

на тему:

Здобувача:

(прізвище, ініціали)

II курсу ТЗХ-61 в групі

Керівник:

(посада, прізвище та ініціали)

Консультант: проф. Басюркіна Н.Й.

(посада, прізвище та ініціали)

Завідувачка кафедри

T3iK

(назва кафедри)

(підпис)

Алла МАКАРИНСЬКА

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТЗіК

_____ Алла МАКАРИНСЬКА

«_____» _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Бобова Дениса Ігоровича

1. Тема кваліфікаційної роботи: 3.21. «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 32 тис. т у Кіровоградській обл. з дослідженням обсягів виробництва олійних культур»

Затверджена наказом закладу вищої освіти від 24.01.2024 № 20-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 01.12 2024 р.

3. Вихідні дані роботи Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту – 55000 т, у т.ч. ранніх культур – 37000 т/рік (пшениця – 30 %, ячмінь – 30 %, овес – 60 %) та пізніх культур – 18000 т/рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх культур Пр=30 діб, пізніх культур Пр=40 діб. Долі зерна різної вологості, що надходить а/т: ранніх культур – $\alpha_0=0,5$; $\alpha_1=0,2$, $\alpha_2=0,2$, $\alpha_3=0,1$; пізніх культур – $\alpha_0=0,5$; $\alpha_1=0,2$, $\alpha_2=0,2$, $\alpha_3=0,1$. Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт 55000 т. Коефіцієнти нерівномірності відпускання на з/т: $K_{впм} – 2,0$; $K_{впл} 2,5$.

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Всього – 8 аркушів формату А1, у тому числі: плани і розрізи силосних корпусів і робочої башти (5 арк.); Структурна та принципова схеми (1 арк.); РСРЗіВ (1 арк.); генеральний план (1 арк.)

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Науково-дослідна частина; Технологічна частина; Охорона праці	<i>Станкевич Г.М., проф.</i>		
Техніко-економічне обґрунтування; Техніко-економічні розрахунки	<i>Басюркіна Н.Й., проф.</i>		

7. Дата видачі завдання 24.01.2024 р.

Керівник

(підпис)

Станкевич Г.М.

(прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Бобов Д.І.

(прізвище, ініціали)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Науково-дослідна частина</i>	<i>01.10-08.10</i>	
2	<i>Техніко-економічне обґрунтування</i>	<i>09.10-20.10</i>	
3	<i>Технологічна частина</i>	<i>21.10-25.10</i>	
4	<i>Креслення планів, розрізів</i>	<i>26.10-28.10</i>	
5	<i>Креслення структурної та принципової схем</i>	<i>29.10-01.11</i>	
6	<i>Креслення РСРЗіВ</i>	<i>02.11-04.11</i>	
7	<i>Креслення генерального плану</i>	<i>05.11-09.11</i>	
8	<i>Охорона праці</i>	<i>10.11-19.11</i>	
9	<i>Техніко-економічні показники</i>	<i>20.11-23.11</i>	
10	<i>Оформлення креслень на аркушах формату А1</i>	<i>24.11-28.11</i>	
11	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>29.11-01.12</i>	
12	<i>Затвердження роботи</i>	<i>06.12.2024</i>	
	<i>Захист</i>		

Здобувач

(підпис)

Бобов Д.І.

(прізвище, ім'я, ініціали)

Керівник

(підпис)

Станкевич Г.М.

(прізвище, ім'я, ініціали)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач

(підпис)

Бобов Д.І.

(прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему: «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 32 тис.т у Кіровоградській обл. з дослідженням обсягів виробництва олійних культур». Робота представлена розрахунково-пояснювальною запискою на 107 сторінках, 19 таблиць, 64 джерел посилання, 19 рисунків, графічної частини формату А1 на 8 аркушах.

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

До складу кваліфікаційної роботи входять наступні графічні листи: плани та розрізи робочої башти та силосних корпусів, структурна та принципова схеми елеватора, робоча схема руху зерна і відходів та генеральний план підприємства.

Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту – 55000 т, у т.ч. ранніх культур – 37000 т/рік (пшениця – 30 %, ячмінь – 30 %, овес – 60 %) та пізніх культур – 18000 т/ рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх культур – 30 діб, пізніх – 40 діб. Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт 55000 т.

Будівництво елеватору місткістю 32 тис. тонн економічно доцільно та ефективно.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 46647,69 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 105984 тис. грн протягом 2,3 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 44 %.

Перелік ключових слів: олійні культури, силос, період заготівель, норія, технологічне обладнання, принципова та структурна схеми.

ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1 Науково-дослідна частина.....	10
1.1 Аналітичний огляд літературних джерел.....	10
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень.....	22
1.3 Результати досліджень.....	22
Висновки до розділу 1	35
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	36
Розділ 3 Технологічна частина.....	44
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання.. ..	44
3.1.1 Розрахунок обсягів робіт.....	44
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання.....	46
3.1.3 Розробка структурної та принципової схем технологічного процесу.....	49
3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання.....	51
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв.....	56
3.2 Обробка і зберігання відходів.....	57
3.3 Проектування зерносховищ.....	60
3.4 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані.....	61
3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.....	63
3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів.....	66
3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ).....	66
3.7.1 Опис РСРЗіВ.....	66
3.7.2 Аналіз РСРЗіВ.....	68
3.8 Характеристика будівельних споруд.....	68
3.8.1 Опис генплану.....	68
3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору.....	71

Розділ 4 Охорона праці.....	71
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ).....	74
4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ.....	74
4.3 Заходи щодо пожежної безпеки.....	75
Розділ 5 Техніко-економічні розрахунки (ТЕР).....	82
Висновки та рекомендації.....	99
Список літератури.....	101
Ілюстративний матеріал.....	107

ВСТУП

Елеваторний комплекс – це тип стаціонарного зерносховища. Комплекс містить повний набір технічного обладнання і виконує ряд важливих функцій протягом тривалого періоду часу, від прийому зерна на зберігання (необробленого або забрудненого) до відвантаження покупцеві/споживачеві. Елеватори вирішують всі проблеми, пов'язані зі збиранням, сушінням, зберіганням і транспортуванням зерна.

Сільське господарство відіграє важливу роль у самому агропромисловому комплексі (АПК) і має безпосередній вплив на найважливіші галузі української економіки. Поточні ринкові умови, сприятливий клімат і демографічна ситуація дозволяють поглиблювати спеціалізацію на виробництві технічних і кормових культур. Українські чорноземи становлять значну частину орних земель Європи. Тому аграрний сектор є важливою експортною галуззю.

Розвиток аграрного сектору гарантує продовольчу безпеку країни та нові робочі місця для українців. Наразі аграрний сектор справляється з фінансуванням українських споживачів, але він потребує постійного реформування та вдосконалення, щоб відповідати світовим стандартам та вийти на більш високий конкурентний рівень. У зв'язку з цим важливу роль відіграє обізнаність про діяльність вітчизняних компаній та агрохолдингів («Луї Дрейфус», «Кернел», «Бунге» та ін.).

АПК розкриває взаємозв'язки між різними секторами сільського господарства, з якого можна дізнатися про ділові відносини, угоди, інновації, події, прогнози та оцінки, переглянути статистику та аналітику, а також прочитати коментарі експертів. Висвітлюються питання оборотного капіталу, законодавства, податків, логістики, ціноутворення, підтримки малого та середнього бізнесу та інші ключові питання галузі та сектору для ключових гравців аграрного ринку.

Аграрний сектор України потребує зміни структури управління, збільшення виробництва та забезпечення стабільного постачання сировини. З

точки зору зайнятості та соціальної сфери, аграрний сектор, безсумнівно, є однією з ключових галузей економіки України. Однак його потенціал ще не повністю розкритися.

Важко переоцінити важливість машинобудування, хімічної, комбікормової та інших суміжних галузей у сільському господарстві. Для забезпечення успішної взаємодії всіх галузей агробізнесу сьогодні активно впроваджуються нові виробничі структури, такі як товариства, заводи, асоціації та різноманітні організації. Україна – індустріальна країна з добре розвинуеною інфраструктурою, в тому числі телекомунікаційною.

Основною галуззю рослинництва України є зернові культури. Озима пшениця та жито, на які припадає 20 % загальної посівної площі, є найпоширенішими хлібними культурами, а просо, гречка та рис – найпоширенішими крупами. Ячмінь, кукурудза та овес є найпопулярнішими кормовими культурами, а горох – найпопулярнішою бобовою культурою. І тут якість земельного фонду відіграє важливу роль [1-2].

Загальний врожай зернових, олійних та бобових культур в Україні становить близько 82-83 мільйонів тонн, а за оцінками експертів, загальний врожай цих культур може сягнути 100 мільйонів тонн протягом наступних п'яти років. Крім того, потужності для зберігання зерна в Україні збільшуються на 1-2 мільйони тонн щорічно і продовжуватимуть збільшуватися. Однак поточний приріст потужностей зберігання все ще недостатній. Для заміни потужностей, що поступово виводяться з експлуатації, та забезпечення очікуваного зростання врожайності необхідно збільшити потужності одночасного зберігання на 4-5млн.тонн на рік [1-4].

За різними оцінками, дефіцит потужностей для зберігання становить близько 10-15 млн тонн, а прогнозоване збільшення експорту збільшить попит на елеватори.

Тому сьогодні існує чіткий виклик будівництва елеваторних комплексів з високою функціональністю, які відповідають усім сучасним вимогам галузі та

дають змогу виконувати технічні роботи з мінімальною кількістю персоналу для досягнення повної автоматизації виробництва.

Відсутність достатніх потужностей унеможливорює вибір виробниками оптимальної пори року, коли ціна реалізації їхньої продукції досягає свого піку, роблячи їх заручниками власників зерносховищ [3-9].

Розділ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР В КІРОВОГРАДСЬКІЙ ОБЛАСТІ

1. Аналітичний огляд літературних джерел

1.1.1 Географічне розташування Кіровоградської області

Кіровоградська область – область у центральній частині України. Обласний центр – місто Кропивницький.

Кіровоградська область розташована в центральній частині України між р.Дніпро і р.Південний Буг і займає площу 24,6 тис кв. км (4,1% території України, 13-е місце серед областей) [1-4]

На півночі Кіровоградська область межує з Черкаською областю, на північному сході – з Полтавською, на сході й південному сході – з Дніпропетровською, на півдні – з Миколаївською, на південному заході – з Одеською, на заході – з Вінницькою областями. На відстані понад 100 км від обласного центру (м.Кропивницький) знаходиться 13 районів області і проживає 362,2 тис. населення.

Географічне розташування Кіровоградської області у центрі України, наявна мережа автомобільних доріг загального користування створюють потенційні можливості для розвитку міжрегіональної співпраці, автотранспортного сполучення із іншими регіонами України. [2]

Поряд із цим, географічне розташування області створює додаткові обмеження у розвитку через відсутність виходу до морських портів, прямого залізничного сполучення із рядом обласних центрів на заході і сході України, значну віддаленість від країн Європи, , незадовільний технічний стан значної частини автомобільних доріг, наявність значної кількості районів і населення, яке проживає на відстані понад 100 км від обласного центру [2].

					КРМ.ТЗіК.1.20-03. III.3.21			
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 32 тис. т у Кіровоградській обл. з дослідженням обсягів виробництва олійних культур	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Бобов Д.І.						
Керівник		Станкевич Г.М.						
Консультант		Станкевич Г.М.				ОНТУ		
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

1.1.2 Кліматичні умови, ґрунти, рельєф Кіровоградської області

Клімат області помірно-континентальний. Зима м'яка, з частими відлигами, а літо спекотне. У другій половині літа на території області часто встановлюється антициклонний тип погоди з високими температурами повітря до + 38 °С та тривалими посухами. Середня тривалість сонячного сяйва за рік становить 2198 год., найдовша – у червні (в середньому 348 год), найменша – у грудні (в середньому 15 год). 12 Опади випадають найчастіше влітку і восени у вигляді дощів. За теплий період (червень-жовтень) випадає в середньому 280-335 мм, за холодний (листопад-березень) – 125-140 мм. У той же час у степовій зоні мають місце бездощові періоди тривалістю 30-40 днів. Клімату Кіровоградщини властиві і небезпечні явища погоди – такі, як сильні зливи, град, ожеледь, пилові бурі тощо. Нерідким явищем у степовій зоні є пилові або чорні бурі та суховії до 25-30 м/с, характерні для осінньолітнього періоду, які завдають великих збитків господарству зменшенням або повною загибеллю врожаю [2-4].

Найхолодніший місяць року - січень (середньомісячна температура повітря в середньому по області становить 5-6 °С морозу. Абсолютна мінімальна температура повітря відмічалася в 1935 році і становила 34-36 °С морозу. Тільки в літні місяці у повітрі не було температури нижче 0 °С.

Найтепліший місяць року - липень, коли середньомісячна температура повітря досягає в середньому +20-21 °С. Абсолютний максимум температури повітря відмічався в 1909 та 1929 роках і складав +37-40 °С, а в Кропивницькому +38,7 °С.

На території області переважають північно-східні та північно-західні вітри, у травні різко збільшується кількість східних вітрів.

Серед несприятливих кліматичних явищ слід відмітити посухи, суховії, пилові (чорні) бурі, град, зливи.

Водні ресурси. На території області налічується 1599 водотоків загальною довжиною 7233,6 км, з них: дві великі річки – Південний Буг і Дніпро [2-4].

8 середніх річок довжиною 784,5 км: Синюха, Велика Вись, Чорний Ташлик, Ятрань, Інгул, Тясмин, Інгулець, Висунь; 1589 малих річок довжиною 6318,4 км.

Майже 74% водотоків частково або повністю пересихають. Більша частина області (65%) розміщена в межах басейну річки Південний Буг, інша (35%) – в басейні річки Дніпро.

Відрізок Дніпра, що протікає по території Кіровоградської області, перетворений на "штучні моря" – Кременчуцьке та Кам'янське водосховища. Загальна протяжність берегової лінії Кременчуцького водосховища в межах області складає – 100 км, з яких 35 км – абразійні береги, Кам'янського – 39,1 км, з яких – 9,8 км береги, що розмиваються. Довжина р.Дніпро в межах області (по фарватеру) становить 68 км. Найбільші притоки – Інгулець, Тясмин [2-4].

Питні та технічні підземні води в Кіровоградській області для господарсько-питного і виробничо-технічного водопостачання розвідані на 38 ділянках, з яких експлуатуються 11. Сумарна кількість затверджених (балансових) запасів питних та технічних вод складає 225,7 тис.куб.м/добу. Підземні мінеральні води області відносяться до типу радонових і використовуються для зовнішнього застосування у лікувальних цілях, розвідані на двох ділянках, кількість запасів складає 483 куб.м/добу. Петрівську ділянку експлуатує комунальне підприємство "Знам'янська обласна бальнеологічна лікарня", Олександрійське родовище не використовується. 13 районів області для питного водопостачання використовують підземні води, 8 районів користуються змішаним водопостачанням. Населення 6 міст забезпечується водою виключно із підземних джерел, 3 міста використовують поверхневі води, змішане водопостачання застосовується в трьох містах області.

Земельні ресурси. Кіровоградська область розташована в межах центральнолісостепної підвищеної агрогрунтової провінції та Дністровсько-Дніпровської північностепової агрогрунтової провінції. Ґрунтовий покрив області характерний для перехідної зони від південного лісостепу до північного степу і представлений більш ніж 50 відмінами ґрунтів. У ґрунтовому покриві

переважають чорноземи: в північній частині поширені глибокі та опідзолені, в південній частині - звичайні середньогумусні й малогумусні. Є також сірі лісові, болотні та інші ґрунти [2-4].

У лісостеповій частині (43,5% території області) поширені такі основні ґрунти: чорноземи типові середньо- і малогумусні, вилуговані, чорноземи опідзолені; світло-сірі, сірі, темно-сірі опідзолені ґрунти. Усі ці ґрунти нерівномірно поширені по території області і надають ґрунтовому покриву строкатості. За характером ґрунтового покриву лісостепову частину області можна поділити на три частини: західну, середню і північно-східну. У західній частині лісостепу, на захід від Синюхи, більшість території вкривають глибокі середньогумусові чорноземи, опідзолені чорноземи, а темносірі й сірі опідзолені ґрунти займають менші площі. У середній частині лісостепу, що лежить між Синюхою і Інгуло-Тясьминським вододілом, майже вся територія вкрита середньогумусним чорноземом. Тільки невеликі ділянки опідзоленого чорнозему зустрічаються. У північно-східній частині лісостепу, що розміщена на північ від Інгуло-Тясьминського вододілу, утворився дуже строкатий ґрунтовий покрив, а саме: половину території - середньогумусові- малогумусові чорноземи, середньогумусові- малогумусові вилуговані чорноземи. Світло-сірі і сірі опідзолені ґрунти займають меншу площу [2-4].

У ґрунтовому покриві степової частини області (56,5%% території) панують звичайні чорноземи, серед них - середньогумусові, середньогумусові глибокі, малогумусові.

На заплавах Дніпра, Південного Бугу, Синюхи та інших річок поширені чорноземно-лучні й лучно-болотні ґрунти. Рідко зустрічаються торфово-осокові ґрунти. У долинах Дніпра, Південного Бугу, Синюхи, Великої Висі, Тясьмину, Інгулу, Інгульця є ділянки слабозакріплених пісків.

Серед областей України Кіровоградська відзначається багатством земельних ресурсів, значною природною родючістю ґрунтів. Разом з тим, область має високу ступінь еродованості земель і становить: у південносхідній частині - 53%, у західній - 43%. [2-4].

