

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

на тему

**Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 40 тис.т. з
дослідженням обсягів виробництва ріпаку в Україні**

Здобувача

Пахомова В.Ю.

(прізвище, ініціали)

II курсу СВО «Магістр» ТЗХ-61В 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
(назва кафедри)

(підпис)

Алла Макаринська
(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 КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА

Пахомова Василя Юрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: 3.36. Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 40 тис.т. з дослідженням обсягів виробництва ріпаку 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 – 60000 т/рік, з них: 30000 т/рік – ранніх культур (А1 – пшениця 15000 т; А2 – ріпак 15000 т;) та 20000 т/рік – пізніх (А1 – кукурудза 20000 т). Кількість вологого зерна: для ранніх культур: $\alpha_0 = 0,5$ $\alpha_1 = 0,3$; $\alpha_2 = 0,2$; для пізніх культур: $\alpha_0 = 0,5$; $\alpha_1 = 0,2$; $\alpha_2 = 0,2$ $\alpha_3 = 0,2$, $\alpha_3 = 0,1$ Загальний об'єм відпуску зерна на автомобільний транспорт 2000 т/рік. Загальний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт 400000 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 – 6 аркушів формату А1, у тому числі: плани (1 арк.); розрізи (1 арк.); приймальний пристрій (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.	<i>доц. Соколовська О.Г</i>		
Техніко-економічне обґрунтування; Техніко-економічні розрахунки	<i>проф. Басюркіна Н.Й.</i>		

7. Дата видачі завдання 24.01.2024

Керівник

(підпис)

Соколовська О.Г

(прізвище, ім'я, по батькові)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Пахомов В.Ю.

(прізвище, ім'я, по батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач

(підпис)

Пахомов В.Ю.

(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

Пахомов В.Ю.

(прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 40 тис.т з дослідженням обсягів виробництва ріпаку в Україні» розрахунковою пояснювальною запискою, в яку входить 146 аркушів, 18 таблиць, 17 рисунків, ілюстраційний матеріал і 6 аркушів графічної частини формату А1

Елеваторний ринок демонструє певний дефіцит потужностей й неровномірність їх розподілу по регіонах.

Метою кваліфікаційної роботи є створення проєкту будівництва нового елеватора місткістю 40 тис. тонн, що дозволить доповнити місткості для зберігання зерна сучасним елеватором.

Для досягнення поставленої мети визначенні завдання:

- дослідження обсягів виробництва ріпаку в Україні;
- 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;
- спроектувати робочу схему руху зерна і відходів, її опис і аналіз;
- навести заходи з охорони праці.
- провести техніко-економічні розрахунки основних показників економічної ефективності будівництва проєктованого елеватора.

Розроблений проєктом виробничого елеватор, місткістю 40 тис. т включає в себе наступні види операцій: приймання зерна з автомобільного транспорту, попереднє та основне очищення зерна, сушіння зерна, зберігання зерна та відвантаження на автотранспорт та на залізничний транспорт.

Кваліфікаційна робота включає в себе техніко-економічне обґрунтування проекту, дослідну частину, технологічну частину, охорону праці та техніко-економічні показники проєктованого підприємства.

Дослідна частина присвячена дослідженню обсягів виробництва ріпаку в Україні. У цьому розділі проведено аналіз виробництва ріпаку у світі, - досліджено експорт та імпорт ріпаку у світі, досліджено динаміку виробництва ріпаку в Україні, проведено аналіз динаміки посівних площ ріпаку в Україні та урожайності ріпаку у різних регіонах України.

Проєктом передбачене використання обладнання вітчизняного та закордонного виробництва, яке відповідає сучасним вимогам ведення технологічного процесу на підприємствах зернопереробної галузі та сучасним вимогам з охорони праці.

Розроблений проєкт має економічну, соціальну і екологічну ефективність. Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового елеватора.

У графічній частині представлено генплан елеваторного комплексу, плани та розрізи основних будівель та споруд і їх взаємна прив'язка, плани та розрізи елеватора, робоча схема руху зерна та відходів, плани на верхній і нижній відмітці.

Ключові слова: виробництва ріпаку, елеватор, приймання зерна, відвантаження зерна, сушіння зерна, очищення зерна, техніко-економічні показники.

ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1 Науково-дослідна частина	8
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.	8
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень.	15
1.3 Результати досліджень.	15
Висновки	30
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування	30
Розділ 3 Технологічна частина.	41
Основні розрахункові положення.	41
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання	43
3.1.1 Розрахунок обсягів робіт.	43
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання.	44
3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу	47
3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання	49
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв.	55
3.2 Обробка і зберігання відходів	57
3.3 Проектування зерносховищ	66
3.4 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані.	67
3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.	68
3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів	72
3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)	72
3.8 Характеристика будівельних споруд.	75
3.8.1 Опис генплану	75
3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору	79
Розділ 4 Охорона праці	85
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)	86
4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ.	92

4.3	Заходи щодо пожежної безпеки.	93
Розділ 5 Техніко-економічні показники (ТЕП)		99
5.1	Розрахунок чисельності працюючих.	99
5.2	Розрахунок виробничої програми.	100
5.3	Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства.	102
5.4	Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік.	106
5.5	Розрахунок прибутку.	109
5.6	Розрахунок інвестицій.	111
5.7	Розрахунок рентабельності інвестицій.	112
5.8	Розрахунок строку окупності інвестицій.	112
5.9	Основні техніко-економічні показники проекту.	112
5.10	Розрахунок науково-технічної ефективності.	113
Висновки та рекомендації		114
Список використаних джерел		117
Ілюстративний матеріал.		121

ВСТУП

Аналізуючи світовий ринок рослинницької продукції, можна впевнено стверджувати, що найближчими роками перспективним залишиться виробництво олійних культур. Олійні культури забезпечують роботу як харчової, так і переробної промисловості – на технічні цілі, наприклад, виробництво біодизеля. До олійних культур, зокрема ріпаку, останнім часом прикуто пильну увагу.

Ріпак – важлива як технічна, так і олійна культура. У структурі світового виробництва олійних культур ріпак посідає друге місце, поступаючись лише сої (частка ріпаку становить близько 13 %). Російське вторгнення в Україну спричинило низку проблем, які суттєво позначились на світовому ринку олійних культур, зокрема ріпаку.

Насіння ріпаку характерне широким спектром використання. Воно слугує як джерелом досить дешевої олії, так і сировиною для виробництва екологічно чистого пального – біодизеля. Перспективи вирощування ріпаку в Україні чітко корелюються з попитом на насіння культури на внутрішньому та, значною мірою, на зовнішньому ринку. Обираючи олійну культуру для вирощування, товаровиробники спираються на можливість зростання урожайності культури, потенційних площ посіву, валових зборів та розвитку переробної галузі. Серед олійних культур, спроможних значною мірою задовольнити такі вимоги, є ріпак.

Водночас необхідно зауважити, що вітчизняні товаровиробники мають змогу експортувати до економічно розвинутих країн не тільки насіння ріпаку, а й продукти його переробки – олію та шрот. Аналітики вказують на те, що попит на ріпакову олію та шрот буде зростати, а це – передумова розвитку переробної галузі в Україні. Зрозуміло, що експорт продуктів переробки вигідний не тільки для товаровиробника, а й для держави, оскільки розвиваються суміжні галузі, що позитивно позначається на великій кількості показників: приріст ВВП, скорочення безробіття, зростання доходів бюджету тощо. З нарощуванням обсягів виробництва продуктів переробки ріпаку слід прибілити увагу збільшенню обсягів його одночасного зберігання.

Розділ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

«Дослідженням обсягів виробництва ріпаку в Україні»

1.1. Аналітичний огляд літературних джерел

Ріпак – це популярна олійна культура, яку вже багато років вирощують в Україні. Жовті ріпаківі поля можна побачити у всіх регіонах нашої країни. Ділимося інформацією, як виглядає ріпак.

Це трав'яниста однорічна рослина сімейства хрестоцвітих. Висота дорослої рослини від 1 до 2 м. Стебло розгалужене, прямостояче. Сильно розвинена стрижнева коренева система. Після цвітіння утворюються стручки до 12 см, у кожному з них – до 30 насінин [1].

Ріпак відомий ще за чотири тисячоліття до нашої ери. Одні дослідники вважають його батьківщиною Європу, зокрема її північно-західні прибережні райони (приморські землі Швеції, Нідерландів і Великої Британії), інші – Середземномор'я. На користь останнього побічно свідчить те, що культура ріпаку з найвіддаленіших часів була якнайбільше поширена в Азії, точніше – в Індії, куди вона, найімовірніше, проникла із Середземномор'я.

До середини XIX ст. ріпак разом з іншими олійними хрестоцвітними (суріпицею і гірчицею) був у Європі досить поширеною культурою. Площа під ним у самій лише Німеччині досягала на той час 300 тис. га. Таке порівняно широке розповсюдження до того часу культури ріпаку, пояснюється використанням його олії для технічних потреб у зв'язку із загальним промисловим розвитком попиту на технічні оливи. Молода нафтова промисловість тоді ще не була у змозі задовольняти цей попит і ріпак, що опинився в європейських агрокліматичних умовах однією з найпродуктивніших олійних рослин, широко культивувався. [2].

					<i>КРМ.ТЗіК.1.20-03.III.3.36</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 40 тис.т з дослідженням обсягів виробництва ріпаку в Україні</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Пахомов В.Ю.</i>						
<i>Керівник</i>		<i>Соколовська О.Г.</i>					8	146
<i>Консультант</i>		<i>Соколовська О.Г.</i>				<i>ОНТУ</i>		
<i>Зав. каф.</i>		<i>Макаринська А.В.</i>						

Проте поява на міжнародних ринках великої кількості дешевих нафтопродуктів, зокрема мінеральних олів для змащування і освітлення, викликала різке падіння обсягів вирощування ріпаку, особливо в Європі, де з 1909–1917 рр. площі під нього скоротилися з 178 до 92 тис. га. В Азії посіви ріпаку продовжували триматися на більш-менш сталому рівні, щороку посідаючи (насамперед в Індії, на яку доводилося 3/4 всієї світової площі ріпаку) від 2,5 до 3 млн га.

Вдосконалення способів очищення олії, стало поштовхом до посиленого використання її як харчового продукту, особливо під час Першої світової війни, коли виникла потреба в харчових оліях і жирах у Центральній Європі.

З Німеччини ріпак потрапив до Західної України, де у наш час[коли?] посідає досить стійке становище. Значно раніше, очевидно, ще на початку XIX ст., і не з Середньої Європи, а з місцин Середземномор'я, культура ріпаку з'явилася на півдні України під назвою «ріпове сім'я».

Наприкінці XIX ст. разом з пом'якшенням хлібної кризи і підвищенням попиту світового ринку на зерно з Російської імперії, переважно на пшеницю, почали скорочуватися посіви ріпаку. Разом з тим ріпак ще деякий час (аж до революції) утримувався в Україні, обіймаючи досить значні площі (порядку 30-40 тис. га) і залишаючись основною олійною культурою, оскільки соняшник посідав тоді в Україні всього близько 10 тис. га.

До початку 50-х років виробництво ріпаку в колишньому СРСР було майже повністю згорнуто. Основна причина – жвавий розвиток виробництва соняшнику, з яким ріпак не міг змагатися економічно. Свою роль зіграла також відсутність продуктивних сортів і дієвих засобів захисту рослини від шкідників.

Завдяки тому, що ріпак може придатно використовуватися для виготовлення біопалива, на початку XXI ст. в Україні ця культура почала завойовувати нові площі.[1] Відомим є той випадок, що німецькі виробники біопалива мали намір орендувати з 2008 року сільськогосподарські угіддя в Україні площею у 50 тис. га, щоби забезпечити себе сировиною на тривалий час. [2].

Обсяги виробництва насіння ріпаку 2010 року, склали 787,6 тис. тон, що майже втричі перевищує обсяги виробництва 2009 року.[3] Щороку обсяги вирощування ріпаку зростають і у 2019 році, згідно даних ФАО, виробництво насіння ріпаку сягнуло 3,1 млн. т

У 30-ті роки ріпак отримав відносно широке розповсюдження у Великій Британії, США і Новій Зеландії; дещо пізніше – у низці країн Заходу і Сходу, передусім у Китаї. Макуха використовувалася на корм худобі; в Америці і Новій Зеландії ріпак застосовувався як зелений корм і сировина для приготування силосу [2, 3].

Відведення під ріпак небувалих площ і винятково високі урожаї (окрім Індії і Австралії) дозволили довести світове виробництво насіння ріпаку і канולי в 1999 р. до 42,5 млн т. Особливо зросли збори ріпаку в Китаї, Індії, Канаді і країнах ЄС (Франції, Великій Британії і Данії) завдяки політиці, спрямованій на підвищення самозабезпеченості регіону шротами та оліями і скорочення узвичаєного ввезення американської сої. Проте вже з середини 80-х років через перевиробництво рослинних олій, в Євросоюзі проводяться заходи з обмеження вирощування ріпаку.

Нині ріпак як олійна культура особливо поширений в тих природних зонах, де більшість олійних культур не завжди і не скрізь надійно досягає.

Залежно від певних природних умов окремих країн і регіонів, вирощують яровий (однорічний) чи озимий (дворічний) ріпак. Останній дуже вимогливий до клімату, морозостійкість його невелика; ще більшу небезпеку, ніж люті морози становлять для нього посухи або надлишок тепла в зимові місяці. Яровий ріпак (кольза – французька назва) менш вимогливий до погодних умов, але порівняно з озимим менш урожайний і поступається йому в олійності.

У Канаді, наприклад, умови для озимого ріпаку несприятливі тож поширений яровий ріпак, а в європейських країнах із сприятливим кліматом (Німеччина, Польща, Франція, Велика Британія та інші) обробляють переважно озимий ріпак, врожайність якого в їхніх умовах вище, ніж у ярого майже удвічі. У Швеції приділяють однакову увагу обидвом видам ріпаку.

У континентальному кліматі Східної Європи обробіток озимого ріпаку є ризикованою справою. У більшості регіонів України, а також сусідніх країн СНД – Російської Федерації, Білорусі й інших, слід вирощувати яровий ріпак, що підтверджують підсумки дослідів проведених у Білорусі.

Головні експортери ріпаку і канולי у світі – Європа, Канада й Австралія; імпортери – Китай, Мексика, Японія, Бангладеш, Пакистан і низка інших країн [2, 3].

Популярність ріпаку обумовлена низкою чинників [1,4].

Широка сфера застосування. Продукція з ріпаку використовується у кулінарії, сільському господарстві та промисловості.

Безвідходність виробництва. У переробку йде не тільки насіння, але також їх відходи та зелена маса.

Висока рентабельність. Відсоток олії в насінні ріпаку – до 50%, більше, ніж у соняшника. Для вирощування ріпаку потрібні низькі витрати, а його вартість на світовому ринку висока.

В умовах постійно зростаючих цін на енергоносії становить інтерес використання ріпакової олії в якості біопалива для електростанцій. Подібна технологія вже успішно працює в Європі. Можливо, згодом її буде реалізовано також і в Україні.

Поліпшення якості ріпакової олії викликало у всьому світі різке збільшення попиту на неї. Обсяги виробництва ріпакової олії були вищими за обсяги виробництва соняшникової вже 1985 року і впродовж 30 років зросли більш ніж у 8 разів, досягнувши 1999 року 127 млн т. Ріпакова олія за обсягами виробництва стала третьою у світі після пальмової і соєвої. Майже чверть світового виробництва припадає на Китай (3,0 млн т). Далі йдуть Індія (1,9), Німеччина (1,7), Канада (1,5), Японія (0,9) Велика Британія та Франція (по 0,6), США, Польща, Мексика (по 0,3 млн т).

Прикладом зростання попиту на ріпакову олію стало збільшення її експорту із США і Канади з початку 80-х років у понад 13 разів (з 3,7 до 49,2 тис. т). У

світовій торгівлі ріпакова олія, зокрема гірчична, за обсягом імпорту і експорту посідає четверте місце після пальмової, соєвої і соняшникової.

Нині в багатьох країнах ріпак обробляється насамперед як олійна культура. Канолова олія широко споживається в їжу у багатьох країнах світу: для смаження, салатів, виготовлення маргарину тощо. За смаковими властивостями вона прирівнюється до оливкової, має попит і вважається однією із найкращих рослинних олій. Вона довго зберігає прозорість, не набуває неприємного запаху під впливом повітря, як, наприклад, соєва. У США канолова олія з 1985 р. має офіційний статус безпечної для споживання людиною.

Останнім часом поширеним стало використання ріпакової олії як сировини для виробництва біодизелю.

У насінні ріпаку міститься 35-50 % жиру, 19-31 % добре збалансованого за амінокислотним складом білка, 5-7 % клітковини. [1,4].

Існують озимий та ярий види ріпаку. Сорти української селекції комбінують у собі стабільно високу врожайність і раннє дозрівання.

озимий ріпак – наприкінці квітня;

ярий – у червні-липні.

Ріпак – ідеальний попередник. Він покращує структуру ґрунту, зменшує засміченість полів, сприяє накопиченню органічної речовини в ґрунті. Це збільшує врожайність наступних культур, особливо зернових.

В основному, насіння ріпаку використовують як сировину для рослинної олії.

Готовий продукт використовується у:

харчовій промисловості, ріпакову олію використовують для виробництва майонезу, маргарину, морозива;

косметології, через високий вміст олеїнової кислоти та вітаміну Е олія використовується у виробництві мила, кремів, лосьйонів;

виробництві мастильних матеріалів, як основа для моторної олії;

енергетиці, біопаливо з ріпакової олії успішно використовується для двигунів внутрішнього згоряння.

Це неповний перелік можливостей ріпаку, застосування якого не менш активне й у сільському господарстві. Макуха та шрот використовуються для виготовлення комбікорму. Він містить багато вітамінів і мікроелементів, худоба на ньому швидко росте та добре набирає масу.

Щоб отримати добрий урожай, потрібно враховувати якість насіння, кількість обробок, систему захисту рослин та інші фактори.

Далі наведено основні моменти, які слід врахувати під час вирощування ріпаку.

Час сівби залежить від виду рослини. Наприклад, озимі культури сіють у другій половині серпня. Оптимальний термін – з 15 до 30 серпня, допустимий – перший тиждень вересня. Це важливо, оскільки для успішної зимівлі коренева система рослини має розвинутися. Вибираючи час, коли сіяти ріпак, слід врахувати світлолюбність рослини. Осіння вегетація повинна проходити при достатньому світловому дні. [1, 4].

Ярі культури сіють у квітні-травні, залежно від клімату в регіоні. Вони стійкі до короткочасних заморозків і вологолюбні.

Важливо: при посадці температура ґрунту має бути вищою за + 5 °С.

Оптимальним терміном збирання вважається фаза повної стиглості, коли нижні стручки мають коричневий колір, а насіння в них тверде. Озимий ріпак дозріває до середини наступного літа, ярий ріпак – до серпня-вересня. Збирають ріпак зернозбиральними комбайнами зі спеціальними насадками для ріпаку. Цей агрегат складається з одностороннього або двостороннього різального апарата й подовженого столу.

У середньому врожайність ріпаку буває в межах 25–28 ц/га.

Відзначимо найпопулярніші озимі та ярі сорти ріпаку.

Чорний Велетень. Найкращий сорт для вирощування в будь-яких умовах у всіх регіонах України. Морозостійкий. Стійкий до вилягання та осипання, до багатьох шкідників і хвороб. [1, 4].

Блекстоун. Вирізняється винятковою посухостійкістю та, що важливо, стійкістю до пошкодження ріпаковим квіткоїдом.

Грим. Потужний гібрид із швидким весняним проростанням, що дозволяє ефективно використовувати вологу навесні. Має надзвичайно високу посухо- та морозостійкість.

Айдар. Сорт стійкий до вилягання. Відомий своєю сильною енергією проростання насіння та стійкістю до таких хвороб як бактеріоз, чорна ніжка та фомоз.

Мажор. Високопродуктивний гібрид. Стійкий до посухи та поширених хвороб.

Сіріус. Холодостійкий гібрид із сильною енергією проростання насіння та чудовою стійкістю до стресових факторів.

Для аграрія ріпак залишається однією з найприбутковіших культур, ціна на нього завжди хороша. На світовому ринку вона залежить від урожайності, посівних площ і валових об'ємів виробництва в основних країнах виробників, також від попиту та курсу валюти(долара).

В Україні майже всі звикли експортувати насіння ріпаку, так завжди простіше і забирають прямо з поля за хорошу ціну, але на сьогодні ми всі стаємо розумніші і до нас доходить, що продавати просто сировину є найпростішим і найдешевшим варіантом, тому на сьогодні збільшується тенденція до продажу ріпакової олії та відходів її виробництва, таких як макуха та шрот.

По-перше-це завжди ранні гроші.

По-друге-рентабельність вирощування ріпаку за правильно підібраних технологіях завжди висока, через те це ще один плюс, щоб почати з ним працювати.

По-третє – це культура, яка зменшить насиченість сівозміни як зерновими так і соняшником.

По -четверте- ріпак є хорошим попередником для наступних культур, особливо зернових.

Існує думка що ріпак сильно висушує ґрунт і виносить багато поживних речовин, тобто робить його менш родючим і через вирощування ріпаку ми не зможемо нічого вирощувати на таких полях. Але при правильній культурі

землеробства, з дотриманням всіх агротехнологічних заходів ми сприяємо відновленню мікрофлори та родючості ґрунту (заробляючи поживні рештки з азотом у першій половині літа) покращення водно-фізичних показників, і чим більша буде врожайність, тим краще не лише для с/г виробників а й для ґрунту, і для наступних культур.

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

Метою роботи є дослідження обсягів виробництва вівса в Україні.

Об'єкт дослідження – обсяги виробництва ріпаку.

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

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

Основні завдання науково-дослідної роботи:

- аналіз виробництва ріпаку у світі;
- дослідження експорту та імпорту ріпаку у світі;
- дослідження динаміки виробництва ріпаку в Україні
- аналіз динаміки посівних площ ріпаку в Україні;
- аналіз урожайності ріпаку у різних регіонах України;
- зовнішня торгівля ріпаком в Україні.

1.3. Результати досліджень

Виробництво ріпаку у світі

Найбільшими виробниками насіння ріпаку в світі є ЄС, Канада, Китай та Індія. Разом його виробництво в цих країнах, за прогнозами аналітиків USDA у 2018–2019 МР, становитиме близько 63,6 млн т, або 84,7% від загальносвітового рівня. Левова частка формування світового ринку насіння ріпаку припадатиме на країни ЄС, де очікуване його виробництво досягне майже 21,8 млн т. Прогнозованим є зростання імпорту насіння ріпаку зі сторони Китаю, Японії і ЄС,

що зумовлено збереженням тренду на підвищення обсягів внутрішнього його споживання у вказаних країнах. При цьому для вітчизняних експортерів важливою нішею світового аграрного ринку є не лише насіння, але й продукти його переробки – олія та шрот. Аналіз двох останніх перерахованих напрямів вказує на те, що світове внутрішнє споживання ріпакової олії і шроту продовжить зростати, що зумовить збільшення обсягів торгівлі цими продуктами.

Згідно з поточними оцінками Oil World, в сезоні-2021/22 світове виробництво ріпаку виявиться нижче за початкові очікування, а також поступиться торішньому результату (64,7 млн тонн). Ще недавно експерти очікували на хоч незначне, але все ж зростання валового збору олійної – до 65,4 млн тонн. Однак подальше погіршення перспектив канадського врожаю внесло свої коригування у світовий баланс. З урахуванням останнього перегляду прогнозу для Канади загальний показник світового валового збору на даний момент становить 63,7 млн тонн [6].

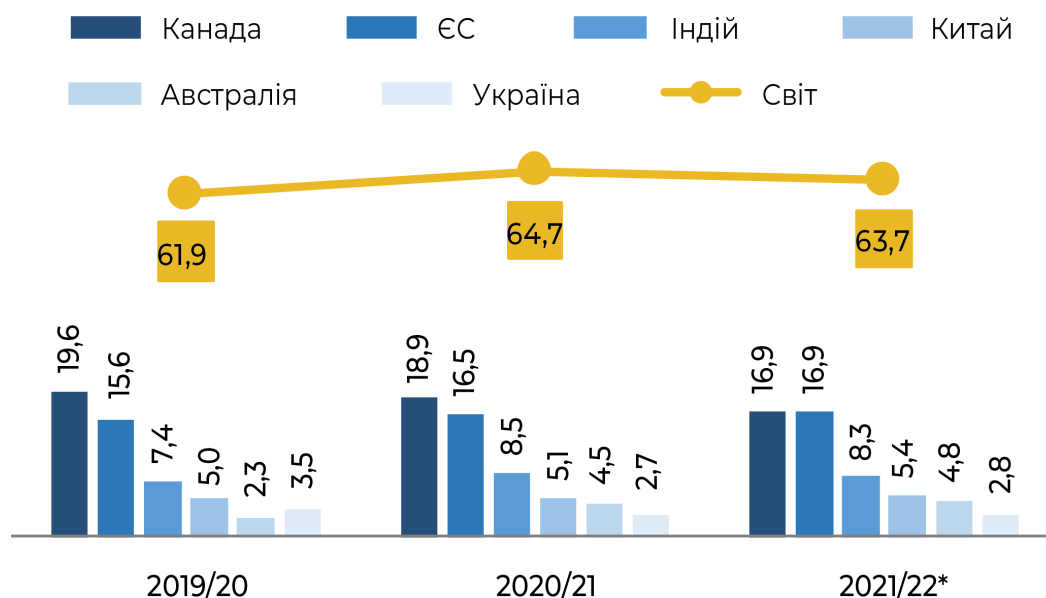


Рисунок 1.1 – Виробництво ріпаку у світі, млн. тонн

Більш райдужні очікування щодо врожаю олійної розбилися об суворі погодні умови, які спостерігаються цього літа в Канаді. Високі температури повітря і тривала відсутність опадів в даній країні завдали непоправної шкоди

посівам каноли. До кінця липня в найбільшому регіоні виробництва олійної – провінції Саскачеван – понад 50% посівів культури знаходилися в поганому і дуже поганому стані, тоді як роком раніше даний показник становив лише 3%. У зазначеній провінції, а також у провінціях Мантіоба і Альберта врожайність каноли значно постраждала. Крім того, рівень ґрунтової вологи в регіонах виробництва знаходився на низькому рівні, а прогнози синоптиків свідчать як про подальше збереження високих температур, так і про опади істотно нижче, ніж норма, що може завдати подальшої шкоди посівам культури [6].

На даний момент аналітики Oil World знизили прогноз валового збору канадського ріпаку на 1,7 млн тонн – до 16,9 млн тонн, що на 2 млн тонн нижче за результат роком раніше, незважаючи на розширення посівних площ під культурою на 8%, до трирічного максимуму. Прогноз від аналітиків IGC більш оптимістичний – 18,8 млн тонн (-1,6 млн тонн до попередньої оцінки, але +0,1 млн тонн рік до року). Експерти Agriculture and Agri-Food Canada у своєму останньому звіті знизили прогноз врожаю олійної лише на 0,2 млн тонн – до 19,9 млн тонн (+1,2 млн тонн на рік), проте даний прогноз був озвучений на початку третьої декади липня і не враховував подальший вплив погодних умов на посіви культури.

З урахуванням поточних невтїшних прогнозів погоди, найближчим часом перспективи виробництва канадського ріпаку будуть знаходитися під пильною увагою операторів ринку. На даний момент експерти Oil World очікують, що загальна пропозиція канадської олійної скоротиться більш ніж на 4 млн тонн в 2021/22 МР, цьому також посприяють вкрай низькі перехідні запаси продукції, які складають близько 1 млн тонн.

Зниження пропозиції олійної, ймовірно, більш помітно позначиться на експортному потенціалі Канади, ніж на обсягах внутрішньої переробки, оскільки хороший попит на канадські олію і шрот ріпаку з боку Китаю і привабливі ціни гарантують місцевим переробникам високу маржинальність. Однак песимістичні перспективи врожаю не дозволять повністю уникнути зменшення обсягів переробки олійної в 2021/22 МР [6].

У свою чергу, скорочення пропозиції канадської канולי на експорт призведе до перерозподілу попиту на світовому ринку. При цьому очікується, що скорочення імпорту ріпаку буде спостерігатися з боку тих ринків, які більш чутливі до цінових коливань (Пакистан, Бангладеш, Мексика, ОАЕ). У свою чергу, попит з боку ЄС залишиться на високому рівні, оскільки європейським країнам буде необхідно перекрити нетипово низькі перехідні залишки олійної.

