Пожежний резервуар
7	Робоча башта елеватора
6	Приймальний пристрій з залізничного транспорту
5	Приймальний пристрій з автотранспорту
4	Зернова лабораторія
3	Газорозподільний пункт
2.1-2.2	Автомобільні ваги
1.1-1.2	Контрольно-пропускний пункт
№ п/п	Найменування

Умовні позначення

ПГ	Пожежний гідрант
• • •	Дерева листові, групові, садові
— Р1 —	Магістраль подачі палива
— К1 —	Каналізація побутова
○ В	Водопровід з колодязем
— W —	Силова і освітлювальна мережа
— А —	Автомобільна дорога
—	Вісь залізничної колії
□	Будівлі та споруди
—	Огородження території з воротами

КРМ.ТЗІК.0.20-03/IV.4.7	
Зм. Аутт. № докум. Рішення. Дата	Лист 1
Розроб. Арх. 2	Арх. 2
Корект. Арх. 2	Арх. 2
Затверд. Підписаний Г.В.	СНТУ

- 
- Дякую за увагу!!!