Земельний фонд Кіровоградської області складає 2458,8 тис.га (4,1% від території України), з них 2031,6 тис.га, або 82,6% займають сільськогосподарські угіддя.

У структурі сільськогосподарських угідь рілля становить 1764,5 тис.га (71,8%), багаторічні насадження – 25,4 тис.га (1%), пасовища та сіножаті – 242,4 тис.га (9,9%).

Землі населених пунктів становлять 227,9 тис.га, в тому числі 31,2 тис.га – землі 12 міст обласного та районного значення, 20,1 тис.га – землі 27 селищ та 176,6 тис.га – землі 991 сільського населеного пункту.

Клімат та земельні ресурси Кіровоградської області створюють потенційні можливості для розвитку агропромислового виробництва, лісового господарства, риборозведення та зеленого туризму. Поряд із цим, клімат Кіровоградської області створює додаткові обмеження у розвитку через довготривалі бездощові періоди, виникнення пилових буревіїв, ожеледі, граду. Стан формування і забезпечення водними ресурсами створює потенційні умови для розвитку регіону, зокрема сільського господарства. Поряд із цим, недостатність забезпечення місцевими водними ресурсами, значна віддаленість основних річок (Дніпро, Синюха, Інгулець, Карачунівське водосховище) від промислових центрів області, нерівномірність розподілу ресурсів підземних вод в області створює додаткові обмеження у розвитку регіону [2].

1.1.3 Характеристика транспортно-комунікаційної мережі Кіровоградської області

Кіровоградську область перетинають автомобільні дороги міжнародного і національного значення: міжнародний Критський транспортний коридор № 9 Гельсінкі: Выборг – Санкт-Петербург–Псков – Москва – Калінінград – Київ – Любашівка/Роздільна – Кишинів – Бухарест – Димитровград-Александруполіс;

автодороги міжнародного значення (М-04 Знам'янка-Луганськ-Ізварине, М-05 Київ-Одеса, М-12 Стрий – Тернопіль – Кропивницький – Знам'янка, М-13 Кропивницький – Платонове, М-22 Полтава – Олександрія);

автодороги національного значення (Н-01 Київ – Знам'янка, Н-08 Бориспіль – Дніпро – Запоріжжя – Маріуполь, Н-14 Олександрівка – Кропивницький – Миколаїв, Н-23 Кропивницький – Кривий Ріг – Запоріжжя, Н-24 Благовіщенське – Миколаїв [2].

Траси міжнародних автодоріг співпадають з трасами міжнародних європейських магістралей:

М-12 Стрий –Тернопіль-Кропивницький – із Є-50 Брест-Рені-ПарижПрага-Брно-ВишнеНімецьке-Ужгород-Мукачеве-Стрий-ТернопільХмельницький-Вінниця-Умань-Кропивницький-Дніпро-Донецьк-Ростов-наДону-Армавір-Мінеральні води- Махачкала;

М-13 Кропивницький-Платонове та М-12 Полтава-Олександрія – із Е-577 Полтава-Кропивницький-Кишинів-Галац-Слобозія.

По території області проходять національні автомобільні дороги: Н-08 Бориспіль-Запоріжжя, Н-01 Київ-Знам'янка, Н-23 Кропивницький – Запоріжжя виконують транспортні зв'язки із столицею України, з обласними центрами областей-сусідів Кіровоградської області, забезпечують внутрішньо-обласні перевезення [2].



Рисунок 1.1 – Автомобільні шляхи Кіровоградської області [2].

По території Кіровоградської області проходять:
автодороги регіонального значення (Р-10 Канів – Чигирин – Кременчук та Р-71 Одеса – Іванівка – Ананьїв – Піщана – Хащувате – Колодисте – Рижавка;
автодороги територіального значення (27 доріг). Щільність автомобільних доріг із твердим покриттям в області становить 257 км/тис.кв.км, що є в 1,1 раза меншою від середньої в Україні (275 км/тис.кв.км) [2].

Територію області перетинають залізничні магістралі, які зв'язують найважливіші промислові та сільськогосподарські регіони Півдня з Південним Заходом і Центром України. Експлуатаційна довжина залізниці загального користування – 892 км, з них – 622 км електрифіковано. Найважливішими залізничними напрямками є: Київ-Дніпро, Харків-Одеса, Київ-Херсон, Знам'янка-Миколаїв.

Енергетична інфраструктура. Електропостачання Кіровоградської області здійснюється від теплових електростанцій, гідроелектростанцій, сонячних електростанцій, розташованих на території області.

Централізоване електропостачання Кіровоградської області, а також Дніпропетровської, Запорізької областей здійснює Дніпровська енергосистема (ДнЕС).

Виробництво електричної енергії здійснює основне підприємство галузі Філія "Кременчуцька гідроелектростанція" ПрАТ "Укргідроенерго" – це гідроелектростанція на р.Дніпрі у м. Світловодськ. Вона є третьою сходинкою Дніпровського каскаду 3 гідроелектростанцій на річці Дніпро. Встановлена потужність гідроелектростанції складає 639 МВт. Річне виробництво електроенергії Кременчуцької ГЕС за 2018 рік становить 1407,5 млн. кВт /год.

В області функціонує 9 міні-ГЕС на території Вільшанського, Гайворонського, Голованівського та Новоархангельського районів загальною потужністю 13,6 МВт. В області розвивається "зелена енергетика". На даний час в області функціонує 39 сонячних електростанцій у 13 районах та 3 містах загальною 21 потужністю майже 130 МВт. [2].

Споживання енергоресурсів На території Кіровоградської області розподіл електричної енергії здійснює ПрАТ "Кіровоградобленерго", на балансі якого 27,7 тис.км повітряних ліній 0,4-330 кВ, 1,2 тис.км кабельних ліній 0,4-35 кВ, 198 підстанцій 35- 150 кВ, ТП-6-10/0,4 кВ – 6871 шт.

Основними споживачами електроенергії в області є промислові підприємства (понад 32%) та населення (майже 36% в загальному обсязі у спожитої електроенергії в області у 2018 році). Обсяг споживання електричної енергії в області протягом останніх п'яти років є практично незмінним (на рівні 1,9 млрд.кВт/год.).

Розподіл природного газу в області здійснює ВАТ "Кіровоградгаз", постачання – ТОВ "Газопостачальна Компанія "Нафтогаз України". У Кіровоградській області газифіковано природним газом 7 міст, 19 селищ міського типу, 220 сіл із 889 (25%). Природний газ використовують понад 249 тис. споживачів (населення) області [2].

1.1.4 Характеристика зернового сектору АПК Кіровоградської області

Сільське господарство Кіровоградської області є ключовою складовою економіки регіону, забезпечуючи його продовольчу безпеку та сприяючи розвитку. Завдяки природно-кліматичним умовам, що сприятливі для аграрного виробництва, значній сировинній базі для переробки та високому інвестиційному потенціалу, область має можливість розширювати виробництво сільськогосподарської продукції.

Проте орієнтація підприємств на вирощування високорентабельних зернових і олійних культур не сприяє різноманітності продукції на ринку. Це призводить до недовиробництва малорентабельних культур, таких як круп'яні, що спричиняє їхній дефіцит, підвищення попиту та зростання цін.

Додатково, зменшення обсягів виробництва у тваринництві, переважна роль господарств населення у вирощуванні картоплі, овочів, фруктів, яєць і молока, низькі обсяги переробки сільгосппродукції та сировинний характер експорту

створюють певні виклики для регіону. Інфраструктурна нерозвиненість у зберіганні продукції, а також зміна клімату додатково ускладнюють аграрний розвиток [2, 4].

На сільськогосподарське виробництво області припадає 1,8 млн га ріллі (71,8% земельного фонду). У цій сфері зайнято 106 тис. осіб, що становить 28,1% від загальної кількості населення, залученого в економічну діяльність.

Сільськогосподарську діяльність ведуть:

- 3,3 тис. підприємств (обробляють 1,23 млн га);
- 2,6 тис. фермерських господарств (430,7 тис. га);
- 120,2 тис. особистих селянських господарств (314,5 тис. га);
- 34 сільськогосподарські кооперативи.

За даними 2018 року, аграрні підприємства забезпечили 60,4% валового виробництва сільгосппродукції, тоді як господарства населення – 39,6%. [1, 2].

Отже, попри значний потенціал Кіровоградської області в аграрній сфері, збереження її сталого розвитку вимагає вирішення питань диверсифікації виробництва, підтримки тваринництва, розбудови інфраструктури та підвищення рівня переробки сільськогосподарської продукції.

1.1.5 Промисловість

Промисловий комплекс Кіровоградської області охоплює широкий спектр діяльності – від видобутку корисних копалин до виробництва товарів першої необхідності. Основною складовою є переробна промисловість, яка становить 72,9% у структурі реалізованої продукції регіону. Постачання електроенергії, газу та пари займає 18,2%, добувна промисловість і розроблення кар'єрів – 7,6%, а водопостачання і поводження з відходами – 1,3%.

Структура промисловості базується на виробництві харчових продуктів та напоїв, що забезпечує 35,7% від загального обсягу реалізації продукції. У цьому секторі функціонують понад 200 підприємств різних форм власності, які забезпечують робочі місця для близько 9 тисяч осіб. До основних виробників

продукції належать такі підприємства, як ТДВ "М'ясокомбінат "Ятрань", ТОВ "ОЕЗ "Градоля", ТОВ "Світловодський маслосирзавод" та інші [2].



Рисунок 1.1 – Структура реалізованої промислової продукції області році, % [2]

1.1.6 Загальна характеристика існуючих потужностей зберігання зерна у Кіровоградській області

Нерівномірність розташування елеваторних потужностей в Україні відразу кидається у вічі. Надто яскраво це проявляється у таких регіонах, як Черкаська, Вінницька, Чернігівська та інші області. Подібний дисонанс викликаний об'єктивними господарськими реаліями ще радянських часів [5].

Розміщення елеваторів в Україні історично було орієнтоване на експорт зерна через причорноморські порти, що залишило свій слід на територіальному розподілі елеваторних потужностей. Крім того, в радянські часи значна частина зерна спрямовувалася на північ та схід для забезпечення інших регіонів СРСР.

У сучасних умовах приватний бізнес активно розвиває елеваторну інфраструктуру, створюючи вузлові елеватори, орієнтовані на післязбиральну обробку врожаю та підготовку зерна до експорту. У Кіровоградській області функціонують 76 підприємств із потужностями для зберігання зерна, які забезпечують регіональну потребу в зберіганні.

У 2020 році загальна ємність елеваторів в Україні становила 55,3 млн тонн. З них 46,47% припадає на металеві силоси, 34,8% – на підлогові склади, а 18,73% – на СОГи. Зібраний урожай зернових і зернобобових культур у тому ж році склав 63,35 млн тонн, що підкреслює важливість подальшого розвитку інфраструктури зберігання.

Елеваторна інфраструктура області відіграє ключову роль у забезпеченні стабільності аграрного сектора, сприяючи підвищенню якості зберігання та логістики зерна. Разом із розвитком промисловості вона створює умови для економічного зростання та експорту продукції.

У Кіровоградській області зареєстровано 76 підприємств, що мають місткості для зберігання зерна. Їх розташування за районами наведено на рис. 1.3. [6, 7].

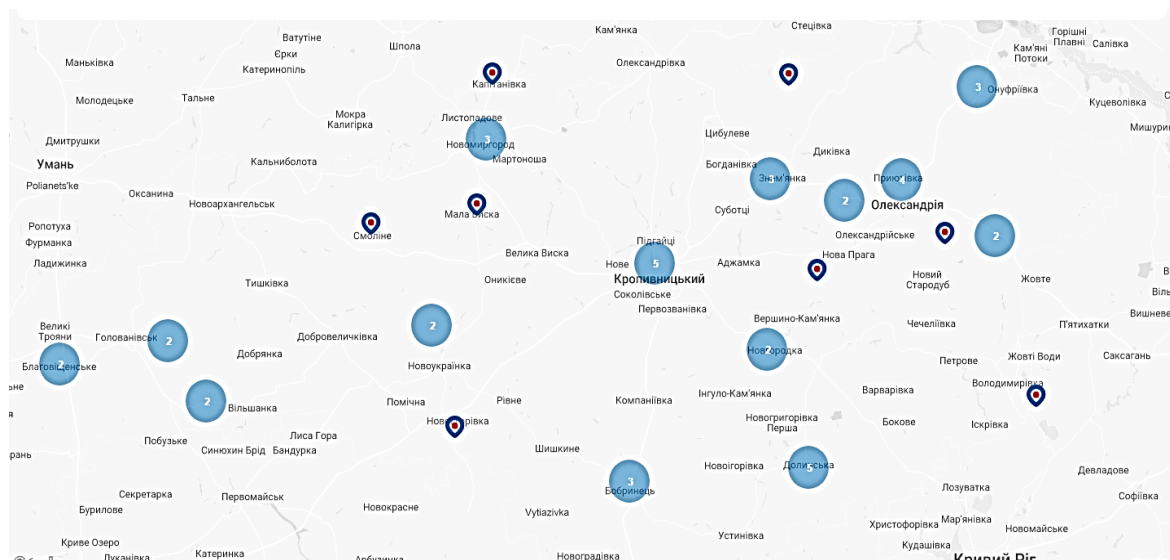


Рисунок 1.3 – Розташування підприємств галузі зберігання зерна у Кіровоградській області

Загальний стан елеваторної промисловості в Кіровоградській області станом на березень 2024 року наведено на рис. 1.4 [8].



Рисунок 1.4 – Загальний стан елеваторної промисловості в Кіровоградській області

1.2. Програма, об'єкти та методи досліджень

Мета: дослідження обсягів виробництва олійних культур в Кіровоградській області.

Завдання:

- дослідження тенденцій виробництва олійних культур в Україні;
- моніторинг посівних площ олійних зернових культур, що вирощуються в Кіровоградській області, на протязі досліджуваного періоду часу;
- моніторинг урожайності основних олійних культур, що вирощуються в Кіровоградській області, на протязі досліджуваного періоду часу;
- моніторинг валових зборів основних олійних культур, що вирощуються в Кіровоградській області, на протязі досліджуваного періоду часу з урахуванням форм власності сільськогосподарських підприємств;

Об'єкт дослідження: олійні культури.

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

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

1.3. Результати досліджень

1.3.1 Тенденції виробництва олійних культур в Україні

Олійні культури відіграють важливу роль у світовому агропромисловому комплексі, адже вони забезпечують потреби як харчової, так і промислової сфер. Їхнє значення визначається широкими можливостями застосування та здатністю адаптуватися до різноманітних кліматичних умов [9].

Одним із головних факторів, що впливає на якість життя населення, є забезпечення продовольчої безпеки, яка базується на доступності основних харчових продуктів. В Україні її стан оцінюється за такими індикаторами, як добова енергетична цінність споживання та обсяги продовольчих запасів.

Досягнення продовольчої та енергетичної незалежності країни можливе завдяки ефективному використанню енергії, накопиченої рослинами через фотосинтез. На тлі зростання цін на викопні енергоресурси і загрозу їх виснаження актуальність цього питання постійно зростає [10].

Дослідженнями цих проблем займалися як українські, так і закордонні науковці. Так, А. Баррера вважає, що впровадження нових технологій вирощування культур, наприклад, точного землеробства чи систем із збереження вологи у ґрунті, є ключовими для підвищення продовольчої безпеки. Водночас, за даними І. Кириленка, Україна, експортуючи значну частину аграрної продукції через транснаціональні корпорації, стикається зі складнощами у забезпеченні стабільності цієї сфери через відсутність довгострокових угод.

На думку К. Наконечної, аграрний сектор України має значний потенціал для розвитку економіки, але це можливо лише за умови інтеграції до європейського ринку, що передбачає дотримання міжнародних стандартів якості. Розширення співпраці з ЄС та зміна географії експорту внаслідок анексії Криму і конфлікту на Сході країни вимагають глибокого аналізу експорту української продукції та пошуку нових можливостей його розширення.

Основними олійними культурами в Україні є соняшник, соя та ріпак. Соняшник – провідна культура, яка дає до 98% всієї олії, виробленої в країні. Соя – це джерело білка й олії, що має застосування в різних галузях, включно з медициною, а ріпак широко використовується у технічній сфері та як біопаливо.

Розвиток олійно-жирової галузі в Україні супроводжується зростанням посівних площ під олійними культурами, які за 2000–2019 роки збільшилися у 2,73 раза. Урожайність цих культур також зросла завдяки використанню новітніх технологій, удосконаленого насіннєвого матеріалу та покращенню агротехніки. Однак подальше зростання можливе лише за умов адаптації технологій до кліматичних змін та раціонального використання ресурсів.

На міжнародній арені Україна утримує лідерство з експорту соняшникової олії, основними покупцями якої є Індія, ЄС та Китай. За 2019 рік частка олійних культур і продуктів їх переробки склала 15% в структурі експорту країни. Збереження та нарощення цього потенціалу потребує впровадження сучасних інноваційних технологій і підтримки держави.

Таким чином, ефективне використання ресурсів, інтеграція в міжнародні ринки й адаптація до змін клімату є ключовими факторами розвитку аграрного сектору України та підвищення її експортного потенціалу.