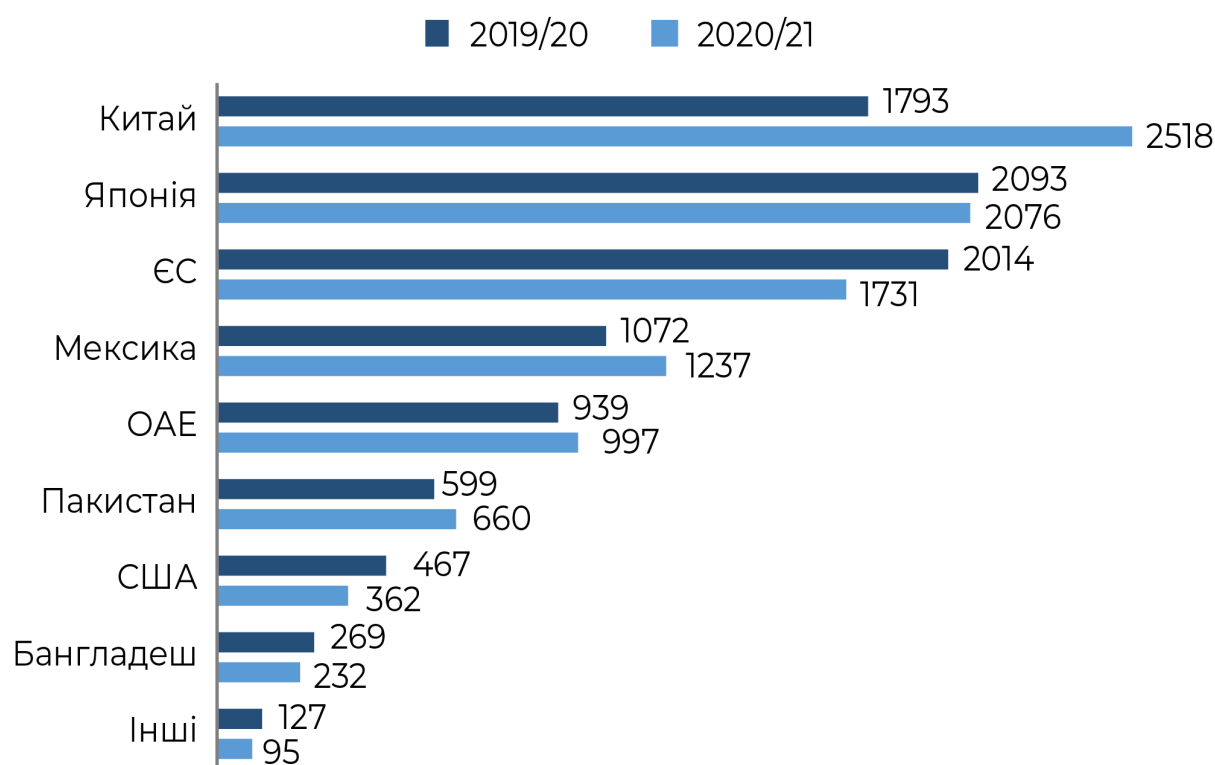


Рисунок 1.2 – Географія експорту ріпаку з Канади, тис. т

Аналітики Oil World прогнозують поставки ріпаку в ЄС в 2021/22 МР на рівні 6,5 млн тонн, що лише на 0,2 млн тонн нижче рекордно високого обсягу, імпортованого сезоном раніше. У свою чергу, Єврокомісія дає прогноз в 6 млн тонн (+0,2 млн тонн рік до року), а експерти Strategie Grains вважають, що імпорт олійної буде стримуватися високими цінами на канадську і австралійську продукцію. В результаті до кінця нового сезону перехідні залишки ріпаку в ЄС можуть знову скоротитися, чому також посприє і деяке збільшення відвантажень олійної з Євросоюзу в 2021/22 МР [6].

Скорочення пропозиції канадської продукції на ринку ЄС буде частково компенсовано за рахунок українського ріпаку, оцінки валового збору якого різняться, але в цілому незначно перевищують/поступаються торішньому результату. Варто відзначити, що в п.р. збиральна кампанія олійної в Україні проходить із затримкою і на даний момент ще не завершена. Станом на 5 серпня польові роботи були виконані на 78% від плану. Врожайність культури досить висока, а збиральна площа під ріпаком буде вище за очікувану спочатку за рахунок не настільки істотних, як передбачалося, втрат культури в зимовий період. Однак нагадаємо, що посівна площа олійної під урожай 2021 р. нижче за показник роком раніше.

Крім того, компенсувати брак пропозиції канадського ріпаку на ринку ЄС зможе австралійська продукція, перспективи валового збору якої на даний момент виглядають оптимістично. На тлі розширення посівних площ під культурою і сприятливих поточних погодних умов урожай канולי в Австралії, збирання якого стартує в середині осені, може досягти 4,8 млн тонн [6].

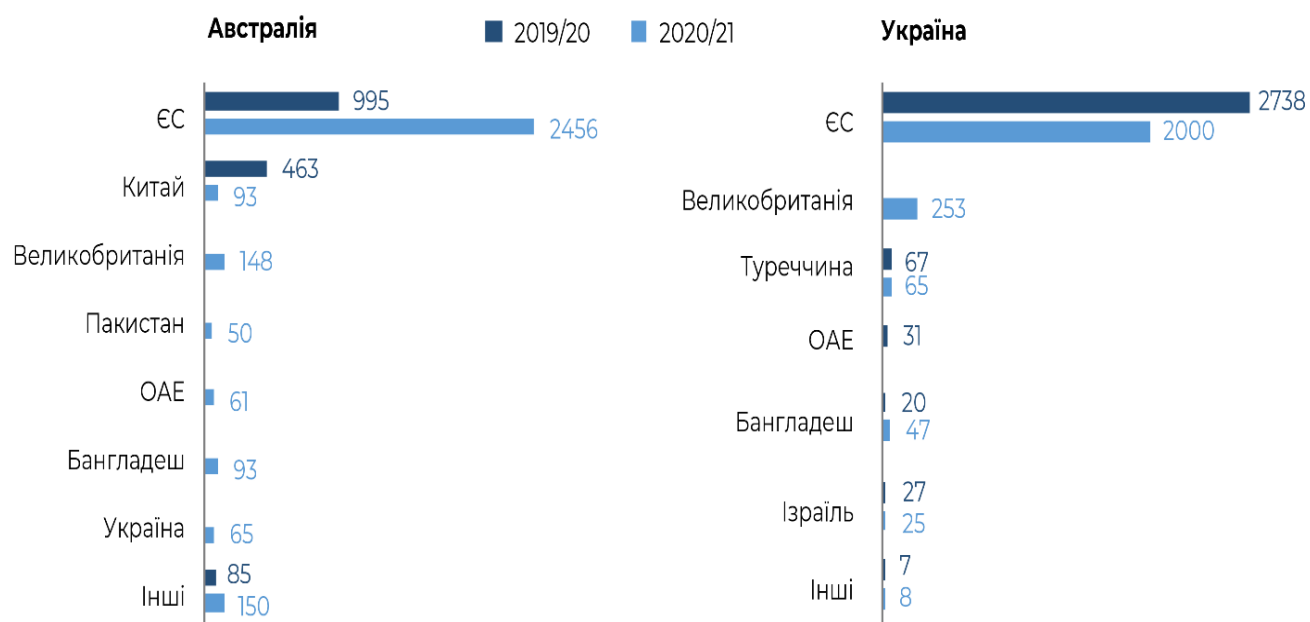


Рисунок 1.3 – Географія експорту ріпаку з Австралії та України, тис. т

Варто відзначити, що поточний прогноз щодо імпорту ріпаку в ЄС може бути переглянутий у бік зниження в разі подальшого погіршення перспектив виробництва олійної в Канаді або ж не настільки високого, як очікується, врожаю каноли в Австралії.

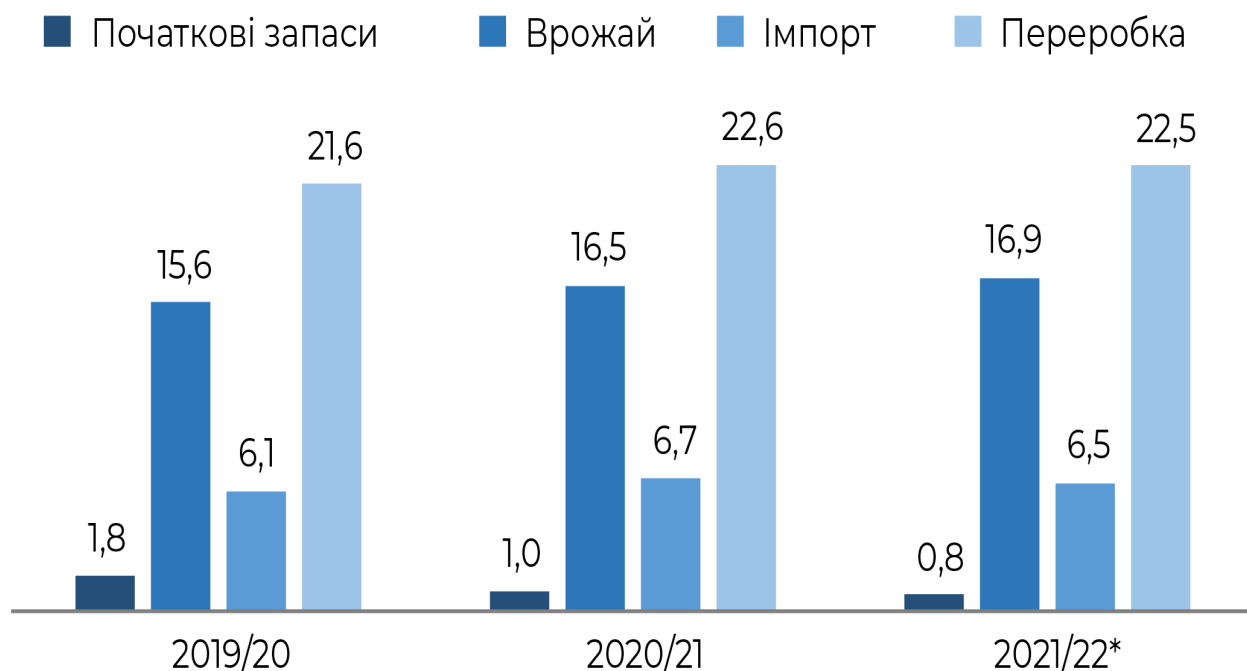


Рисунок 1.4 – Баланс ріпаку в ЄС, млн.т

Що ж стосується врожаю ріпаку в ЄС, то експерти Oil World озвучують його на рівні 16,9 млн тонн, що є трирічним максимумом. Зростання валового збору культури обумовлене поліпшенням її врожайності в ряді ключових регіонів виробництва. За даними MARS, середня врожайність європейського ріпаку (3,2 т/га) перевищує минулорічну на 2,3% і на 4,8% вище за середній показник останніх п'яти років. При цьому більш істотне зростання виробництва було стримане за рахунок недостатньо великих посівних площ під культурою, які на 8,1% нижче середньорічного рівня. Крім того, урожай олійної в одній з ключових країн – Франції – демонструє невисокий результат.

ТОП-5 виробників ріпаку в ЄС, млн тонн

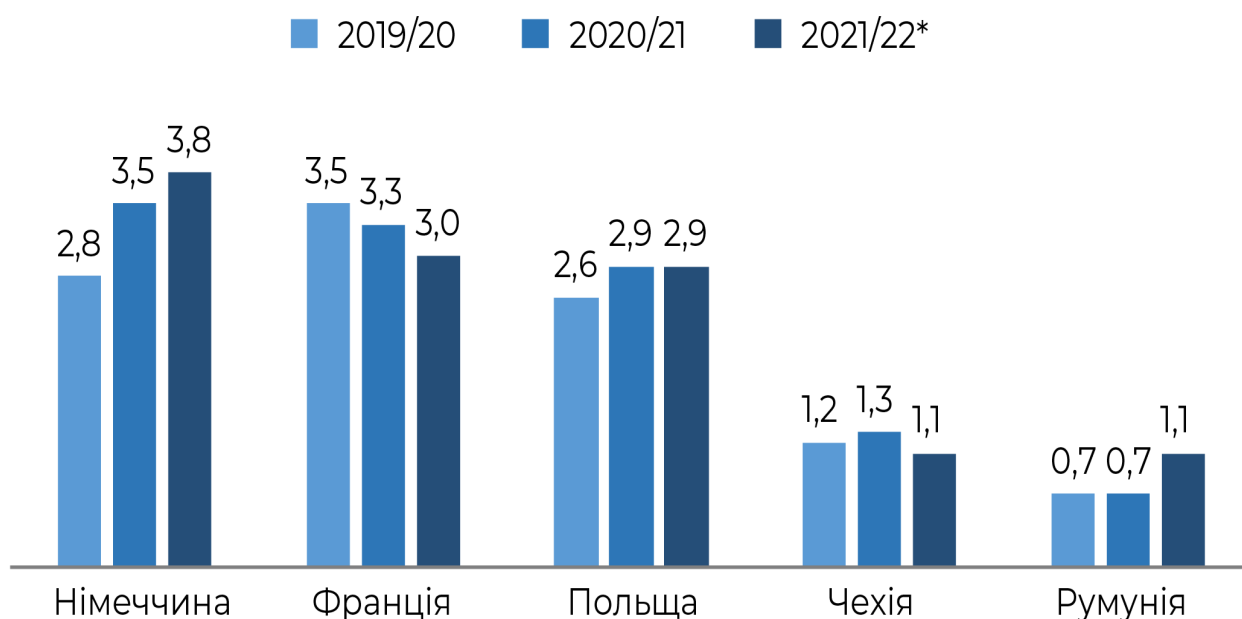


Рисунок 1.5 – ТОП -5 виробників ріпаку в ЄС, млн.т

Варто відзначити, що європейські фермери можуть скористатися привабливою ціновою ситуацією на світовому ринку і дефіцитом пропозиції олійної і помітно розширити посівні площі під озимим ріпаком під урожай 2022 р., посівна кампанія якого проводиться в серпні-вересні.

Що ж до привабливої цінової ситуації для фермерів, то варто відзначити, що в 2020/21 МР на світовому ринку ріпаку, як і в багатьох інших сировинних сегментах, спостерігалось істотне зростання цін. Підвищувальний тренд зберігається на ринку до теперішнього моменту, і, в цілому, фундаментальні фактори не обіцяють помітного здешевлення олійної. Низький урожай і перехідні запаси в Канаді позначаються на обсязі пропозиції олійної, яка і так в дефіциті, як і рапсова олія. У свою чергу, попит з боку ЄС очікується досить високий попит, а похвалитися високими запасами Європа також не може.

В результаті обсяги переробки ріпаку в ЄС в 2021/22 МР можуть виявитися нижчими, ніж поточний прогноз в 22,5 млн тонн, що практично відповідає торішньому високому показнику. Відзначимо, що останніми місяцями маржа

європейських переробників ріпаку помітно підвищилася на тлі досить високих цін на рослинні олії на світовому ринку і непоганого попиту. В цілому ж обсяги переробки ріпаку в ЄС в минулому сезоні збільшилися на 1,1 млн тонн.

Згідно зі звітом USDA про посівні площі, фермери США засіяли рекордні 0,92 млн га ріпаку, що трохи перевищує їхні березневі наміри щодо посадки та на 3% більше торішніх посівних площ. При збільшенні посівних і збиральних площ під ріпаком і врожайності ріпаку у 20,2 ц/га виробництво ріпаку в США в 2023/24 році прогнозується на рівні 1,86 млн т, що майже на 100 тис. т більше, ніж минулого року [7].

У той час як очікується, що збільшення внутрішніх поставок ріпаку у 2023/24 році знизить імпорт рапсу до США, зростаючий попит на ріпакову олію може збільшити внутрішній обсяг переробки ріпаку до 2,0 млн т з 1,9 млн т у 2022/23 році.

Прогноз експорту насіння ріпаку 180 тис. т.

Рекордно високі площі посівів ріпаку частково підтримуються зростаючим внутрішнім попитом на ріпакову олію. Схвалення у грудні 2022 року ЕРА технології використання ріпакової олії для виробництва дизельного палива з відновлюваних джерел сприяє підвищенню прогнозів використання ріпакової олії на внутрішньому ринку. Використання ріпакової олії для виробництва біопалива на 2022/23 і 2023/24 збільшені на 0,16 і 0,18 тис. т відповідно, до 1,13 млн т і 1,27 млн т. [7].

Більш високий внутрішній попит на ріпакову олію в 2023/24 році підтримується як збільшенням внутрішнього виробництва, так і збільшенням імпорту ріпакової олії. Імпорт ріпакової олії в 2023/24 МР очікується за новим рекордом 2,81 млн.т проти 2,63 млн.т у 2022/23 МР. Середня сезонна ціна на ріпакову олію прогнозується на рівні 1389 \$/mt.

Виробництво ріпаку в Україні

Ринок ріпаку впродовж багатьох років залишається одним із найбільш непередбачуваних із точки зору формування попиту і пропозиції. Адже основний попит на культуру формує зовнішній ринок, а пропозиція досить суттєво залежить від вітчизняних погодно-кліматичних умов виробництва і внутрішніх

закупівельних цін. Вплив аграрія на кожен із вказаних вище факторів є мінімальним, а відтак, кон'юнктура визначальним чином впливає на стан розвитку ринку ріпаку [7].

Одним із чинників зростання посівних площ ріпаку є підвищення попиту на нього з боку світового аграрного ринку. Так, за даними аналізу інформаційно-аналітичного статистичного звіту USDA «Oilseeds: World Markets and Trade» вже третій маркетинговий сезон відбувається зростання попиту світового ринку на ріпак і продукти його переробки. Вказаний тренд на вітчизняному ринку безпосередньо відображується у зростанні посівних площ, що за порівняно сприятливих погодних умов та підвищення урожайності зумовило збільшення обсягів виробництва ріпаку. Зокрема, посівні площі збільшилися із 1041,5 тис. га у 2019 р. до 1435,6 тис. га у 2023 р. [8].

Досить важливою є тенденція зниження рівня ризикованості вирощування ріпаку, яка зумовлена дією комплексу різних факторів – сприятливих погоднокліматичних умов за вказаний період, удосконалення технології вирощування і використання якісного посівного насіння, а також системи удобрення та захисту рослин. Для порівняння: якщо у 2000 р. частка зібраної площі ріпаку до усієї її посівної сягала 73,2%, то у 2020-х роках вона підвищилася до 95,1%, а у 2021 і 2022 рр., відповідно, до 98,7% та 99,6%. Саме це разом зі зростанням попиту світового ринку і високою прибутковістю вирощування спонукає аграрія останнім часом збільшувати посівні площі під культурою попри значне коливання реалізаційних цін, що компенсується високою його врожайністю [7].

Поряд із розширенням посівних площ спостерігається і стійке зростання урожайності вирощування ріпаку. Впродовж 2015–2017 рр. середня урожайність підвищилася із 2,6 т/га до 2,9 т/га, що збільшило обсяги його валового виробництва, відповідно, із 2750,6 тис. т до 4183,7 тис. т, або майже в 1,5 разу. Торік загальна площа вирощування ріпаку на поливі становила 14,3 тис. га, а середня урожайність на рівні 2,92 т/га [7, 10]



Рисунок 1.6 – Обсяги виробництва ріпаку в Україні, млн.т

На регіональному рівні найбільшими виробниками ріпаку є Одеська (10,4% до загального підсумку), Вінницька (10,0%), Тернопільська (8,7%), Дніпропетровська (7,8%) Хмельницька (7,7%), Кіровоградська (5,2%) та Львівська (4,5%) області.

Водночас за рівнем середньої урожайності вирощування ріпаку у 2023 р. лідерами були Полтавська (3,9 т/ га), Тернопільська (3,8 т/ га), Вінницька (3,4%), Івано-Франківська (3,4%) Хмельницька (3,3 т/ га), Львівська (3,3 т/ га) області [8,10].

Експерти прогнозують: в перспективі площі під ріпаком в Україні можуть вирости до 2 млн га. І навіть при середньому показнику 2,5-3 т/га урожай становитиме 5-6 млн т. А це хороший результат і для забезпечення вітчизняних переробних потужностей, і для експортного потенціалу.

Український ринок ріпаку – один з небагатьох, який фактично лише починає відчувати вплив наслідків від повномасштабного вторгнення Росії в Україну. Так, враховуючи специфіку торгівлі, блокування українських морських портів на ринку ріпаку стали відчутні в період, коли традиційно розпочиналася активна фаза укладання форвардних контрактів на українську олійну. Але фактично більшість трейдерів, уже маючи досвід роботи в умовах війни, розуміли, що найцікавіше попереду.

Таблиця 1.1 – Показники виробництва ріпаку в Україні [8].

рік	Господарства усіх категорій				Підприємства				Господарства населення			
	площа посівна уточнена тис.га	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц	урожайність, ц з 1 га площі зібраної	площа посівна уточнена, тис.га	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц /	урожайність, ц з 1 га площі зібраної	площа посівна уточнена, тис.га	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц /	урожайність, ц з 1 га площі зібраної /
2018	1041,5	1039,3	27506,0	26,5	1027,7	1025,5	27208,8	26,5	13,8	13,8	297,2	21,6
2019	1282,4	1279,2	32803,2	25,6	1267,3	1264,1	32478,5	25,7	15,1	15,1	324,7	21,3
2020	1126,6	1112,5	25572,0	23,0	1112,8	1098,7	25297,5	23,0	13,8	13,8	274,5	19,9
2021	1005,8	1004,5	29389,4	29,3	992,4	991,1	29073,7	29,3	13,4	13,4	315,7	23,8
2022	1185,7	1156,2	33179,8	28,7	1178,2	1148,9	33012,4	28,7	7,5	7,3	167,4	22,4
2023	1435,6	1431,6	41836,5	29,2	1428,8	1424,8	41671,9	29,3	6,8	6,8	164,6	24,4

КРМ.ТЗ:К.1.20-03.П.3.36

Лист

СКІЛЬКИ ЗІБРАНО РІПАКУ (ОЗИМОГО + ЯРОГО) В УКРАЇНІ У 2023 РОЦІ ПО ОБЛАСТЯХ

загалом зібрано:
4 млн 500 т

середня врожайність:
2,8 т/га



Урожайність:

Миколаївська - 2,2 т/га
Кіровоградська - 2,6 т/га
Черкаська - 3,2 т/га
Львівська - 3,3 т/га
Київська - 3 т/га
Полтавська - 3,9 т/га
Сумська - 3,5 т/га
Чернігівська - 2,9 т/га
Волинська - 3 т/га

Ріпак в Україні в 2023 році зібрано на площі 1 млн 396 тис. га



SUPERAGRONOM.COM
Головний сайт для агрономів

Урожайність:

Житомирська - 2,9 т/га
Рівненська - 2,7 т/га
Івано-Франківська - 3,4 т/га
Запорізька - 2,2 т/га
Чернівецька - 2,8 т/га
Харківська - 3,2 т/га
Донецька - 2,2 т/га
Херсонська - 1,1 т/га
Закарпатська - 2 т/га

Рисунок 1.7 – Урожай ріпаку у 2023 році по областях

Перевантажена логістика на західних прикордонних переходах через поступове збільшення потоку агропродукції, великі запаси соняшнику, збільшення пропозиції зернових нового врожаю, помірний попит з боку європейських покупців, вимоги щодо ISCC сертифікації – лише частина питань, з якими стикаються українські експортери.

За підсумками 2021/22 МР Україна збільшила обсяг відвантаження ріпаку на зовнішні ринки до 2,7 млн тонн (+13% до 2020/21 МР), що стало другим за величиною показником експорту олійної за всю історію після 2019/20 МР, забезпечивши близько п'ятої частини від загального світового експорту.

Такого показника було досягнуто завдяки збільшенню виробництва ріпаку в Україні до 3,1 млн тонн (+20%), що, аналогічно експорту, стало другим за величиною урожаем за всю історію після рекордного показника 2019 р.

Через притримування продажу аграріями влітку 2021 р., пік відвантаження ріпаку в сезоні-2021/22 був трохи зсунутий, але традиційно основний обсяг реалізації олійної (93% від загального експорту за сезон) прийшовся на серпень-листопад.

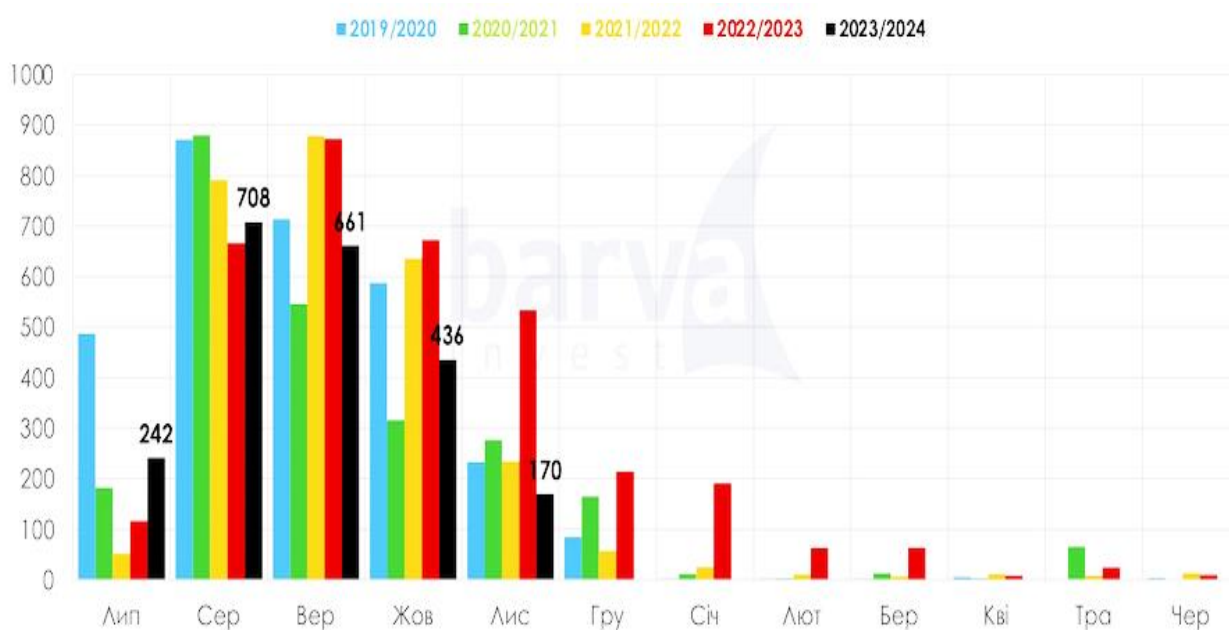


Рисунок 1.8 Помісячні обсяги експорту ріпаку з України, тис.т.

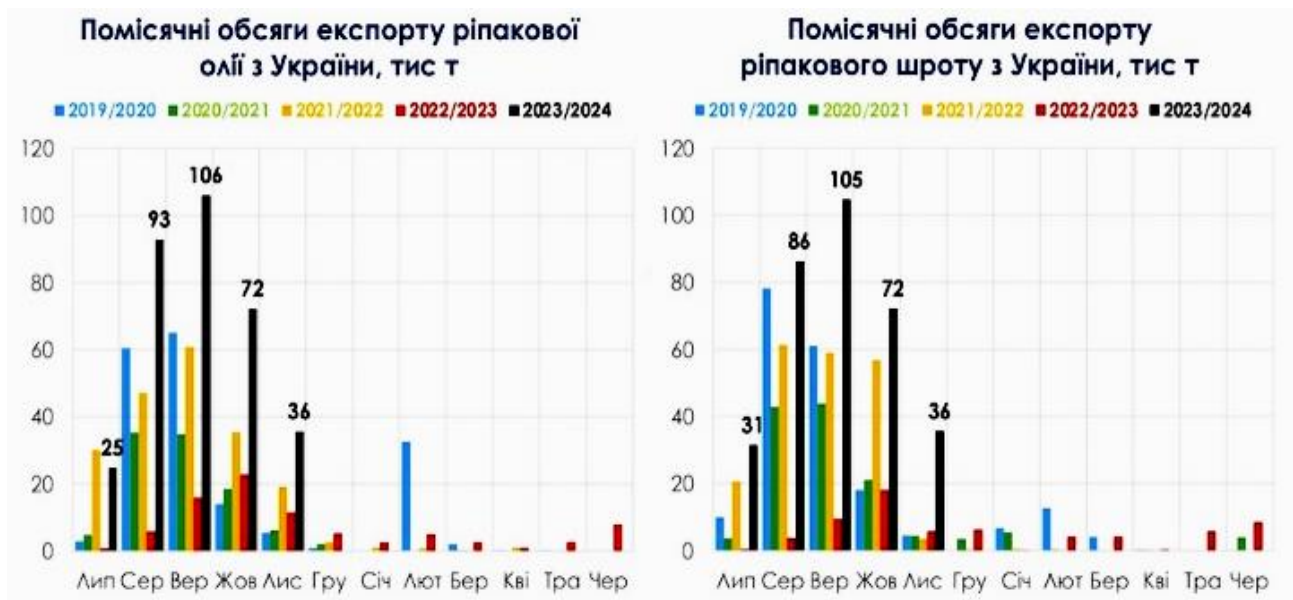


Рисунок 1.9 Помісячні обсяги експорту продуктів переробки ріпаку з України, тис.т.

Крім того, суттєве скорочення виробництва та експорту ріпаку у 2021/22 МР в Канаді сприяло значному збільшенню попиту на український ріпак з боку традиційних імпортерів канадської олійної (Пакистан, ОАЕ).

Основним імпортером українського ріпаку за підсумками сезону-2021/22 залишились країни ЄС, на які прийшлося 67% від загального експорту олійної з України. Але в даному напрямі спостерігалось зменшення обсягів експорту на 10%.

До трійки лідерів серед країн-імпортерів українського ріпаку також увійшли Пакистан з часткою 12% (не закуповував олійну з України з жовтня 2018 р.) та Великобританія з часткою 9% (скоротила імпорт на 6%).

Варто зазначити, що у 2021/22 МР Україна опустилася на друге місце в рейтингу постачальників ріпаку в ЄС, поступившись Австралії. Всього на українську олійну прийшлося близько 30% у загальному імпорті країнами ЄС проти 34% сезоном раніше [11].

Переробка ріпаку в сезоні-2021/22 також значно збільшилася, склавши близько 421 тис. тонн, що майже на третину більше показника сезону-2020/21 та стало рекордним показником для сегменту, що було обумовлено перш за все

високим попитом на ріпакову олію у світі на тлі неврожаю каноли в Канаді. Основний обсяг в Україні було перероблено в липні-вересні (близько 86%).

Серед основних переробників варто виділити компанію «Оліяр», ТОВ «Дельта Вілмар Україна», ТОВ «Бандрурський ОЕЗ», ТОВ «Придніпровський ОЕЗ» та ТОВ «Олсідз Блек Сі» [11].

А от обсяг переробки ріпаку в сезоні-2022/23 буде залежати перш за все від подальшої роботи портів. Зазвичай частка переробки ріпаку досить незначна – в середньому 12% від виробництва й ті обсяги продуктів переробки, що пропонувалися від заводів у попередніх сезонах, у нинішніх умовах можна було експортувати без значних труднощів. Але переробні заводи з початку поточного сезону проявляють помірний попит до закупівлі даної олійної через значне навантаження на логістику та достатні запаси насіння соняшнику.

Якщо українські порти не запрацюють найближчим часом, або за умови роботи будуть значні провокації з російської сторони, що буде впливати на стабільність роботи портів, переробка ріпаку у 2022/23 МР може стати мінімальною з 2013/14 МР, склавши, за нашими оцінками, не більше 100 тис. тонн (-76% до 2021/22 МР).

За оптимістичного сценарію, що передбачає розблокування та подальшу стабільну роботу одеських портів, обсяг переробки олійної може скласти близько 280 тис. тонн (-33% до 2021/22 МР), що стане мінімумом за останні 5 сезонів [11].

Варто зазначити, що все ж більш високу зацікавленість у закупівлі насіння ріпаку з початку поточного сезону проявляють експортно орієнтовані компанії

За нашими попередніми оцінками, обсяг експорту також перш за все буде залежати від роботи портів, але сам обсяг - не так суттєво, а от місячні темпи та обсяги, за умови заблокованих портів, будуть значно нижчими й більш розтягнутими в часі. Так, варто зазначити, що в новому сезоні-2022/23 для ріпаку традиційної динаміки експорту, коли майже весь обсяг відвантажувався на початку сезону, найімовірніше, спостерігати не будемо, оскільки його збирання збігається з часом збирання ранніх зернових, а отже на західних переходах можуть спостерігатись суттєві затори.

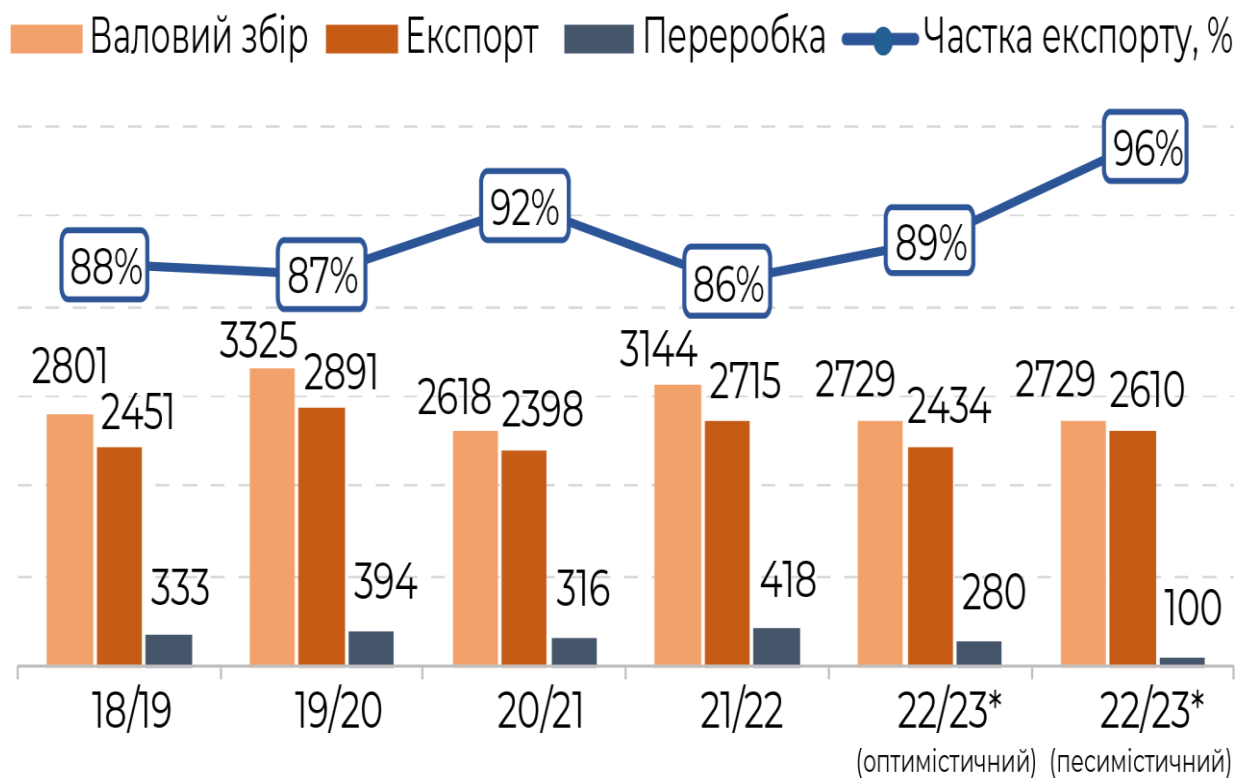


Рисунок 1.10 – Динаміка розподілу ріпаку в Україні [11]

Очікується, якщо основні українські порти залишаться в блокаді або їх робота буде нестабільною, експорт ріпаку може скласти близько 2,6 млн тонн (-4%). За умови розблокування портів, попит на ріпак може збільшитися і з боку переробників, внаслідок чого експорт у 2022/23 МР може бути ще трохи нижчим за показник попереднього сезону і скласти 2,4 млн тонн (-10%).

Оцінка експорту ріпаку від аналітиків USDA оцінюється нами як доволі оптимістична й може скласти в новому сезоні 2,75 млн тонн (+2% до попереднього сезону), що може скласти близько 16% від загального експорту ріпаку у світі, поступаючись лише Канаді (52%) та Австралії (24%) [11].

Висновки

Валовий збір ріпаку в Україні у 2023 році сягнув нового абсолютного рекорду – 4.1 млн т. Переважно зростання урожаю відбулось за рахунок розширення площ, що також були рекордними – 1,4 млн га.

Останніми роками урожайність ріпаку досягла 3 т/га і більше, що вище за врожайність соняшнику. За нинішніх обставин та коливання цін на соняшник агробізнес диверсифікує власні ризики та розширює посівні площі під ріпаком, орієнтуючись на експорт насіння. Водночас, як і у випадку із виробництвом соняшнику на початку 2000-х років, переорієнтація частини врожаю із експорту на олійну переробку може дати поштовх формуванню більш вигідного бізнес-середовища та збільшенню доданої вартості в аграрному секторі.

Серед олійних культур по об'єму експорту ріпак входить в основну трійку лідерів разом із соєю та соняшником

Варто відзначити позитивну динаміку виробництва ріпаку. Так, враховуючи те, що значна частина площі озимої олійної (близько п'ятої частини від загальної посівної) - це Запорізька, Херсонська, Донецька та Харківська області, території яких тимчасово окуповані повністю чи значною мірою, площа збирання ріпаку може скласти лише близько 1-1,1 млн га, що майже на рівні минулого року. Також до переліку можна додати Дніпропетровську та Миколаївську області (ще 18% у сумі від площі сівби), які теж потерпають від постійних обстрілів.

Варто враховувати втрати і в областях, що були звільнені (Сумська, Чернігівська, Київська), або на яких іще спостерігаються обстріли, що також може вплинути на кінцевий показник. Розмінування обстріляних територій, де це можливо, практично не припиняється, але ризики, пов'язані зі збиранням врожаю, надто високі.

Виробництво ріпаку в Україні має значні перспективи, враховуючи зростаючий попит на цю культуру як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках. Ось основні перспективи розвитку виробництва ріпаку:

1. Високий попит на ріпак та ріпакову олію

Експортний потенціал: Ріпак є важливою експортною культурою для України. Попит на ріпакову олію та продукти її переробки зростає в Європейському Союзі, де ця культура використовується як біопаливо, а також у харчовій промисловості.

Зростання світового попиту: На світовому ринку спостерігається постійне зростання попиту на ріпак, зокрема через використання його в якості сировини для біодизеля, що сприяє стабільному попиту і високим цінам.

2. Агрономічні переваги

Покращення ґрунтів: Ріпак є чудовою культурою для сівозміни, оскільки він покращує структуру ґрунту, збагачує його органічною речовиною та сприяє боротьбі зі шкідниками і хворобами інших культур.

Висока врожайність: Українські аграрії мають можливість отримувати високі врожаї ріпаку завдяки вдосконаленню агротехнологій, використанню якісного насіння та сучасних засобів захисту рослин.

3. Інвестиційний потенціал

Залучення інвестицій: Зростання попиту на ріпак може призвести до збільшення інвестицій у розвиток аграрної інфраструктури, зокрема в будівництво нових елеваторів, переробних підприємств та логістичних потужностей.

Підтримка держави: Уряди багатьох країн, включаючи Україну, можуть надавати підтримку виробникам ріпаку через субсидії, пільгові кредити та програми розвитку сільського господарства.

4. Екологічні перспективи

Виробництво біопалива: Зростання виробництва ріпаку в Україні може сприяти розвитку індустрії біопалива, що є важливим кроком у напрямку зниження залежності від викопного палива та зменшення викидів парникових газів.

Збереження довкілля: Ріпак є важливою культурою в контексті екологічно сталого землеробства, оскільки його вирощування сприяє поліпшенню стану ґрунтів та зменшенню використання пестицидів.

5. Технологічний розвиток

Інновації у виробництві: Впровадження нових технологій у вирощування та переробку ріпаку, включаючи точне землеробство та нові методи переробки, може підвищити ефективність виробництва та якість продукції.

Розширення переробки: Зростання виробництва ріпаку стимулює розвиток переробної промисловості, що дозволяє створювати додану вартість на місцевому рівні.

Таким чином, виробництво ріпаку в Україні має значні перспективи збільшення обсягів експорту, переробки і зберігання ріпаку.

Розділ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Нами передбачено будівництво нового елеватора в Черкаській області місткістю 40 тис. тонн на основі виявлення вільного залишку зерна, який необхідно зберегти.

Будівництво – створення нових виробничих потужностей, які не існували раніше, на виділеній промисловій площадці у визначеному регіоні.

При будівництві нового елеватора 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 [13]. 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/>) [14].

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	Обсяг виробництва, ВЗ ₁ , тис. ц
Черкаська	647,9	56,5	36591,2

					<i>КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.36</i>			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Пахомов В.Ю.			Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 40 тис.т з дослідженням обсягів виробництва ріпаку в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Соколовська О.Г.					34	146
Консультант		Басюркіна Н.Й.				ОНТУ		
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 [15]:

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

де $Y_{\text{базова}}$ – середня урожайність у поточному році (тобто – році розробки проєкту будівництва нового елеватора, у даному проєкті – у 2023 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 2026 році), ц/га;

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

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

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

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

Аналогічно, площу вирощування на перспективу розраховуємо за формулою:

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

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

$ПЛ_{\text{базова}}$ – 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 [15]:

$$K_{пл} = K_{пл}^t, \quad (2.4)$$

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 2026 року (періоду засвоєння інвестицій) та виконаємо розрахунок наведених показників у перспективі до 2026 року, на основі даних Державної служби статистики України за 2022 р. і коригуючих коефіцієнтів на прогностні 4 роки (з 2023 до 2026 р.).

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

В результаті, прогнозована середньозважена урожайність у 2026 році, розраховуємо за формулою (2.1), становить:

$$U_{\text{прогноз}} = 56,5 \times (1,06)^4 = 71,3 \text{ ц/га,}$$

Прогнозована площа під культивування всіх культур в Черкаській області у 2026 році за формулою (2.3), буде дорівнювати:

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 647,9 (1,06)^4 = 818,0 \text{ тис. га.}$$

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

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (818,0 \times 71,3)/10 = 5834,5 \text{ тис.тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

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

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, ПЛ _{прогноз} , тис. га	Середня урожайність, У _{прогноз} , ц/га	Валовий збір, ВЗ _{прогноз} , тис. тонн
Черкаська	818,0	71,3	5834,5

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 (МЗ_{прогноз}) має покривати такий обсяг зернових:

$$МЗ_{\text{прогноз}} = ВЗ_{\text{прогноз}} - С_{\text{сг}} + I_{\text{р}}, \text{ тис. тонн} \quad (2.6)$$

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

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

$I_{\text{р}}$ – 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:

$$С_{\text{сг}} = 0,20 \times 5834,5 = 1166,9 \text{ тис. тонн};$$

- 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 прогнозуємому періоді він дорівнюватиме:

$$I_{\text{р}} = 0,005 \times 5834,5 = 29,2 \text{ тис. тонн}.$$

Прогнозна сумарна місткість зерносховищ в Черкаській області у 2026 р. має покривати такий обсяг зерна:

$$МЗ_{\text{прогноз}} = 5834,5 - 1166,9 + 29,2 = 4696,8 \text{ тис. тонн}$$

Отримані дані занесли в табл. 2.3.

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

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2026 році, $V_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільського господарства, $C_{\text{СГ}}$	Ввезення з інших регіонів та із за кордону, I_p	Сумарна місткість зерносховищ, $M_{\text{прогноз}}$
Черкаська	5834,5	1166,9	29,2	4696,8

В результаті, прогнозний обсяг дефіциту (або профіциту) місткостей для зберігання зерна ($\Delta ПЗ$) визначаємо як різницю між прогноною сумарною місткістю ($M_{\text{прогноз}}$) та сумарними потужностями зерносховищ ($\Sigma ПЗ_i$) за формулою 2.7:

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

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].

$$\Delta ПЗ = 4696,8 - 1786,4 = 2910,4. \text{ тонн.}$$

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:

$$\Delta ПЗ = \text{тис. тонн. } 2910,4 > 0,$$

$$\Delta ПЗ > ПЗ, \text{ тобто } 2910,4 > 40 \text{ тис. тонн,}$$

Тому будівництво нового елеватора запланованої місткості 40,0 тис. тонн є доцільним та обґрунтованим.

Вантажооборот (В) підприємства елеваторної галузі розраховують за формулою:

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

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

K_o – коефіцієнт обороту місткості зерносховища, який являє собою число його оборотів протягом року; для елеватора $K_o = 1,25$ [13, 16].

$$B = 1,5 \times 40 = 60 \text{ тис. тонн,}$$

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

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проєкту будівництва елеватора

Показник	Значення	
Місткість проєктуємого елеватора, тис. т	40	
Область		
Загальний річний об'єм приймання зерна	60	
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту $A^{ap}_{пр}$, тис. т/рік	60	
	у тому числі	
Річний об'єм приймання ранніх культур $A^{ap}_{пр}$, тис. т/рік	30	
Пшениці (% від обсягу ранніх культур)	15	
Ріпак	15	
Доля зерна ранніх культур різної вологості, що надходять а/т		
	(W до 15 %) α_0	0,5
	(W понад 15-17 вкл %) α_1	0,3
	(W понад 17-22 вкл %) α_2	0,2
	(W понад 22-26 вкл %) α_3	-
Період заготівель ранніх культур P_r , діб	22	
Тривалість приймання за добу T, год	20	
Річний об'єм приймання пізніх культур $A^{ap}_{пр}$, тис. т/рік	30	

Кукурудза (% від обсягу ранніх культур)	30
Частка зерна ранніх культур різної вологості, що надходять а/г	
(W до 15 %) α_0	0,5
(W понад 15-17 вкл %) α_1	0,2
(W понад 17-22 вкл %) α_2	0,2
(W понад 22-26 вкл %) α_3	0,1
Період заготівель пізніх культур Пр, діб	32
Тривалість приймання за добу Т, год	22
Загальний річний об'єм відпуску зерна на автотранспорт, $A^{a}_{впр}$, тис.т/рік	20
Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт, $A^3_{впр}$, тис.т/рік	40

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 40 тис. тонн в Черкаській області.

Розділ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Основні теоретичні положення

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

Прийманню підлягає зерно, що за якістю відповідає вимогам, встановленим для здачі його за державними діючими стандартами та інструкціями. Зерно, що надходить автотранспортом з поля, підлягає прийманню з урахуванням якості, вказаної у документах на відвантаження.

Періоди (рік, місяць, доба, година), за які на елеваторі виконані максимальні об'єми роботи по прийманню і відпусканню зерна, називають розрахунковими. Ці об'єми роботи в фізичних тоннах використовується для розрахунку обладнання елеватора, що проєктується [13, 16].

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

де A – 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

$$K_{\text{ф}}^{\text{срзв}} = \frac{A_{\text{пр1}}^{\text{а}} K_{\text{ф1}} + A_{\text{пр2}}^{\text{а}} K_{\text{ф2}} + \dots + A_{\text{прn}}^{\text{а}} K_{\text{фn}}}{A_{\text{пр}}^{\text{а}}}, \quad (2.2)$$

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

					<i>КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.36</i>			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив	Пахомов В.Ю.				Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 40 тис.т з дослідженням обсягів виробництва ріпаку в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Соколовська О.Г.					41	146	
Консультант	Соколовська О.Г.					ОНТУ		
Зав. каф.	Макаринська А.В.							

$K_{\phi 1}, K_{\phi 2}, \dots, K_{\phi n}$ – коефіцієнти перерахунку залікової маси в фізичні тонни, що враховують вид культури (в дипломному проєкті приймають за даними технологічних пошуків або у відповідності з рекомендаціями [1]: для пшениці та кукурудзи $K_{\phi}=1,00$; жита і бобових $K_{\phi}=1,10$; ячменя і проса $K_{\phi}=1,20$; риса-зерна $K_{\phi}=1,40$; вівса $K_{\phi}=1,55$; соняшника та ін. олійних культур $K_{\phi}=1,70$);

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

За даними технологічних пошуків встановлюється:

Місткість елеватора – 40000 т

Загальний обсяг приймання зерна 60000 т/рік

30000 – ранніх культур (15000 т пшениці та 15000 т ріпак)

30000т/рік – пізніх культур (кукурудза)

Тривалість розрахункового періоду, протягом якого надходить 80 % запланованого об'єму заготівель зерна (P_r), визначаємо за даними технологічних пошуків і приймаємо для ранніх культур 22 діб, для пізніх – 32 діб. Коефіцієнт добової (K^a_d) нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом приймаємо в залежності від об'єму заготівель (A) і тривалості їх розрахункового періоду (P_r): $K^a_{d_{\text{ран.к.}}} = 1,7$; $K^a_{d_{\text{пізн.к.}}} = 1,6$. Коефіцієнти погодинної нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом (K^a_{Γ}) в залежності від максимального добового надходження приймають $K^a_{\Gamma_{\text{пізн.к.}}} = 2,3$ $K^a_{\Gamma_{\text{ран.к.}}} = 2,9$,

Показники якості зерна, що заготовлюються, встановлено технологічним пошуком:

Для ранніх культур:

Вологість, % до 15 (α_0) - 0,5

понад 15 до 17 вкл. (α_1) - 0,3

понад 17 до 22 вкл. (α_2) – 0,2

Для пізніх культур:

Вологість, % до 15 (α_0) – 0,5

понад 15 до 17 вкл. (α_1) – 0,2

понад 17 до 22 вкл. $(\alpha_2) - 0,2$

понад 22 до 26 вкл. $(\alpha_3) - 0,1$

Розрахункову вантажність автомобіля встановлюється технологічним пошуком.

Розрахунковий час роботи стаціонарних зерносушарок приймається 615 годин на місяць. Розрахунковий час роботи обладнання (крім зерносушарок) T – приймаємо 24 год на добу.

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання проєктованого елеватора

3.1.1 Розрахунок обсягів роботи елеватора, що проєктується.

Приймання автомобільним транспортом

При надходженні зерна автомобільним транспортом розрахунковий добовий ($A_{\text{пд}}^a$) і погодинний ($A_{\text{п год}}^a$) об'єми визначаємо за формулою:

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

де значення K_d^a та P_p приймаємо згідно завданню для ранніх :

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{0,8 \cdot 30000 \cdot 1,7}{22} = 1854,5 \text{ т/добу}$$

для пізніх :

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{0,8 \cdot 30000 \cdot 1,6}{32} = 1200,0 \text{ т/добу}$$

$$A_{\text{п год}}^a = \frac{A_{\text{пд}}^a \cdot K_{\text{год}}^a}{T}; \text{т/ГОД} \quad (3.4)$$

де T – тривалість приймання

для ранніх :

$$A_{\text{п год}}^a = \frac{1854,5 \cdot 1,7}{20} = 157,6 \text{ т/ГОД}$$

для пізніх:

$$A_{\text{п год}}^a = \frac{698,2 \cdot 1,8}{22} = 98,2 \text{ т/ГОД}$$

Більше з отриманих значень використовуємо в подальших розрахунках обладнання елеватора і його приймально-відпускних пристроїв.

Відпуск зерна на залізничний транспорт

При відпусканні зерна залізничним транспортом розрахунковий добовий об'єм $A^3_{вп}$ визначають за формулою :

Відпуск зерна на залізничний транспорт:

$$A^3_{вп} = \frac{A^3_{впг} * K^3_M * K^{жз}_D}{330} \text{ т/добу} \quad (3.5)$$

$$A^3_{впд} = \frac{65000 * 2 * 2,5}{330} = 681,8 \text{ т/добу}$$

Для підприємств з розрахунковими добовими об'ємами розвантаження (завантаження) зерна менше за 1000 т добового відпускання зерна із залізничного транспорту приймаємо кратними розрахунковій вантажності вагону $E_v = 70$ тонн. Отже, $A^3_{впд} = 700$ т.

3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання

Визначення кількості та продуктивності зерноочисного обладнання.

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

Основне очищення зерна від домішок, що не впливають на його збереження, може здійснюватися після заготівельного періоду. Необхідне число і продуктивність машин для очищення зерна (ворохоочисників, скальператорів або сепараторів) повинні відповідати продуктивності ліній приймання зерна [13, 16].

Результати підрахунку необхідного числа зерноочисних машин округляємо у більш сторону при перевищенні цілого числа більш ніж на 0,25.

Сумарну продуктивність сепараторів основного очищення сухого зерна розраховуємо як:

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{P_p} \left(\frac{A_1}{K_1} + \frac{A_2}{K_2} + \dots + \frac{A_n}{K_n} \right), \text{ т/год} \quad (3.9)$$

де $A_1, A_2 \dots A_n$ – маса зерна різних культур, що надходять на підприємство;

$K_1, K_2 \dots K_n$ – коефіцієнти, що залежать від вологості і вмісту відділених домішок;

(ΣQ_c) – загальна паспортна продуктивність сепаратора, яку необхідно встановити на елеваторі.

$$\Sigma Q_c = \frac{0,04}{22} \left(\frac{15000}{0,9} + \frac{15000}{0,70} \right) = 69,3/\text{Год}$$

Число сепараторів основного очищення (N_c) визначаємо за формулою:

$$N_c = \frac{\Sigma_1^n Q_c}{Q_c}, \text{шт.} \quad (3.10)$$

де Q_c – продуктивність сепаратора, якого передбачаємо встановити.

$$N_c = \frac{69,3}{100} = 0,69 \approx 1 \text{шт.}$$

Визначення кількості та продуктивності зерносушарок

Кількість зерносушарок і їх продуктивність повинні забезпечувати сушіння всіх партій вологого і сирого зерна, що надходять за весь період заготівель. При виборі зерносушарки орієнтуються на прогресивні вискоефективні зерносушарки, а при визначенні їх кількості – враховують необхідність своєчасного сушіння партій різних культур, що надходять одночасно [17, 18].

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

- сушку зерна необхідно забезпечити в обсязі середньодобового надходження;
- зерносушильне обладнання проектного підприємства має забезпечувати своєчасну сушку одночасно надходять різноякісних партій зерна;
- вибір типу і продуктивності зерносушарки повинен бути заснований на фактичній кількості зерна, яке може просушити зерносушарка за період заготовок;
- кількість типорозмірів зерносушарок на підприємстві слід приймати мінімальним (не більше трьох);

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

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

$$A_{с. під.}^p = 0,8 \cdot A_{пг}^a \cdot K_B \cdot K_K^3 \cdot K_{п}, \text{ пл.т.} \quad (3.13)$$

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

K_B – коефіцієнт переведення фізичних тонн маси зерна в планові тонни сушіння (ранні $K_B=0,9$; пізні $K_B=1,0$);

K_K – коефіцієнт, що враховує зміну продуктивності зерносушарки в залежності від роду культури, що просушується,

K_K (пшениця) = 1,0; K_K (ячмінь) = 1,0., K_K (кукурудза) = 1,54 [9].

$K_{п}$ – коефіцієнт, що враховує призначення зерна, $K_{п} = 1,0$.

Для ранніх культур:

$$A_{с. р.}^p = 0,8 \cdot 30000 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 21600 \text{ пл.т.}$$

Для пізніх культур:

$$A_{с. р.}^p = 0,8 \cdot 30000 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,54 = 36960 \text{ пл.т.}$$

Розрахункову масу зерна, яку може просушити зерносушарка за період заготівель, визначаємо за формулою:

$$A_c^{з/с} = 20,5 \cdot Q_{з/с п} \cdot K_{пер} \cdot P_p \cdot K_d, \text{ пл.т.} \quad (3.14)$$

де $Q_{з/с п}$ – паспортна продуктивність зерносушарки, пл. т/год;

$K_{пер}$ – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності зерносушарки в залежності від числа партій зерна, що надходять до неї ($K_{пер} = 0,94$);

$K_d = 1$, коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності зерносушарки при прив'язці зерносушарок до елеваторів;

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

P_p (для ранніх)=40 год. (для пізніх)=55 год.

Для ранніх культур:

$$A_{с.р.}^{з/с} = 20,5 \cdot 75 \cdot 0,94 \cdot 22 \cdot 1,0 = 31795,5 \text{ пл. т.}$$

Для пізніх культур:

$$A_{с.п.}^{з/с} = 20,5 \cdot 75 \cdot 0,94 \cdot 32 \cdot 1,0 = 46248 \text{ пл. т.}$$

Оскільки $A_{с.р.}^P$ є меншим за $A_{с.п.}^{з/с}$ для ранніх культур і для пізніх культур, робимо висновок, що в даному проєкті є необхідність та достатність однієї зерносушарки, продуктивністю 50 т/год.

Зерносушарки потрібно проєктувати в комплексі з накопичувальними і оперативними бункерами. Загальну місткість накопичувальних бункерів приймати з розрахунку роботи зерносушарки не менш трьох діб.

Загальну місткість оперативних бункерів для сирого і сухого зерна приймати з розрахунку безперебійної роботи зерносушарки не менш 8 годин.

3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу

Структурна схема технологічного процесу показує послідовність виконання операцій з зерном [13, 16, 19]. Для проєктованого елеватора структурна схема наведена на рис. 3.1.

Принципова схема роботи елеватора – це схема, на якій наведено технологічне обладнання та операції, які виконуються на виробничій ділянці. (рис. 3.2).

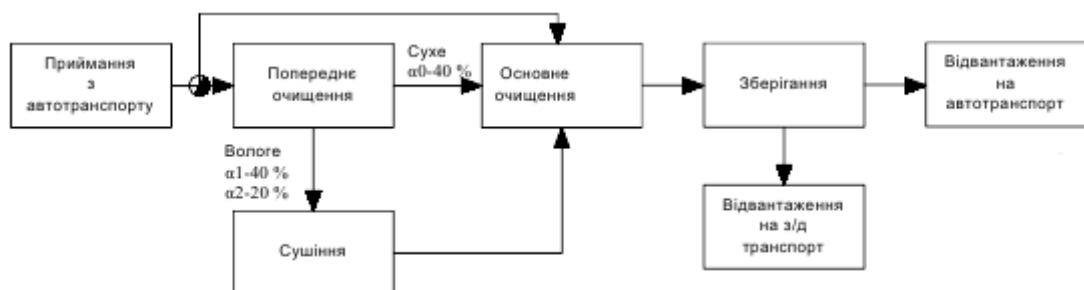


Рисунок 3.1 - Структурна схема технологічного процесу проєктуємого елеватора

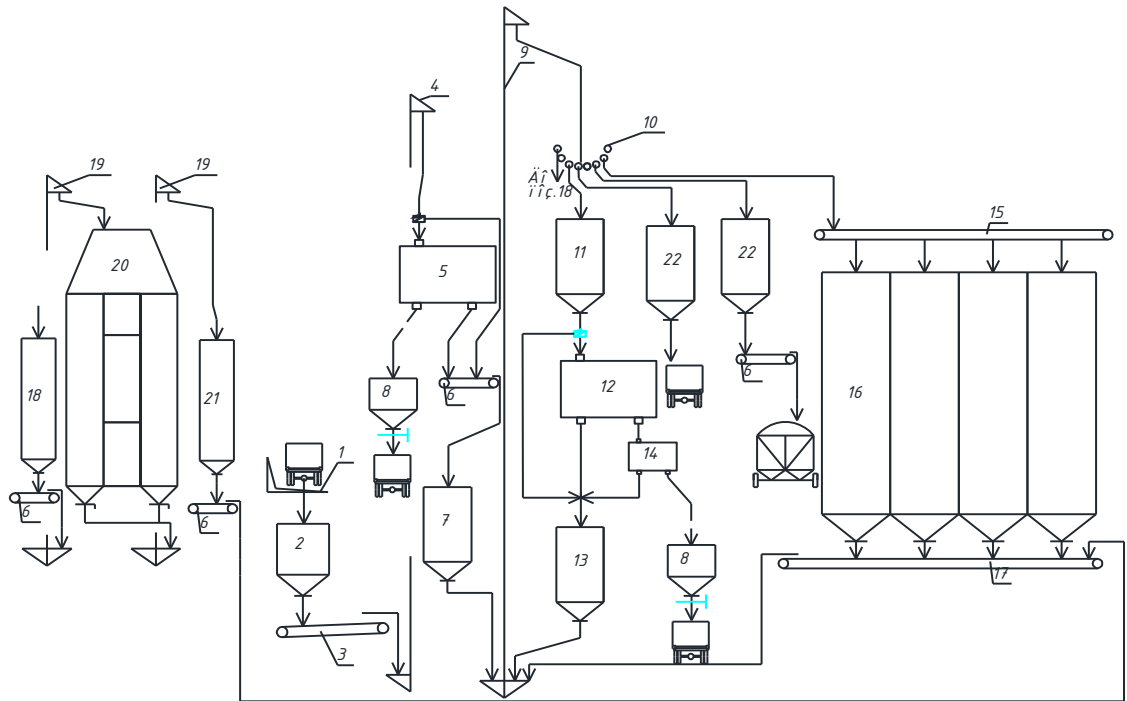


Рисунок 3.2 - Принципова схема проєктуємого елеватора

Ця схема, що відображає зв'язок між транспортно-технологічним обладнанням, оперативними та накопичувальними бункерами та рухом зерна з ємності, що спорожнюється, в ємність, що накопичує зерно. Принципова схема проєктованого елеватора базується на базі структурної і показує, на якому устаткуванні планується виконувати кожну операцію, де необхідно установити між операційні бункери і як здійснити переміщення зерна з бункера, що спорожнюється, у наповнювальний бункер.