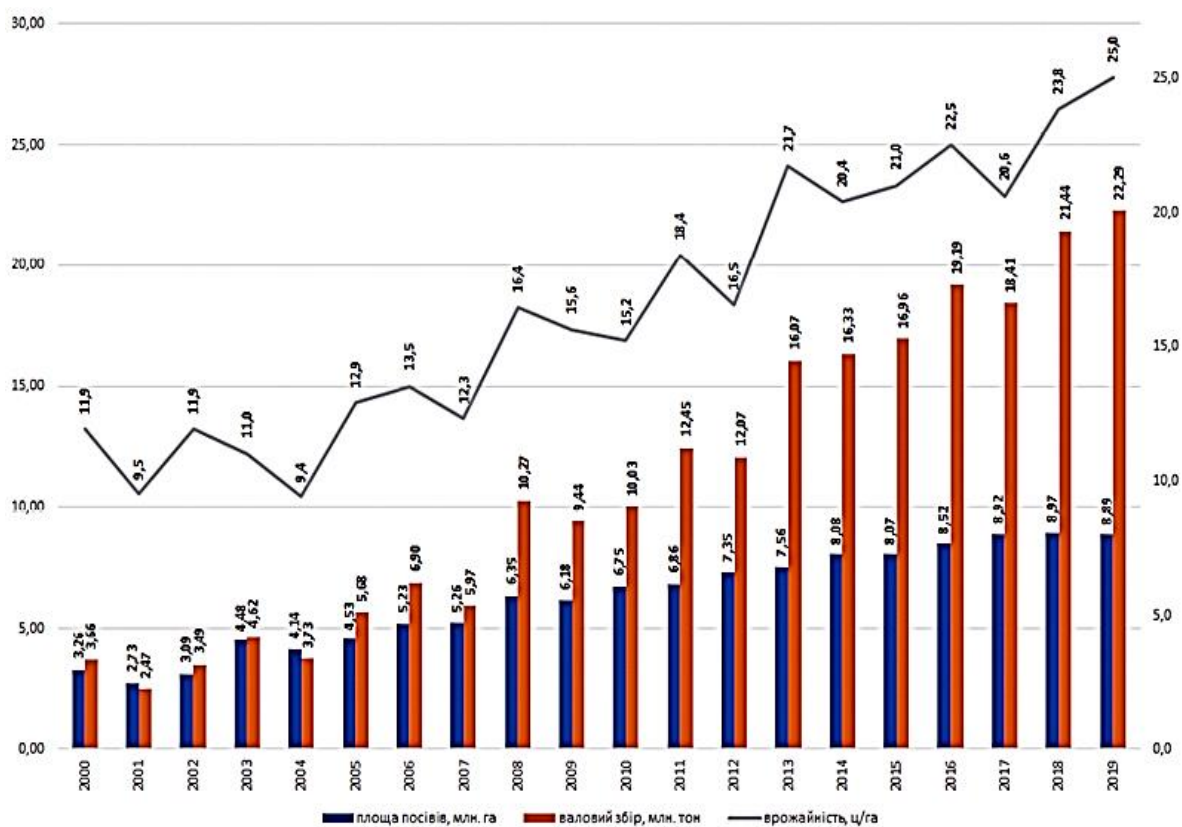


Рисунок 1.5. – Динаміка площі посівів, валового збору та врожайності олійних культур в Україні [10].

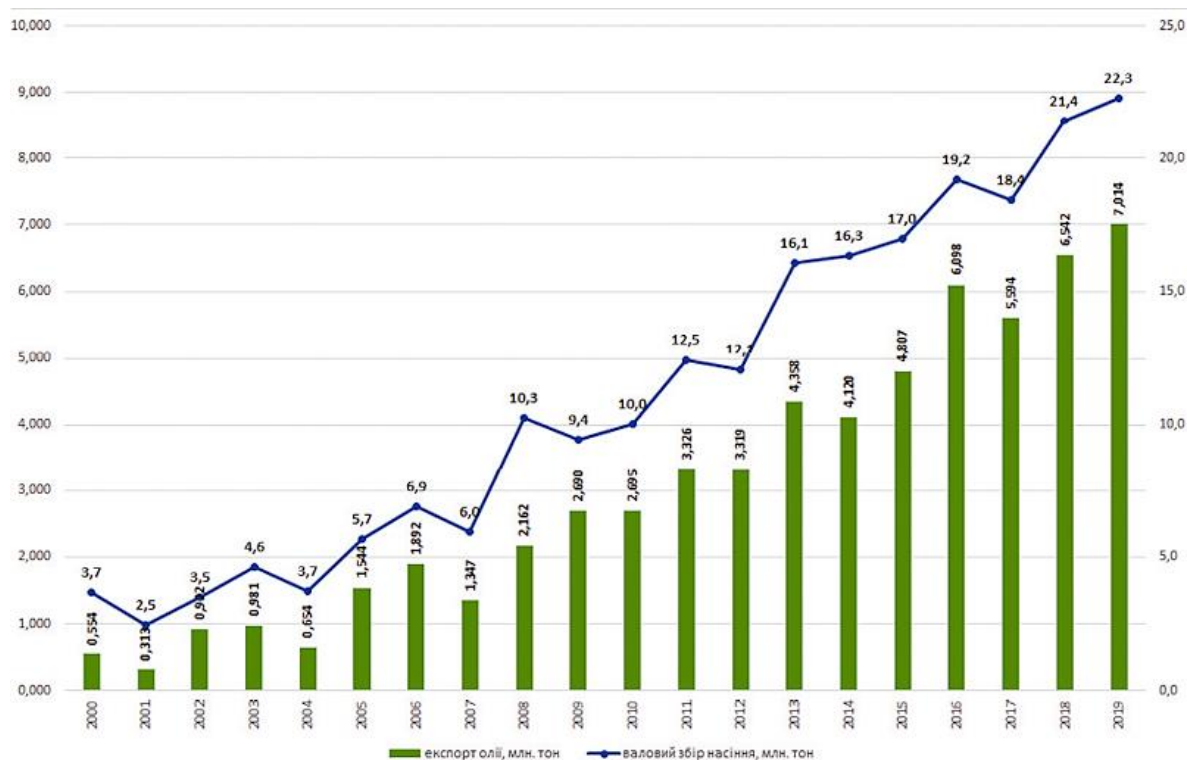


Рисунок 1.5 – Динаміка валового збору олійних культур та експорту олії в Україні [10].

На сьогоднішній день розвиток олійної галузі в Україні супроводжується нестабільністю виробництва (особливо у вирощуванні ріпаку та сої), недостатнім використанням мінеральних добрив, виснаженням ґрунтів та зниженням їх родючості. Для подолання цих проблем необхідно впроваджувати заходи, спрямовані на зміну стратегій розвитку галузі, зокрема, на підвищення конкурентоспроможності продукції шляхом інтенсифікації виробництва.

Через зростання населення та продовольчі кризи глобальний попит на аграрну продукцію збільшується. Це сприяє зростанню значущості агропромислового комплексу України, а також частки валютних надходжень від експорту сільськогосподарської продукції та продуктів її переробки.

Україна залишається лідером із виробництва та експорту соняшникової олії, яка входить до п'ятірки ключових експортних товарів. Основними ринками збуту української соняшникової олії є Індія (33,1%), країни ЄС (близько 30%) і Китай (17%).

Для підвищення ефективності та конкурентоспроможності вирощування олійних культур (соняшнику, ріпаку, сої) необхідне впровадження сучасних технологій, таких як використання якісного насіння, обґрунтованих сівозмін, мінеральних добрив, інноваційної агротехніки та механізації. В умовах змін клімату також потрібен перехід до ресурсоощадних технологій, наприклад, no-till, що дозволяють зберігати вологу та запобігати виснаженню ґрунтів.

Позитивні зміни також відзначаються в зерновому секторі. Завдяки інноваціям у технологіях вирощування середня врожайність зернових культур зросла у 2,4 рази: з 19,4 ц/га у 2000 році до 47,4 ц/га у 2018 році. Частка експорту зернових також зросла: у 2000 році вона становила 5,3%, а у 2018 році – 70,6%. Це дозволяє залишати на внутрішнє споживання до 22,5 млн тонн зернових та експортувати близько 38,9% від вирощеного обсягу. Основними покупцями українського зерна є Єгипет, країни Західної Азії, Китай, країни ЄС і Південної Азії.

Для подальшого розвитку необхідна державна підтримка фермерів у переході на сучасні технології вирощування, що сприятиме зростанню врожайності та експортного потенціалу. Перспективи подальших досліджень зосереджуються на аналізі залежності валового збору та врожайності технічних культур, а також формуванні рекомендацій щодо збільшення їх експорту.

1.3.2 Моніторинг посівних площ основних олійних культур, що вирощуються в Кіровоградській області

Дослідження посівних площ в Україні проводилося на підставі даних державної служби статистики [11]. Дані наведено без урахування тимчасово окупованих російською федерацією територій та частини територій, на яких ведуться (велися) бойові дії.

Нами дослідження зміни посівних площ основних олійних культур: соя, ріпак, соняшник (рис. 1.6 -1.8)

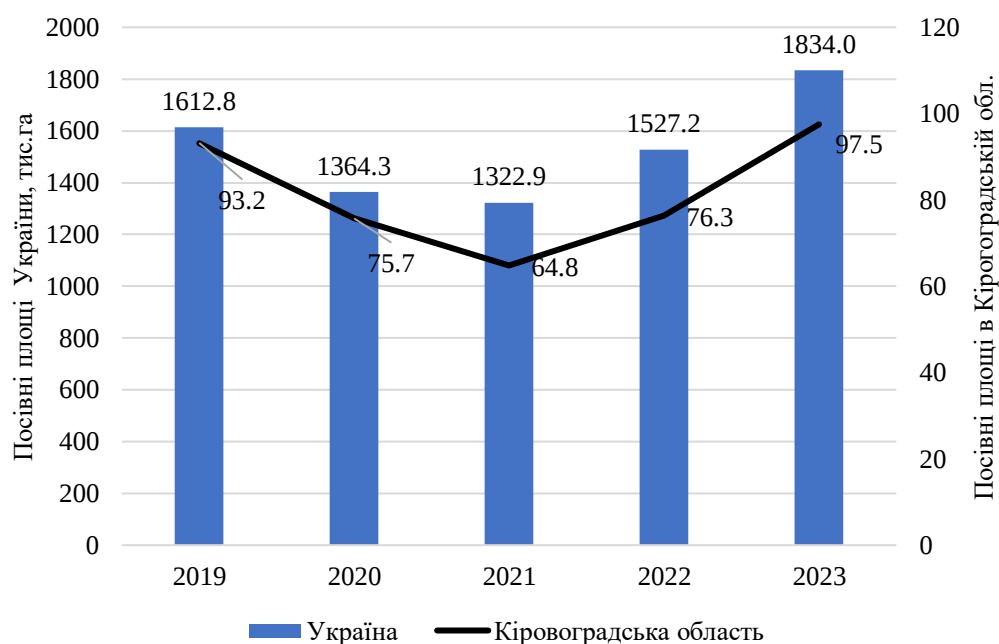


Рисунок 1.6 – Посівні площі під соєю в Україні та в Кіровоградській обл.

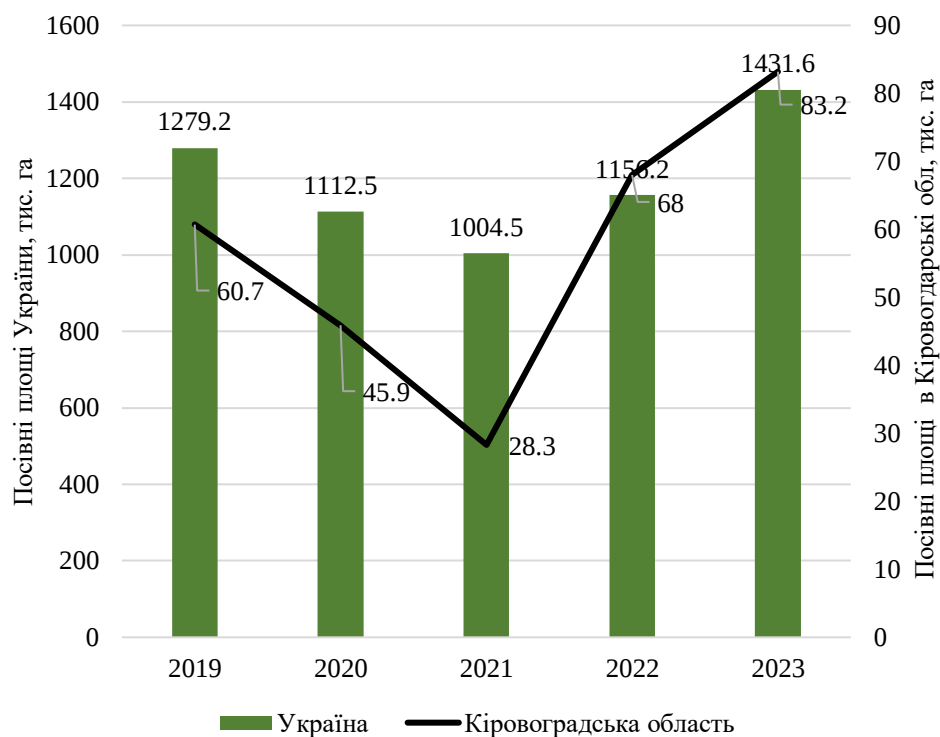


Рисунок 1.7 – Посівні площі під соєю в Україні та в Кіровоградській обл.

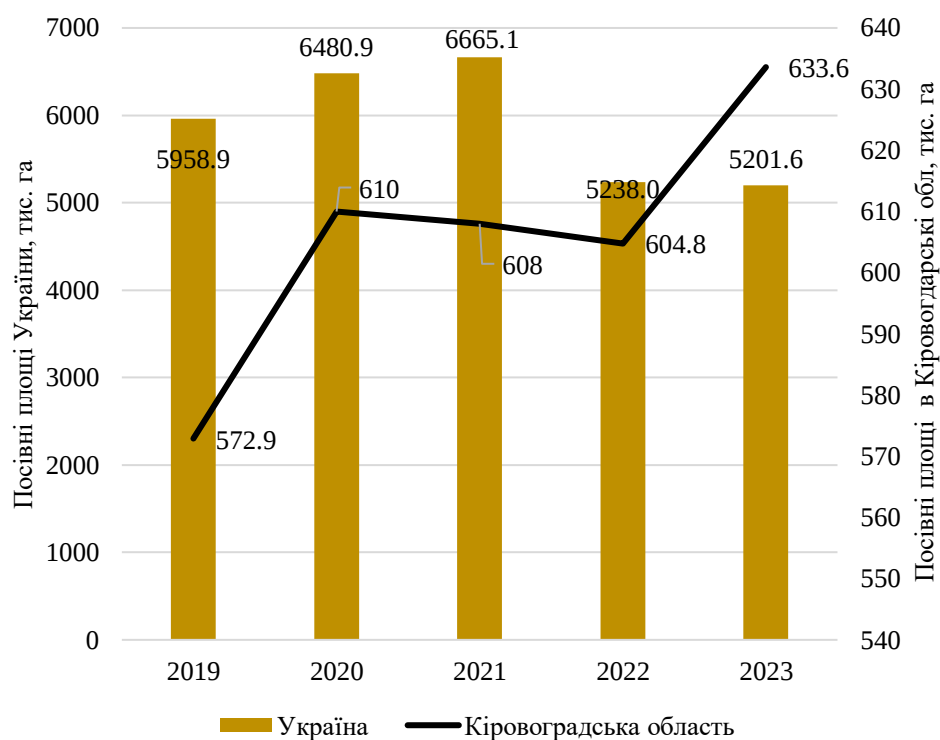


Рисунок 1.8 – Посівні площі під соєю в Україні та в Кіровоградській обл.

Зміна посівних площ під соєю та ріпаком відповідає загальним тенденціям їх зміни в країні. А з посівними площами під соняшником ситуація інша: у 2023 році в Україні можемо спостерігати зменшення посівних площ під соняшником, а у Кіровоградській області цей показник збільшився і став рекордним за останні роки 633,6 тис. га

Посівні площі під соєю становили в різні роки 4,9...5,7 %, під ріпаком – 2,8...5,9 % та під соняшником 9,1...12,2 % від площ під цими культурами в Україні.

1.3.3 Моніторинг урожайності основних олійних культур, що вирощуються в Кіровоградській області

Урожайність олійних культур в Україні та світі змінюється з року в рік через комплекс природних, економічних та технологічних чинників. Урожайність олійних культур залежить від погодних умов, стану ґрунтувань, застосування технологій, фінансових інвестицій і загальноекономічної ситуації. Щорічні зміни цих чинників розпочалися, чи буде рік врожайним чи ні. Для стабілізації врожайності важливо використати якісне середовище, інноваційні технології, дотримуватись сівозміни та адаптувати агротехніку до кліматичних умов.

Ними досліджено зміну врожайності сої, ріпаку та соняшнику у Кіровоградській області (рис. 1.9)

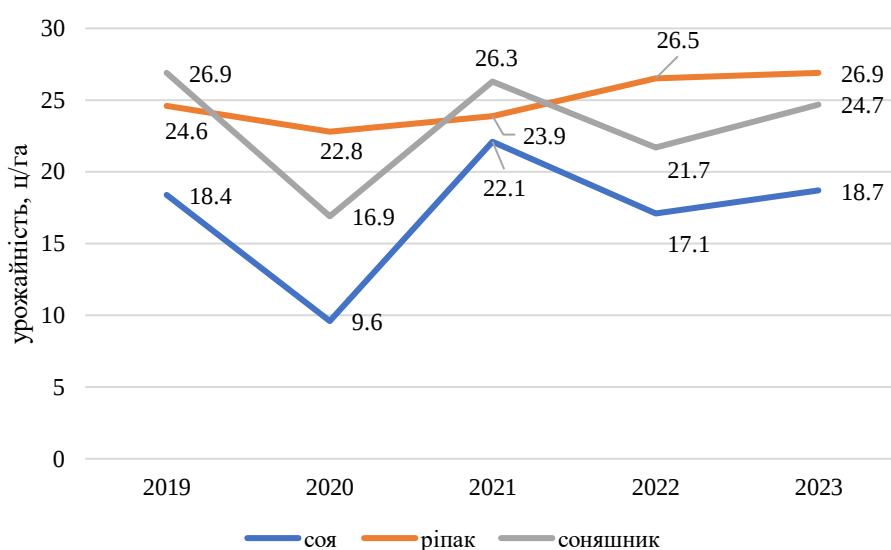


Рисунок 1.9 – Урожайність олійних культур в Кіровоградській області

Найменшу врожайність має соя 9,6...18,7 ц/га. У 2020 році урожайність всіх досліджуваних культур була найнижчою.