Технологічний процес виробничої дільниці передбачає: зважування автотранспорту на автомобільних вагах, взяття проб за допомогою пробовідбірника або щупів і подачу автотранспорту на розвантаження за допомогою системи розвантаження самосипом в бункер, а потім на стрічкові конвеєри в накопичувальні бункери. Норією зерно може подаватися на попереднє очищення, потім на сушіння, або на основну очистку. Лінія сушіння передбачає: подачу на досушительні бункери потім на сушку в зерносушарку, звідки воно йде на післясушительний бункер, а він в свою чергу може подати на лінію очистки.

Відходи прибираються за допомогою автотранспорту. Сухе очищене зерно подається на зберігання в склад з допомогою норії. Вивантаження зерна із складу здійснюється на нижній конвеєр і далі на норію.

При розробці принципової схеми потрібно прагнути до того, щоб виконання всіх намічених операцій із зерном проходило з мінімальним числом його піднімань, тобто вона була одноступінчастою.

3.1.4 Розрахунок транспортуючого обладнання елеватора

Розрахунок основних норій

Норії, що встановлюються в споруди хлібоприймальних підприємств і елеваторів, в залежності від технологічного призначення поділяються на спеціалізовані і основні[13, 16, 19]:

а) *спеціалізовані норії* – ті, що беруть участь у зовнішніх операціях (встановлюються у відповідних приймальних і відпускних пристроях, використовуються для розвантаження і завантаження транспортних засобів і для передачі зерна, що надходить із засобів доставки в накопичувальні місткості та на попереднє очищення в потоці приймання), а також обслуговуючі зерносушарки і ті, що транспортують відходи;

б) норії, що виконують внутрішні операції, як правило, є *універсальними* (

Для кращого використання основних норій рекомендується передбачати:

а) можливість подачі кожного основного потоку зерна не менш ніж на 2 норії;

б) забезпечення технологічними схемами порівняно однакової тривалості роботи основних норій на протязі доби.

Розрахунок кількості та продуктивності основних норій здійснюють у три етапи:

1) Визначають мінімальну продуктивність норій з умови виконання лімітуючої операції в нормативний час не більше ніж двома норіями.

2) Визначають необхідну кількість основних норій мінімальної продуктивності з розрахунку забезпечення виконання всіх операцій з зерном, що збігаються у часі.

3) Визначають кількість основних норій, необхідну для виконання всіх операцій, для чого розраховують кількість норіє-годин для виконання кожної з операцій для двох варіантів продуктивності норій: $Q_1 = Q_{\min}$ та Q_2 , яка приймається рівною наступній більшій зі стандартного ряду продуктивності норій (50, 100, 175, 250, 350, 500 т/год).

Після чого обирають один з отриманих варіантів кількості та продуктивності 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

– приймання і відпуск по видах транспорту у розрахункових добових обсягах;

внутрішні

– основне очищення зерна у добовому обсязі

$$A_{\text{очд}} = A_{\text{пд}}^{\text{а}} + 0,5 \cdot (A_{\text{пд}}^{\text{з}} + A_{\text{пд}}^{\text{в}}), \text{ тонн}, \quad (3.15)$$

де $A_{\text{пд}}^{\text{а}}$, $A_{\text{пд}}^{\text{з}}$, $A_{\text{пд}}^{\text{в}}$ — добовий обсяг надходження зерна на підприємство автомобільним, залізничним і водним транспортом, відповідно, т;

0,5 — коефіцієнта, який показує, що у розрахункову добу має бути очищено в потоці приймання 50 % зерна, що надходить на підприємство залізничним і водним транспортом;

$$A_{\text{очд}} = 1854 \text{ тонн}$$

– сушіння зерна у добовому обсязі

$$A_{\text{сд}} = \frac{0,8A_{\text{пр}}^{\text{а}}}{\Pi_{\text{р}}} (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4) = \frac{0,8A_{\text{пр}}^{\text{а}}}{\Pi_{\text{р}}} (1 - \alpha_0) = A_{\text{пд}}^{\text{а}} (1 - \alpha_0) \quad (3.16)$$

де $A_{\text{пр}}^a$ — річний обсяг надходження зерна автотранспортом на підприємство, т;

$$A_{\text{сд}} = 1854,5(1 - 0,5) = 927,3 \text{ тонн,}$$

Перший етап розрахунку основних норій — визначення мінімальної продуктивності норій з умови виконання лімітуючої операції в нормативний час не більше ніж двома норіями.

– Мінімальну продуктивність норій на операціях відпуску на залізничний транспорт:

$$Q_{\text{min}}^3 = \frac{A_{\text{впд}}^3}{n_o \cdot T_{\text{вп}}^3 \cdot K_{\text{ін}}}, \quad \text{т/год} \quad (3.12)$$

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

$K_{\text{ін}}$ — коефіцієнт інтенсивного використання паспортної продуктивності норій для зерна вологістю до 1 % и засміченістю до 5 %.

$T_{\text{п}}^3, T_{\text{вп}}^3$ — час виконання операцій з залізничним транспортом по прийманню і відпуску зерна, відповідно, год.

Час виконання операцій по прийманню зерна із залізничного транспорту й відпуску на нього ($T_{\text{п}}^3, T_{\text{вп}}^3$) розраховують за формулами:

– за наявності приймальних накопичувальних і відпускних накопичувальних бункерів:

$$T_{\text{вп}}^3 = (T_{\text{вп}} + T_{\text{ін}})n_{\text{пд}} = (3,67 + 2)n_{\text{пд}} = 5,67 \cdot n_{\text{пд}}, \quad = 5,67 \text{ год} \quad (3.17)$$

де $T_{\text{п}}^3, T_{\text{вп}}^3, T_{\text{ін}}$ — витрати часу на розвантаження і завантаження однієї подачі вагонів та прибирання групи вагонів і подачу наступної партії, відповідно, год.

$$Q_{\text{min}}^3 = \frac{700}{2 \cdot 5,67 \cdot 0,85} = 72,6 \text{ т/год} \quad (3.18)$$

Мінімальну продуктивність норій при виконанні операції приймання зерна з автотранспорту

$$Q_{\text{min}}^a = \frac{A_{\text{пгод}}^a}{n_o \cdot K_{\text{вс}} \cdot K_{\text{ін}}}, \quad \text{т/год} \quad (3.19)$$

де $A_{\text{пгод}}^a$ — розрахункове погодинне надходження зерна автотранспортом, т/год;

K_{bc} – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності норій при транспортуванні сирого і засміченого зерна.

Середньозважене значення K_{bc} може бути розраховане за формулою:

$$K_{bc} = (\alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4)K_{п} + (1 - \alpha_2 - \alpha_3 - \alpha_4) \cdot 1 \quad (3.20)$$

де $K_{п} = 0,85$ для тихохідних норій і $K_{п} = 0,7$ для швидкохідних норій (значення $K_{п}$ приймають відповідно до норм).

$$K_{bc} = (0,2 + 0,2)0,85 + (1 - 0,2 - 0,2) \cdot 1 = 0,94$$

$$Q_{min}^a = \frac{157,6}{2 \cdot 0,94 \cdot 0,85} = 98,64 \text{ т/год} \quad (3.21)$$

Більше з отриманих розрахункових значень мінімальної продуктивності необхідно округлити до найближчого більшого стандартного (50, 100, 175, 250, 350, 500 т/год) і вважати його мінімальною продуктивністю основних норій Q_1 . Отже, мінімальна продуктивність основних норій 100 т/год

Другий етап розрахунку основних норій – визначення необхідної кількості основних норій мінімальної продуктивності з розрахунку забезпечення виконання всіх операцій із зерном, що збігаються у часі.

Таблиця 3.1 - 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	$n_{н^a} = \frac{A_{пг}^a}{Q_{н} \cdot K_{bc} \cdot K_{ін}^a}$	$= \frac{157,6}{100 \cdot 0,94 \cdot 0,85} = 1,97$
Прибирання зерна після очищення і подача на зберігання	$n_{н^{оч}} = \frac{A_{очд}}{24 \cdot Q_{н} \cdot K_{н}}$	$= \frac{1854}{24 \cdot 100 \cdot 0,85} = 0,86$
Подача зерна після сушіння на очищення	$n_{н^b} = \frac{A_{сд}}{24 \cdot Q_{н} \cdot K_{н}}$	$= \frac{612}{24 \cdot 100 \cdot 0,9} = 0,43$
Відпуск зерна на залізничний транспорт	$n_{н^3} = \frac{A_{впд}^3}{Q_i \cdot T_{вп}^3 \cdot K_{ін}}$	$n_{вп}^3 = \frac{700}{100 \cdot 5,67 \cdot 0,85} = 1,45$
Всього норій	$\sum N$	4,7

Третій (остаточний) етап розрахунку основних норій: визначення кількості основних норій (необхідної і достатньої для виконання всіх операцій) шляхом розрахунку норіє-годин.

Подальші розрахунки необхідно вести по двох варіантах: для обраної мінімальної продуктивності $Q_{\min}=Q_1$ і для Q_2 , яка приймається рівною наступній більшій зі стандартного ряду продуктивності норій (50, 100, 175, 250, 350, 500 т/год).

Розраховують кількість норіє-годин, потрібну для виконання кожної з операцій у добовому об'ємі, і на основі їх суми визначають потрібну кількість норій для двох вищеназваних варіантів продуктивності норій: $Q_1 = Q_{\min}$ та Q_2 .

Розрахунок кількості норіє-годин у розрахункову добу рекомендується проводити у відповідності з табл. 3.2.

Таблиця 3.2– Розрахунок кількості норіє-годин у розрахункову добу

Найменування операції	Розрахункова формула	Кількість норіє-годин при продуктивності	
		$Q_1=100$ т/год	$Q_2 =175$ т/год
Переміщення зерна з накопичувальних бункерів прийому з автотранспорту	$H_{\text{п}}^{\text{а}} = \frac{A_{\text{пд}}^{\text{а}}}{Q_i \cdot K_{\text{вс}} \cdot K_{\text{ін}}}$	$H_{\text{п}}^{\text{а}} = \frac{1530}{100 \cdot 0,94 \cdot 0,85} = 23,1$	$H_{\text{п}}^{\text{а}} = \frac{1530}{175 \cdot 0,94 \cdot 0,8} = 14,1$
Відпуск на автотранспорт	$H_{\text{вп}}^{\text{а}} = \frac{A_{\text{впд}}^{\text{а}}}{Q_i \cdot K_{\text{ін}}}$	$H_{\text{вп}}^{\text{а}} = \frac{625}{100 \cdot 0,85} = 7,3$	$H_{\text{вп}}^{\text{а}} = \frac{625}{175 \cdot 0,8} = 4,5$
Відпуск на залізничний транспорт	$H_{\text{вп}}^{\text{з}} = \frac{A_{\text{впд}}^{\text{з}}}{Q_i \cdot K_{\text{ін}}}$	$H_{\text{вп}}^{\text{з}} = \frac{700}{100 \cdot 0,85} = 8,23$	$H_{\text{вп}}^{\text{з}} = \frac{700}{175 \cdot 0,8} = 5,0$
Забирання зерна після основного очищення в силоси	$H_{\text{оч}} = \frac{A_{\text{очд}}}{Q_i \cdot K_{\text{ін}}}$	$H_{\text{оч}} = \frac{1854}{100 \cdot 0,9} = 21,8$	$H_{\text{оч}} = \frac{1854}{175 \cdot 0,8} = 13,2$
Забирання просушеного зерна і подача його на основне очищення	$H_{\text{с}} = \frac{A_{\text{сд}}}{Q_i \cdot K_{\text{ін}}}$	$H_{\text{с}} = \frac{927,3}{100 \cdot 0,9} = 10,3$	$H_{\text{с}} = \frac{927,3}{175 \cdot 0,85} = 6,2$
Усього норіє-годин	ΣH	70,9	43,0

Необхідне число норій розраховують за формулою

$$N = \frac{\sum H}{24 \cdot K_t}, \quad (3.22)$$

де K_t – коефіцієнт екстенсивного використання норій за часом, який залежить від кількості норій. Визначають у відповідності [14] залежності від розрахункової кількості норій ($N = 4$)

$$N_{175} = \frac{70,9}{24 \cdot 0,75} = 3,9$$

$$N_{350} = \frac{43,0}{24 \cdot 0,75} = 2,4$$

Встановлюємо три норії продуктивністю 175 т/год.

Визначення кількості та продуктивності конвеєрів

На плануємому елеваторному підприємстві для транспортування зернової маси використовуються наступні типи конвеєрів: ланцюговий та стрічковий конвеєр.

Продуктивність конвеєрів залежно від операції необхідно приймати відповідно до розрахунку приймально-відпускних пристроїв.

Відповідно приймальні пристрої від розвантаження авто становлять 250 т/год, встановлюємо стрічковий конвеєр з продуктивність 250 т/год КЛ-250.

Кут підйому похилої частини стрічкових конвеєрів допускається не більше за 14°. На відрізках стрічки зі схилом більше за 10° установка насипних лотків не допускається

Продуктивність підсилованих конвеєрів повинна відповідати продуктивності пов'язаних з ними основних норій. Основні норії розраховані на продуктивність 175 т/год, отже встановлюємо ланцюгові транспортери з продуктивністю 175 т/год марки ТРА-500/300

Кількість конвеєрів

а) на прийомі з автотранспорту – кількість потоків з риймання авта становить 1, отже кількість стрічкових конвеєрів дорівнюватиме 1

б) на відвантаженні зерна на залізницю - кількість потоків на відвантаження з/т становить 2, отже кількість скребкових конвеєрів дорівнюватиме 2

е) кількість підсилованих та надсилованих конвеєрів становить бшт. Визначається по довжині силосного корпусу.

Самопливний зернопровід

1. Розрахункову теоретичну пропускну спроможність зерно проводу (при куті нахилу самопливної труби до горизонту 36°) і їх деталей (сектори, засувки, перекидні клапани і ін.) приймаємо 300 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 54° , кут перерізу – 300 мм.

4. Товщину металу для зернопроводів приймаємо 5 мм.

3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв

Приймання зерна з автотранспорту. 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 $N_{л}$:

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot Q_{пгод}^a}{Q_{л}^a \cdot K_k \cdot K_{вс}}, \text{ шт} \quad \text{при} \quad P^c = \sum P_{пп}^c \quad (3.23)$$

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot 157,6}{144 \cdot 1,0 \cdot 0,7} = 1,8$$

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

K_k – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого устаткування при переміщенні культур з натурою, відмінною від пшениці.

K_{BC} , – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого устаткування при переміщенні зерна різного по вологості і засміченості [13, 14].

P^c – число різнорідних партій зерна, що надходять за добу;

$P_{пп}^c$ – сумарне число партій зерна, що направляються на приймальний потік за добу;

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

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

Розрахунки показали, що можна встановити два автомобілерозвантажувача, продуктивність технологічного обладнання якого – 150 т/год. Для розвантаження автомобілів на елеваторі будується 1 приймальний бункер місткістю 30 т, приймання зерна буде здійснюватись з автомобілів-самоскидів.

Відпускні пристрої зерна на автотранспорт

У лінії відвантаження варто передбачати відпускні накопичувальні бункери $E_{\phi} \geq 40$ т самопливні труби з перегинами для гасіння швидкості подачі зерна в кузов автомобіля.

Число відпускних потоків визначається за формулою

$$n_{\phi}^n = \frac{A_{\phi n.год}}{Q_{mp1}} \quad (3.25)$$

$$n_{\phi n}^n = \frac{55,6}{175} = 0,4$$

де $A_{\phi n.год}$ – погодинний об'єм відпуску зерна на автотранспорт, т/год;

Q_{mp1} – продуктивність вантажних механізмів, т/год.

Приймаємо один відпускний потік на автотранспорт продуктивністю 175 т/год відповідно до продуктивності основних норій.

Відпуск на залізничний транспорт

З метою забезпечення своєчасної обробки вагонів варто передбачати відвантаження зерна на 2-х залізничних коліях.

Фактична продуктивність механізмів для відпуску зерна в залізничні вагони визначати за формулою:

$$Q_{\text{ВП}}^3 = \frac{A_{\text{ПОД}}^3}{T_{\text{ВП}}^3 \cdot K_{\text{ІН}} \cdot K_{\text{К}}}, \text{ т/ГОД} \quad (3.26)$$

$$Q_{\text{ВП}}^3 = \frac{700}{3,67 \cdot 0,75 \cdot 1} = 254 \text{ т/ГОД} \quad (3.27)$$

Кількість відпускних потоків визначати за формулою:

$$n_{\text{ВП}}^3 = \frac{Q_{\text{ВП}}^3}{Q_{\text{ТР1}}}, \text{ ШТ} \quad (3.28)$$

$$n_{\text{ВП}}^3 = \frac{2541}{175} = 1,5 \text{ ШТ}$$

де $Q_{\text{ТР1}}$ – паспортна продуктивність завантажувальних механізмів (вибирати відповідно номенклатурі діючого устаткування), т/ГОД.

Приймаємо два відпускний потоки.

3.2 Обробка і зберігання відходів

Після прийняття зерна на зберігання підприємство проводить технологічні операції щодо забезпечення його кількісного та якісного зберігання.

Розміщення зерна в елеваторах (складах) проводиться за принципом формування великих однорідних партій за культурами та їх якістю (типами, класами тощо), метою використання (зберігання, застава, перероблення). Здане зерно зберігається знеособлено в загальних партіях. За бажанням поклажодавця і за наявності вільних ємностей для зберігання зерно може зберігатися

Основними операціями з доопрацювання зерна в елеваторах (складах) є його очищення, сушки, вентилявання, знезараження. Послідовність проведення доробки визначається можливостями технологічної схеми.

Проведення операцій з доробки здійснюється на підставі розпорядження до акта форми № 34, яке підписується керівником підприємства і начальником ВТЛ. АКТИ доопрацювання на очищення і сушку зерна за формою № 34 складаються у міру проведення робіт, але не рідше одного разу на місяць. Акти підписуються

матеріально відповідальною особою, начальником ВТЛ, перевіряються бухгалтером і затверджуються керівником підприємства [20-23].

При очищенні зерна від смітної домішки утворюються побічні продукти і відходи. Класифікація продуктів, які одержують при очищенні, переробці зерна і калібруванні кукурудзи на підприємствах галузі хлібопродуктів.

Розрахунки за надані послуги здійснюються за кожен фактично знятий тонно - відсоток або планову тонну сирого, вологого та зміщення зерна, виходячи з фізичної маси зерна по надходженню.

При надходженні зерна з вологістю і сміттевої домішкою вище базисних кондицій, які вказані в договорі складського зберігання, але при цьому зерно не потребує сушіння та очищення і ці послуги не надаються, розрахунки не проводяться.

Очистка зерна. В акті доробки (форма № 34) вказуються маса і якість зерна до і після доробки, фактична маса та якість одержаних побічних продуктів і відходів.

При очищенні на зерноочисних машинах партії зерна в потоці прийому її маса визначається за даними бухгалтерського обліку, виходячи з даних про прийом зерна на кожну потокову лінію. У разі очищення частини зерна, що зберігається на складі, маса до доробки визначається шляхом зважування або шляхом обміру. Спосіб визначення маси зерна до доробки вказується в розпорядженні за формою № 34.

На елеваторах, сушильно - очисних баштах і механізованих складах, оснащених стаціонарними вагами, маса зерна, що відпускається для доробки, визначається шляхом зважування.

До актів на доробку за формою № 34 додаються картки аналізу зерна форми № 47 і відомості зважування (форма № 171а, № 171б) відходів і побічних продуктів.

При складанні актів Про очищення зерна віднесення домішок, що містяться у відходах до смітної або зернової домішки проводиться за державним стандартом на відповідну культуру.

Отримані при очищенні зерна побічні продукти і відходи I та II категорій передаються в цех (склад) відходів за фактичною масою та якістю, визначеними окремо для кожної доопрацьованій партії зерна, списуються з рахунку основної культури і оприбутковуються за місцем зберігання. Відходи III категорії (некормові) перший міру накопичення зважуються і вивозяться з території підприємства | (знищуються) в присутності комісії, призначеної керівником підприємства. До складу комісії повинні входити: матеріально відповідальна особа, і начальник ПТЛ, начальник охорони і підприємства.

Якість відходів III категорії (кормових) перевіряється лабораторією. Вивіз відходів III категорії здійснюється на підставі наказу керівника I підприємства (форма № 16).

Знищення відходів III категорії (кормових) оформляється актом форми № 23, який затверджується керівником підприємства.

Вивіз відходів III категорії (кормових) з території підприємства на нищення проводиться за перепустками форми № 196.

Якщо відходи III категорії (не годуй) використовуються на внутрішні виробничі цілі (як паливо та ін.), Їх реалізація оформляється наказом та накладною на внутрішнє переміщення хлібопродуктів (форма № 19).

При використанні відходів III категорії (некормових) для реалізації населенню як палива та на інші цілі - оформляються розпорядження - наказ і товарно-транспортна накладна.

Результати зважування відходів усіх категорій, а також побічного продукту реєструються у ваговому журналі форми № ЗХС- 28, де реєструється і відпускається зерно

До акта форми № 34 додається акт розподілу відходів,. В якому вказується перелік власників зерна, що підлягає доопрацюванню, з показниками якості і кількості в доопрацюванні. Розподіл отриманих відходів проводиться пропорційно кількості та якості очищеного зерна. На підставі актів розподілу відходів результати доробки зазначаються у формі № 36 та особових рахунках

зберігається. На вимогу поклаждавця йому надається витяг із акта доробки (згідно з актом розподілу відходів).

Легка органічна домішка, з'являється на поверхні зерна в складах внаслідок його самосортування, відходи, що утворюються при переміщенні зерна транспортерами (без підвісних сит - легка органічна домішка), і домішки, які утворюються при переміщенні зерна і при вантажно - розвантажувальних роботах, обробляються з метою вилучення нормального зерна, зважуються, списуються з основної культури і оприбутковуються за відповідним місцем зберігання, оформлюються актом на оприбуткування домішок (форма № 22).

Аспіраційні пил, отриманий в процесі вентилявання зерна переміщується механізмами, оформлюються актами довільної форми.

ПТЛ здійснює контроль технологічного процесу очищення згідно з вимогами "Інструкції про роботу виробничих (технологічних) лабораторій підприємств Міністерства заготовок СРСР", затвердженої наказом Міністерства заготівель СРСР від 16.08.79 № 238, веде журнал реєстрації лабораторних аналізів при очищенні зерна на зерноочисних машинах (форма № 81). ВТЛ визначає фактичну якість партій зерна до і після очистки та продуктів, отриманих в процесі очистки. Якість зерна та продуктів, отриманих в процесі очистки, допускається визначати за середньозваженими результатами форми № 81.

Для цього розраховується середньозважена якість зерна по партії до та після очищення, а також якість отриманих продуктів доробки, виписуються картки аналізу зерна форми № 47. Картки аналізу зерна та відомості зважувань побічних продуктів і відходів, отриманих при очищенні, додаються до акта доробки форми № 34 .

В книгах кількісно -Якісний обліку форми № 36 відходи III категорії списуються з рахунку основної культури з вологістю зерна до очищення, вказаною в акті на очищення зерна форми № 34.

Акт доробки вважається складеним правильно, якщо центнеро - відсотки смітної домішки в зерні до очищення рівні або більше суми центнеро - відсотків

смітної домішки продуктів після доробки (в зерні, побічних продуктах і відходах) (крім рису та вівса).

Крім того, для контролю правильності проведення доробки перевіряється середньозважений вміст зернової домішки до доробки та продуктах після доробки.

Сушіння зерна. Для оперативного контролю за роботою зерносушарки старший майстер зерносушіння веде журнал обліку роботи зерносушарки за формою №122.

При наявності відповідного вагового обладнання ведуться Крокові журнали зважування сирого і просушеного зерна.

ПТЛ здійснює контроль за технологічним процесом сушіння згідно з вимогами "Інструкції про роботу виробничих (технологічних) лабораторій підприємств Міністерства заготовок СРСР", затвердженої наказом Міністерства заготівель СРСР від 16.08.79 № 238, веде журнал реєстрації лабораторних аналізів при сушінні зерна на зерносушарках (форма № 71). За результатами контролю за сушінням у формі № 71 розраховується середня якість зерна по просушеній партії до і після сушки, яка заноситься до карток аналізу зерна форми № 47, журнал форми № ЗХС- 49 (витрати). Картки аналізу зерна додаються до акта доробки форми № 34.

Спад маси зерна від зменшення вологості при сушінні довідково відображається у книгах кількісно -Якісний обліку форми № 36 та в особових рахунках зберігається за формою № 36.

Списання убутку маси зерна при сушінні на зерносушарках у книгах кількісно - якісного обліку проводиться тільки після використання або інвентаризації залишків зерна за актами зачистки.

До акта форми № 34 додається акт розподілу умовної усушки з показниками якості і кількості зерна до сушіння і після, в якому вказується перелік зберігається, зерно яких просушені. Розподіл умовної усушки пропорційно кількості та якості просушеного зерна. На підставі розподілу умовної усушки до загальної форми № 36

На вимогу поклажодавця йому надається витяг із акта сушіння (згідно з Актом розподілу).

У такому ж порядку проводиться оформлення сушіння зерна за допомогою устаткування з тепловентиляційні агрегатами.

Результати контролю при проведенні активного вентилявання реєструються ВТЛ у журналі форми № 153.

Сонячне сушіння зерна оформляється актом на доробку форми № 34. У зв'язку з тим, що при сонячному сушінні побічні продукти і відходи не утворюються, ці показники у формі № 34 не відображаються.

При спостереженні за зерном, яке зберігається у складах та силосах ведуть штабельні ярлики 78ф, де відображається стан зерна(температура; аналізні показники роботи, які ведуть з зерном; зараженість; температура навколишнього середовища). Штабельний ярлик заповнюють відповідно до свіжості зерна, вологості та зараженості. Темперетара зерна у складі не повина перевищувати +10С від температури навколишнього середовища. При підвищенні температури в складі більше ніж зазначено вище, проводиться оздоровлення зерна (активне вентилявання,охладження, переміщення).

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 [20].

Сертифікат на систему менеджменту ISO 14001 найбільш затребуваний, наприклад, в нафтогазовидобувній та хімічної 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 [21].

Одним із шляхів демонстрації соціальної відповідальності підприємства є впровадження екологічної політики, розробленої відповідно до вимог міжнародних стандартів.

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

Екологічна політика є складовою частиною системи менеджменту підприємства, що реалізує завдання охорони навколишнього середовища. Робота системи повинна координуватися з іншими підрозділами підприємства (наприклад, з управлінням виробництвом, фінансами, якістю, охороною праці). Ретельне планування є необхідною умовою успіху в розробці та впровадженні екологічної політики. Планування впровадження спирається на кілька основних постулатів: до початку планування необхідно прийняти деякі ключові рішення (визначити сферу дії; обрати пріоритети відповідно до цілей впровадження; визначити глибину інтеграції систем менеджменту); визначити ступінь документування системи і використання електронної документації; обрати і забезпечити можливість застосування підходів мотивації. Також для розробки

екологічної політики необхідно залучати фахівців, керівників середньої та нижчої ланки підрозділів, відповідальних за відповідні дії (це стосується розробки робочих процедур, визначення екологічних аспектів, планування, розроблення програм моніторингу) [21-23].

При розробці екологічної політики також необхідно враховувати структуру управління, досвід і потенціал фахівців, плани розвитку системи управління підприємством.

Після розробки всіх заходів необхідно скласти програму досягнення екологічних цілей і показників, оцінюючи наявність необхідних на виконання всієї програми ресурсів, узгодженість заходів (зокрема й з планами щодо виробничої, фінансової, маркетингової діяльності), необхідність і достатність заходів для досягнення поставлених цілей.

Відповідно до послідовності етапів впровадження екологічної політики на підприємстві слід брати до уваги обмеження, ризику, пропозиції в майбутньому з тим, щоб на зміну ситуації можна було адекватно і своєчасно реагувати при реалізації планів.

Таким чином, спочатку план розробляється, потім корегується з урахуванням наявних ресурсів. Слід звернути увагу на те, що на етапі розробки програми необхідно ретельно оцінювати результативність та ефективність запланованих заходів і переглядати або виключати ті з них, які не відповідають методам і планам діяльності в межах екологічної політики, або не будуть сприяти підвищенню екологічної результативності підприємства. Екологічні цілі, завдання і програма системи екологічного менеджменту мають бути узгоджені з керівниками залучених підрозділів і фінансовими можливостями підприємства, постачальниками та можливими інвесторами.