Слід відмітити, що урожайність соняшника в Кіровоградській області вище за середнє значення по Україні.

1.3.4 Моніторинг валових зборів основних олійних культур, що вирощуються в Кіровоградській області

За даними державної служби статистики [11] проведено аналіз обсягів виробництва олійних культур в Кіровоградській області у 2019-2023 роках. Динаміка обсягів виробництва основних олійних культур наведено на рис. 1.10 – 1.12.

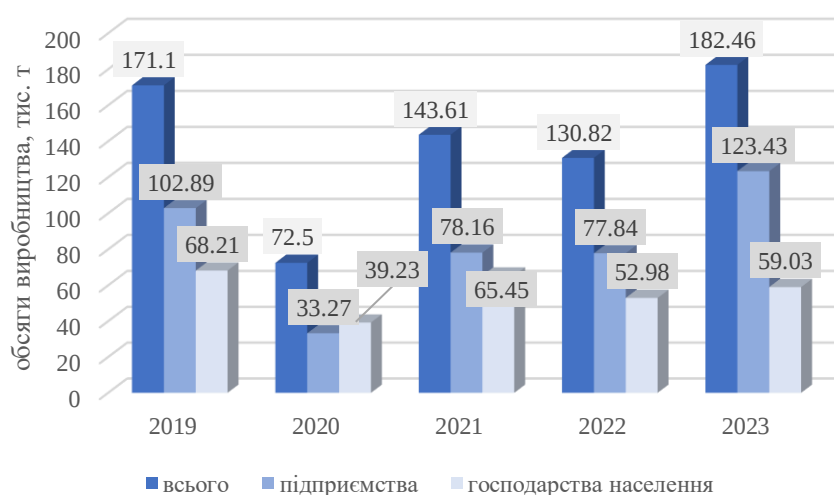


Рисунок 1.10 – Обсяги виробництва сої в Кіровоградській області



Рисунок 1.11 – Обсяги виробництва ріпаку в Кіровоградській області

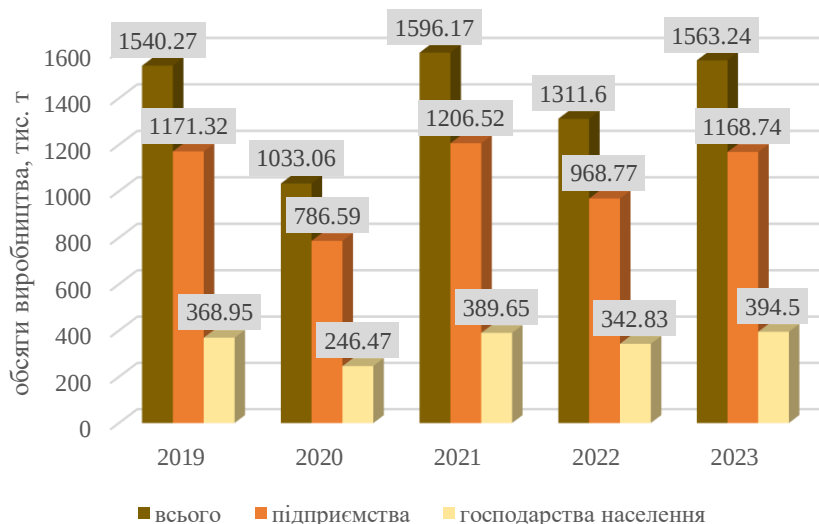


Рисунок 1.12 – Обсяги виробництва соняшника в Кіровоградській області

В Кіровоградській області серед олійних культур найбільші обсяги виробництва у соняшника. Попри збільшення посівних площ під соняшником в 2020 році відмічаємо не досить великі обсяги цієї культури, так як у 2020 році була дуже низька врожайність. Також невеликі обсяги виробництва відмічаються у 2022 році, внаслідок повномасштабного вторгнення РФ на територію України

Обсяги виробництва у підприємствах що займаються виробництвом зерна значно вище ніж у господарствах населення. Обсяги виробництва на сої у 2023 році підприємствах становлять 67,6%, ріпаку – 98,5% та соняшнику – 74,8%.

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

Висновки

Географічне положення Кіровоградської області в центрі України та розвинена мережа автомобільних доріг створюють сприятливі умови для розвитку елеваторної інфраструктури та міжрегіональної співпраці з іншими областями.

Водночас розташування області накладає певні обмеження, зокрема через відсутність виходу до морських портів, обмежене залізничне сполучення з окремими обласними центрами на заході та сході країни, а також значну віддаленість від європейських ринків.

Кліматичні та земельні ресурси області сприяють розвитку агропромислового комплексу, який є ключовою складовою економіки регіону та забезпечує його продовольчу безпеку.

У структурі виробництва олійних культур в області домінують три культури: соняшник, ріпак і соя. Їх популярність серед сільськогосподарських підприємств пояснюється високою рентабельністю, швидким обігом інвестицій у рослинницьку галузь, можливістю застосування інтенсивних технологій, а також активною участю великого агробізнесу на внутрішньому та зовнішньому ринках.

РОЗДІЛ 2

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

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

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

Нами передбачено будівництво нового заготівельного елеватора у Кіровоградській області місткістю 32 тис. тонн на основі виявлення вільного залишку зерна, який необхідно зберегти.

2.1 Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного потенціалу підприємства

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.21			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Бобов Д.І.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 32 тис. т у Кіровоградській обл. з дослідженням обсягів виробництва олійних культур	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Станкевич Г.М.						
Консультант		Басюркіна Н.Й.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав.кафедри		Макаринська А.В.						

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

Метою цього розрахунку є визначення потенціалу заготівель зернових культур у сировинній зоні підприємства [32].

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

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

Регіон (область)	Господарства усіх категорій		
	Площа зібрана, $ПЛ_{\text{базова}}$, тис.га	Урожайність, $У_1$, ц з 1 га зібраної площі	Обсяг виробництва, $ВЗ_1$, тис.ц
1	2	3	4
Кіровоградська	792,3	50,4	39915,1

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

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

де $У_{\text{базова}}$ – середня урожайність у поточному році (тобто – році розробки проекту будівництва нового елеватора, у даному прикладі – у 2023 році), ц/га;

$У_{\text{прогноз}}$ – 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 розраховують за формулою:

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

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

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

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

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

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

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

Через те, що існуючі тенденції нарощування площ під зернові культури та врожайності у Кіровоградській області свідчать про те, що останні 5 років щорічно площа оранки приростає на 5 %, а урожайність – на 6 %, то приймаємо до уваги ці тенденції до 2026 року (періоду засвоєння інвестицій) та виконаємо розрахунок наведених показників у перспективі до 2026 року, на основі даних Державної служби статистики України за 2023 р. і коригуючих коефіцієнтів на 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 2023 році, розрахована за формулою (2.1), становить:

$$У_{\text{прогноз}} = 50,4 \times (1,06)^4 = 63,63 \text{ ц/га,}$$

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

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 792,3 \times (1,05)^4 = 963,05 \text{ тис. га.}$$

Результати розрахунків зводимо у табл. 1.2 та використовуємо для розрахунків прогнозованого валового збору (ВЗ) зернових культур у Кіровоградській області у 2026 році, який визначаємо за формулою:

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (963,05 \times 63,63) / 10 = 6127,9 \text{ тис. тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

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

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, $ПЛ_{\text{прогноз}}$, тис. га	Середня урожайність, $У_{\text{прогноз}}$, ц/га	Валовий збір, $ВЗ_{\text{прогноз}}$, тис. тонн
1	2	3	4 = 2x3
Кіровоградська	963,05	63,63	6127,9

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

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

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

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

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

Споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Кіровоградської області дорівнює:

$$C_{CG} = 0,20 \times 6127,9 = 1225,58 \text{ тис. тонн.}$$

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

$$I_p = 0,005 \times 6127,9 = 30,64 \text{ тис. тонн.}$$

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

$$M3_{\text{прог}} = 6127,9 - 1225,58 + 30,64 = 4932,96 \text{ тис. тонн.}$$

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

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

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2022 році, $V3_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільськогосподарства, C_{CG}	Ввезення з інших регіонів та із закордону, I_p	Залишок сировини в регіоні, $M3_{\text{прогноз}}$
1	2	3	4	5 = 2-3+4
Кіровоградська	6127,9	1225,58	30,64	4932,96

В результаті, прогнозний обсяг дефіциту (або профіциту) місткостей для зберігання зерна ($\Delta ПЗ$) можна визначити як різницю між прогнозна сумарна місткість ($M3_{\text{прогноз}}$) та сумарними потужностями зерносховищ ($\Sigma ПЗ_i$):

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

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

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

Дані про сумарну місткість існуючих елеваторних потужностей по областях України можна отримати з сайту <pro-consulting.ua> [33]. Так, за даними на кінець 2023 року в Кіровоградській області існують зерносклади загальною місткістю 3916 тис. тонн, тому визначимо $\Delta ПЗ$:

$$\Delta ПЗ = 4932,96 - 3916,0 = 1016,96 \text{ тис. тонн.}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$\Delta ПЗ = 1016,96 \text{ тис. тонн.} > 0,$$

$$\Delta ПЗ \geq ПЗ, \text{ тобто } 1016,96 > 32,0 \text{ тис. тонн,}$$

тому будівництво нового елеватора запланованої місткості 32,0 тис. тонн є доцільним та обґрунтованим.

Вантажооборот (В) підприємства елеваторної галузі розраховують за формулою:

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

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

K_o – коефіцієнт обороту місткості зерноскладища, який являє собою число його оборотів протягом року.

$$B = 1,719 \times 32,0 = 55,0 \text{ тис. тонн},$$

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

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проєкту будівництва елеватора

Показники		
Місткість елеватора, що проєктується, тонн		32000
Область		Кіровоградська
Коефіцієнт обороту місткості зерноскладища, K_o		1,719
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, A_{np}^a , т/рік		55000
у тому числі:		
Річний об'єм приймання ранніх культур, $A_{np}^{a(p)}$, т/рік		37000
Пшениці, %		30
Ячменю, %		30
Овес, %		40
Частки зерна ранніх культур різної вологості, що надходить а/т:		
Суше	(W до 15%) α_0	0,5
Вологе:	(W понад 15-17 вкл. %) α_1	0,2
	(W понад 17-22 вкл. %) α_2	0,2
	(W понад 22 вкл. %) α_3	0,1
Період заготівель ранніх культур, P_p , діб		30
Річний об'єм приймання пізніх культур, $A_{np}^{a(n)}$, т/рік		18000
Кукурудзи, %		100
Частки зерна пізніх культур різної вологості, що надходить а/т-том:		
Суше	(W до 15%) α_0	0,5
Вологе:	(W понад 15-17 вкл. %) α_1	0,2
	(W понад 17-22 вкл. %) α_2	0,2
	(W понад 22 вкл. %) α_3	0,1
Період заготівель пізніх культур, P_p , діб		40
Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт, A_{vp}^a , т/рік		55000
Кількість місяців відпускання зерна на а/т на рік, N, міс.		8
Тривалість відпускання зерна на а/т за місяць, $T_{вп м}^a$, діб		20
Тривалість відпускання зерна на а/т за добу, $T_{вп д}^a$, год.		12

Таким чином, нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Кіровоградської області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва нового елеватору місткістю 32,0 тис. тонн в Кіровоградській області.

Розділ 3

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання

3.1.1 Розрахунок обсягів робіт

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

Загальний об'єм приймання з автотранспорту – 32000 т/рік.

з них: 37000 т/рік – ранніх культур

18000 т/рік – пізніх культур

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

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

де Π_p – період заготівель.

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

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

Для ранніх культур

$$A_{нд.}^p = \frac{0,8 \cdot 37000 \cdot 1,7}{30} = 1677 m / \text{добу}$$

Для пізніх культур

$$A_{нд.}^{пзн} = \frac{0,8 \cdot 18000 \cdot 1,6}{40} = 576 m / \text{добу}$$

Погодинний об'єм приймання зерна з автотранспорту визначається за формулою

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

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.21			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Бобов Д.І.			«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 32 тис.т у Кіровоградській обл з дослідженням обсягів виробництва олійних культур	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Станкевич Г.М.						
Консультант		Станкевич Г.М.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

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

Для ранніх культур:

$$A_{nz.}^p = \frac{1677 \cdot 1,7}{12} = 238 \text{ т / год}$$

Для пізніх культур:

$$A_{nz.}^a = \frac{576 \cdot 1,8}{12} = 87 \text{ т / год}$$

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

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

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

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

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

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

$$A_{nd.}^a = \frac{32000 \cdot 2 \cdot 2,5}{330} = 484 \approx 490 \text{ т / добу}$$

Витрати часу на:

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

Добовий об'єм відпуску зерна складає 1 подача, 7 вагонів розрахунковою ємністю 70 тонн. Цілком маршрут подати і розмістити на прийомних коліях підприємства не завжди можливо. Тому маршрут ділять на подачі вагонів. Для конкретних адрес будівництва і реконструкції вантажопідйомність, кількість і місткість подач встановлюють органи Укрзалізниці. У свою чергу, кожна подача може складатися з такої кількості вагонів, яка цілком розмістити на

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

3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання

3.1.2.1 Розрахунок зерноочисних машин

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

Для визначення потрібного обладнання, що застосовується для очищення

зерна необхідно знати:

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

заготовок;

– кількість та характер домішок в приймаємому зерні;

– повторність проведення операції очищення партій зерна з урахуванням їх

засміченості та цільового призначення;

– добовий обсяг очищення зерна на проектованому підприємстві.

– тип зерноочисних машин, їх паспортну та експлуатаційну продуктивність.

Експлуатаційну продуктивність зерноочисних машин, встановлених в технологічній лінії для очищення партій зерна, що розрізняються за найменуванням культури, цільовим призначенням, вологості, засміченості. Тому, попередньо встановлюється скальператор для вилучення грубих домішок (А1-БЗО).

Сумарну продуктивність сепараторів основного очищення визнаємо за формулою:

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

де Π_p – період заготівель, діб.

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

A_1 – пшениця 11100 т.

A_2 – ячмінь 11100 т.

A_3 – овес 14800 т.

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

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{30} \cdot \left(\frac{11100}{0,85} + \frac{11100}{0,75} + 14800 : 0,8 \right) = 62 m / год$$

Кількість сепараторів основного очищення N_c визначаємо за формулою:

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

де Q_c – паспортна продуктивність сепаратора т/год.

$$N_c = \frac{62}{100} = 0,62 шт$$

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

3.1.2.2 Розрахунок і вибір зерносушарки

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

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

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

Об'єм сушіння зерна для підприємства визначають окремо для ранніх і пізніх культур за формулою.

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

$$A_{c.c} = \frac{0,8 \cdot 37000}{30} \cdot (0,5 \cdot 0,90 + 0,2 \cdot 1,15 + 0,2 \cdot 1,2 + 0,1 \cdot 1,2) = 1025 \text{пл.м./доб.}$$

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

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

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

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

A_1 – пшениця 11100 т.

A_2 – ячмінь 11100 т.

A_3 – овес 14800 т.

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

$$K_{cc} = \frac{11100 \cdot 1,0 + 11100 \cdot 1,0 + 14800 \cdot 1,0}{37000} = 1,0$$

Продуктивність зерносушарки визначається за формулою

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

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

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

$$A_c^{3/c} = \frac{1025}{20,5 / 1,0} = 50 \text{пл.т./год.}$$

Виходячи з об'ємів сушіння можна визначити, що для забезпечення потреб сушіння, задовольняє зерносушарка Україна продуктивністю $Q=50$ пл.т, яка узгоджується за продуктивністю з транспортно-технологічним обладнанням елеватора. Також встановлюємо два до сушильних та два післяшульних бункери, місткістю 200 т. Розрахункова маса зерна, яку може просушити зерносушарка за період заготівель ранніх культур, визначається

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

$$A_c^{3/c} = 20,5 \cdot 50 \cdot 1,33 \cdot 30 \cdot 0,86 = 35172 \text{пл.т.}$$

3.1.3 Розробка структурної та принципової схем технологічного процесу

Визначивши розміри робочої будівлі в плані, та скомпонувавши основне технологічне обладнання.

Необхідно скласти принципову схему технологічного процесу, яка показує основний принцип роботи проєктуемого елеватора. При складанні принципової схеми необхідно враховувати головні вимоги НТП для зернопереробної промисловості, намагатись максимально підвищити гнучкість технологічної схеми.

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

Принципова схема роботи елеватора – це схема, на якій вказано технологічне обладнання та операції, які виконуються на такому елеваторі [34], приведена на рисунку 3.2.