Одним з методів підвищення ефективності управління охороною навколишнього природного середовища є впровадження на підприємствах систем екологічного менеджменту. Їх впровадження дозволить підприємству зменшити забруднення навколишнього середовища, знизити ймовірність виникнення аварійних ситуацій, скоротити непродуктивні витрати, зміцнити позиції

підприємства на ринку і більш ефективно вести маркетинг виробленої продукції. [23].

Головна «загроза» екології на будь-якому зерносховищі – це пил, який виникає під час проведення практично всіх технологічних операцій із зерном – прийому, транспортування, очищення, сепарації, при зберіганні у складах підлоги, а також при відвантаженні.

Технологічні операції із зерном починаються на елеваторах із відбору проб. Цю процедуру на елеваторі проводять автоматичними пробовідбірниками. Це вакуумні герметичні установки, що висмоктують 2-3 кг зерна на зразок і не дають змоги підніматися зерновому пилу.

Далі автомобіль рухається на завальну яму, за вимогами НАССР, автомобілі пересуватися елеваторами затентованими. Це правило дозволяє не тільки виключити попадання сторонніх домішок у зерно, але й зводить до нуля викиди пилу та розсипу зерна при переміщенні зерновою елеватором [24].

При прийманні зерна з автомобілів вживаються радикальніші заходи для запобігання викидам пилу.

На елеваторі місця для вивантаження зернових «защиті» з усіх боків та мають в'їзні та виїзні ворота. Вони закриваються після в'їзду автомобіля на завальну яму. Таким чином, у момент вивантаження зерна пил локалізується і не забруднює навколишнє середовище на території елеватора.

Транспортне обладнання також має аспіраційні системи. Крім того, транспортери там закритого типу

Основне джерело можливого забруднення атмосфери на елеваторах – це зерносушарка.

Кожне підприємство, де має зерносушарки, має бути «Дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферу». Цей документ видається під час запуску зерносушарки обласним управлінням з екології та захисту природних ресурсів. У документі прописуються гранично допустимі викиди кожної зерносушарки.

Дозвіл з розрахунками норм викидів є своєрідною екологічною конституцією для роботи елеватора. З нею звіряються під час регулярних перевірок викидів, які проводять акредитовані незалежні компанії.

На елеваторах відходи бувають різного плану – від зернових до будівельних. До кожного виду відходів, залежно від їхнього впливу на навколишнє середовище. Перше правило: будь-які відходи мають бути ідентифіковані. Така вимога прописана у міжнародному стандарті ISO 14001 [23, 24]

Вимоги щодо екологічної безпеки поширюються не тільки на роботу обладнання або утилізацію відходів, а й на персонал.

Є кілька моментів, на які потрібно звертати увагу елеватористам.

По-перше, у співробітників на позиціях з можливими викидами пилу, наприклад, на автомобілерозвантажувачах, має бути відповідний спецодяг та респіратори.

По-друге, персонал, який працює з газоочисними спорудами, має проходити регулярне навчання.

3.3 Проектування зерносклади

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

$$E_c = \Psi \cdot \gamma \cdot S \cdot h \quad (3.15)$$

$$E_c = 0,80 \cdot 0,70 \cdot 383 \cdot 24 = 5147 \text{ т}$$

де S – площа поперечного перерізу силосу круглого типу

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 22,1^2}{4} = 383 \text{ м}^2$$

Ψ – коефіцієнт використання обсягу силосу

Еел. складає 40000 т., отже для забезпечення даного об'єму необхідно 8 силосів типу SBH 2011/22 по 5000 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.

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

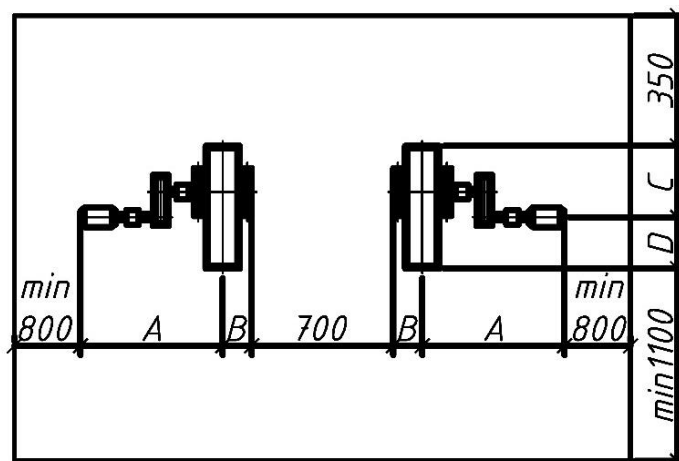


Рисунок 3.3 – Розташування основних норій приводами в одну сторону

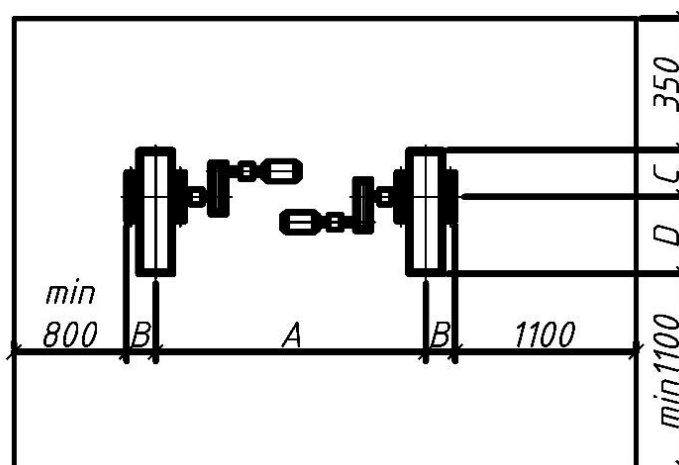


Рисунок 3.4 – Розташування основних норій приводами на зустріч один одному

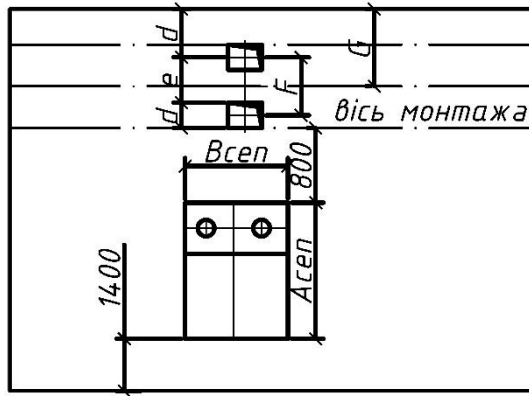


Рисунок 3.5 – Розташування сепаратору віссю поперек робочої будівлі

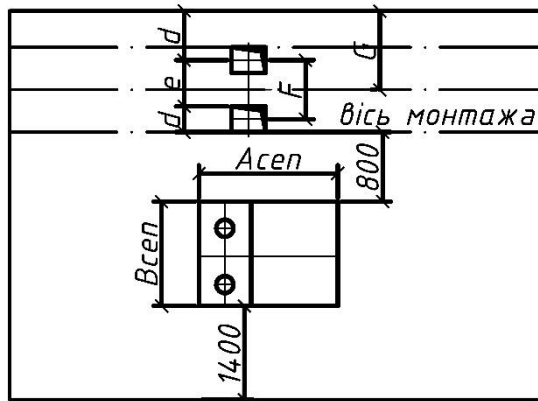


Рисунок 3.6 – Розташування сепараторів основного очищення на плані віссю вдоль робочої будівлі

Для більш зручного обслуговування сепаратору основного очищення обираємо варіант компоновки плану поверху (рисунок 3.6). Після визначення компоновки планів поверхів, встановлюємо довжину та ширину робочої башти проєктуемого елеватора. Крок осі башти повинен відповідати кратності 0,3, тому для зручності обираємо крок 3,0 м Розмір робочої башти складає 18,2x7,5м

3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти

Розрахунок висоти поверху башмаків

$$\text{Нб.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 + h_9 \quad (3.29)$$

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;

$$h_5 = 0,8 \cdot \operatorname{tg}45 = 0,8 \text{ м}$$

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

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

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

Розрахунок висоти поверху норій для транспортування відходів

$$\text{Нт.в.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 + h_9 \quad (3.30)$$

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;

$$h_5 = 1,6 \cdot \operatorname{tg}45 = 1,6 \text{ м}$$

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

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

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

Розрахунок висоти поверху зерноочисних машин

Висота поверху сепараторів основного очищення розраховується

$$\text{Нс.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 \quad (3.31)$$

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;

$$h_4 = 3,5 \cdot \operatorname{tg}45 = 3,5 \text{ м}$$

h_6 – висота косоного патрубку під бункером, м

$$H_{с.} = 2,5+0,5+0,2+3,5+0,3+0,2 = 7,2 \text{ м,}$$

Розрахунок висоти поверху надсилосного поверху

$$H_{р.п.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 \quad (3.32)$$

де $h_1 = 0,6$ м – висота верхньої стрічки надсилосного конвеєра над підлогою;

h_2 – висота насипного лотка, м;

h_3, h_5 – висоти секторів, м;

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

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

h_6 – висота поворотної труби, м;

h_7 – висота під вагової засувки, м;

$$H_{р.п.} = 0,6+0,4+0,4+0,5+0,7+0,4+0,5 = 3,5 \text{ м}$$

Розрахунок висоти поверху розподільчого поверху

$$H_{р.п.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 \quad (3.33)$$

де $h_1 = 0,6$ м;

h_2 – висота самопливу, м;

h_3, h_5 – висоти секторів, м;

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

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

h_6 – висота поворотної труби, м;

h_7 – висота засувки, м;

$$H_{р.п.} = 0,6+0,4+0,4+0,5+0,7+0,4+0,5 = 3,5 \text{ м}$$

Розрахунок висоти поверху головок норій

$$H_{г.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 \quad (3.34)$$

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

h_2, h_3 – висоти обумовленні конструкцією норії, м;

h_4 – висота спеціального патрубка, м;

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

$$h_5 = 0,6 \cdot \operatorname{tg}45 = 0,6 \text{ м}$$

$$H_{г.н.} = 0,6+0,9+1,8+0,2+0,6 = 4,1 \text{ м}$$

Розрахунок висоти поверху верхніх і нижніх бункерів робочої башти елеватора

$$H_{н.б.} + H_{в.б.} = (h_{10} + h_{11} + H_{п.п.} + h_{12}) - (H_{б.н.} + H_{с.} + H_{т.в.}), \quad (3.35)$$

де h_{10} – висота силосів, м;

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

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

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

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

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

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

$$H_{н.б.} + H_{в.б.} = (24,0+1,85+2,15) - (4,0+7,2+4,8) = 12,0 \text{ м}$$

Приймаємо висоту бункерів:

$$H_{в.б.} = 6,0 \text{ м};$$

$$H_{н.б.} = 6,0 \text{ м}.$$

Визначення розривів між силосами та робочою баштою

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

Визначення висоти підсилосної галереї для вивантаження зерна

Верхня галерея металевих силосів обладнується самопливом з норій та огорожуючими засобами на рівні 1,2 м від рівня підлоги поверху, для підвищення безпеки пересування обслуговуючого персоналу.

Нижня галерея розташовується в підземній частині робочої башти та металевих силосів, повинна мати згідно з ДБН В.2.2-8-98. «Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна» висоту поверху не менше за 2,2 м від рівня підлоги, а також технологічний прохід не менш 0,8 м У місцях

звуження технологічного проходу дозволяється його залишити меншим за норму, якщо звуження по довжині у плані не більше за 1 м

3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

Визначення типу і розмірів металевих досушільних і післясушільних бункерів.

$$E_c = \Psi \cdot \gamma \cdot S \cdot h, \quad (3.36)$$

де S – площа поперечного перерізу силосу круглого типу

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 10^2}{4} = 78,5 \text{ м}^2$$

Ψ – коефіцієнт використання обсягу силосу

γ – об'ємна маса зерна

$$E_c = 0,45 \cdot 0,6 \cdot 78,5 \cdot 9,5 = 200 \text{ т}$$

Приймаємо досушільний і післясушільний бункери по 200 т кожен.

Визначення типу і розмірів верхніх та нижніх бункерів (ВВ1, Н1, В1)

$$E_c = \Psi \cdot \gamma \cdot S \cdot h, \quad (3.37)$$

де S – площа поперечного перерізу

$$S = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^2$$

Ψ – коефіцієнт використання обсягу бункеру

γ – об'ємна маса зерна

$$E_c = 0,75 \cdot 0,93 \cdot 36 \cdot 9 = 150 \text{ т}$$

3.7 Проектування 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).

Таблиця місткостей – це зображення основних місткостей елеватора. В таблиці вказано габарити бункерів та силосів, а також їх місткість. Таблиця ходів – це умовне позначення основних норій. Таблиця складається з двох частин, норії подають – це наступне після норії обладнання в яке транспортується зерно, норії приймають – обладнання, яке встановлено перед норією, яке вивантажує зерно на неї.

Схема виконується без масштабу. Величина зображуваних позицій визначається індивідуально з урахуванням насиченості схеми позиціями. У зображенні обладнання слід відображати його технологічну схему, не допускати надмірностей, враховувати відносні (по відношенню один до одного) розміри. Її будують за принципом послідовної обробки зерна в потоці від моменту його приймання до завантаження в склади на зберігання.

Технологічна схема на всіх етапах повинна включати кількісно-якісний облік. Ступінь гнучкості схеми повинна дозволяти виконувати одночасно всі види операцій, передбачені завданням з переміщення зерна.

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

Схема елеватора - одноступенева, тобто зерно за один підйом після зважування можна подати в склади на зберігання.

На РСЗ і В представлені три основні норії продуктивністю НЦ-I Q=175 т/год. кожна, встановлені в робочій башті. Подача зерна на зберігання здійснюється над силосними конвеєрами КСЦ №1-2 Q=175 т/год кожний з норій

НЦ-I №1-3, продуктивністю кожної – 175 т/год. Основне очищення зерна передбачене на сепараторі А1-БСХ-150 (Q = 150 т/год). Вивантаження зерна із силосів проводиться на підсилосні скребкові конвеєри КСЦ №1-2 Q=175 т/год кожний.

Прийом сухого зерна з автотранспорту здійснюється двома приймальними потоками з автомобілерозвантажувачів ГУАР 15.

Перший приймальний потік Конвеєр ТС-175 №1 (Q=175 т/год.) з автомобілерозвантажувача ГУАР 15 передає зерно на норію НЦ-I №6 (Q=175 т/год.), далі скальператор SDS-1214 №1 (Q=100 т/год.) далі на норію НЦ-IN№1-3 (Q=350 т/год). З норії НЦ-I №1-3 зерно надходить на надсепараторний бункер В1 (E=150 т) та на основний сепаратор А1-БСХ-150 (Q = 150 т/год), який очищає зерно до базисних кондицій. Після очищення, зерно потрапляє в підсепараторний бункер Н1 (E=150 т) та на основні норії НЦ-I №1-3 (Q=350 т/год). Кожна із зазначених норій подає зерно далі за схемою - у силоси на зберігання.

Другий приймальний потік Конвеєр ТС-175 №2 (Q=175 т/год.) з автомобілерозвантажувача ГУАР 15 передає зерно на норію НЦ-I №7 (Q=175 т/год.), далі скальператор SDS-1214 №2 (Q=100 т/год.) далі на норію НЦ-IN№1-3 (Q=350 т/год). З норії НЦ-I №1-3 зерно надходить на надсепараторний бункер В1 (E=150 т) та на основний сепаратор А1-БСХ-150 (Q = 150 т/год), який очищає зерно до базисних кондицій. Після очищення, зерно потрапляє в підсепараторний бункер Н1 (E=150 т) та на основні норії НЦ-I №1-3 (Q=175 т/год). Кожна із зазначених норій подає зерно далі за схемою - у силоси на зберігання.

Вологе зерно надходить автотранспортом, передбачено приймання з двох потоків. Зерно надходить з скальператору SDS-1214 № 1-2 (Q=400 т/год.) на основні норії НЦ-IN№1-3 (Q=175 т/год), далі на надсилосний конвеєр КСЦ №2 Q=350 т/год надходить у досушарний силос С9 (E=400 т) далі Конвеєр КСЦ №2 (Q=100 т/год.), на норію вологого зерна НЦ-IN№4 (Q=100 т/год.). З норії НЦ-IN№4 (Q=100 т/год.) зерно подається на сушарку "Україна" (Q=50 т/год.), просушене зерно надходить на норію НЦ-IN№5 (Q=100 т/год.) в післясушильний силос С10 (E=200 т), конвеєром КСЦ №3 (Q=100 т/год.) на підсилосний конвеєр КСЦ №2

Q=350 т/год, далі норію НЦ-І№1-3 (Q=175 т/год.). З норії НЦ-І №1-3 зерно надходить на надсепараторний бункер В1 (Е=150 т) та на основний сепаратор А1-БСХ-150 (Q = 150 т/год), який очищає зерно до базисних кондицій. Після очищення, зерно потрапляє в підсепараторний бункер Н1 (Е=150 т) та на основні норії НЦ-І №1-3 (Q=175 т/год). Кожна із зазначених норій подає зерно далі за схемою - у силоси на зберігання.

Маршрут відпуску зерна на залізничний транспорт

Відпуск зерна на залізничний транспорт здійснюють наступним чином: зерно подають із силосів на підсилосний конвеєр КСЦ №1-2 Q=175 т/год, який подає зерно на норію НЦ-І №1-3 (Q = 175 т/год.), звідти на відпускний бункер ВВ1 (Е=140 т) конвеєр КСЦ №1 Q=175 т/год та на самоплив. Потім по самопливу зерно надходить на ділянку завантаження.

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

3.8 Характеристика будівельних споруд

3.8.1 Опис генплану

Генеральний план — частина проєкту з комплексним вирішенням питань планування та благоустрою об'єкта будівництва, розміщення будівель, споруд, транспортних комунікацій, інженерних мереж, організацій і систем господарського та побутового обслуговування.

Генеральний план підприємства – містить комплексне розв'язання питань розміщення основних виробничих, допоміжних, навантажувально-складських об'єктів підприємства, а також транспортних та інженерних комунікацій на його промисловому майданчику [13, 16].

Він є одним з основних розділів проєкту будівництва підприємства. Складається з креслень плану промислового майданчика підприємства, профілів і розрізів найхарактерніших частин, зведеного плану інженерних мереж.

Генеральний план підприємства являє собою увя'зку в плані всіх основних, допоміжних і підсобних будівель і споруд, під'їзних шляхів, ліній електрооснащення і водопостачання (наземних і підземних).

Вимоги пожежної безпеки зумовлюють встановлення необхідних розривів між будівлями і спорудами і зручний та швидкий під'їзд пожежних автомобілів до всіх об'єктів підприємства.

Майданчик для будівництва підприємства задовольняє наступним вимогам [13, 28,29]:

- має мінімальні розміри з врахуванням раціональної щільності забудови;
- розташування будівель та споруд відповідно до напрямку руху зерна і відходів і має можливість розширення виробництва;
- має відносно рівну поверхню і ухил (0,001...0,003), що забезпечує стік поверхневих вод;
- рівень ґрунтових нижче за глибину пристрою підвалів, тунелів, галерей і т.п.;
- планування майданчика не пов'язано з виконанням великого об'єму земляних робіт;
- відстань між будівлями і спорудами відповідає протипожежним нормам і санітарним вимогам промислових підприємств;
- автомобільні дороги розміщені на території у відповідності з рухом вантажних потоків, забезпечуючи їх мінімальну протяжність;
- розташовані будівлі і споруди на території підприємства, з окремими зонами: передзаводську, виробничу, підсобну і складську;
- будівлі і споруди розміщені з урахуванням напрямку переважаючих вітрів, з вітряної сторони по відношенню до масивів житлової забудови з розривом не менш 100м.

На території у відповідності з нормами проектування розміщують мережі каналізації, водопостачання, енергопостачання, теплопостачання, газопостачання та ін. [28, 29]:

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

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

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

Санітарно-гігієнічним вимогам проектування генерального плану обумовлено розташування будівель і споруд відносно сторін світу і рози вітрів так, щоб були забезпечені умови природного освітлення, природного провітрювання.

За нормами пожежної безпеки будівлі і споруди розміщуємо на генеральному плані із врахуванням їх вогнестійкості, ступені пожежної небезпеки і рози вітрів [13]:

Будівлі і споруди елеватора за функціональними ознаками можна розділити на: виробничі, призначені для приймання, зберігання, підробітку і відпустки зерна і зернової продукції; допоміжні, обслуговують виробництво; невикористані.

До основних виробничих будівель і споруд елеваторів відносяться: робочу будівлю; силосні корпуси з конвеєрними галереями; споруди для розвантаження зерна з залізничного, автомобільного і водного транспорту та вантаження зерна на кошти цих видів транспорту; споруди для сушіння зерна; споруди для зберігання і навантаження відходів на засоби автомобільного та залізничного транспорту.

У робочій будівлі елеватора розміщують машини і механізми для підйому зерна (норії), зважування, очищення, а також механізми для переміщення та розподілу зерна. Робоча будівля є основним у комплексі елеватора, навколо якого групуються і з яким пов'язують всі інші виробничі його споруди.

Силосний корпус - це власне зерносховище, яке складається з різного числа силосів.

До складу елеватора можуть входити й інші додаткові виробничі будівлі та споруди, такі, як спеціальні будівлі та споруди для очищення і сортування зерна,

камера для збору пилу, цех відходів, склади для підлогового зберігання зерна та ін.

До допоміжних обслуговуючих виробництво будівель і споруд елеватора відносяться: силова станція, склади палива, ремонтні майстерні, пожежне депо, лабораторія тощо, до невиробничих будівель і спорудам - їдальня, побутові пристрої, адміністративний корпус та ін. Експлікація будівель генплану міні-елеватора наведено у додатку.

Уздовж зовнішніх стін основних будівель влаштовують асфальтові вимощення для захисту від проникнення зливових вод в пазухи фундаментів. Ширина вимощення не менше 2 м. Вимощення пов'язують з лотком для відведення води. Відведення поверхневих вод передбачають по найкоротшій відстані вниз по рельєфу місцевості. Система поверхневого водовідведення забезпечує підвальні приміщення від проникнення в них води, а також захищає ґрунти підстави від зволоження. Несуча здатність ґрунтів насамперед залежить від їх вологості: чим менше міститься в ґрунті вологи, тим вище його несуча здатність і, отже, стійкість елеватора.

За вимогами пожежної безпеки встановлені необхідні розміри між будівлями і спорудами, а також забезпечено зручне і швидке переміщення пожежних автомобілів до всіх об'єктів підприємства.

На території встановлюємо за кільцьований пожежний водопровід, який має невичерпне джерело водопостачання, пожежне водоймище з трьохгодинним запасом гасіння пожеж. На кільцевому водопроводі встановлені пожежні гідранти на відстані 50 – 100 м, для того, щоб було можливо подавати до об'єкта гасіння не менш, ніж з двох гідрантів.

Автомобільні дороги розташовуємо на території підприємства відповідно до характеру руху вантажних потоків. Облаштуванню доріг проїздів і проходів приділяємо особливу увагу, щоб виключити повністю або звести до мінімуму перетини вантажних і людських потоків, сировини і готової продукції [13, 28]:

Ширина автомобільних доріг складає 3 м (при односторонньому і двосторонньому русі) з улаштуванням вантажних стоянок і майданчиків для розвороту автомобілів.

Відстань від теплових мереж до будівель і споруд приймаємо рівним 5 м.

Основними показниками раціонального використання території підприємства і її благоустрою служать коефіцієнти забудови K_3 , коефіцієнт мощення K_M і коефіцієнт озеленення K_0 значення яких (%) визначають наступним чином:

$$K_3 = \frac{\sum f}{F} \cdot 100 \quad (3.38)$$

$$K_M = \frac{F_M}{F} \cdot 100 \quad (3.39)$$

$$K_0 = \frac{F_{03}}{F} \cdot 100 \quad (3.40)$$

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

f – площа окремої будівлі, m^2 ;

F_{03} – сумарна площа озеленення, m^2 ;

F_M – сумарна площа мощення, m^2 .

$$K_3 = \frac{11340}{30000} \cdot 100 = 37,8 \%$$

$$K_M = \frac{15990}{30000} \cdot 100 = 53,3 \%$$

$$K_{03} = \frac{2670}{30000} \cdot 100 = 8,9 \%$$

3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

Основними будівельними параметрами робочої башти приймаємо прольоти, сітку колон і висотні габарити, розміри вставок у місцях температурних швів і перепадів висот, прив'язку елементів конструкцій до координаційних осей, ухили покрівель з різних матеріалів, виробничі навантаження і впливи на несучі конструкції [13].

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

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

Проєктуєма робоча башта представляє собою багатопверхову споруду, що має каркасну конструкцію, основні частини котрої є металеві колони, балки та перекриття. Будівля комплектується із збірних металевих елементів заводського виготовлення.

Будівельні параметри робочої башти має $6 \times 6 \times 35$ м (довжина \times ширина \times висота), відстань між осями колон по поперечному розрізу будівлі приймаємо бм. Висоти поверхів мають різне значення, оскільки, вони залежать від встановленого технологічного обладнання, необхідного кута нахилу самопливу.

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

Всі колони проєктувалися для застосування з фундаментами анкерного типу, які забезпечують зниження тиску на одиницю площі основи, за рахунок застосування суцільної залізобетонної фундаментної плити [13, 16].

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

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

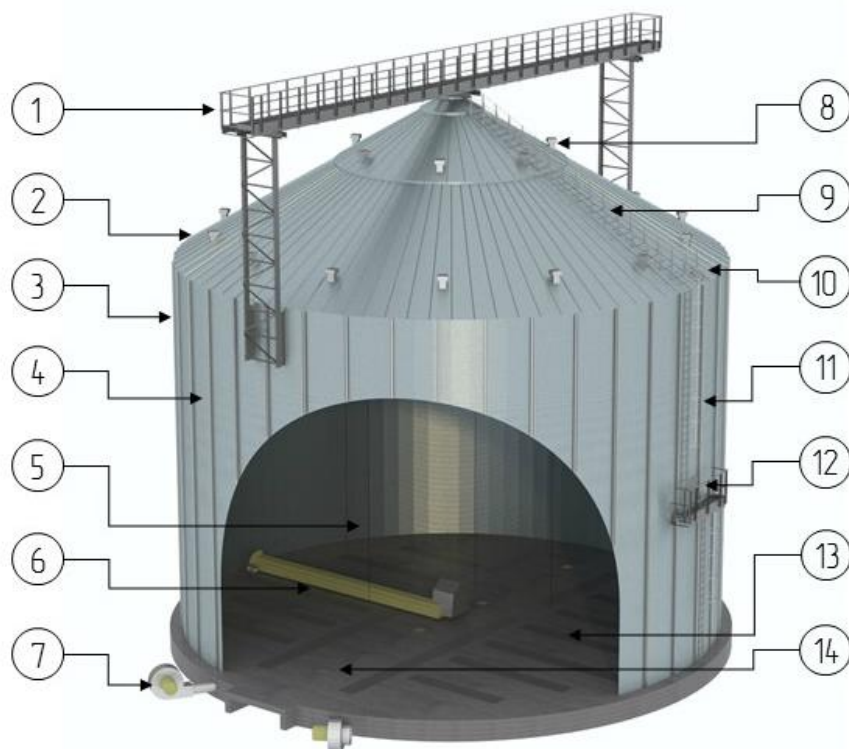
Для освітлення виробничих приміщень приймаємо віконні прорізи із суцільним стрічковим заскленням.

Силос складається з таких основних конструктивних елементів: фундаменту, колон підсилосного поверху, днища, стін, надсилосного перекриття і галереї.

Найвідповідальнішим і специфічним конструктивним елементом силосного корпусу є стіни силосів.

На внутрішній поверхні стін силосів не повинно бути виступів, які б спричиняли утворенню стійких склепінь і зависанню сипучих матеріалів. За способом виготовлення силоси бувають монолітними та збірними.

Конструктивні елементи силоса з плоским дном наведено на рис. (рис. 3.7).



1 – транспортний міст; 2 – дах; 3 – корпус силосу; 4 – ребра жорсткості; 5 – термопідвіски; 6 – шнек; 7 – вентилятор; 8 – повітроводи; 9 – сходи на даху силосу; 10 – оглядовий люк; 11 – бічна сходи; 12 – інспекційна двері; 13 – решітка системи вентиляції; 14 – вивантажний отвори

Рисунок 3.7 – Конструктивні елементи силоса з плоским дном:

Збірні стіни силосів проєктують із об'ємних, криволінійних або плоских елементів заводського виготовлення. Елементи збірних стін можуть бути ребристими або гладкими. При застосуванні ребристих елементів зменшується витрата матеріалів, знижується вага всієї споруди. Проте виготовляти їх складніше, і тріщиностійкість у них нижча, ніж у елементів з гладкими стінами. Причому внутрішня поверхня стін і днищ не повинна мати виступаючих горизонтальних ребер і западин. У зв'язку з цим силоси з гладкими стінами застосовують частіше. Рекомендується виконувати горизонтальну розрізку стін на збірні елементи висотою кратною 600 мм (з урахуванням товщини горизонтальних швів). Збірні елементи, як правило, проєктують конструктивною висотою 1180 мм при товщині шва 20 мм. Мінімальну товщину стін збірних елементів, у залежності від форми і розмірів силосу, приймають наступною: круглі силоси діаметром 3 м – 80 мм; діаметром 6 м – 120 мм; діаметром 12 м ...160 мм; квадратні силоси розміром 3'3 м – 100 мм.

Збірні стіни круглих силосів діаметром 3 м проєктують із об'ємних кільцевих елементів, що дозволяє швидко робити їхній монтаж. Для зручності виготовлення, складування і транспортування збірні елементи стін діаметром 6 м виготовляють довжиною в чверть кола, а діаметром 12 м – в чверть або 1/6 кола. [13, 16].

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

Зібрані кільця силосу під час монтажу об'єднують на цементному розчині товщиною 20...30 мм і у вертикальному напрямку з'єднують між собою за допомогою зварювання закладних деталей. Суміжні кільця круглих силосів під

час будівництва корпусів з'єднують на оцинкованих болтах, а також за допомогою монолітних ділянок із додатковим армуванням.

Стики силосу канелюрного типу від тиску сипучого матеріалу працюють на стискання як вертикальні склепіння. Панелі-оболонки мають торцеві ребра, в зовнішніх пазах яких розміщують попередньо-напружену арматуру. Натягування цієї арматури виконується під час укрупненого складання окремих кілець (поярусних царг) на спеціальному стенді, в якому утворюється розпір зсередини стиснутим повітрям. Після натягування, арматуру захищають цементним розчином, який наносять способом торкретування.

Силоси з плоским дном обладнані системами активної вентиляції та пошарового контролю температури продукту, що зберігається в силосі. Велике значення має відповідність термопідвісок, які застосовуються, розрахунковим, що передбачені конструкцією конкретного силоса, оскільки точкові навантаження від термопідвісок у місцях їх кріплення до даху можуть досягати кількох тонн. Система активної вентиляції зерна складається з одного або кількох вентиляторів, повітроподавальних патрубків, пристрою розподілення повітря в насипі зерна. Верхні та нижні люки і сходи дозволяють здійснювати очищення й ремонт конструкцій та обладнання силосної ємності.

Дах силоса являє собою просторову конусну конструкцію, що складається з трапецієподібних секторів і ребер жорсткості. Дах сприймає снігове навантаження та призначений для захисту від потрапляння в ємність силоса атмосферних опадів. Характеристичне снігове навантаження на дах силоса змінюється залежно від регіону будівництва. Дах силоса залежно від його діаметра може виконуватись одно- або багатоступінчастим. Одноступінчасті дахи являють собою безкаркасну конструкцію. Роль несучих елементів виконують радіальні ребра в місцях з'єднання листів (між ними лист, як правило, плоский і не має достатньої жорсткості). Для надання додаткової жорсткості між радіальними ребрами на плоскій поверхні листа виконуються загини, що служать також своєрідними ребрами жорсткості. Що стосується багатоярусного даху, то

з'єднання листів покриття по конусній поверхні виробляється в замок з утворенням ребер жорсткості аналогічно до силосів малої місткості [16].

Вхідні двері силоса (люк обслуговування) розташовуються в нижньому ярусі корпусу силоса і являють собою зварний каркас з дверима на петлях, що відкриваються всередину, вони обладнані пристроєм для розвантаження силоса, завантаженого зерном.

Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці [27-29].

Охорона праці відіграє важливу роль, як суспільний чинник, оскільки, якими б вагомими не були трудові здобутки, вони не можуть компенсувати людині втраченого здоров'я, а тим більше життя – те і інше дається лише один раз. Необхідно пам'ятати, що через нещасні випадки та аварії гинуть на виробництві не просто робітники та службовці, на підготовку яких держава витратила значні кошти, а перш за все люди – годувальники сімей, батьки та матері дітей.

Під час роботи на виробництві на людину можуть впливати один, або низка небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Безпека того чи іншого технологічного процесу може бути визначена за їх кількістю і за ступенем небезпеки кожного з них зокрема. Безпека праці на виробництві визначається ступенем безпеки окремих технологічних процесів.

Безпека праці на підприємстві може бути на належному рівні тільки тоді, коли всебічно виконуються вимоги трудового законодавства, державних стандартів України, норм і правил, розроблених для збереження здоров'я працюючих. Важливе місце при цьому належить виконанню організаційних вимог з охорони праці, а також трудовій та виробничій дисципліні працюючих.

Створення безпечних і нешкідливих умов праці на виробництві вимагає значних матеріальних витрат, впровадження знань і рішень науково-дослідних робіт в галузі охорони праці. Поки поміж тим, що ми знаємо про методи і засоби охорони праці, і тим, що реалізовано на виробництві, різниця все ще велика.

					<i>КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.36</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Пахомов В.Ю.</i>			<i>Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 40 тис.т з дослідженням обсягів виробництва ріпаку в Україні</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		<i>Соколовська О.Г.</i>					85	146
<i>Консультант</i>		<i>Соколовська О.Г.</i>				<i>ОНТУ</i>		
<i>Зав. каф.</i>		<i>Макаринська А.В.</i>						

8.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)

Під виробничою середовищем мається на увазі сукупність фізичних, хімічних, біологічних, психофізіологічних факторів на виробництві, впливають на людину. Всі ці фактори класифікуються як небезпечні та шкідливі [32-34].

Небезпечні виробничі фактори - ті, вплив яких на працівника призводить до травм, різкого погіршення здоров'я або до смерті.

Шкідливі виробничі фактори - ті, вплив яких на працівника може призвести до захворювання та зниження працездатності.

До фізичних небезпечних і шкідливих факторів відносяться [33,34]:

- рухливі машини і механізми, рухомі частини виробничого обладнання, пересуваються вироби (матеріали, заготовки);

- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони (спостерігається у силосах, головок норій, сепаратору). Згідно з вимог НАОП 8.1.00-1.01-88 (НАОП 15.0-1.01-88) гранично допустима концентрація (ГДК) пилу у повітрі робочої зони (незалежно від вмісту двоокису кремнія) повина бути не більше 4,0 мг/м³

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

- підвищені рівні шуму, вібрації, ультразвуку, інфразвукових коливань
Підвищений рівень шуму на робочому місці – утворюється на поверсі головок та башмаків норій, сепаратору. Нормативне значення цього параметру визначається відповідно до ГОСТ 12.1.003-83 становить 85 дБа на робочих місцях, у робочих зонах, у виробничих приміщеннях і на території. Допустимі параметри вібрації визначаються відповідно з ДСН 3.3.6-039-99 і у деяких машин становить:

сепаратори різних типів – частота обертання-500 об/хв., частота коливань – 8,3 Гц, віброзміщення – 0,056, середньоквадратичне значення коливальної швидкості – 0,2 м/с 10^{-2} , норії – частота обертання – 80 – 170 об/хв., частота коливань – 13,3 – 2,8 Гц віброзміщення – 3,1 – 0,61, середньоквадратичне значення коливальної швидкості – 1,3м/с 10^{-2} ;

- підвищена або знижена вологість, рухомість, іонізація повітря. – нормативне значення цих параметрів визначається відповідно до ГОСТ 12.1.005-88, припустимі норми відносної вологості повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року – 75 %, не більше; припустимі норми швидкості руху повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року – 0,4 м/с, не більше;

- підвищений рівень іонізуючих випромінювань, напруги в електромережі, статичної електрики, електромагнітних випромінювань, напруженості електричного і магнітного полів.

- відсутність або нестача природного світла, знижена контрастність, пряме і відбите блискотіння, підвищена пульсація світлового потоку. норми КПО при боковому освітленні у виробничих приміщеннях підприємств по зберіганню та переробці зерна – 1,5 % мінімум відповідно до [СНИП 11-4-79];

- недостатня освітленість робочої зони – робочі місця у разі невірному розрахунку освітлювальної системи і розміщення технологічного обладнання, за рахунок забруднення освітлювальних приладів, відсутності ламп, а також у нічні зміни (норми електроосвітлення поверху головок норій, сепараторів: при лампах розжарення – 30 Лк, газорозрядних – 75 Лк; надсилосний та підсилосний поверхи, приймальні пристрої, галереї ,відповідно до [СНИП 11-4-79]);

- гострі краї, шорсткість, задирки на поверхні заготовок, інструментів та обладнання;

- розташування робочого місця на значній висоті відносно землі (підлоги);

До хімічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать хімічні речовини, які за характером дії на організм людини поділяються на

загальнотоксичні, подразнюючі, енсібiлізуючі, канцерогенні, мутагенні, такі, що впливають на репродуктивну функцію[33,34].

До біологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, мікроскопічні гриби та ін.) та продукти їх життєдіяльності, а також макроорганізми (рослини та тварини).

До психофізіологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать фізичні (статичні та динамічні) і нервово-психічні перевантаження (розумове перенапруження, перенапруження органів чуття, монотонність праці, емоційні перевантаження).

До технічних заходів належать заходи з виробничої санітарії та техніки безпеки. Заходи з виробничої санітарії ми передбачили організаційні, гігієнічні та санітарно-технічні заходи та засоби, що запобігають дії на працюючих шкідливих виробничих чинників.

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

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

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

- раціональна теплова ізоляція устаткування (дифузори і вентилятори), які розміщені в доступних місцях, покривають шаром теплоізоляції;

- раціональна вентиляція (аспірація, аварійна вентиляція);

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

- герметизація устаткування;

- аспірація устаткування (головки та башмаки норій, сепаратор А1-БЦС-100, конвеєри);

- графік прибирання пилю (2 рази на день);
- засоби індивідуального захисту: респіратори, рукавиці, взуття, захисні костюми, каски.

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

Основні організаційні заходи:

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

Основні технічні заходи:

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

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць проєктом передбачене природне, штучне або суміщене освітлення. Згідно з вимогами ДБН В.2.5-28-2006. «Природне і штучне освітлення», у приміщенні із постійним перебуванням у ньому людей повинно бути, як правило, природне освітлення. Для забезпечення необхідного освітлення в нічний час чи при

недостатності природного освітлення або при неможливості його застосування за умов технологічного процесу застосовують штучне освітлення[32, 33,34]:.

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

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

Штучне освітлення. Проектом передбачене робоче, аварійне, евакуаційне, ремонтне освітлення.

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

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

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

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

Основним та небезпечним для життя людини є відкритті частини механізмів. Тому ми зробили так, що всі рухомі частини конвеєрів, до яких можливий дотик робітників, були огорожені. Огорожі зблоковані з приводом конвеєра з метою вимикання приводу при знятті або відкриванні огорожі. Поставили огорожу для оглядових люків, пересипних лотків, бункерів, розташованих у місці завантаження і розвантаження конвеєрів. Проходи і проїзди

під конвеєрами огорожуються суцільними навісами, які виходять за межі конвеєра на 1 м. Частини траси конвеєрів, де прохід людей заборонений, загороджуються поруччям висотою 1,0 м від підлоги. Конвеєри мають аварійні вимикачі у головній і хвостовій частинах. Встановлені аварійні вимикачі та натягнутий аварійний дріт уздовж проходу для обслуговування конвеєра. Встановлена також двостороння запобіжна передпускова та світлова сигналізація, яка спрацьовує автоматично до вмикання приводу конвеєра.

Розміщення виробничого устаткування і його обслуговування. Усе виробниче устаткування встановлене з урахуванням умов його технічного обслуговування відповідно до вимог технічного паспорта, НАОП 8.1.00-1.01-88 (НАОП 15.0-1.01-88).

Ширина проходів для обслуговування конвеєрів становить не менше 0,75 м (для пластинчастих – 1,0 м). Між паралельно встановленими конвеєрами передбачили прохід шириною 1,0 м (для пластинчастих – 1,2 м). При довжині конвеєрів понад 20 м встановлювали містки з поручнями для проходу людей. При цьому відстань між настилом містка і будівельними конструкціями та комунікаціями не менше 2,0 м. Ширина містків становить не менше 1,0 м.

Гвинтові конвеєри обладнуються блокуванням, яке вимикає конвеєр при відкритті кришки або люка. Редуктор, передачі, муфти огорожуються. Верхня та нижня частини елеватора з'єднуються сигналізацією.

Вжили заходи з техніки безпеки які передбачають систему організаційних та технічних заходів та засобів, що запобігають дії на працюючих небезпечних виробничих чинників[27-29].

До них належать:

- розроблення та впровадження безпечного устаткування;
- механізація та автоматизація технологічних процесів;
- використання запобіжних пристосувань, автоматичних блокувальних засобів;
- правильне та зручне розташування органів керування устаткуванням;

-впровадження систем автоматичного регулювання, контролю та керування технологічними процесами, принципово нових нешкідливих та безпечних технологічних процесів.

До організаційних заходів належать:

-правильна організація роботи, навчання, контролю та нагляду з охорони праці;

-дотримання трудового законодавства, міжгалузевих та галузевих нормативних актів про охорону праці;

- впровадження безпечних методів та наукової організації праці;

-проведення оглядів, лекційної та наочної агітації і пропаганди з питань охорони праці;

-організація планово-попереджувального ремонту устаткування, технічних оглядів та випробувань транспортних та вантажопідіймальних засобів, посудин, що працюють під тиском.

8.2 Організаційні та технічні заходи з електробезпеки

До роботи на електроустановках допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли інструктаж та навчання з безпечних методів праці, перевірку знань правил безпеки та інструкцій відповідно до займаної посади та кваліфікаційної групи з електробезпеки, і які не мають проти показів, визначених Міністерством охорони здоров'я України.

Для забезпечення безпеки робіт у діючих електроустановках вижили заходи, що належить виконувати наступні організаційні заходи [33,34]:

- призначення осіб, які відповідають за організацію та проведення робіт;

- оформлення наряду чи розпорядження на проведення робіт;

-організація нагляду за проведенням робіт;

-оформлення закінчення робіт, перерв у роботі, переведення на інші робочі місця.

До технічних заходів, які необхідно виконувати в діючих електроустановках для забезпечення безпеки робіт при проведенні робіт зі зняттям напруги в діючих електроустановках чи поблизу них:

- вимкнення установки (частини установки) від джерела живлення електроенергії;

- механічне блокування приводів апаратів, які здійснюють вимкнення, зняття запобіжників, від'єднання кінців лінії, яка здійснює електропостачання та інші заходи, що унеможливають випадкову подачу напруги до місця проведення робіт;

- встановлення знаків безпеки та захисних огорож біля струмопровідних частин, що залишаються під напругою і до яких в процесі роботи можливе доторкання або наближення на недопустиму відстань;

- встановлення заземлення (ввімкнення заземлювальних ножів чи встановлення переносних заземлень);

- огороження робочого місця та вивішування плакатів безпеки;

До технічних заходів, які необхідно виконувати в діючих електроустановках для забезпечення безпеки робіт при проведенні робіт на струмовідних частинах, які знаходяться під напругою та поблизу них:

- виконання робіт за нарядом не менш ніж двома працівниками зі застосуванням електрозахисних засобів, під постійним наглядом, із забезпеченням безпечного розташування працівників, використовуваних механізмів та пристосувань.

8.3 Заходи щодо пожежної безпеки

Елеватор є об'єктом підвищеної вибухо- та пожежонебезпеки. Тут присутня велика кількість потенційних джерел запалювання та горіння, сприятливих умов для швидкого поширення пожежі та велика кількість чинників, що ускладнюють процес її ліквідації.

Основою безпеки елеватора (як і будь-якого виробництва) є людський фактор. Забезпечення пожежної безпеки суб'єкта господарювання покладається на власників та керівників цих суб'єктів господарювання.

Початок роботи новоутворених підприємств здійснюється суб'єктом господарювання на підставі поданої декларації відповідності матеріально-технічної бази суб'єкта господарювання вимогам законодавства з питань пожежної безпеки. На кожному підприємстві АПК мають бути розроблені загальна інструкція про заходи пожежної безпеки та інструкції для всіх вибухопожежонебезпечних, пожежонебезпечних та вибухонебезпечних приміщень. Співробітники повинні пройти обов'язковий протипожежний інструктаж.

Ми розробили та затвердили інструкцію з пожежної безпеки, яка закріплює основні положення протипожежного режиму в кожному приміщенні елеватора.

Усі працівники які приймалися та будуть прийматися на роботу на робочому місці повинні проходити інструктажі з питань пожежної безпеки. Факт проведення інструктажів фіксується у спеціальному журналі, який прошнурований, пронумерований та скріплений печаткою підприємства та підписом керівника.

Ми визначили спеціальні місця для куріння, позначили відповідним знаком та написом, і місця, де встановили урну і попільницю з негорючих матеріалів. У таких місцях розміщується наочна інформація, яка складається із відповідного графічного знака та тексту такого змісту: «Місце для куріння. Куріння шкодить Вашому здоров'ю!».

Спеціальні місця для куріння займають сумарну площу не більше 10% загальної площі елеватора, знаходяться подалі від легкозаймистих речовин та встановленні у добре провітрюваному місці .

Куріння за межами спеціально відведених місць забороняється. У місцях та закладах, де куріння заборонено, розміщена наочна інформація, яка складається із

графічного знака про заборону куріння та тексту такого змісту: «Куріння заборонено!»).

Для запобігання можливості розповсюдження пожежі та забезпечення шляхів під'їзду для пожежної техніки між сусідніми будівлями та спорудами були зроблені протипожежні відстані. Протипожежні відстані не використовуватися для складування матеріалів та устаткування, стоянок транспорту, будівництва та встановлення тимчасових будівель, споруд, індивідуальних гаражів

Для зменшення швидкості розповсюдженню пожежі в межах приміщення влаштували протипожежні перешкоди. Протипожежна перешкода – це будівельна конструкція чи споруда, яка має високу межу вогнестійкості і перешкоджає поширенню вогню. Протипожежні стіни поділяють усю будівлю за висотою на окремі пожежні відсіки, а протипожежні перегородки – в межах поверху на секції. Отвори у протипожежних стінах, перегородках та перекриттях обладнані захисними пристроями -протипожежні двері, тамбури-шлюзи ,проти поширення вогню та продуктів горіння. Протипожежні ворота та двері за нормальних умов відкриті і не перешкоджають руху транспорту та проходу людей. При виникненні пожежі, з метою локалізації її осередку та недопущення розповсюдження продуктів горіння, вони вручну або автоматично зачиняються [27-29]:.

З метою зниження швидкості розповсюдження вогню по поверхні конструкцій та горючих матеріалах ми використовували такі протипожежні перешкоди, як гребені, бортики, козирки, пояси. У підземних гірничих виробках для попередження розповсюдження вибухів та пожеж встановили водяні або сланцеві заслони (з інертним пилом), які спрацьовують внаслідок дії на них вибухової хвилі, а також водяні завіси

Захист людей у разі пожежі – найважливіше завдання всієї системи протипожежного захисту. Вимушене пересування людей назовні з метою їх урятування при пожежі або появи безпосередньої загрози її виникнення називають евакуацією. Для забезпечення швидкої та безпечної евакуації людей із будівель та

споруд будівельними нормами встановлені певні вимоги до шляхів евакуації та евакуаційних виходів [28].

План евакуації вивішений на видних місцях, зокрема, на об'єктах з постійним або тимчасовим перебуванням на них осіб або таких, що мають хоча б одне окреме приміщення із перебуванням в ньому декілька осіб, у будинках та спорудах.

Шляхом евакуації є безпечний для руху людей маршрут, який веде до евакуаційного виходу. Евакуаційний вихід з будинку – це вихід безпосередньо назовні, а евакуаційним виходом з приміщення є вихід, що веде до коридору чи сходової клітки (безпосередньо або через сусіднє приміщення).

Евакуаційних виходів з кожного поверху будівель не менше двох. Евакуаційні виходи розташовуватися розосереджено на відстані, яка визначалася залежно від периметра приміщення. Ширина шляхів евакуації в не менша 1 м, висота проходу — не менша 2 м. Двері на шляху евакуації відкриваються за напрямком виходу. За наявності людей у приміщенні, двері евакуаційних виходів можуть замикатися лише на внутрішні запори, які легко відмикаються. Мінімальна ширина дверей на шляхах евакуації 0,8 м. Ширина зовнішніх дверей сходових кліток не менша ширини маршу сходів.

Одне із найважливіших завдань системи протипожежного захисту об'єкта – своєчасне виявлення та ліквідація пожежі. Для своєчасного виявлення пожежі вибухопожежонебезпечні елеватор обладненні системами пожежної сигналізації. Сигналізація може вмикатися вручну або автоматично. Для вмикання сигналізації вручну всередині приміщень (на відстані 50 м один від одного) та поза їх межами (на відстані 150 м) встановленні ручні сповіщувачі – спеціальні комутуючі пристрої (кнопки, тумблери тощо). Шляхом дії на ці пристрої, особа, яка виявила пожежу, передає сигнал на пульт пожежної сигналізації. Автоматичне вмикання сигналізації здійснюється автоматичними пожежними сповіщувачами. Сповіщувачі встановлюються в зоні, яка охороняється, та автоматично подають сигнал на приймальний прилад (пульт) при виникненні однієї або кількох ознак

пожежі: підвищення температури, поява диму або полум'я, появи оксиду вуглецю, підвищеної концентрації вуглекислого газу тощо.

Для ліквідації осередків пожежі в початковій стадії їх розвитку силами робітників та службовців усі виробничі, складські, допоміжні приміщення, зовнішні установки, а також пожежонебезпечні ділянки території підприємства забезпечені первинними засобами пожежогасіння, пожежним ручним інструментом і інвентарем.

А саме : внутрішні пожежні крани, ручні вогнегасники, гідропульти, ручні насоси, бочки з водою, ящики з піском, покривала з повстини, ручний пожежний інструмент і інвентар (відра, ломи, сокири, лопати, кирки, багри, пожежні стенди, щити тощо) [29].

Відповідно до протипожежних норм кожне промислове підприємство обладнують пожежним водопроводом. Внутрішні пожежні крани встановили у шафах або нішах із зашклюденими дверцятами на площадках сходових кліток, у коридорах на висоті 1,35 м від підлоги. Число кранів визначається з розрахунку взаємного перекриття струменя з рукавів довжиною 10 м. Пожежні крани обладнані пожежними рукавами довжиною 10—20 м, пожежним стволом та пристроями для швидкого приєднання рукавів. Продуктивність струменя пожежного крана 4,5 л/с.

Відстань від можливого осередку пожежі до місця розташування первинних засобів пожежогасіння становить :

-30 м – для приміщень, в яких застосовуються вибухонебезпечний пил і волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28°C та горючі рідини у такому стані і в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при спалахуванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа;

-40 м – для приміщень, в яких знаходяться негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких

супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі газы, спалимі рідини, тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо

-70 м – для приміщень приміщення, в яких знаходяться негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

Підходи до вогнегасників та інших первинних засобів пожежогасіння зручні і не захарашені. Для кращої видимості елементи будівельних конструкцій (частини колон і огорож, підлоги) у місцях розташування цих засобів виділенні червоними смугами шириною 200–400 мм, а засоби пожежогасіння пофарбованні в червоний колір.

Для гасіння великих загорянь використовують стаціонарні, напівстаціонарні й пересувні установки пожежогасіння. Стаціонарні установки – це такі, в яких усі елементи змонтовані і постійно знаходяться в готовності до дії. Такі установки автоматичні, тобто приводяться в дію автоматично (за відсутності людей у будинку) або людьми.

Розділ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Техніко-економічні показники проекту розраховуються з метою встановлення економічної ефективності даного проекту та його інвестиційної привабливості.

5.1 Розрахунок чисельності працюючих

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

Але через відсутність у цей час даних про трудомісткість одиниці робіт та послуг в статистичній звітності підприємств галузі запропоновано робити розрахунок чисельності основних робітників ($Ч_{р^0}$) на основі питомого показника, який характеризує чисельність робітників на 1000 тонн місткості зерносховища ($Ч_{ТМ}$) [14]:

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

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

$$Ч_{р^0} = 30 \times 0,55 = 16,5, \text{ приймаємо } 17 \text{ осіб}$$

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

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

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

$$Ч_{р^Д} = 17 \times 0,25 = 4,25 \text{ приймаємо } 5 \text{ осіб}$$

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

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

<i>КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.36</i>				
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата
Розробив		Пахомов В.Ю.		
Керівник		Соколовська О.Г.		
Консультант		Басюркіна Н.Й.		
Зав. каф.		Макаринська А.В.		
<i>Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 40 тис.т з дослідженням обсягів виробництва ріпаку в Україні</i>				
		<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
		99	146	ОНТУ

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

$$Ч_p = 17 + 5 = 22 \text{ осіб.}$$

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 28 особи.

Таблиця 5.1 – Структура чисельності працівників

Категорії чисельності працівників	Питома вага, %	Кількість, осіб
Робітники (основні та допоміжні)	80	22
Керівники, фахівці	20	6
ВСЬОГО	100	28

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 ($O_{пр}$) визначають як сукупність робіт по:

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

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

Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства у грошовому виразі (O_{RP}) за формулою:

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

де O_{RP}^H – обсяг робіт та послуг окремого виду у натуральному виразі, тис. тонн

T_{RP} – тариф на роботи та послуги окремого виду, грн/тонну [32]

Таблиця 5.2 – Тарифи на обробку зернових вантажів

Назва робіт і послуг	Вартість,	Вартість
	дол. США/ тонну	T_{RP} , грн/ тонну
<i>Вантажні операції **)</i>		
Приймання з накопиченням у зерносховищах (грошових од. за одну тонну) з:		
- автотранспорта	4	152,4
Відпуск (грошових од. за одну тонну) на:		
- автотранспорт	5	190,5
<i>Послуги елеватору</i>		
Зберігання (грошових од. за зберігання 1 тонни протягом 1 доби):		
- більше 5 діб	0,12	4,6
Очищення зерна, грошових од./тонну/відсоток	0,9	34,3
Сушіння зерна, грошових од./тонну/відсоток	1	38,1
Лабораторний аналіз зерна, грошових од. за один аналіз	28,95	1103
Оформлення складської квитанції (свідоцтва), грошових од./партія зерна	2,64	100,6
Проведення лабораторного аналізу на показники безпеки та ГМО за 1 тонну зерна	0,34	12,69

Тарифи на обробку зернових вантажів перераховано за курсом Національного 38,1 грн за 1 дол. США [33].

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. 5.4. Зазначимо, що в даному нами передбачено зберігання зерна поклажодавця та власного зерна, придбаного елеватором у сільськогосподарських виробників.

Таблиця 5.4 – Обсяг реалізації послуг -елеватору

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{PI}^H , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, T_{PI} , грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, O_{PI} , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту,	-	-	-
в тому числі:			
- ранніх культур:	30	-	-
- власного, в тому числі:	15	-	-
- пшениця	10	117,2	1172,0
- ріпак	5	$117,2 * 1,05 = 123,06$	615,3
- поклажодавця, в тому числі:	15	-	
- пшениця	5	152,4	762,0
- ріпак	10	$152,4 * 1,05 = 160,02$	1600,2
- пізніх культур:	30	-	
- власного, в тому числі:	10	-	

Продовження табл. 5.4

1	2	3	4 = 2 x 3
- кукурудза	10	117,2	1172,0
- поклажодавця, в тому числі:	20	-	
- кукурудза	20	152,4	3048,0
Відпуск зерна на залізничний транспорт	60	-	-
в тому числі:			
- ранніх культур:	30	-	-
- власного, в тому числі:	15	-	-
- пшениця	10	146,5	1465,0
- ріпак	5	$146,5 * 1,05 = 153,8$	769,1
- поклажодавця, в тому числі:	15	-	-
- пшениця	5	190,5	952,5
- ріпак	10	$190,5 * 1,05 = 200,0$	2000,3
- пізніх культур:	30		0,0
- власного, в тому числі:	10	-	-
- кукурудза	10	146,5	1465,0
- поклажодавця, в тому числі:	20	-	-
- кукурудза	20	190,5	3810,0
Зберігання зерна ($\text{Є}_{\text{ел}} \times 330$ діб):	$40 \times 330 = 13200$	-	-
в тому числі:			
- власного	5544	3,5	19404,0
- поклажодавця	7656	4,6	35217,6
Очищення зерна:	75	-	
- власного	45	26,4	1188,0
- поклажодавця	30	34,3	1029,0
Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$	$30 \times 0,5 = 15$	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times a_1$	9	-	-
- власного	4	29,3	117,2
- поклажодавця	5	34,3	171,5
від вологості 22 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times a_1$	6	-	
- власного	3	29,3	87,9
- поклажодавця	3	34,3	102,9
Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$	$30 \times 0,2 = 18$	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times a_1$	6	-	-
- власного	3	29,3	87,9
- поклажодавця	3	34,3	102,9

Продовження табл. 5.4

1	2	3	4 = 2 x 3
від вологості 22 % до 14 %:			
$A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times \alpha_1$	9	-	-
- власного	5	29,3	146,5
- поклажодавця	4	34,3	137,2
Всього, в тому числі:	-	-	76624,0
- власного	-	-	27689,9
- поклажодавця	-	-	48934,1

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

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

330 – розрахунковий період роботи елеватора у рік, діб;

$A_{\text{пр (ранніх)}}^a$, $A_{\text{пр (пізніх)}}^a$ – 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 аналізуємих проб при прийманні зерна слід визначити кількість транспортних одиниць, що доставляють вантажі. Розрахунок роблять окремо для автомобілів, залізничних вагонів, барж і суден.

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

Таким чином кількість середніх проб (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.

$$T_{\Pi} = 60000 / 30 = 2000 \text{ одиниць (аналізів).}$$

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

$$T_{\text{вп з}} = 60000 / 70 = 858 \text{ од.}$$

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

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

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

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (2000 + 858) \times 1,10 = 3142,9 \text{ од.},$$

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

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

де $C_{\text{лаб.}}$ – загальна середньозважена ціна лабораторного аналізу зерна, що надходить на елеватор, 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 :

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

де 330 – тривалість роботи підприємства протягом року, діб;

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

Приймаємо $P_{\text{пд}} = 3$ од., в результаті:

$$N_{\text{пс}} = 330 \times 3 = 990 \text{ одиниць (свідоцтв).}$$

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією дорівнюватиме 80540,1 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, Орп ^Н , тис. од.	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн/од.	Обсяг реалізації послуг підприємства, Орп, тис. грн
Лабораторний аналіз зерна, од./рік:	3,14	-	-
- власного	1,32	848,5	1120,0
- поклажодавця	1,82	1102,9	2007,3
Оформлення складського свідоцтва:	0,99	-	-
- власного	0,42	77,4	32,5
- поклажодавця	0,57	100,6	57,3
Проведення лабораторного аналізу на показники безпеки та ГМО за 1 т	60		
- власного	25	9,9	247,5
- поклажодавця	35	12,9	451,5
ВСЬОГО, в тому числі:	-	-	3916,1
- власного зерна	-	-	1400,0
- зерна поклажодавця	-	-	2516,1

Таблиця 5.6 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, Орп, тис. грн
Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі:	76624,0
- власного зерна	27689,9
- зерна поклажодавця	48934,1
Послуги лабораторії, всього в тому числі:	3916,1
- власного зерна	1400,0
- зерна поклажодавця	2516,1
Всього	80540,1
- власного зерна	29089,9
- зерна поклажодавця	51450,2

5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

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

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

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

R – 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_{PP}) за формулою:

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

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

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

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

$$C_1^{OD} = 152,4 / (1,0 + 0,3) = 117,2 \text{ грн /тонну.}$$

Подальші розрахунки собівартості є аналогічними, тому наведемо розрахунки собівартості робіт та послуг у табл. 5.7.