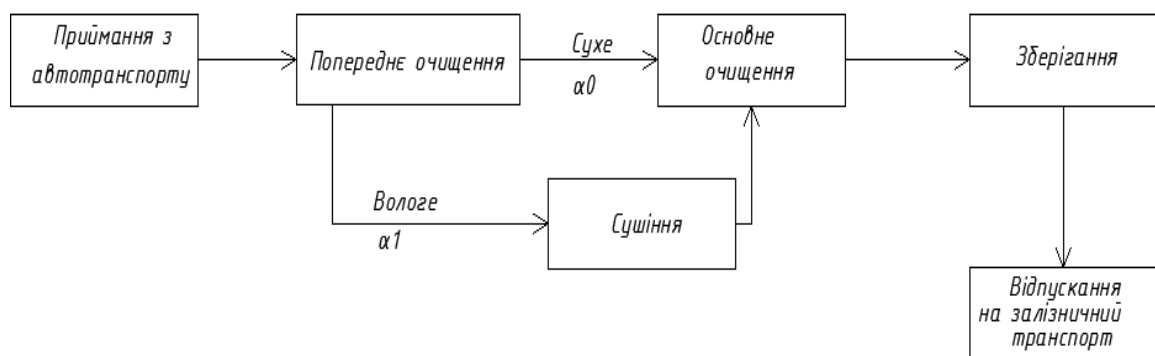


Рисунок 3.1 – Структурна схема роботи елеватора

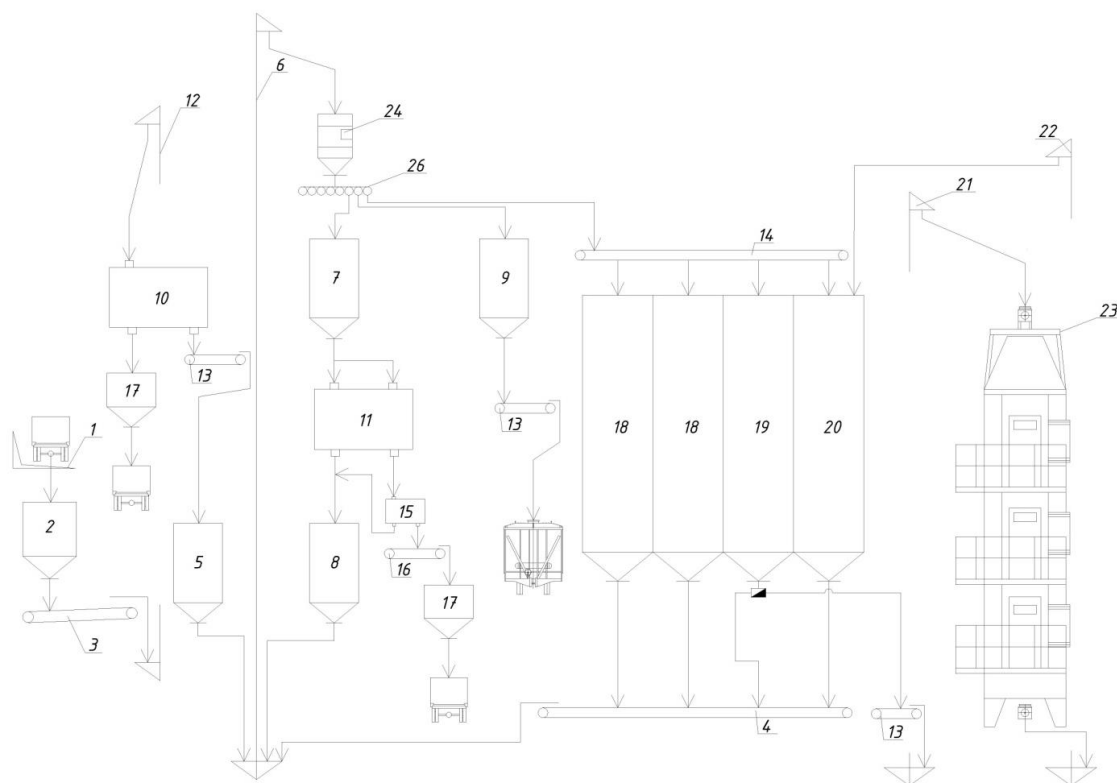


Рисунок 3.2 – Принципова схема роботи елеватора

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

3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання

3.1.4.1 Розрахунок основних норій

Норії, що встановлюються в башті проєктуємого елеватора, в залежності від технологічного призначення поділяються на основні і спеціалізовані.

Визначення продуктивності і кількості спеціалізованих норій проводимо виходячи із розрахункової продуктивності відповідних технологічних потоків. Необхідна кількість основних норій потрібно визначати з розрахунку забезпечення виконання всіх операцій із зерном, що збігаються у часі.

Остаточним кроком в розрахунку норій є визначення їх кількості для виконання всіх технологічних операцій. Для цього розраховуємо кількість норіє-годин для виконання кожної з операцій і на основі їх суми визначаємо кількість норій при двох варіантах продуктивності норій $Q_1 = Q_{\min}$, яка приймається рівною наступній більшій із стандартного ряду продуктивності норій: ($Q = 50; 100; 175; 250$ т/год)

Примітки:

1. Норії, що беруть участь у зовнішніх операціях, а також обслуговуючі зерносушарки, є спеціалізованими, їх встановлено у відповідних приймальних і відпускних пристроях, біля зерносушарок.

2. Норії, що виконують внутрішні операції, як правило, є універсальними (основними) норіями елеватора, їх встановлено в робочому приміщенні елеватора, які виконують наступні функції:

- а) для приймання зерна;
- б) для відпускання зерна;
- в) подача і забирання зерна після очищення;
- г) продуктивність підсилованих конвеєрів повинна відповідати продуктивності пов'язаних з ними норій;
- д) продуктивність надсилованих конвеєрів приймається в залежності від вагового обладнання, що застосовується:

Норії, що встановлюються в робочій башті елеватора, в залежності від технологічного призначення поділяються на основні та спеціалізовані, які встановлені біля зерносушарки. Визначення продуктивності і кількості спеціалізованих норій проводимо виходячи із розрахункової продуктивності відповідних технологічних потоків. Необхідна кількість основних норій

потрібно визначати з розрахунку забезпечення виконання всіх операцій із зерном, що збігаються у часі.

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

№п/п	Операції, які збігаються у часі	Формула	Число норій при $Q_{\min}$
1.	Приймання зерна з а/т	$n_n^3 = \frac{A_{\text{в.}}}{Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{238}{175 \cdot 0,9}$	$\approx 1,51$
2.	Відпуск зерна на з/т	$n_n^3 = \frac{A_{\text{в.}}}{T_{\text{від}} \cdot Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{490}{3,40 \cdot 175 \cdot 0,9}$	$\approx 0,92$
3.	Забирання очищеного зерна	$n_n^3 = \frac{A_{\text{оч.}}}{24 \cdot Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{1677}{24 \cdot 175 \cdot 0,9}$	$\approx 0,44$
	Всього норій	$\sum N$	$\approx 2,87$

Після розрахунків видно, що для обслуговування елеватора: виконання всіх операцій необхідно 3 норії продуктивністю $Q=175$ т/год. Для остаточного уточнення кількості норій необхідно провести порівняльну характеристику за норіє-годинами між $Q=250$ т/год. та $Q=175$ т/год.

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

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

1.	Подача зерна в бункера –надсепараторні –зберігання – відпуск. на з/т	$H_{\text{зод}} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\text{в}} \cdot K_{\text{вз}} \cdot K_{\text{к}}} = \frac{238 \cdot 1}{175 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 1}$	1,43
		$H_{\text{зод}} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\text{в}} \cdot K_{\text{вз}} \cdot K_{\text{к}}} = \frac{238 \cdot 1}{175 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 1}$	1,43
		$H_{\text{зод}} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\text{в}} \cdot K_{\text{вз}} \cdot K_{\text{к}}} = \frac{1677 \cdot 1}{175 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,65}$	
			40,95
2.	Випорожнення зерна з бункера – підсепараторні –зберігання	$H_{\text{зод}} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\text{в}}} = \frac{238 \cdot 1}{175 \cdot 0,85}$	1,60
		$H_{\text{зод}} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\text{в}} \cdot K_{\text{вз}} \cdot K_{\text{к}}} = \frac{238 \cdot 1}{175 \cdot 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,8}$	2,36
3.	–внутр. перем.	$H_{\text{зод}} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\text{в}} \cdot K_{\text{вз}} \cdot K_{\text{к}}} = \frac{238}{175 \cdot 0,85 \cdot 0,8 \cdot 0,8}$	2,50
	Всього		50,27

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

№п/п	Найменування операції	Формула	Число норіє-годин Q=250 т/год
1.	Подача зерна в бункера – надсепараторні –зберігання – відпуск. на з/т	$H_{\text{зод}} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\text{в}} \cdot K_{\text{вз}} \cdot K_{\text{к}}} = \frac{238 \cdot 1}{250 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1}$	1,19
		$H_{\text{зод}} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\text{в}} \cdot K_{\text{вз}} \cdot K_{\text{к}}} = \frac{238 \cdot 1}{250 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1}$	1,19
		$H_{\text{зод}} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\text{в}} \cdot K_{\text{вз}} \cdot K_{\text{к}}} = \frac{1677 \cdot 1}{250 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,7}$	26,62

2.	Випорожнення зерна з бункера – підсепараторні –зберігання	$H_{\text{зод}} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\text{е}}} = \frac{238 \cdot 1}{250 \cdot 0,85}$	1,12
		$H_{\text{зод}} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\text{е}} \cdot K_{\text{вз}} \cdot K_{\text{к}}} = \frac{238 \cdot 1}{250 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1}$	1,12
3.	–внутр. переміщення	$H_{\text{зод}} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\text{е}} \cdot K_{\text{вз}} \cdot K_{\text{к}}} = \frac{238}{250 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1}$	1,12
	Всього		32,36

Необхідну кількість норій розраховуємо за формулою

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

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

K_t – коефіцієнт використання основних норій за часом.

$$N_{\text{з175}} = \frac{50,27}{24 \cdot 0,9} = 2,3 \approx 3$$

$$N_{\text{з250}} = \frac{32,36}{24 \cdot 0,9} = 1,49 \approx 2$$

Для виконання всіх операцій необхідно прийняти 3 норії $Q=175$ т/год.

3.1.4.2 Визначення кількості та продуктивності конвеєрів

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

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

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

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

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

3.1.4.3 Самопливи

1. Розрахункову теоретичну пропускну спроможність зернопроводу (при куті нахилу самопливної труби до горизонту 36°) і їх деталей (сектори, засувки, перекидні клапани і ін.) приймаємо 175 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 [35-37].

4. Товщину металу для зернопроводів приймаємо 5 мм.

3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв

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

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

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

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

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

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

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

$$N_{\text{л}} = \frac{1,2 \cdot 238}{175 \cdot 1,0 \cdot 1,0} = 2,0 \text{ шт}$$

Для приймання добової маси зерна необхідно 2 транспортно-технологічних потоки (для сухого та сирого зерна).

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

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

де $T_{\text{зз}}$ – 3 год 40 хв (3,66 год).

$$Q_{\text{вз}} = \frac{490}{3,66 \cdot 0,95 \cdot 1,0} = 140 \text{ т/год}$$

Кількість відпускних потоків визначаємо за формулою:

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

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

$$n_{\text{ен}}^n = \frac{140}{175} = 0,8 = 1 \text{ шт}$$

Відпускні пристрої проектуємо для роботи з чотирьохвісними вагонами вантажопідйомністю 70 т. Крім того, вони повинні забезпечувати завантаження критих вагонів та саморозвантажувальних вагонів-зерновозів. Залізничні вагони завантажують механізованим способом. Розташування приймально-відпускних пристроїв має забезпечувати можливість установки групи вагонів без їх розчеплення.

Для підприємства з розрахунковим добовим об'ємом розвантаження понад 1000 тонн приймають потрібне добове розвантаження, яке дорівнює вантажопідйомності залізничного маршруту, тобто 3000 тонн, а з добовим об'ємом розвантаження менше 1000 тонн передбачають ступеневу систему: одноразову подачу групи вагонів, розміром не більше 1/5 маршруту.

3.2 Обробка і зберігання відходів

Зменшенню втрат зерна під час зберігання сприяє добре поставлений облік. Мета кількісно-якісного обліку полягає в тому, щоб з'ясувати закономірності втрат, які виникають при перевезенні, зберіганні і переробці зерна, сировини та продукції.

Обліковують не тільки фізичну масу зерна та інші види сировини, а й показники якості — вологість та наявність смітних домішок, кількість яких прямо впливає на збільшення або зменшення маси зерна. Зниження вологи і кількості смітних домішок при обробці та зберіганні зерна в результаті видалення вологи, переходу смітних домішок у відходи сприяє поліпшенню якості та зменшенню фізичної маси зерна. Підвищення вологості внаслідок поглинання вологи зерном призводить до погіршення його якості та збільшення фізичної маси залишків. Збільшення кількості смітних домішок у зерні внаслідок потрапляння зерен інших культур також призводить до погіршення якості насіння та появи залишків [38-39].

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

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

Акт зачистки (для зерна та продуктів його переробки) типової форми № 30. Складають акт зачистки типової форми № 30 з метою перевірки

кількісно-якісного збереження партій зерна, сировини або продукції, встановлення нестач або надлишків та причин їх утворення. Зачистку проводить комісія, склад якої і порядок проведення затверджується наказом керівника підприємства.

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

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

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

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

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

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

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

У кожному документі на надходження і витрати зерна вказують масу його в кілограмах, вологість та кількість смітних домішок у процентах (з точністю до 0,1 %). Бухгалтер з кількісно-якісного обліку при визначенні залишків у книзі ф. № 36 звіряє їх із залишками складського обліку ф. № 37. Матеріально відповідальна особа щодня звіряє залишки. Зіставлення даних складського і кількісно-якісного обліку, які ведуть матеріально відповідальна особа і бухгалтерія, є засобом контролю за обліком [39].

3.3 Проєктування зерносховищ

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

Ємність силосів визначають за формулою:

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

$$E_c = 0,6 \cdot 0,75 \cdot 548 \cdot 18 = 4438m$$

де S – площа поперечного перерізу силосу круглого типу

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

Ψ – коефіцієнт використання обсягу силосу

γ – об'ємна маса зерна

Еел. складає 32000 т., отже для забезпечення даного об'єму необхідно 8 силосів по 4000 т кожний, виробництва „Карлівський машинобудівний завод” [40].

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

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

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

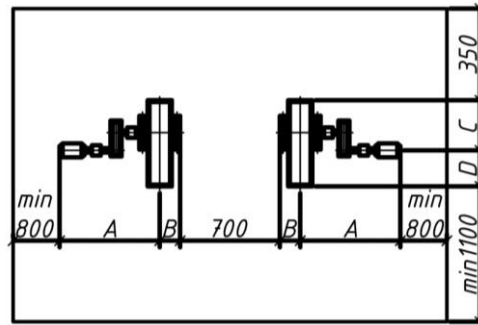


Рисунок 3.3 – Розташування основних норій приводами в одну сторону

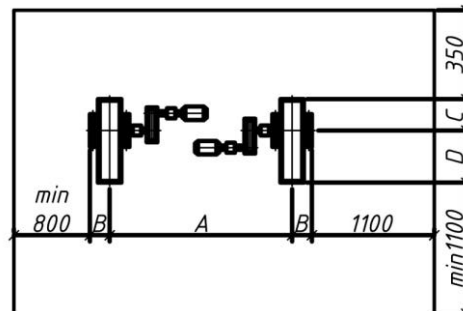


Рисунок 3.4 – Розташування основних норій приводами на зустріч один одному

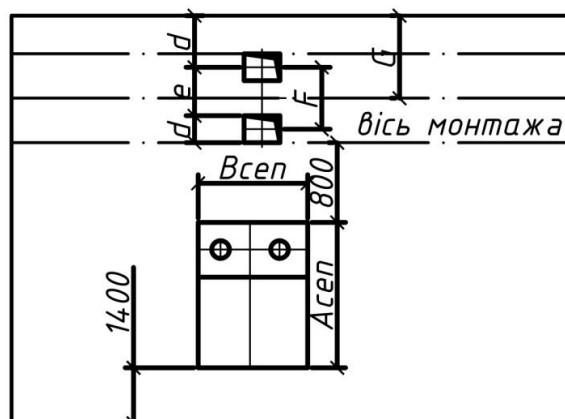


Рисунок 3.5 – Розташування сепаратору віссю поперек робочої будівлі

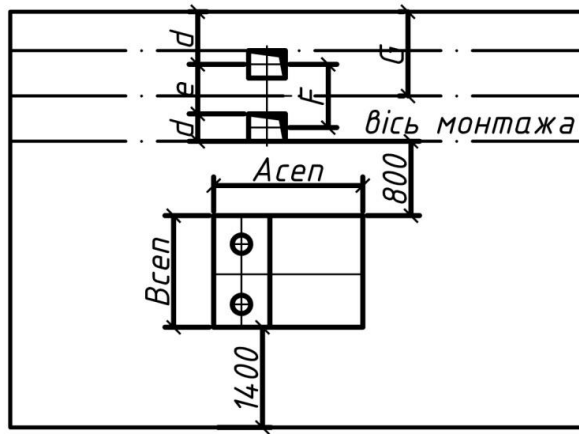


Рисунок 3.6 – Розташування сепараторів основного очищення на плані віссю уздовж робочої будівлі

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 проектуємого елеватора. Крок осі башти повинен відповідати кратності 0,3, тому для зручності обираємо крок 3,0 м.

3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП

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

Розрахунок висоти поверху башмаків норій робочої башти елеватора.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Розрахунок висоти поверху зерноочисних машин елеватора.