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_{PI}^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:	-	-	-
- ранніх культур:	30	-	-
- власного, в тому числі:	15	-	-
- пшениця	10	117,2	1172
- ріпак	5	$117,2 * 1,05 = 123,06$	615,3
- поклажодавця, в тому числі:	15	-	
- пшениця	5	117,2	586
- ріпак	10	$117,2 * 1,05 = 123,06$	1230,6
- пізніх культур:	30	-	
- власного, в тому числі:	10	-	
- кукурудза	10	117,2	1172
- поклажодавця, в тому числі:	20	-	
- кукурудза	20	117,2	2344
Відпуск зерна на залізничний транспорт	60	-	-
в тому числі:			
- ранніх культур:	30	-	-

Продовження табл. 5.7

1	2	3	4 = 2 x 3
- власного, в тому числі:	15	-	-
- пшениця	10	146,5	1465
- ріпак	5	146,5*1,05=153,8	769
- поклажодавця, в тому числі:	15	-	-
- пшениця	5	146,5	732,5
- ріпак	10	146,5*1,05=153,8	1538
- пізніх культур:	30		0
- власного, в тому числі:	10	-	-
- кукурудза	10	146,5	1465
- поклажодавця, в тому числі:	20	-	-
- кукурудза	20	146,5	2930
Зберігання зерна (Є _{ел} Х330):	40x330=13200	-	-
в тому числі:			
- власного	5544	3,5	19404
- поклажодавця	7656	3,5	26796
Очищення зерна:	75	-	-
- власного	45	26,4	1188
- поклажодавця	30	26,4	792
Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$	30x0,5=15	-	-
від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times a_1$	9	-	-
- власного	4	29,3	117,2
- поклажодавця	5	29,3	171,5
від вологості 22 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times a_1$	6	-	-
- власного	3	29,3	87,9
- поклажодавця	3	29,3	87,9
Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$	30x0,2=18	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times a_1$	6	-	-
- власного	3	29,3	87,9
- поклажодавця	3	29,3	87,9
від вологості 22 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times a_1$	9	-	-
- власного	5	29,3	146,5
- поклажодавця	4	29,3	117,2
Лабораторний аналіз зерна, од./рік:	3,14	-	-
- власного	1,32	848,5	1120,0
- поклажодавця	1,82	848,5	1544,3

1	2	3	4 = 2 x 3
Оформлення складського свідоцтва:	0,99	-	-
- власного	0,42	77,4	32,5
- поклажодавця	0,57	77,4	44,1
Проведення лабораторного аналізу на показники безпеки та ГМО за 1 т	60		
- власного	25	9,9	247,5
- поклажодавця	35	9,9	346,5
Всього, в тому числі:	-	-	68438,3
- власного	-	-	29089,8
- поклажодавця	-	-	39348,5

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) поклажодавцям на новоствореному мін-елеваторі буде дорівнювати:

$$\Pi_P = 80540,1 - 68438,3 = 12101,8 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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.

Π_i – ціна 1 тонни зерна i -тої культури, грн/тонну. Так, для Черкаської області середня ціна купівлі за 1 тонну зерна у 2022 р. складає: пшениця – 6001,9 грн, ріпак – 15973,2 грн, кукурудза – 5869,1 грн.

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:

пшениця : $\Sigma C_p^B = 10 \times 6001,9 / 1,3 = 46168,4$ тис. грн.

ріпак $\Sigma C_p^B = 5 \times 15973,2 / 1,3 = 61435,3$ тис. грн.

кукурудза $= 10 \times 5869,1 / 1,3 = 45146,9$ тис. грн.

$$\Sigma C_p^B = 152750,6$$

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

$$Pr^B = \Sigma O_{RP}^{H_{\text{відпуску } i}} \times C_{\text{ср}} - \Sigma C_p^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.14)$$

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

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

$$Pr^B = (10 \times 6001,9 + 5 \times 15973,2 + 10 \times 5869,1) - 152750,6 = 45825 \text{ тис. грн.}$$

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

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

Підставимо у формулу (9.15) значення:

$$\Pi = 12101,8 + 45825 = 57927,2 \text{ тис. грн.}$$

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

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

де $СтП$ – базова відсоткова ставка податку на прибуток (18 % на момент розрахунків), $СтП=0,19$.

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

$$ЧП = 57927,2 - 0,18 \times 57927,2 = 47500,29 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Розрахунок інвестицій

У загальному вигляді суму інвестицій (капітальних вкладень) визначають за формулою [14]:

$$I = I_{\text{Буд}} + I_{\text{Уст}} + T + M + V_{\text{Н}} + V_3 + D - L + \Delta\text{ОК}, \text{ тис. грн.}, \quad (5.17)$$

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;

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

V_3 – залишкова вартість устаткування, яке демонтують, тис. грн;

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

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

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

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

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

де ПЗ – передбачена проектом місткість нового елеватора, тонн;

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

Цей укрупнений метод рекомендовано для практичного застосування в дипломному проєкті.

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

Питомі інвестиції у будівництво ($I_{\text{Пит}}$) приймемо на рівні 2372,8 грн на тонну місткості елеватору (80 дол. США на тонну місткості елеватору).

Перераховано за курсом Національного банку України на 05.03.2024 року за допомогою сайту <<https://kurs.com.ua>> [5] – 38,1 грн за 1 дол. США.

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 40,0 \times 3048 = 121920 \text{ тис. грн}$$

5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходять за формулою [14]:

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

Для розробленого проєкту рентабельність інвестицій становить:

$$R = (65851,9 : 121920) \times 100 = 38,9 \quad \%$$

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:

$$T = 121920 / 65851,9 = 2,5 \text{ роки.}$$

Строк окупності інвестицій у будівництво нового елеватору дорівнює 2,5 роки, що не перевищує нормативний термін 4 роки.

Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність інвестицій.

5.9 Основні техніко-економічні показники проєкту

Техніко-економічні показники проєкту наведені в табл. 5.8.

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

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	40
5.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	80540,1
3.	Чисельність працівників, осіб	22

4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	3660,9
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	68438,3
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п.2-п.5)	12101,8
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	45825
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	47500,3
9.	Інвестиції, тис. грн	121920
10.	Строк окупності інвестицій, роки	2,5
11.	Рентабельність інвестицій, %	38,9

5.10 Оцінка науково-технічної ефективності розробки проєкту будівництва зелеватора 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 [34].

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 обласного рівня населення, поліпшенні побутових його умов, розширенні можливостей духовного розвитку особистості, у змінах стану довкілля;

– маркетинговий ефект,

– 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):

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

де $K^{\Phi}_{НТЕ}$ – показник (коефіцієнт) фактичного рівня науково-технічної ефективності;

$K^{\Pi}_{НТЕ}$ – показник (коефіцієнт) потенціально можливого рівня науково-технічної ефективності (дорівнює одиниці).

Значення показника $K^{\Phi}_{НТЕ}$ визначають на основі шкали експертних оцінок (табл. 5.9).

Визначають $K^{\Phi}_{НТЕ}$ на основі експертної оцінки науково-технічного рівня розробки [34]. 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.

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

№	Групи показників	Характеристика показників	Інтервал рейтингового числа	Коефіцієнт значущості показників
1	2	3	4	5
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	

До числа специфічних показників відносять:

- для нової техніки: продуктивність, споживання інженерних ресурсів на виробітку одиниці продукції, потреба в робочих, які обслуговують обладнання, експлуатаційні витрати на одиницю продукції;
- для нових матеріалів і речовин: вміст корисних речовин для виробітки готової продукції, питома вага відходів у загальному обсязі переробленої сировини, вартість одиниці нового матеріалу;
- для нових технологій: якість виробленої продукції, енергоємність і трудомісткість продукції, собівартість одиниці продукції.

З метою спрощення визначення $K_{НТЕ}^{\Phi}$ у табл. 5.10 наведено показники 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 (табл. 5.11).

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	7	7	6	6,7	$6,7 \cdot 0,35 = 2,21$
2	Перспективність	8	9	9	8,7	$8,7 \cdot 0,35 = 3,03$
3	Потенційний масштаб практичного використання	9	8	8	8,3	$8,3 \cdot 0,2 = 1,67$
4	Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів	9	8	9	8,7	$8,7 \cdot 0,1 = 0,87$
В С Ь О Г О						7,9

$$\text{НТЕ} = 6,7 \cdot 0,35 + 8,7 \cdot 0,35 + 8,3 \cdot 0,2 + 8,7 \cdot 0,1 = 7,9$$

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

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

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

$$K_{\text{НТЕ}} = \frac{7,9}{10} \cdot 100 \% = 79 \%$$

Науково-технічна ефективність впровадження проекту нового елеватора знаходиться на достатньому рівні – 7,9 так як значення $K_{\text{НТЕ}}$ перевищує середнє значення, яке дорівнює 5,0.

Висновки

Виявлений в Черкаській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 2910,4 тис. тонн робить доцільним будівництво нового елеватора місткістю 40 тис. тонн.

Впровадження цього проекту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 80540,1 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 68438,3 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 28 особи, з них основних та допоміжних робітників 22 осіб, керівників – 6 особи. Середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнює 3660,9 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 12101,8 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 45825 тис.грн. Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 47500,3 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 121920 тис. грн протягом 2,5 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 38,9 %.

При будівництві нового елеватору має соціальний ефект – збільшенням кількості робочих місць та зайнятого населення. Це в свою чергу призведе до збільшення податкових надходжень до бюджету. Окрім того, збільшення робочих місць є фактором покращення демографічної ситуації, послаблення до трудової міграції, зниження соціальної напруги в суспільстві.

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.

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.

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового елеватора на 40 тис. тонн в Черкаській області.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Результати проведеного дослідження дозволяють дійти однозначного висновку, що ріпак за всіма показниками є надзвичайно цікавою та важливою для вітчизняного аграрного сектору та країни загалом культурою. Стабільно високий попит на насіння ріпаку та продукти його переробки гарантує вітчизняним аграріям стабільні грошові надходження, зайнятість для сільського населення, а державі – можливість впливу на валютний ринок тощо. Водночас українським товаровиробникам доцільно сконцентруватись на переробці насіння ріпаку, тобто виготовленні та реалізації продукції з додатковою доданою вартістю, а державі, у свою чергу, використати власні регуляторні можливості для стимулювання глибокої переробки насіння ріпаку.

Протягом останніх років в Україні спостерігаються певні коливання обсягів виробництва культури. Вони зростають за рахунок розширення площ посіву. Урожайність переважно залежить від природно-кліматичних умов, тобто нарощування обсягів здійснюється екстенсивним шляхом. У структурі виробників ріпаку значних змін не спостерігають. Його вирощують зокрема сільськогосподарські підприємства, де посівні площі ріпаку становлять 98 %. Хоча ріпак вирощують в усіх областях України, сільськогосподарські підприємства західних та центрально-південних областей мають більш сприятливі природно-кліматичні умови для цього. Крім того, технологічний рівень виробництва цих регіонів вищий, що й обумовлює вищу врожайність культури.

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 40 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 відпускного потоків. Для задоволення технологічних потреб елеватора необхідно встановити:

три основні норії продуктивністю НЦ-I $Q=175$ т/год;
два автомобілерозвантажувача ГУАР 15
два скальператор SDS-1214
сепаратор А1-БСХ-150 ($Q = 150$ т/год)
сушарку "Україна" ($Q=50$ т/год.),
чотири спеціалізовані норії: дві $Q=100$ т/год для роботи зерносушарки та дві у лініях приймання зерна $Q=175$ т/год;
підсепараторний бункер $E=150$ т;
надсепараторний бункер В1 $E=150$ т;
досушарний силос $E=200$ т;
післясушильний силос $E=200$ т;
відпускний бункер ВВ1 $E=150$ т
вісім силосів для зберігання $E=5000$ т кожен.

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.

Розраховано основні техніко-економічні показники проекту будівництва нового елеватору

Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка) – 80540,1 тис. грн

Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника –3660,9
тис. грн/особу

Собівартість робіт та послуг за рік – 68438,3 тис. грн

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік – 12101,8 тис. грн

Прибуток від продажу власного зерна – 77538,46 тис. грн

Чистий прибуток – 47500,3 тис. грн

Інвестиції – 121920 тис. грн

Строк окупності інвестицій – 2,5 роки

Рентабельність інвестицій – 38,9

Науково-технічна ефективність проекту – 7,9 %

Даний проєкт має науково-технічний, економічний, соціальний, екологічний ефект. Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового елеватора місткістю 40 тис. тонн в Черкаській області.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Що таке ріпак: для чого та як вирощують, коли сіють [Електронний ресурс] <https://agroapp.com.ua/uk/blog/shcho-take-ripak-dlya-chogo-ta-yak-viroshchuyut-koli-siyut/> (дата звернення: 15.04.2024).
2. Ріпак. [Електронний ресурс] <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%96%D0%BF%D0%B0%D0%BA> (дата звернення: 12.04.2024).
3. Історія та поширення озимого ріпаку. [Електронний ресурс] <https://agrosience.com.ua/plant/istoriya-ta-poshyrennya-ozymogo-ripaku> (дата звернення: 12.04.2024).
4. Ринок ріпаку в 2023/24 маркетинговому сезоні [Електронний ресурс] <https://www.growhow.in.ua/rynok-ripaku-v-2023-24-marketynhovomu-sezoni/> (дата звернення: 12.04.2024).
5. Ринок ріпаку: основні тренди й тенденції [Електронний ресурс] <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/11295-rynok-ripaku-osnovni-trendy-i-tendentsii.html> (дата звернення: 12.04.2024).
6. Перспективи світового виробництва ріпаку тануть під канадським сонцем [Електронний ресурс] <https://uga.ua/meanings/perspektivi-svitovogo-virobnitstva-ripaku-tanut-pid-kanadskim-sontsem/> (дата звернення: 12.04.2024).
7. Кернасюк Ю. Ринок ріпаку: основні тренди й тенденції [Електронний ресурс] <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/11295-rynok-ripaku-osnovni-trendy-i-tendentsii.html> (дата звернення: 15.04.2024).
8. Служба статистики Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах [Електронний ресурс] /дані Державної служби статистики України // URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 10.04.2024).
9. Ріпак в Україні 2023: врожай, темпи експорту та ціна. [Електронний ресурс] <https://superagronom.com/multimedia/infographics/81-ripak-v-ukrayini-2023-vrojaj-tempi-eksportu-ta-tsina> (дата звернення: 15.04.2024).

10 Скільки зібрано ріпаку в Україні у 2023 р. (озимого та ярого) по областях [Електронний ресурс]

<https://superagronom.com/multimedia/infographics/84-skilki-zibrano-ripaku-v-ukrayini-u-2023-r-ozimogo-ta-yarogo-po-oblastyah> (дата звернення: 12.04.2024).

11. Український ріпак: оптимістичні оцінки та скептичний настрої [Електронний ресурс] <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1528314> (дата звернення: 20.09.2024).

12. Кулакова О. Світове виробництво ріпаку та його переробка. Чого чекати у 2023/24 році? [Електронний ресурс] . <https://agroportal.ua/blogs/svitove-virobnictvo-ripaku-ta-yogo-pererobka-u-2023-24-roci> (дата звернення: 20.09.2024)

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

14. Врожай онлайн [Електронний ресурс]. URL: <https://latifundist.com/urozhaj-online> (дата звернення: 07.09.2024 р.).

15. Методичні вказівки до виконання розділів «Техніко-економічне обґрунтування», «Техніко-економічні показники» дипломного проекту на тему: «Будівництво нового елеватора» для студентів освітнього рівня «бакалавр» і «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань «Виробництво та технології» освітніх програм «Технології зберігання і переробки зерна», «Кормова біоінженерія» денної та заочної форм навчання. Укл. оц. Басюркіна Н.Й., Дмитренко Л.Д., Свистун Т.В.– Одеса: ОНАХТ, 2019. – 30 с.

16. 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.

17. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту з курсу «Проектування підприємств галузі» зі спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології» ступінь бакалавр денної та

заочної форм навчання/ Укладачі Г.М. Станкевич, Т.В. Страхова. — Одеса: ОНАХТ, 2018.

18. 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.

19. Подпряттов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. К. : Аграрна освіта, 2014. 393с.

20. 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.

21. Класифікація відходів зерна. Аудит обліку [Електронний ресурс] <https://elevator.com.ua/blog/klasifikatsiya-vidkhodiv-zerna-audit-obliku> (дата звернення: 12.04.2024).

21. 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).

23. Якість та облік зерна за приймання, оброблення і зберігання: навч. посіб./Н. М. Осокіна та ін. – К.: ТОВ «ТРОПЕА», 2021. –456 с.: іл.

24. Харченко Т.Б. Впровадження екологічної стандартизації як чинника підвищення конкурентоспроможності українських підприємств / Теоретичні та прикладні питання економіки. 2011. Вип. 26. С.208-213

25. 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.

26. Методичні вказівки до виконання практичних занять з курсу "Проектування підприємств галузі з КП": 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 ; Одеса : ОНАХТ, 2021. 71с.

27. 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

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

29. 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

30. Південно-Східне міжрегіональне управління Державної служби з питань праці <https://dp.dsp.gov.ua/>

31. Вимоги охорони праці під час зберігання зернопродуктів <https://oppb.com.ua/news/vymogy-ohorony-praci-pid-chas-zberigannya-zernoproduktiv> (дата звернення: 24.10.2024).

32. Послуги елеватора [Електронний ресурс] <http://www.uifk-agro.com.ua/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B3%D0%B8/> (дата звернення: 24.10.2024).

33. Курс долара до гривні [Електронний ресурс] / <https://minfin.com.ua/ua/currency/usd/> (дата звернення: 24.10.2024).

34. 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 40 тис.т. з
дослідженням обсягів виробництва ріпаку в Україні**

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему

**Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 40 тис.т. з дослідженням обсягів виробництва
ріпаку в Україні**

Здобувача .
II курсу СВО «Магістр» ТЗХ-61в групи Пахомова В.Ю.

Керівник
к.т.н., доц.

Соколовська О.Г.

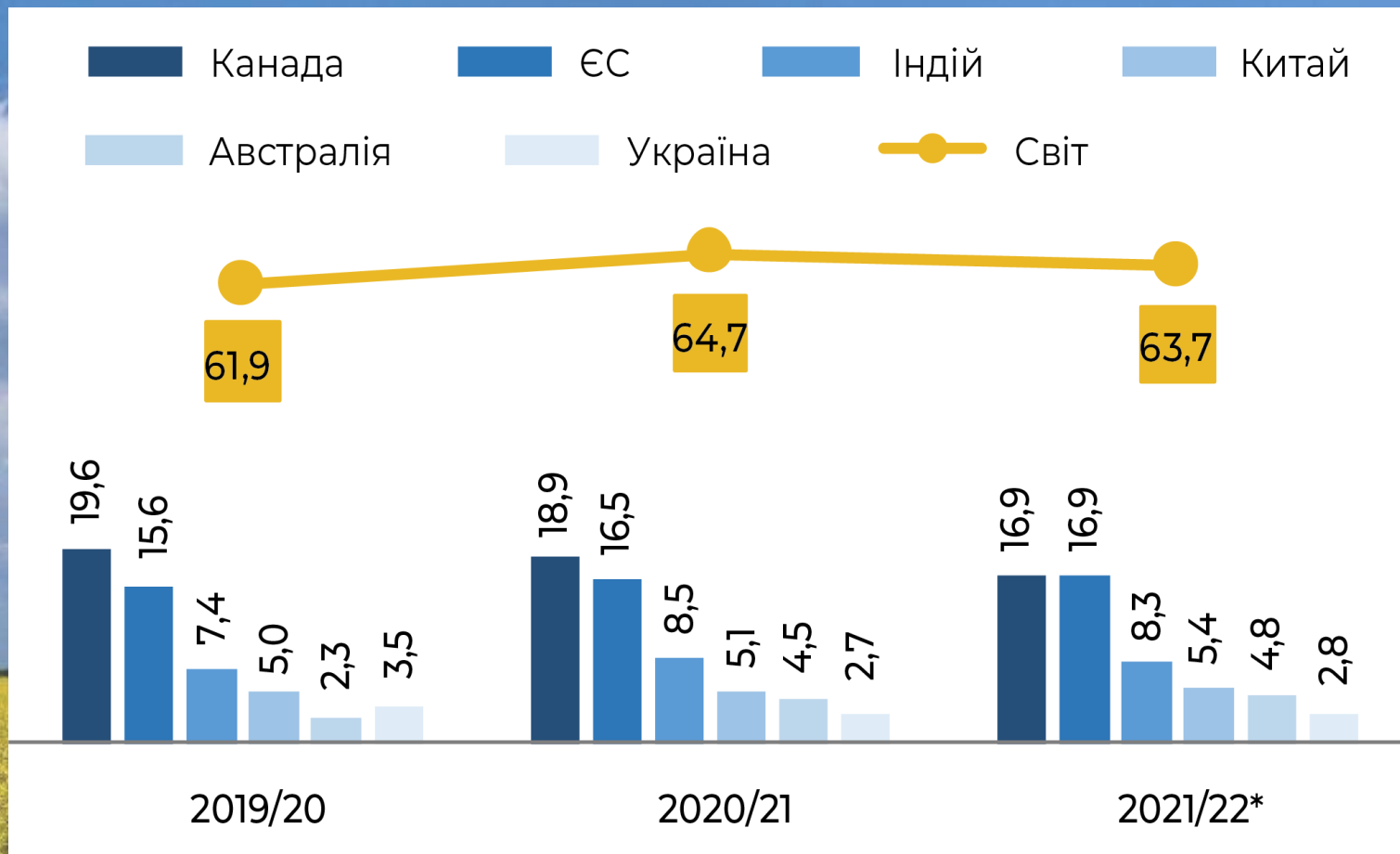
Метою кваліфікаційної роботи є створення проєкту будівництва нового елеватора місткістю 40 тис. тонн, що дозволить доповнити місткості для зберігання зерна сучасним елеватором.

Для досягнення поставленої мети визначенні завдання:

- дослідження обсягів виробництва ріпаку в Україні;
- 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;
- спроектувати робочу схему руху зерна і відходів, її опис і аналіз;
- навести заходи з охорони праці.
- провести техніко-економічні розрахунки основних показників економічної ефективності будівництва проєктованого елеватора.

Науково-дослідна робота

- **Метою роботи** є дослідження обсягів виробництва вівса в Україні.
- Об'єкт дослідження – обсяги виробництва ріпаку.
- Предмет дослідження: статистичні дані за зібраною площею, урожайністю, валовими зборами зерна ріпаку.
- Методика. Складання таблиць на основі зібраних статистичних даних і побудова графіків, діаграм з використанням програм Microsoft Excel, Word з подальшим їх аналізом.
- Основні завдання науково-дослідної роботи:
 - -аналіз виробництва ріпаку у світі;
 - -дослідження експорту та імпорту ріпаку у світі;
 - - дослідження динаміки виробництва ріпаку в Україні
 - - аналіз динаміки посівних площ ріпаку в Україні;
 - - аналіз урожайності ріпаку у різних регіонах України;
 - -зовнішня торгівля ріпаком в Україні.



Найбільшими виробниками насіння ріпаку в світі є Канада, ЄС, Індія Китай Австралія та Україна.