Висота контрольних сепараторів – 3,0 м

Висота поверху сепараторів основного очищення розраховується за формулою:

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

де h_1 – висота розташування приймальної коробки сепаратора, м;

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

h_3, h_5 – висоти секторів самопливної труби, м;

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

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

h_6 – висота косого патрубку під бункером, м

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

Розрахунок висоти вагового поверху робочої башти елеватора

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

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

Висоту надвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

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

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

γ – об'ємна маса зерна, т/м³;

A, B – розміри бункера в плані, м;

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

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

Висоту підвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

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

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

γ – об'ємна маса зерна, т/м³;

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

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

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

Розрахунок висоти поверху головок норій

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

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

h_2, h_3 – висоти обумовленні конструкцією норії, м;

h_4 – висота спеціального патрубку, м;

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

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

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

Розрахунок висоти поверху верхніх і нижніх бункерів робочої башти елеватора.

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

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.

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

Приймаємо висоту бункерів:

$$H_{в.б} = 11,4 \text{ м};$$

$$H_{н.б} = 11,4 \text{ м}.$$

Визначення розривів між силосами

Згідно зі ДБН В.2.2-8-98 «Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна» пожежні розриви між металевими силосами та

робочою баштою приймається рівною не менш 1,0 м. У зв'язку з можливістю під'їзду пожежної техніки та зменшенням впливу фундаментів однієї будівлю на іншу.

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

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

3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

Визначення типу і розмірів металевих досушільних і післясушільних бункерів.

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

де S – площа поперечного перерізу

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

Ψ – коефіцієнт використання обсягу бункеру

γ – об'ємна маса зерна

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

Приймаємо два досушільних і два післясушільних бункери по 200 т кожен.

3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)

3.7.1 Опис РСРЗіВ

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

Маршрут – це ув'язування всього технологічного, транспортного, аспіраційного обладнання, при переміщенні зерна на різних операціях (сушіння, очищення, приймання відпускання) [34].

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

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

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

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

На РСЗіВ представлені три основні норії продуктивністю НЦ-I $Q=175$ т/год. кожна, встановлені металевій конструкції. Подача зерна на зберігання здійснюється самопливами з норій №6-7 діаметром 250 мм на надсилосний конвеєр №3 а в силоси С1-С3, а з нього на конвеєр № 3б в силоси С4-С5, та на конвеєр №4а в силоси С6-С8, продуктивність кожного конвеєра – 175 т/год. Відвантаження зерна із силосів проводиться на підсилосний конвеєр

№1а і конвеєр №1б, ($Q = 175$ т/год.) на основні норії №6-7 із силосів С6-С8 на конвеєр №2б і на основні норії №6-7, $Q = 175$ т/год.

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

Прийом зерна з автотранспорту здійснюється двома приймальними потоками. Приймальна точка № 1 (сухе зерно). Зерно з автомобілерозвантажувача марки АВС-50 подається в приймальний бункер, $E=30$ т на конвеєр №5 і на конвеєр № 6, продуктивністю $Q = 175$ т/год. і на спеціалізовану норію №1, $Q = 175$ т/год. Якщо зерно засмічене, то подається на скальператор А1-БЗО, №1, $Q = 100$ т/год. для очищення від грубих домішок і далі на конвеєр № 7, $Q = 175$ т/год. і в приймальний накопичувальний бункер (ПНБ1, ПНБ2), далі на конвеєр № 8, $Q = 175$ т/год. і на основні норії №5-6, $Q = 175$ т/год.

Якщо зерно не потрібно очищувати від грубих домішок, то воно направляється на конвеєр №11, $Q = 175$ т/год. і в до сушильний бункер (ДС1, ДС2), $E=200$ т і на конвеєр № 12, $Q = 175$ т/год., на норію №3, $Q = 50$ т/г в зерносушарку «Україна», $Q = 50$ пл.т. Після сушіння за допомогою норії №4, $Q = 50$ т/год. на конвеєр №13 і в після сушильні силоси (ПС1, ПС2), $E=200$ т на конвеєр № 14, $Q = 175$ т/год. і на норії №5 або № 6, $Q = 175$ т/год.

Приймальна точка № 2 (вологе зерно). Зерно з автомобілерозвантажувача марки АВС-50 подається в приймальний бункер (ПБ2), $E=30$ т на конвеєр №9, $Q = 175$ т/год. і на конвеєр №10, $Q = 175$ т/год. на норію №2, $Q = 175$ т/год., якщо зерно засмічене, то на скальператор №2, А1-БЗО, $Q = 100$ т/год. Далі основне зерно подається на конвеєр № 11, $Q = 175$ т/год. Якщо зерно не засмічене, то з норії №2, $Q = 175$ т/год зерно подається на конвеєр №11, $Q = 175$ т/год в досушильні бункери (ДС1, ДС2), $E=200$ т і на конвеєр №12, $Q = 175$ т/год і далі по схемі.

Відпуск зерна на залізничний транспорт здійснюють наступним чином:

зерно подають із силосів на підсилосні конвеєри №1а і №1б та №2б ($Q = 175$ т/год.), які подають зерно на основну норію № 7 ($Q=175$ т/год.), на конвеєр

№15а і №15б, $Q = 175$ т/год і за допомогою відпускного самопливу, зерно надходить на ділянку завантаження залізничного транспорту.

3.7.2 Аналіз РСРЗіВ

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

3.8 Характеристика будівельних споруд

3.8.1 Опис генплану

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

Ділянка, на якій знаходиться підприємство задовольняє вимоги геологічного і гідрологічного порядку [41].

Генеральний план підприємства – це план, на якому ув'язані усі основні і підсобні споруди, які розташовані на території підприємства. На генеральному плані вказується розташування інженерних комунікацій, силових кабелів, газопроводів, а також схема проїзду автотранспорту по підприємству. На генплані будівлі розподіляються на основні, виробничі та підсобні будівлі. Основні виробничі будівлі – це будівлі, споруди, в яких безпосередньо встановлено технологічне обладнання, підсобні – це ті споруди, які розташовані на території, але обладнання, яке в них розташоване, безпосередньо не приймають участі в технологічному процесі. Виробничі і підсобні будівлі і споруди із обладнанням, що до них відноситься, разом з територією, на якій вони знаходяться, складають технічну базу підприємства [41].

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

При розміщенні будівель і споруд на території підприємства дотримані будівельні, протипожежні і санітарно-гігієнічні вимоги. За санітарними нормами будівлі розташовані згідно господарюючих вітрів. Складають та відмічають графічно напрямки господарюючих вітрів. Це графічне зображення – роза вітрів, яка вказує найбільш вірогідні напрямку руху повітря на протязі роки на місцевості, де розташовано підприємство [41-47].

Мережа автомобільних проїздів в межах елеватора прийнята з урахуванням зовнішніх і внутрішніх вантажопотоків та протипожежного обслуговування, що забезпечують необхідний зв'язок між будівлями та спорудами

У відповідності до вимог ДБН Б.2.4.-3-95 «Планування і забудова сільських поселень. Генеральні плани сільськогосподарських підприємств» визначена конструкція дорожнього покриття та ширина проїжджої частини основних проїздів: 3,5-5 м. Мінімальні радіуси поворотів – 12,00 м, мінімальні поздовжні ухили визначені – 0,5 %. Поперечний профіль доріг по майданчику прийнято односкатний бортовий.

Для забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних умов та мікроклімату на майданчику передбачаються заходи щодо благоустрою й озеленення. Ширину тротуарів прийнято 1,5 м, вони влаштовуються згідно з напрямом руху працівників. Озеленення ділянки передбачає посадку декоративних дерев, засів запланованих поверхонь газонними травами, влаштування квітників, широколистих дерев.

Для повноцінного функціонування об'єктів, розташованих в межах території, передбачається забезпечення їх виробничими мережами водопостачання (на господарські потреби та пожежне гасіння), електропостачання, газопостачання, паливостачання зі складу ПММ. Трасування інженерних мереж пов'язане із загальним рішенням генерального плану, як єдина система інженерних комунікацій. Інженерні мережі розміщено виходячи з умов оптимального обслуговування вводами та випусками будівель та споруд при їх мінімальній протяжності. Опалення будівель і споруд

передбачається від електронагрівальних приладів. Електропостачання здійснюється від мереж, згідно відповідних технічних умов. Водопостачання – від централізованих мереж водопостачання [42-51].

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

$$K_3 = \frac{\sum f}{F} \cdot 100 \quad (3.23)$$

$$K_M = \frac{F_M}{F} \cdot 100 \quad (3.24)$$

$$K_{O3} = \frac{F_{O3}}{F} \cdot 100 \quad (3.25)$$

де F – площа всієї території підприємства, m^2

f – площа будівлі, m^2

F_M – сумарна площа мощення, m^2

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

$$K_3 = \frac{16500}{32000} \cdot 100 = 51,6 \%$$

$$K_M = \frac{12000}{32000} \cdot 100 = 37,5 \%$$

$$K_{O3} = \frac{3500}{32000} \cdot 100 = 14,1 \%$$

3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

Основними будівельними параметрами норій №5-7 приймаємо прольоти, сітка колон і висотні габарити, прив'язку елементів конструкцій до координаційних осей, розміри вставок у місцях температурних швів і перепадів висот, ухили покрівель з різних матеріалів, виробничі навантаження і впливи на несучі конструкції.

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

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

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

При проєктуванні для колон застосували фундаменти анкерного типу, що забезпечують зниження тиску на одиницю площі основи, за рахунок застосування суцільної залізобетонної фундаментної плити [48-52].

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

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

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

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

Силос складається з таких основних конструктивних елементів: фундаменту, колон підсилосного поверху, днища, стін, надсилосного перекриття і галереї. Збірні стіни силосів проєктують із об'ємних, криволінійних або плоских елементів заводського виготовлення. Елементи збірних стін можуть бути ребристими або гладкими. При застосуванні ребристих елементів зменшується витрата матеріалів, знижується вага всієї споруди. Проте виготовляти їх складніше, і тріщиностійкість у них нижча, ніж у елементів з гладкими стінами. Причому внутрішня поверхня стін і днищ не повинна мати виступаючих горизонтальних ребер і западин. У зв'язку з цим силоси з гладкими стінами застосовують частіше. Рекомендується виконувати горизонтальну розрізку стін на збірні елементи висотою кратною 600 мм (з урахуванням товщини горизонтальних швів). Збірні елементи, як правило, проєктують конструктивною висотою 1180 мм при товщині шва 20 мм.

Мінімальну товщину стін збірних елементів, у залежності від форми і розмірів силосу, приймають наступною:

круглі силоси діаметром 3 м – 80 мм; діаметром 6 м – 120 мм; діаметром 12 м ...160 мм;

квадратні силоси розміром 3'3 м – 100 мм. Збірні стіни круглих силосів діаметром 3 м проєктують із об'ємних кільцевих елементів, що дозволяє швидко робити їхній монтаж. Для зручності виготовлення, складування і транспортування збірні елементи стін діаметром 6 м виготовляють довжиною в чверть кола, а діаметром 12 м – в чверть або 1/6 кола.

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

економічніший за витратами сталі і технологічніший при виготовленні елементів і їх складанні.

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

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

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)

Аналіз будівництва елеватора, представленої в технологічній частині кваліфікаційної роботи, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) [53-54]:

– Підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони. Спостерігається: У силосах, головок норій, сепаратору. Згідно з вимог: НАОП 8.1.00-1.01-88 (НАОП 15.0-1.01-88) [54];

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

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

– Підвищений рівень вібрації – допустимі параметри вібрації визначаються відповідно з ДСН 3.3.6-039-99 і у деяких машин становить: сепаратори різних типів – частота обертання-500 об/хв., частота коливань – 8,3 Гц, віброзміщення – 0,056, середньоквадратичне значення коливальної швидкості – 0,2 м/с 10^{-2} , норії – частота обертання – 80 – 170 об/хв, частота коливань – 13,3-2,8 Гц, віброзміщення – 3,1-0,61, середньоквадратичне значення коливальної швидкості – 1,3м/с 10^{-2} ;

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.21			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Бобов Д.І.			«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 32 тис.т у Кіровоградські обл. з дослідженням обсягів виробництва олійних культур»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Станкевич Г.М.						
Консультант		Станкевич Г.М.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

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

– Підвищена або знижена вологість повітря – нормативне значення цих параметрів визначається відповідно до ГОСТ 12.1.005-88, припустимі норми відносної вологості повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року – 75 %, не більше [55];

– Підвищена або знижена рухливість повітря – нормативне значення цих параметрів визначається відповідно до ГОСТ 12.1.005-88, припустимі норми швидкості руху повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року – 0,4 м/с, не більше [55];

– 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; надсиловий та підсиловий поверхи, приймальні пристрої, галереї, відповідно [56]);

– Відсутність або недостатність природного світла – норми КПО при боковому освітленні у виробничих приміщеннях підприємств по зберіганню та переробці зерна – 1,5 % мінімум відповідно до [56].

4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ

Усе виробниче устаткування встановлене з урахуванням умов його технічного обслуговування відповідно до вимог технічного паспорта, НАОП 8.1.00-1.01-88 [54].

Передбачено наступні відстані між устаткуваннями, а також між обладнанням і стінами виробничих будівель (норійної башти).

Норми ширини проходів при розміщенні обладнання для магістральних (генеральних проходів) – 1,5 м; між обладнанням – 1,2 м; між стінами виробничих

будівель і обладнанням – 1 м. Вони збільшуються на 0,75 м при однобічному розташуванні працюючих від проходів і не менш ніж на 1,5 м. При двобічному розташуванні працюючих від проходів. Ширина проїздів установлюється в залежності від виду транспорту, який використовується, з урахуванням радіуса його повороту. Для ремонту і обслуговування відстань від обладнання до стін повинна бути не менше 0,7 м. Зі стаціонарних площадок і сходів обслуговується наступне устаткування (майданчик головок та башмаків норій, сепаратору).

Припустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря представлені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Припустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря за ГОСТ 12.1.005-88 [55]

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

Для забезпечення нормованих показників мікроклімату чистоти повітря у робочій зоні (норма ГДК – 4,0 мг/м³) кваліфікаційною роботою передбачені наступні заходи [55-58]:

- раціональне розміщення обладнання з можливістю зручного і безпечного обслуговування і ремонту;
- механізація й автоматизація виробничих процесів – всі процеси механізовані й автоматизовані. Вручну здійснюється очистка верхніх площин сит сепаратора, очистка живлячих механізмів, очистка завалів в башмаках норії і конвеєрах;
- раціональна теплова ізоляція устаткування: дифузори і вентилятори, які розміщені в доступних місцях, покривають шаром теплоізоляції;
- раціональна вентиляція (аспірація, аварійна вентиляція);

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

- герметизація устаткування;
- аспірація устаткування (головки та башмаки норій, сепаратор, конвеєри);
- графік прибирання пилу (2 рази на день);
- засоби індивідуального захисту: респіратори, рукавиці, взуття, захисні костюми, каски.

Допустимі значення показників шуму і вібрації: шум (рівень звуку): 85 дБа; вібрація (віброшвидкості), не більше: сепаратор $-0,2\text{м/с}\cdot 10^{-2}$, норія – $1,3\text{м/с}\cdot 10^{-2}$ [60-62].

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації роботою передбачені наступні організаційні і технічні заходи [61-64].

Основні організаційні заходи:

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

Основні технічні заходи:

- використання фундаментів і віброізоляторів для віброактивного устаткування – головки норій, сепаратор, конвеєри, вентилятори ВЦП-5;
- звукоізоляція (вентилятору аспірації) [61-64];
- віброзвукопоглинання (облицювання, спеціальні звукопоглиначі);
- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій;

– використання глушників шуму.

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

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

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

Роботою передбачене робоче, аварійне, евакуаційне, ремонтне освітлення.

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

Освітленість (у Лк) ділянок вказана в таблиці 4.2.

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

Приміщення	Розряд зорової роботи	Освітленість, лк при лампах	
		Розжарення	Газорозрядних
Поверх головок норій, поверх сепараторів	VIIIa	30	75
Інші поверхи робочої будівлі, надсилосний та підсилосний поверхи, приймальні пристрої, галереї	VIIIб	20	50

Аварійне освітлення запроєктовано для продовження роботи у випадку, коли за будь-яких причин перестає працювати робоче освітлення, а небезпечність технологічних процесів вимагає нормального обслуговування (небезпека пожежі або вибуху) [60-64]. Його потужність складає 5 % нормативної робочої освітленості, але не менше 2 лк.

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

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

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

Захист працюючих від ураження електричним струмом у кваліфікаційній роботі здійснюється наступними заходами [63]:

- недоступність струмоведучих частин – розташування проводки на недосяжній висоті; розташування її на підлозі у металевих трубах із обов’язковим заземленням; застосування захисних огорожень, закритих комутаційних апаратів;
- захисне заземлення або занулення корпусів електроустаткування й елементів електроустановок, що можуть виявитися під напругою – (головки норій, сепаратор та ін.) та захисне відключення – відключення електроустановки при пошкодженні ізоляції і переході напруги на неструмовидні елементи;
- застосування знижених напруг для живлення переносних струмоприймачів (в приміщеннях з підвищеною небезпекою – не більше 42 В, в особливо небезпечних, поза приміщенням – не більше 12 В);
- блокування – неможливість відкриття кришки обладнання без попередньої зупинки електродвигуна; написи, плакати («Обережно! Висока напруга», «Не вмикати: працюють люди!»), засоби індивідуального захисту

(діелектричні рукавиці, діелектричні калоші і боти, ізолюючі штанги, ізолюючі рукоятки, діелектричні килимки).