Рисунок 1 – Виробництво ріпаку у світі, млн. тонн

Зовнішня торгівля

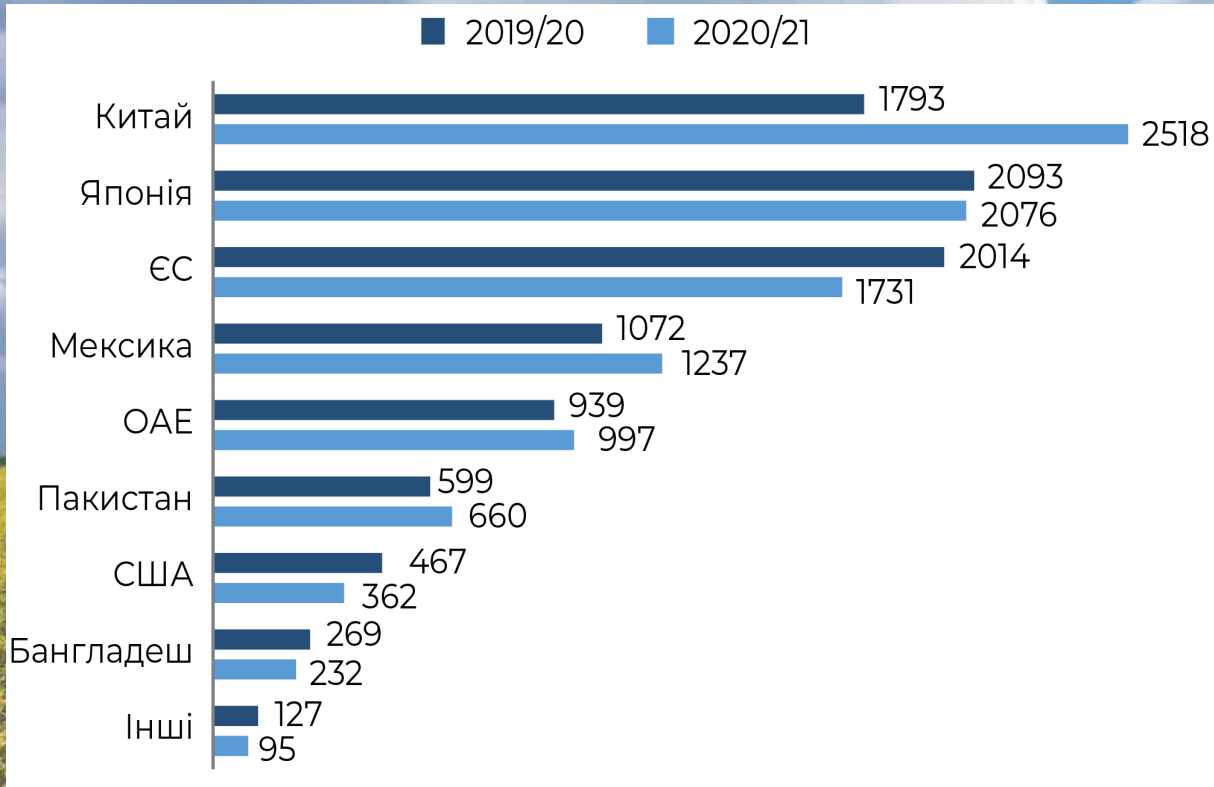


Рисунок 2 – Географія експорту ріпаку з Канади, тис. т

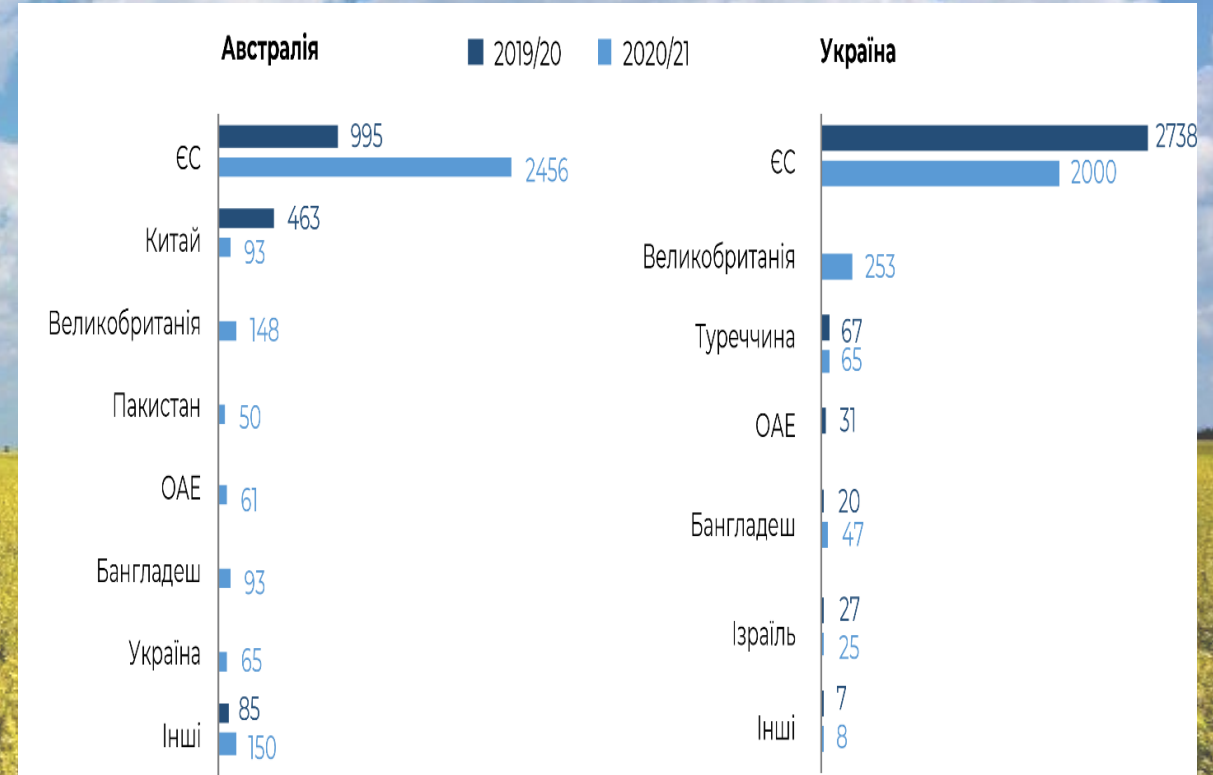


Рисунок 3 – Географія експорту ріпаку з Австралії та України, тис. т

Ринок ріпаку і ЄС

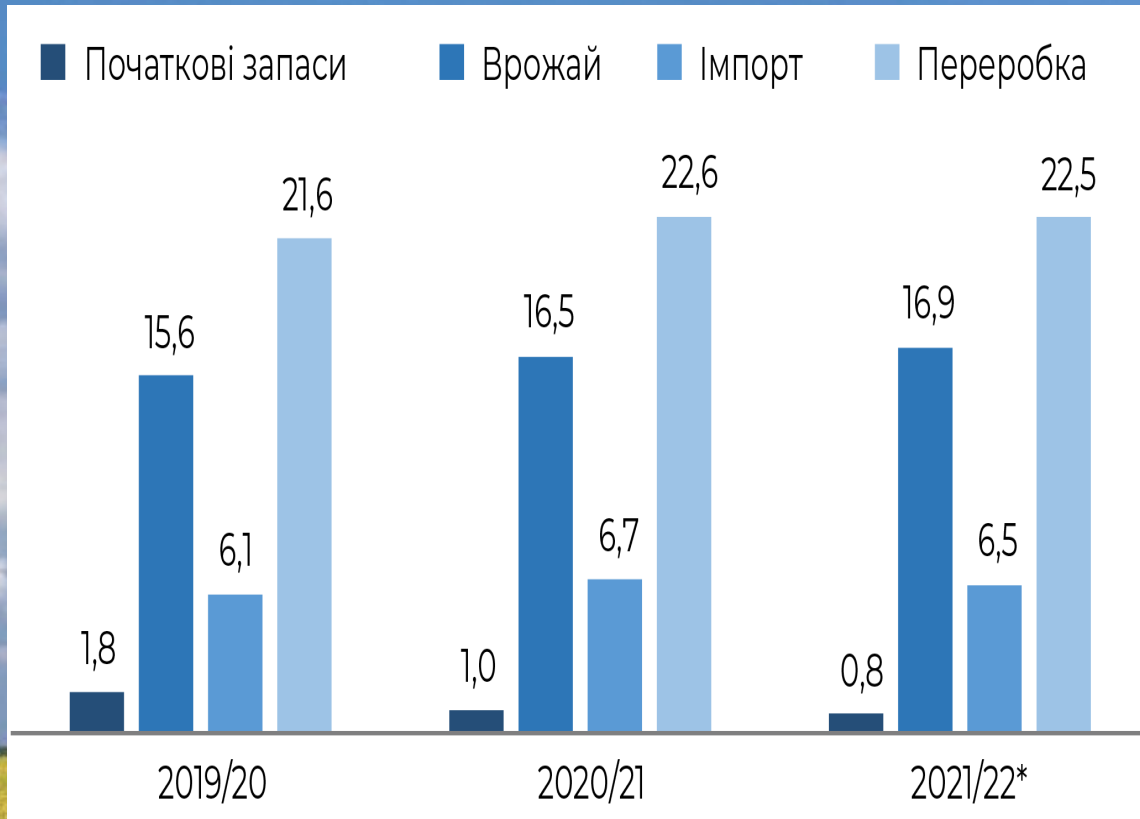


Рисунок 4 – Баланс ріпаку в ЄС, млн.т

ТОП-5 виробників ріпаку в ЄС, млн тонн

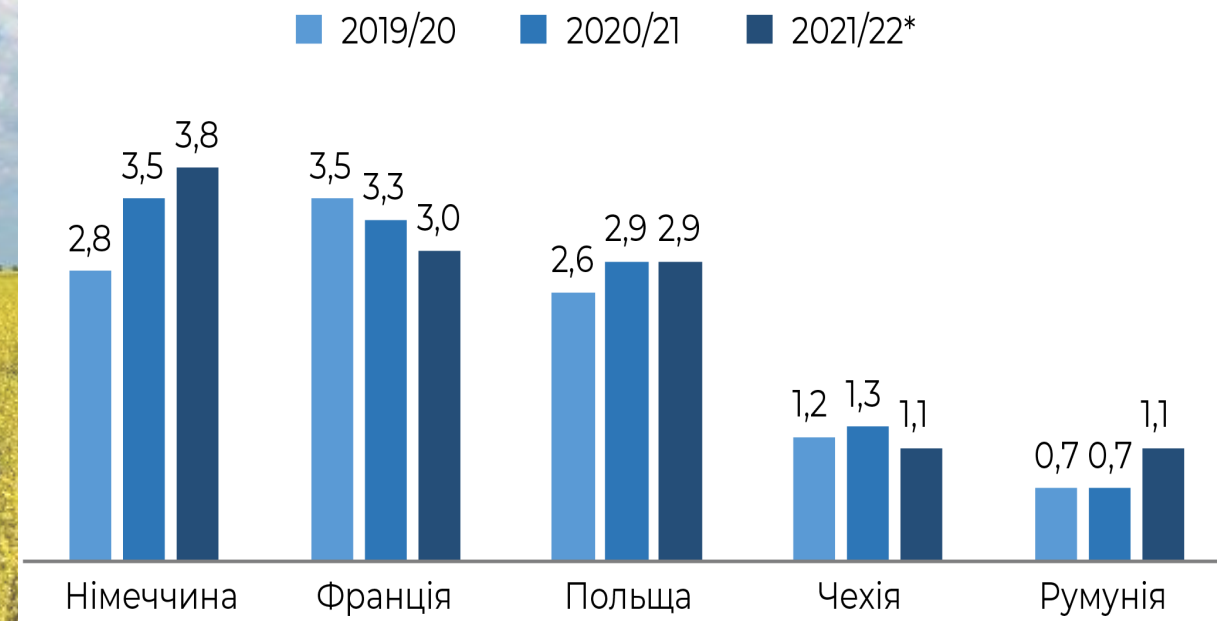


Рисунок 5 – ТОП -5 виробників ріпаку в ЄС, млн.т

Ринок ріпаку в Україні

Таблиця 1 – Показники виробництва ріпаку в Україні

рік	Господарства усіх категорій				Підприємства				Господарства населення			
	площа посівна уточнена, тис.га	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц	урожайність, ц з 1 га площі зібраної	площа посівна уточнена, тис.га	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц /	урожайність, ц з 1 га площі зібраної	площа посівна уточнена, тис.га	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц	урожайність, ц з 1 га площі зібраної
2018	1041,5	1039,3	27506,0	26,5	1027,7	1025,5	27208,8	26,5	13,8	13,8	297,2	21,6
2019	1282,4	1279,2	32803,2	25,6	1267,3	1264,1	32478,5	25,7	15,1	15,1	324,7	21,3
2020	1126,6	1112,5	25572,0	23,0	1112,8	1098,7	25297,5	23,0	13,8	13,8	274,5	19,9
2021	1005,8	1004,5	29389,4	29,3	992,4	991,1	29073,7	29,3	13,4	13,4	315,7	23,8
2022	1185,7	1156,2	33179,8	28,7	1178,2	1148,9	33012,4	28,7	7,5	7,3	167,4	22,4
2023	1435,6	1431,6	41836,5	29,2	1428,8	1424,8	41671,9	29,3	6,8	6,8	164,6	24,4



Рисунок 6 – Обсяги виробництва ріпаку в Україні, млн.т

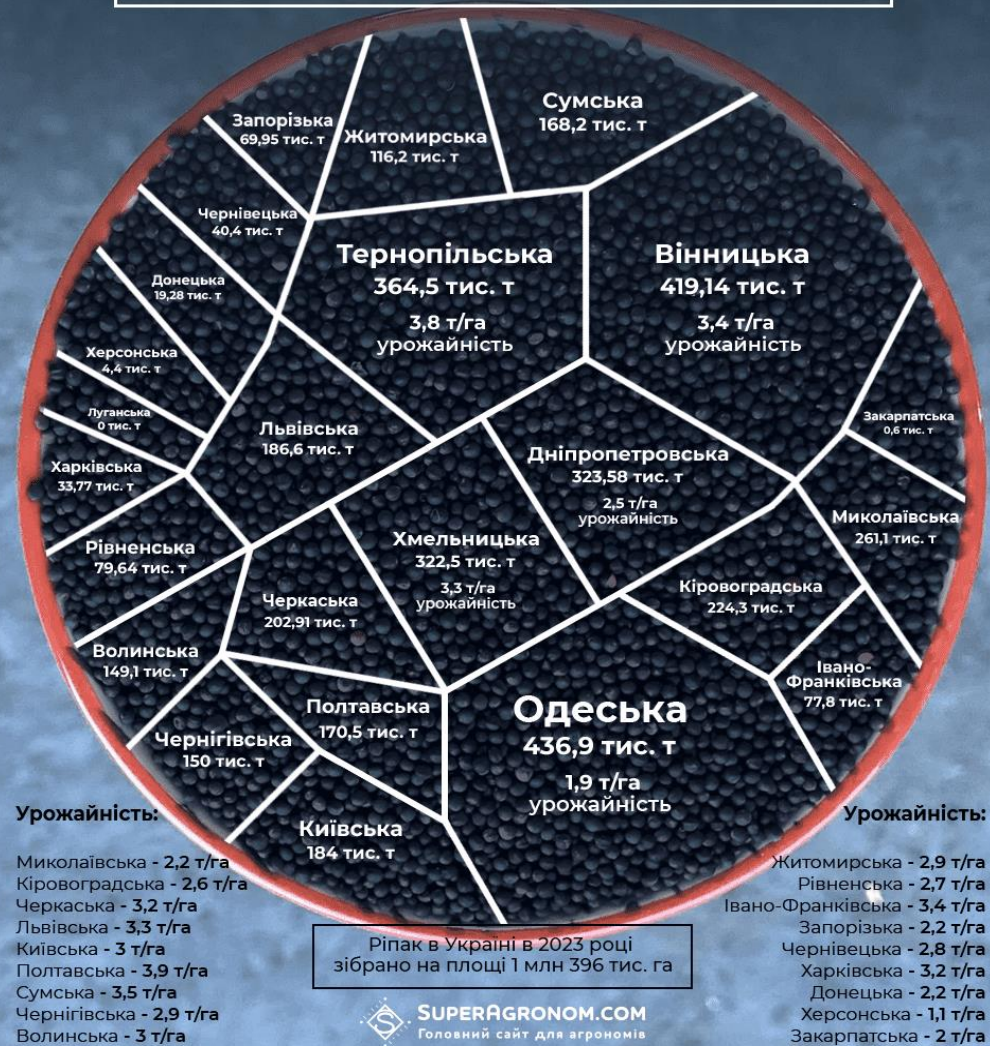
Вказаний тренд на вітчизняному ринку безпосередньо відображується у зростанні посівних площ, що за порівняно сприятливих погодних умов та підвищення урожайності зумовило збільшення обсягів виробництва ріпаку. Зокрема, посівні площі збільшилися із 1041,5 тис. га у 2019 р. до 1435,6 тис. га у 2023 р. .

Впродовж 2018–2024 рр. середня урожайність підвищилася із 2,6 т/га до 2,9 т/га, що збільшило обсяги його валового виробництва, відповідно, із 2350,6 тис. т до 4183,7 тис. т, або майже в 1,5 разу.

СКІЛЬКИ ЗІБРАНО РІПАКУ (ОЗИМОГО + ЯРОГО) В УКРАЇНІ У 2023 РОЦІ ПО ОБЛАСТЯХ

загалом зібрано:
4 млн 500 т

середня врожайність:
2,8 т/га



На регіональному рівні найбільшими виробниками ріпаку є Одеська (10,4% до загального підсумку), Вінницька (10,0%), Тернопільська (8,7%), Дніпропетровська (7,8%) Хмельницька (7,7%), Кіровоградська (5,2%) та Львівська (4,5%) області.

Водночас за рівнем середньої урожайності вирощування ріпаку у 2023 р. лідерами були Полтавська (3,9 т/ га), Тернопільська (3,8 т/ га), Вінницька (3,4%), Івано-Франківська (3,4%) Хмельницька (3,3 т/ га), Львівська (3,3 т/ га) області.

Рисунок 7 – Урожай ріпаку у 2023 році по областях

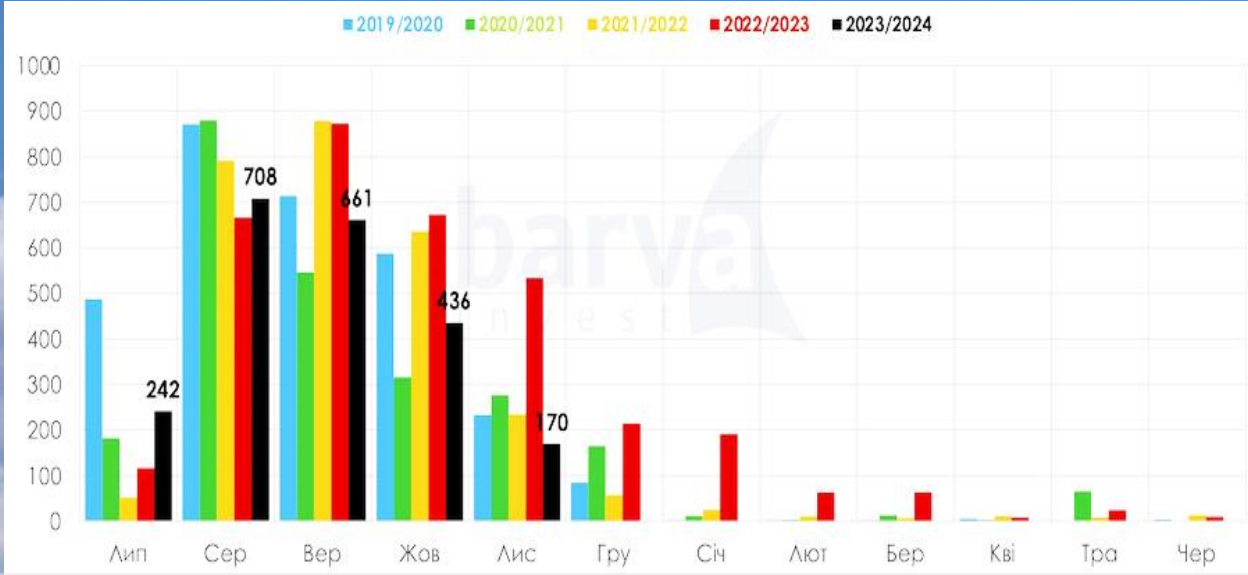


Рисунок 8 - Помісячні обсяги експорту ріпаку з України, тис.т.

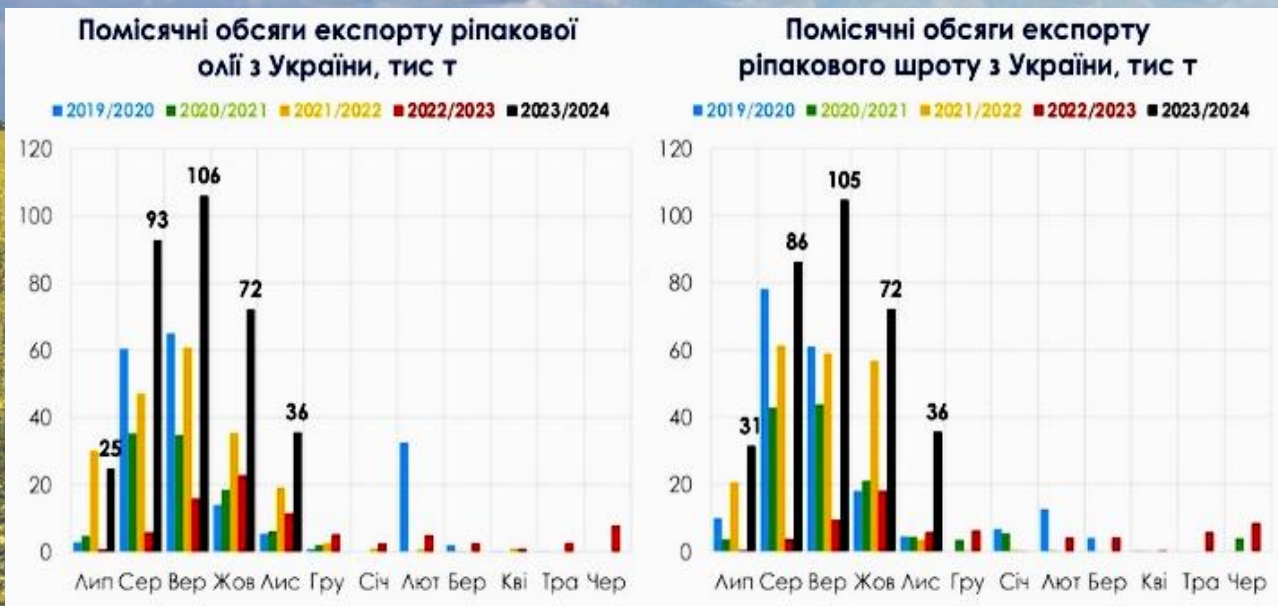


Рисунок 9 - Помісячні обсяги експорту продуктів переробки ріпаку з України, тис.т.

Пік відвантаження ріпаку(основний обсяг реалізації олійної 93% від загального експорту за сезон) традиційно прийшовся на серпень-листопад.

Серед основних переробників ріпаку варто виділити компанію «Оліяр», ТОВ «Дельта Вілмар Україна», ТОВ «Бандрурський ОЕЗ», ТОВ «Придніпровський ОЕЗ» та ТОВ «Олсідз Блек Сі»

Висновки наукової частини

- Валовий збір ріпаку в Україні у 2023 році сягнув нового абсолютного рекорду – 4.1 млн т. Переважно зростання урожаю відбулось за рахунок розширення площ, що також були рекордними – 1,4 млн га.
- Варто відзначити позитивну динаміку виробництва ріпаку. Так, враховуючи те, що значна частина площі озимої олійної (близько п'ятої частини від загальної посівної) - це Запорізька, Херсонська, Донецька та Харківська області, території яких тимчасово окуповані повністю чи значною мірою, площа збирання ріпаку може скласти лише близько 1-1,1 млн га
- Виробництво ріпаку в Україні має значні перспективи:
 - 1. Високий попит на ріпак та ріпакову олію;
 - 2. Агрономічні переваги;
 - 3. Інвестиційний потенціал;
 - 4. Екологічні перспективи;
 - 5. Технологічний розвиток;
 - 6. Розширення переробки.

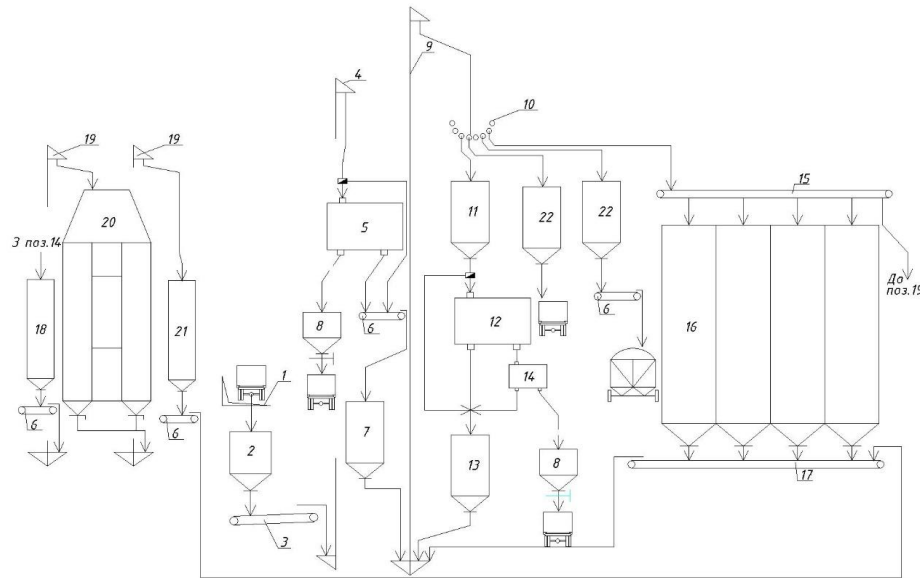
Таким чином, виробництво ріпаку в Україні має значні перспективи збільшення обсягів експорту, переробки і зберігання ріпаку.

Технологічна частина

Структурна схема елеватора

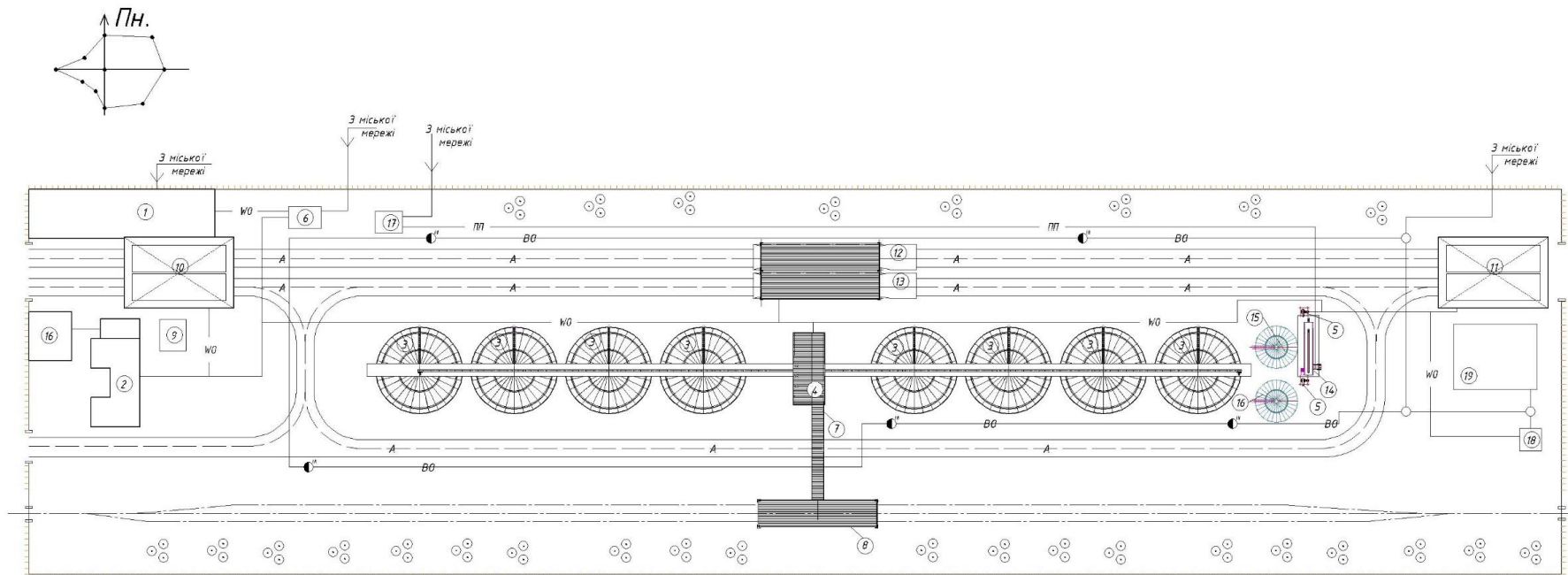


Принципова схема роботи проектуємого елеватора



- 1-автомобілерозвантажувач; 2-приймальний бункер;
- 3-приймальний конвеєр; 4-норія автоприймання
- 5 - скальператор; 6-конвеєр; 7- приймальний накопичувальний бункер; 8 - бункер для відходів;
- 9 - основна норія робочої башти; 10 -поворотний круг;
- 11 - надсепараторний бункер; 12 - сепаратор;
- 13-підсепараторний бункер; 14-контрольний сепаратор;
- 15- надсилосний конвеєр; 16- силосу;
- 17-підсилосний конвеєр; 18 - досушільний силос; 19- спеціалізована норія; 20 - зерносушарка;
- 21-післясушільний силос; 22 - накопичувальний бункер;

					КРМЛТЗЖ.0.20-03.П. 3-36		
№	Лист	Автори	Підпис	Дата	Листів	Маш.	Машинист.
Розробив	Проєктував	Перевірив	Затвердив		Листів	Маш.	Машинист.
Виконав	Спеціаліст				Листів	Маш.	Машинист.
Проєктував	Спеціаліст				Листів	Маш.	Машинист.
Перевірив	Спеціаліст				Листів	Маш.	Машинист.
Затвердив	Спеціаліст				Листів	Маш.	Машинист.
					Розробник проекту: будівельно-монтажна компанія "ОНТУ" з с/господарською інфраструктурою району в Україні.		
					ОНТУ		



- Умовні позначення
- Пожежний гідрант
 - ○ Дерева листові ґрунтової садівлі
 - ПП — Магістраль подачі палива
 - КТ — Каналізація побутова
 - VO — Водопровід з колодязем
 - VO — Силова і освітлювальна мережа 10 і 0,4 кВт
 - А — Автомобільна дорога
 - Будівлі та споруди
 - ▬ Огородження території з воротами

Техніко-економічні показники генплану
 Загальна площа - 3,0 га
 Коефіцієнт забудови Кз - 37,8 %
 Коефіцієнт насаження Кн - 53,3 %
 Коефіцієнт озелення Коз - 8,9 %

№	Найменування
1	АБК
2	Майстерня
3	Металеві силоси
4	Робоча шахта
5	Нарійна вишка
6	Трансформаторна підстанція
7	Галерея
8	Відпускний пристрій на водній транспорті
9	Складарня
10	Автомобільні ваги
11	Автомобільні ваги
12	Пріймання з автотранспорті
13	Пріймання з автотранспорті
14	Зерносушарка
15	Дослідницький силос
16	Післякульний силос
17	Газарозвідничий пункт
18	Насосна
19	Пожежний резервуар

				КРМ.ТЗК.0.20-03.ІІІ. 3-36		
№	Вект	№ запису	Підпис	Дата	Генеральний інженер експлуатації	
Л.Рубль	В.Савченко				Листопад	Месичка
С.Король	В.Савченко				Листопад	Листопад
В.Король	В.Савченко				Листопад	Листопад
Т.К.Король	В.Савченко				Листопад	Листопад

Розроблено: спеціаліст (проектуючий інженер) ліцензійний №3 ліцензійна організація «Об'єднання виробників рабру» в Київі

ОНТУ

Висновки

- Результати проведеного дослідження дозволяють дійти однозначного висновку, що ріпак за всіма показниками є надзвичайно цікавою та важливою для вітчизняного аграрного сектору та країни загалом культурою. Стабільно високий попит на насіння ріпаку та продукти його переробки гарантує вітчизняним аграріям стабільні грошові надходження, зайнятість для сільського населення, а державі – можливість впливу на валютний ринок тощо. Водночас українським товаровиробникам доцільно сконцентруватись на переробці насіння ріпаку, тобто виготовленні та реалізації продукції з додатковою доданою вартістю, а державі, у свою чергу, використати власні регуляторні можливості для стимулювання глибокої переробки насіння ріпаку.
- Протягом останніх років в Україні спостерігаються певні коливання обсягів виробництва культури. Вони зростають за рахунок розширення площ посіву. Урожайність переважно залежить від природно-кліматичних умов, тобто нарощування обсягів здійснюється екстенсивним шляхом. У структурі виробників ріпаку значних змін не спостерігають. Його вирощують зокрема сільськогосподарські підприємства, де посівні площі ріпаку становлять 98 %. Хоча ріпак вирощують в усіх областях України, сільськогосподарські підприємства західних та центрально-південних областей мають більш сприятливі природно-кліматичні умови для цього. Крім того, технологічний рівень виробництва цих регіонів вищий, що й обумовлює вищу врожайність культури.
- 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 40 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 відпускного потоків. Для задоволення технологічних потреб елеватора необхідно встановити:

- три основні норії продуктивністю НЦ-I Q=175 т/год;
- два автомобілерозвантажувача ГУАР 15
- два скальператор SDS-1214
- сепаратор А1-БСХ-150 (Q = 150 т/год)
- сушарку "Україна" (Q=50 т/год.),
- чотири спеціалізовані норії: дві Q=100 т/год для роботи зерносушарки та дві у лініях приймання зерна Q=175 т/год;
- підсепараторний бункер E=150 т;
- надсепараторний бункер В1 E=150 т;
- досушарний силос E=200 т;
- післясушильний силос E=200 т;
- відпускний бункер ВВ1 E=150 т
- вісім силосів для зберігання E=5000 т кожен.
- 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.

Розраховано основні техніко-економічні показники проекту будівництва нового елеватору

Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка) – 80540,1 тис. грн

Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника – 3660,9 тис. грн/особу

Собівартість робіт та послуг за рік – 68438,3 тис. грн

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік – 12101,8 тис. грн

Прибуток від продажу власного зерна – 77538,46 тис. грн

Чистий прибуток – 47500,3 тис. грн


Інвестиції – 121920 тис. грн

Строк окупності інвестицій – 2,5 роки

Рентабельність інвестицій – 38,9

Науково-технічна ефективність проекту – 7,9 %

Даний проект має науково-технічний, економічний, соціальний, екологічний ефект. Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проекту будівництва нового елеватора місткістю 40 тис. тонн в Черкаській області.

A wide-angle photograph of a vast field of yellow rapeseed flowers in full bloom. The field stretches to the horizon under a bright blue sky filled with large, fluffy white cumulus clouds. The perspective is from a low angle, looking across the field.

• ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!!!