4.3 Заходи щодо пожежної безпеки

Приміщення підприємства за категорією пожежовибухонебезпеки наводяться у табл. 4.3 [60-64]

Таблиця 4.3 – Категорії та класи виробництв за пожежовибухонебезпекою

№ п/п	Назва будівель та споруд	Категорія за пожежовибухонебезпекою	Клас за пожежовибухонебезпекою у електроустановках
1	Робоча будівля та силосні корпуси елеватора	В	П-П
2	Приймально-відпускні пристрої	В	П-П
3	Транспортерна галерея	В	П- П

Пожежна безпека виробництва у кваліфікаційній роботі забезпечується наступними заходами та засобами [60-64]:

- встановлення блискавкозахисту на будинках і спорудах;
- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень;
- передбачення наступних типів вогнегасників (для приміщень з граничною захищеною площею 135 кв.м передбачені наступні вогнегасники переносні вогнегасники УО-5 із зарядом вогнегасної речовини з вагою 5 кг – 13 одиниць, пересувні вогнегасники ОП-5 із зарядом вогнегасної речовини вагою 5 кг – 4 одиниці) та систем пожежогасіння: внутрішня – від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; зовнішня система пожежогасіння – від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання;
- передбачення додаткових первинних засобів пожежогасіння: ящики з піском; бочки з водою; пожежні відра; совкові лопати; пожежний інструмент

(гаки, ломи, сокири) (біля входу в робочу башту елеватору, зерносушарного комплексу, вузла приймання зерна з автотранспорту)

В таблиці 4.4 наведено перелік обладнання, яке захищене вибухорозрядними або точковими фільтрами.

Таблиця 4.4 – Перелік обладнання, яке захищене вибухорозрядними або точковими фільтрами [60-64]

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

За технологічним рішенням на підприємстві не передбачено магнітний захист.

В роботі передбачено включення світильників евакуаційного освітлення в нічний час.

У світильниках евакуаційного освітлення встановлюються тільки лампи розжарення.

РОЗДІЛ 5

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Розрахунок чисельності працюючих

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

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

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

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

$$Ч_p^O = 32 \times 0,55 = 18 \text{ осіб}$$

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

$$Ч_p^Д = Ч_p^O \times 0,25. \quad (5.2)$$

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

$$Ч_p^Д = 18 \times 0,25 = 5 \text{ осіб.}$$

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

$$Ч_p = Ч_p^O + Ч_p^Д. \quad (5.3)$$

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

$$Ч_p = 18 + 5 = 23 \text{ особи.}$$

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

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.21			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Бобов Д.І.			Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 32 тис. т у Кіровоградській обл. з дослідженням обсягів виробництва олійних культур	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Станкевич Г.М.						
Консультант		Басюркіна Н.Й.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав.кафедри		Макаринська А.В.						

На основі такого підходу розрахуємо сумарну чисельність всіх працюючих – робітників і адміністративного персоналу проєктуємого елеватору складає 23 особи.

Таблиця 5.1 – Структура чисельності працівників

Категорії чисельності працівників	Питома вага, %	Кількість, осіб
Робітники (основні та допоміжні)	80	23
Керівники, фахівці	20	6
ВСЬОГО	100	29

5.2 Розрахунок виробничої програми

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

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

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

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

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

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

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

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

5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства

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

Таблиця 5.2 – Обсяг реалізації послуг нового елеватору

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, О _{РП} ^Н , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Т _{РП} , грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, О _{РП} , тис. грн 4 = 2 x 3
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	55,0	-	
- ранніх культур:	37,0		
- власного, в тому числі:	18,5	-	-
- пшениця	5,55	80,62x1,0	447,44
- ячмінь	5,55	80,62x1,0	447,44
- овес	7,4	80,62x1,0	596,59
- покладавця, в тому числі:	18,5	-	-
- пшениця	5,55	104,80x1,0	581,64
- ячмінь	5,55	104,80x1,0	581,64
- овес	7,4	104,80x1,0	775,52
- пізніх культур:	18,0		
- власного, в тому числі:	9,0	-	-
- кукурудза	9,0	80,62x1,0	725,58
- покладавця (50 %), в тому числі:	9,0	-	-
- кукурудза	9,0	104,80x1,0	943,2
Відпуск зерна на автотранспорт, в тому числі:	55,0	-	-
- ранніх культур:	37,0		
- власного, в тому числі:	18,5	-	-
- пшениця	5,55	100,77x1,00	559,27
- ячмінь	5,55	100,77x1,00	559,27
- овес	7,4	100,77x1,00	745,70
- покладавця, в тому числі:	18,5	-	-
- пшениця	5,55	131,00x1,00	727,05
- ячмінь	5,55	131,00x1,00	727,05
- овес	7,4	131,00x1,00	969,4

Продовження табл. 5.2

- пізніх культур:	18,0		
- власного, в тому числі:	9,0	-	-
- кукурудза	9,0	100,77x1,0	906,93
- покладавця (50 %), в тому числі:	9,0	-	-
- кукурудза	9,0	131,00x1,00	1179,0
Зберігання зерна ($\epsilon_{\text{сл}} \times 330$ діб): в тому числі:	$32,0 \times 330 = 10560$	-	-
- власного	5280	2,41	12724,8
- покладавця	5280	3,14	16579,2
Очищення зерна:	55,0	-	-
- власного	27,5	18,14	498,85
- покладавця	27,5	23,58	648,45
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр}}^{\text{а}} (\text{ранніх}) \times \alpha_1$	7,4	-	-
- власного	3,7	20,15	74,56
- покладавця	3,7	26,20	96,94
від вологості 22 % до 17 %: $A_{\text{пр}}^{\text{а}} (\text{ранніх}) \times \alpha_2$	7,4	-	-
- власного	3,7	20,15	74,56
- покладавця	3,7	26,20	96,94
від вологості вище 22 %: $A_{\text{пр}}^{\text{а}} (\text{ранніх}) \times \alpha_3$	3,7	-	-
- власного	1,85	20,15	37,28
- покладавця	1,85	26,20	48,47
Сушіння зерна пізніх культур $A_{\text{пр}}^{\text{а}} (\text{пізніх}) \times (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3)$	$18,0 \times 0,5 = 9,0$	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр}}^{\text{а}} (\text{пізніх}) \times \alpha_1$	3,6	-	-
- власного	1,8	20,15	36,27
- покладавця	1,8	26,20	47,16
від вологості 22 % до 17 %: $A_{\text{пр}}^{\text{а}} (\text{пізніх}) \times \alpha_2$	3,6	-	-
- власного	1,8	20,15	36,27
- покладавця	1,8	26,20	47,16
від вологості вище 22 %: $A_{\text{пр}}^{\text{а}} (\text{пізніх}) \times \alpha_3$	1,8	-	-
- власного	0,9	20,15	18,14
- покладавця	0,9	26,20	23,58
Всього, в тому числі:	-	-	42561,35
- власного	-	-	18488,95
- покладавця	-	-	24072,4

Обсяг послуг зі зберігання зерна розраховується, виходячи з даних табл. 5.4 і терміну роботи елеватора 330 діб на рік.

Кількість лабораторних аналізів можна розрахувати, виходячи з даних табл. 5.4.

При визначенні кількості 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:

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

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

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

$$T_{\pi} = 55000 / 20 = 2750 \text{ одиниць (аналізів).}$$

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

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

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

$$T_{\text{вп}} = 55000 / 20 = 2750 \text{ од.}$$

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.

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (2750 + 2750) \times 1,10 = 6050 \text{ од.},$$

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

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

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

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

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

де 330 – тривалість роботи підприємства протягом року, діб;

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

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

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

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією дорівнюватиме 46661,1 тис. грн (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт нового елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, Оріп, тис. грн
Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі:	42561,35
- власного зерна	18488,95
- зерна покладавця	24072,4
Послуги лабораторії, всього в тому числі:	4099,75
- власного зерна	1782,5
- зерна покладавця	2317,25
Всього	46661,1
- власного зерна	20271,45
- зерна покладавця	26389,65

5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

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

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

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

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

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

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

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

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

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

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

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

Таблиця 5.4 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{PI}^H , тис. тонн	Собівартість од. робіт та послуг, C_P^{OD} , грн/тонну	Собівартість річного обсягу робіт та послуг, C_{PP} , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	55,0	-	
- ранніх культур:	37,0		
- власного, в тому числі:	18,5	-	-
- пшениця	5,55	80,62x1,0	447,44
- ячмінь	5,55	80,62x1,0	447,44
- овес	7,4	80,62x1,0	596,59
- покладавця, в тому числі:	18,5	-	-
- пшениця	5,55	80,62x1,0	447,44
- ячмінь	5,55	80,62x1,0	447,44
- овес	7,4	80,62x1,0	596,59
- пізніх культур:	18,0		
- власного, в тому числі:	9,0	-	-
- кукурудза	9,0	80,62x1,0	725,58

- покладавця (50 %), в тому числі:	9,0	-	-
- кукурудза	9,0	80,62x1,0	725,58
Продовження табл. 5.4			
Відпуск зерна на залізничний транспорт, в тому числі:	55,0	-	-
- ранніх культур:	37,0		
- власного, в тому числі:	18,5	-	-
- пшениця	5,55	100,77x1,00	559,27
- ячмінь	5,55	100,77x1,00	559,27
- овес	7,4	100,77x1,00	745,70
- покладавця, в тому числі:	18,5	-	-
- пшениця	5,55	100,77x1,00	559,27
- ячмінь	5,55	100,77x1,00	559,27
- овес	7,4	100,77x1,00	745,70
- пізніх культур:	18,0		
- власного, в тому числі:	9,0	-	-
- кукурудза	9,0	100,77x1,0	906,93
- покладавця (50 %), в тому числі:	9,0	-	-
- кукурудза	9,0	100,77x1,0	906,93
Зберігання зерна ($\epsilon_{\text{ел}} \times 330$ діб): в тому числі:	32,0x330=10560	-	-
- власного	5280	2,41	12724,8
- покладавця	5280	2,41	12724,8
Очищення зерна:	55,0	-	-
- власного	27,5	18,14	498,85
- покладавця	27,5	18,14	498,85
Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3)$	37x0,5=18,5		
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times \alpha_1$	7,4	-	-
- власного	3,7	20,15	74,56
- покладавця	3,7	20,15	74,56
від вологості 22 % до 17 %: $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times \alpha_2$	7,4		
- власного	3,7	20,15	74,56
- покладавця	3,7	20,15	74,56
від вологості вище 22 %: $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times \alpha_3$	3,7		
- власного	1,85	20,15	37,28
- покладавця	1,85	20,15	37,28
Сушіння зерна пізніх культур $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3)$	18,0x0,5=9,0	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times \alpha_1$	3,6	-	-
- власного	1,8	20,15	36,27
- покладавця	1,8	20,15	36,27
від вологості 22 % до 17 %: $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times \alpha_2$	3,6		
- власного	1,8	20,15	36,27
- покладавця	1,8	20,15	36,27
КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.21			
			Арк.

від вологості вище 22 %: $A_{\text{пр (пізніх)}} \times \alpha_3$	1,8		
--	-----	--	--

Продовження табл. 5.4

- власного	0,9	20,15	18,14
- покладавця	0,9	20,15	18,14
Всього, в тому числі:	-	-	40542,9
- власного	-	-	20271,45
- покладавця	-	-	20271,45

5.5 Розрахунок прибутку

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

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

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

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

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

$$\Pi_P = 46661,1 - 40542,9 = 6118,2 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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

Π_i – ціна 1 тонни зерна i -тої культури, грн/тонну.

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

$$\Sigma C_{\text{Р}}^B = 27,5 \times 8000 / 1,3 = 169230,77 \text{ тис. грн.}$$

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

$$\Pi_P^B = \Sigma O_{\text{РП}}^{\text{H}} \text{ відпуску} \times \Pi_{\text{ср}} - \Sigma C_{\text{Р}}^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.14)$$

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

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

$$\text{Пр}^{\text{В}} = 27,5 \times 8000 - 169230,77 = 50769,23 \text{ тис. грн.}$$

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

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

Підставимо у формулу (2.15) значення:

$$\text{П} = 6118,2 + 50769,23 = 56887,43 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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

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

$$\text{ЧП} = 56887,43 - 0,18 \times 56887,43 = 46647,69 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Розрахунок інвестицій

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

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

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

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

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

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

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

B_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;

ΔOK – приріст власних оборотних коштів, тис. грн.

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

$$I = P_3 \times I_{\text{пит}}, \text{ грн.}, \quad (5.18)$$

де P_3 – передбачена проектом місткість нового елеватора, тонн;

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

Цей укрупнений метод рекомендовано для практичного застосування в кваліфікаційній роботі.

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

Питомі інвестиції у будівництво ($I_{\text{пит}}$) прийемо на рівні 80 дол. США (3312 грн) на тонну місткості нового елеватору. Перераховано за курсом Національного банку України 41,40 грн за 1 дол. США.

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 32,0 \times 3312 = 105984 \text{ тис. грн.}$$

5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходять за формулою:

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

$$R = (46647,69 : 105984) \times 100 = 44 \, \%.$$

5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій (Т) визначають за формулою:

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

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

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

$$T = 105984 / 46647,69 = 2,3 \text{ роки}$$

Строк окупності інвестицій у будівництво нового елеватору дорівнює 2,3 роки, що не перевищує нормативний термін 4 роки.

Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність інвестицій.

5.9 Розрахунок науково-технічної ефективності

Науково-технічну ефективність (НТЕ) результатів визначаємо на основі показників науково-технічного рівня.

Оцінка науково-технічної ефективності НДДКР відбувається на основі показника (ОНТЕ), який представляє собою ступінь досягнення максимально можливого рівня, значення якого дорівнює 1 (одиниці):

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

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

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

Значення показника $K^{\Phi}_{\text{НТЕ}}$ визначаємо на основі шкали експертних оцінок (табл. 5.5).

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

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

Визначаємо $K^{\Phi}_{НТЕ}$ на основі експертної оцінки науково-технічного рівня розробки.

З цією метою:

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

До числа специфічних показників відносять:

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

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

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

З метою спрощення визначення $K_{НТЕ}$ у табл. 5.6 не введено показника витрат на одиницю продукції.

Таблиця 5.6 – Порівняльні показники для виконання оцінки НТЕ

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

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

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

де $i = 1 \div 4$,

B_i – бали (рейтингове число),

K – коефіцієнт значущості показників.

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

$$НТЕ = 5,6 \cdot 0,35 + 7,1 \cdot 0,35 + 7,2 \cdot 0,2 + 8,4 \cdot 0,1 = 1,96 + 2,49 + 1,44 + 0,84 = 6,73$$

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

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

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

На основі даних табл. 5.7 можна дійти до висновку, що K_{HTE} відповідає 67,3 %, тобто:

$$K_{HTE} = 6,73/10 \cdot 100 \% = 67,3\%$$

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

Таблиця 5.7 – Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника HTE

№	Групи показників	Рейтинг експертів			Середня за експертними оцінками	HTE
		1	2	3		
1	Науково-технічний рівень	5	6	6	5,6	1,96 (5,6 x 0,35)
2	Перспективність	8	6	7	7,1	2,49 (7,1x 0,35)
3	Потенційний масштаб практичного використання	8	7	8	7,2	1,44 (7,2 x 0,20)
4	Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів	9	8	8	8,4	0,84 (8,4 x 0,10)
В С Ї О Г О						6,73

5.10 Основні техніко-економічні показники проєкту

Техніко-економічні показники проєкту наведені в табл. 5.8.

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

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	32,0
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	46661,1
3.	Чисельність працівників, осіб	29
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1609
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	40542,9
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	6118,2
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	50769,23
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	46647,69
9.	Інвестиції, тис. грн	105984
10.	Строк окупності інвестицій, роки	2,3
11.	Рентабельність інвестицій, %	44,0

Висновки до розділу 5

Виявлений у Кіровоградській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 1016,96 тис. тонн робить доцільним будівництво нового елеватора місткістю 32,0 тис. тонн.

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 105984 тис. грн.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 46661,1 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 40542,9 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 29 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 1609 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 6118,2 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 50769,23 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 46647,69 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 105984 тис. грн протягом 2,3 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 44 %.

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

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового елеватора на 32,0 тис. тонн у Кіровоградській області.

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

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

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

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

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В ході виконання кваліфікаційної роботи було проведено дослідження виробництва олійних культур в Кіровоградській області. А саме, було розглянуто тенденції виробництва олійних культур в Україні, моніторинг посівних площ, урожайності та загального збору олійних культур, вирощених в Кіровоградській області протягом досліджуваного періоду, а також структуру власності сільськогосподарських підприємств.

Кіровоградська область розташована в центрі України і має розгалужену мережу доріг загального користування, що відкриває потенційні можливості для розвитку ліфтової галузі та міжрегіонального співробітництва з іншими регіонами України.

У той же час, географічне розташування є обмеженням для подальшого розвитку через доступ до морських портів, пряме залізничне сполучення з багатьма обласними центрами на заході та сході України та віддаленість від європейських країн.

Клімат та земельні ресурси Кіровоградської області створюють потенційні можливості для розвитку сільськогосподарського виробництва.

Сільське господарство Кіровоградської області є важливою складовою регіональної економіки та забезпечує продовольчу безпеку регіону.

У загальній структурі виробництва олійних культур переважають три основні культури: соняшник, ріпак та соя. Основними причинами домінування цих культур в сільськогосподарських підприємствах є висока оборотність інвестицій в рослинницьку галузь, особливо в останні роки, висока рентабельність цих культур, наявність інтенсивних технологій та доступ великих сільськогосподарських підприємств до продовольчих ринків, в тому числі зовнішніх.

Наведена схема руху зерна і відходів дозволяє оцінити гнучкість елеватора, оскільки понад 90 % технічних робіт можуть бути виконані щонайменше на двох норіях.

Недостатня потужність зберігання зерна, вирощеного в Кіровоградській області, на рівні 1016,96 тис. тонн робить доцільним будівництво нового елеватора потужністю 32,0 тис. тонн, що потребує інвестицій у розмірі 105984 тис. грн.

Реалізація проєкту дозволить отримати дохід (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 46661,1 тис.грн., тоді як вартість проєкту еквівалентна 40542,9 тис. грн.

Необхідна кількість працівників - 29, а середньорічний виробіток на одного працівника -1609 тис.грн.,що є гарним показником для галузі.

Прибуток від реалізації зерна становить 50769,23тис.грн.,а річний прибуток від реалізації робіт та послуг - 6118,2 тис. грн.

Чистий прибуток від додаткових робіт та послуг у розмірі 46647,69 тис.грн. дозволить компанії повернути інвестиції у розмірі 105984 тис.грн. у нове будівництво за 2,3 роки (тобто менше, ніж за стандартні чотири роки) з нормою прибутку 44 %.

Будівництво нового елеватора створює нові робочі місця, а виробництво є екологічно чистим,що відображає соціальні та екологічні переваги проєкту.

Кваліфікаційна робота має науково-технічний ефект, який характеризується збільшенням частки прогресивних технологічних процесів та нових інформаційних технологій, підвищенням рівня автоматизації та підвищенням рівня організації виробництва і праці.

Соціальні ефекти пов'язані з соціальним захистом працівників і включають в себе освіту, підвищення зайнятості, заробітної плати і доходів, задоволення соціальних потреб.

Екологічні ефекти означають, що проєкт відповідає екологічним стандартам згідно з українським законодавством і не є шкідливим з точки зору забруднення навколишнього середовища.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Елеваторна промисловість України: що маємо та на що очікуємо // Хранение и переработка зерна. – 2020. № 1. – с. 10-12
2. Ємність внутрішнього споживчого ринку сільськогосподарської продукції та продовольства : монографія / О. М. Шпичак, Ю. О. Лупенко, В. М. Жук та ін. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2013. 186 с. 3. За кулісами миллионов тонн экспорта <https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2021/02/18/67114> 4/ (дата звернення: 19.03.2021).
3. Козак О. А., Грищенко О. Ю. Розвиток зернової галузі України на сучасному етапі. Економіка АПК. 2016. № 1. С. 38–47.
4. Лагодієнко В. В., Богданов О. О., Лагодієнко В. В. Місце та роль України на світовому ринку пшениці. Український журнал прикладної економіки. 2019. № 3. С. 297-308. Розвиток ринку зерна в Україні та його стабілізація / Ільчук М. М., Коновал І. А., Барановська О. Д., Євтушенко В. Д. Економіка АПК. 2019. № 4. С. 29-38.
5. Післязбиральна обробка зерна та зерносховища: Навчальний посібник /Г.М. Станкевич, А.К. Кац, Т.В. Страхова, Л.К. Овсянникова, І.М. Буценко, Л.Д. Дмитренко. – Одеса: КП ОМД, 2022 – 154 с.
6. Елеваторна галузь: на вістрі проблем // Агромакет. 2018. - № 13. – с. 15-19
7. Ковальчук І.П. Елеватор як об'єкт оцінки [Електронний ресурс] / І.П. Ковальчук // Вітал Профі: сайт. – 01 вересня 2014. – Режим доступа: <http://vital-profi.com.ua/publications/elevator-kak-obekt-ocenki/>.
8. Месель-Веселяк В. Я. Виробництво зернових культур в Україні: потенційні можливості. Економіка АПК. 2018. № 5. С. 5–14.
9. Занько М. Правильний контроль зерна під час зберігання / М. Занько // Пропозиція. – 2015. – С. 104 – 107
10. Паспорт Кіровоградської області (станом на 01.01.2023 року)<https://www.kr-admin.gov.ua/Reference/pasport2023.pdf> (дата звернення: 18.11.2024).

11. Стратегія розвитку Черкаської області на період 2021-2027 роки <https://ekonomika.kr-admin.gov.ua/files/str1-lish-270320.pdf> <https://ck-oda.gov.ua/wp-content/uploads/2022/08/18082022.pdf> (дата звернення: 20.11.2024).
12. Географія Кіровоградської області <https://uk.wikipedia.org/wiki/> (дата звернення: 9.02.2024).
13. Кіровоградська область. Інтернет ресурс. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%96%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C
14. Куди прямує елеваторна інфраструктура України Source: Інтернет ресурс <https://landlord.ua/news/kudy-priamuie-elevatorna-infrastruktura-ukrainy> <https://landlord.ua/news/kudy-priamuie-elevatorna-infrastruktura-ukrainy/>.
15. Мапа елеваторів України. Інтернет ресурс: <https://map.uub.com.ua/>.
16. Елеватори України. Інтернет ресурс: <https://tripoli.land/ua/elevators>
17. Потужності зберігання зерна в Україні по областях – інфографіка <https://ck-oda.gov.ua/wp-content/uploads/2022/08/18082022.pdf> (дата звернення: 19.11.2024).
18. Олійні культури <https://aoplatforma.com/reference/agro-dictionary/page/oliini-kulturi> <https://aoplatforma.com/reference/agro-dictionary/page/oliini-kulturi> (дата звернення: 20.11.2024).
19. Тенденції та перспективи виробництва олійних культур в Україні й аналіз експорту олії <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/20517-tendentsii-ta-perspektyvy-vyrobnytstva-oliinykh-kultur-v-ukraini-i-analiz-eksportu-olii.html> (дата звернення: 20.11.2024).
20. Державна служба статистики <https://www.ukrstat.gov.ua/> дата звернення: 15.05.2024).
21. Вереда О. Як правильно вибрати місце для елеватора? [Агробізнес-Україна №3-2019](https://agrobusiness.com.ua/yak-pravylyno-vybraty-mistse-dlia-elevatora) URL: <https://agrobusiness.com.ua/yak-pravylyno-vybraty-mistse-dlia-elevatora> (дата звернення: 10.02.2023).

22. Огляд внебіржевого ринку зернових України // Зберігання і переробка зерна. – 2018. - № 12 (230). – с. 4-6
23. Пузік Л. М. Технологія зберігання і переробки зерна. / Л. М. Пузік, В. К. Пузік. – Х.: Точка, 2013. – 311 с
24. Подпрятів Г.І. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник / Г.І. Подпрятів, В.І. Рожко, Л.Ф. Скалецька. – К. : Аграрна освіта, 2014. – 393 с
25. Голомша Н.Є. Конкурентоспроможність зернових на аграрному ринку / Голомша Н.Є. // Економіка АПК. – 2009. – № 12. – С.83-87.
26. Косарева Т.В. Аграрна логістика: сутність і багатоаспектність / Т.В. Косарева // Економіка АПК. – 2012. – № 10. – С. 37-43.
27. Голомша Н. Є., Дзядичев О. Я. Конкурентні переваги продукції зернової галузі на світовому ринку. Економіка АПК. 2017. № 11. С. 61–65.
28. Шпичак О. М. Потенціал ринку зерна в Україні: проблеми та перспективи. Економіка АПК. 2014. № 7. С. 83-91.
29. Цьогорічний урожай в Україні перевищує очікування, але радити зарано, чому? <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/09/5/703942/>
30. Елеваторна галузь України повинна пристосовуватися до нової реальності // Агробізнес. – 2021. – № 5. – с. 20-23
31. Жнива 2023. В Україні намолочено 33,7 млн тон зернових та олійних культур <https://landlord.ua/news/zhnyva-2023-v-ukraini-namolocheno-33-7-mln-tonn-zernovykh-ta-oliinykh-kultur/>
32. Методичні вказівки до виконання розділів «Техніко-економічне обґрунтування», «Техніко-економічні показники» дипломного проекту на тему: «Будівництво нового елеватора» для студентів освітнього рівня «бакалавр» і «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» галузь знань «Виробництво та технології» освітніх програм «Технологія зберігання і переробки зерна», «Кормова біоінженерія» денної та заочної форм навчання. – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 31 с.
33. Дослідження ринків [Електронний ресурс] / <pro-consulting.ua>

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

35. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту з курсу «Проектування підприємств галузі» зі спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології» ступінь бакалавр денної та заочної форм навчання/ Укладачі Г.М. Станкевич, Т.В. Страхова. — Одеса: ОНАХТ, 2018. — 52 с.

36. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з курсу "Інноваційні технології галузі з КП" : для студентів СВО "магістр" зі спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво та технології" освіт.-проф. програми "Технології зберігання і переробки зерна" ден. і заоч. форм навчання / А. К. Кац, Л. Д. Дмитренко, Г. М. Станкевич. Одеса : ОНАХТ, 2021. — 57 с.

37. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу "Технологічний інжиніринг підприємств по зберіганню і переробці зерна" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво та технології" ден. та заоч. форм навчання / Л. О. Валецька, Т. В. Страхова, О. Г. Соколовська: ОНТУ, 2022. — 31 с.

38. Методичні вказівки до оформлення пояснювальної записки і графічної частини курсового і дипломного проєктів для студентів, які навчаються по учбовому плану спеціальності 7.091701 денної та заочної форм навчання / Г.М. Станкевич, Л.Ф. Будюк, Т.В. Страхова та ін. Під ред. Станкевича Г.М. — Одеса: ОГАПТ, 2001. — 51 с.

39. Інструкція про порядок ведення обліку й оформлення операцій із зерном і продуктами його перероблення на хлібоприймальних та зернопереробних підприємствах незалежно від форм власності і господарювання.

https://kmzindustries.ua/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAo5u6BhDJARIsAAVoDWtoESYUqPkArUWoR4cB9C2klPs1cG3TxAw9QuoWf7YlZ5peigjgSIUaAu3nEALw_wcB

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

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

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

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

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

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

47. О.Ю. Чертков, Д.С. Єрмолович Проблема вибору типу силоса та методу його зведення в Україні. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин, вип. 35, технічний, 2018. – с. 192-200

48. Голомша Н.Є. Конкурентоспроможність зернових на аграрному ринку / Голомша Н.Є. // Економіка АПК. – 2009. – № 12. – С.83-87.

49. Косарева Т.В. Аграрна логістика: сутність і багатоаспектність / Т.В. Косарева // Економіка АПК. – 2012. – № 10. – С. 37-43.

50. Голомша Н. Є., Дзядикевич О. Я. Конкурентні переваги продукції зернової галузі на світовому ринку. Економіка АПК. 2017. № 11. С. 61–65.

51. Шпичак О. М. Потенціал ринку зерна в Україні: проблеми та перспективи. Економіка АПК. 2014. № 7. С. 83-91.

52. Силоси металеві. Інтернет ресурс <https://riela.com.ua/sylosy-dlya-zerna-s-ploskym-dnyshhem/>

53. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація.
54. НПАОП 15.0-1.01-88 Правила техніки безпеки та виробничої санітарії на підприємствах по зберіганню і переробці зерна Міністерства хлебопродуктів.
55. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Загальні вимоги безпеки.
56. Основи охорони праці: Підручник. 2ге видання, доповнене та перероблене. / К.Н.Ткачук, М.О.Халімовський, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов, Р. В. Сабарно, О. І. Полукаров, В. С. Коз'яков, Л. О. Мітюк. За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. — К.: Основа, 2006 — 448 с.
57. Я. О. Серіков. Основи охорони праці: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти. – Харків, ХНАМГ, 2007. - 227с.
58. Турис Е.В., Потіш Л.А. Основи охорони праці. – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2015 – 128 с.
59. СНиП П-4-79. Природне та штучне освітлення – 48 с.
60. ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. Вібраційна безрека. Загальні вимоги безпеки.
61. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
62. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.
63. ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ. Електробезпека. Загальні вимоги і номенклатура видів захисту.
64. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартів безпеки праці (ССБТ). Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони.

**ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

на тему:

***«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 32 тис.т у
Кіровоградській обл. з дослідженням обсягів виробництва олійних
культур»***

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.21			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 32 тис. т у Кіровоградській обл. з дослідженням обсягів виробництва олійних культур	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Бобов Д.І.						
Консультант		Станкевич Г.М.						
Керівник		Станкевич Г.М.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Кафедра Технології зерна
і комбікормів

Кваліфікаційна робота магістра
на тему:

«Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 32 тис. т у
Кіровоградській обл. з дослідженням обсягів виробництва олійних культур»

Здобувач: Бобов Д.І.
група ТЗХ-61 в
Керівник: д.т.н., проф. Станкевич Г.М.

Одеса, 2024

Мета науково-дослідної частини кваліфікаційної роботи:

дослідження обсягів виробництва олійних культур в Кіровоградській області.

Об'єкт дослідження: олійні культури.

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

Завдання дослідження:

- дослідження тенденцій виробництва олійних культур в Україні;
- моніторинг посівних площ олійних зернових культур, що вирощуються в Кіровоградській області, на протязі досліджуваного періоду часу;
- моніторинг урожайності основних олійних культур, що вирощуються в Кіровоградській області, на протязі досліджуваного періоду часу;
- моніторинг валових зборів основних олійних культур, що вирощуються в Кіровоградській області, на протязі досліджуваного періоду часу з урахуванням форм власності сільськогосподарських підприємств.



Рис. 1 – Автомобільні шляхи
Кіровоградської області

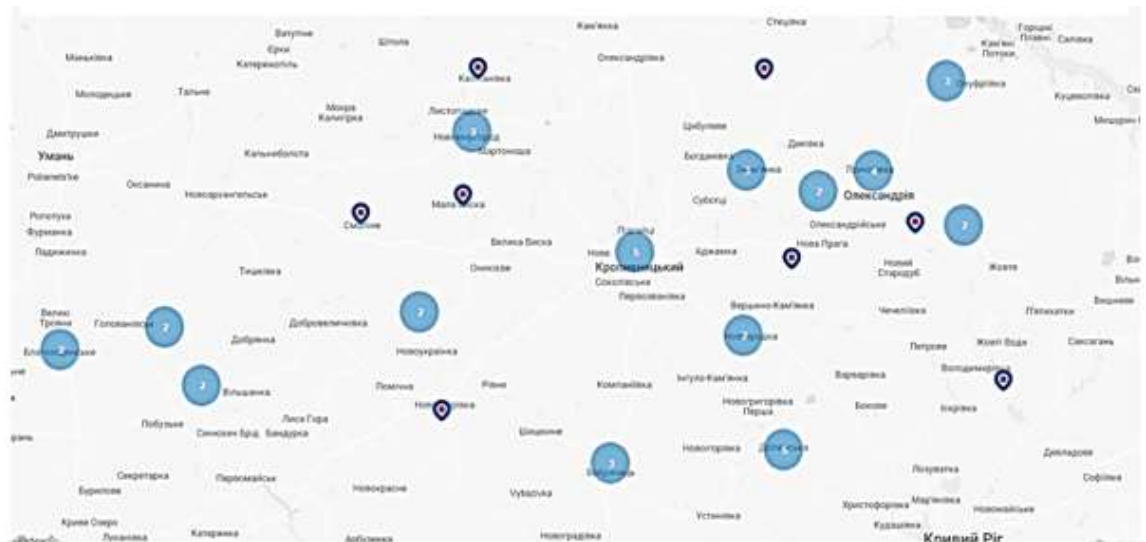


Рис. 2 – Розташування підприємств галузі
зберігання зерна у Кіровоградській області

Елеваторні потужності березень 2024

ELEVATORIST.COM



Кіровоградська
область



від загальних потужностей
зберігання в Україні

близько **50** тис. т

потужностей зберігання
зерна збудували з 2022
року до березня 2024

потужність
зберігання
зернохосвищ на
Кіровоградщині
складає

3,6 МЛН Т



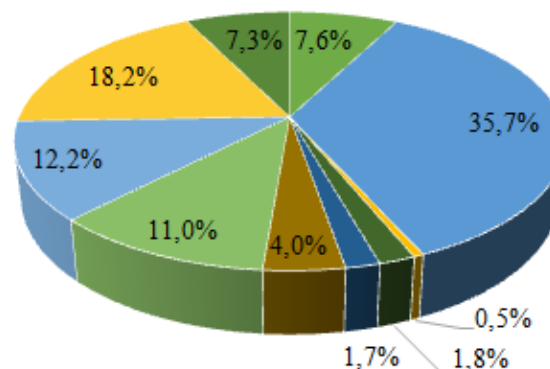
92

зернохосвища
працює



*дані з відкритих джерел *дані з відкритих джерел *дані з відкритих джерел *дані з відкритих джерел *дані з відкритих джерел *дані з відкритих джерел

Рис. 3 – Загальний стан елеваторної промисловості в Кіровоградській області



- Добувна промисловість і розроблення кар'єрів
- Виробництво харчових продуктів
- Текстильне виробництво, виробництво одягу, шкіри, виробів зв шкіри та інших матеріалів
- Виготовлення виробів з деревини, виробництво паперу, поліграфія
- Виробництво хімічних речовин і хімічної продукції
- Виробництво гумових і пластмасових виробів, іншої неметалевої продукції
- Металургійне виробництво
- Машинобудування
- Постачання електроенергії, газу, пари та конденсованого повітря

Рис. 4 – Структура реалізованої промислової продукції області ,%

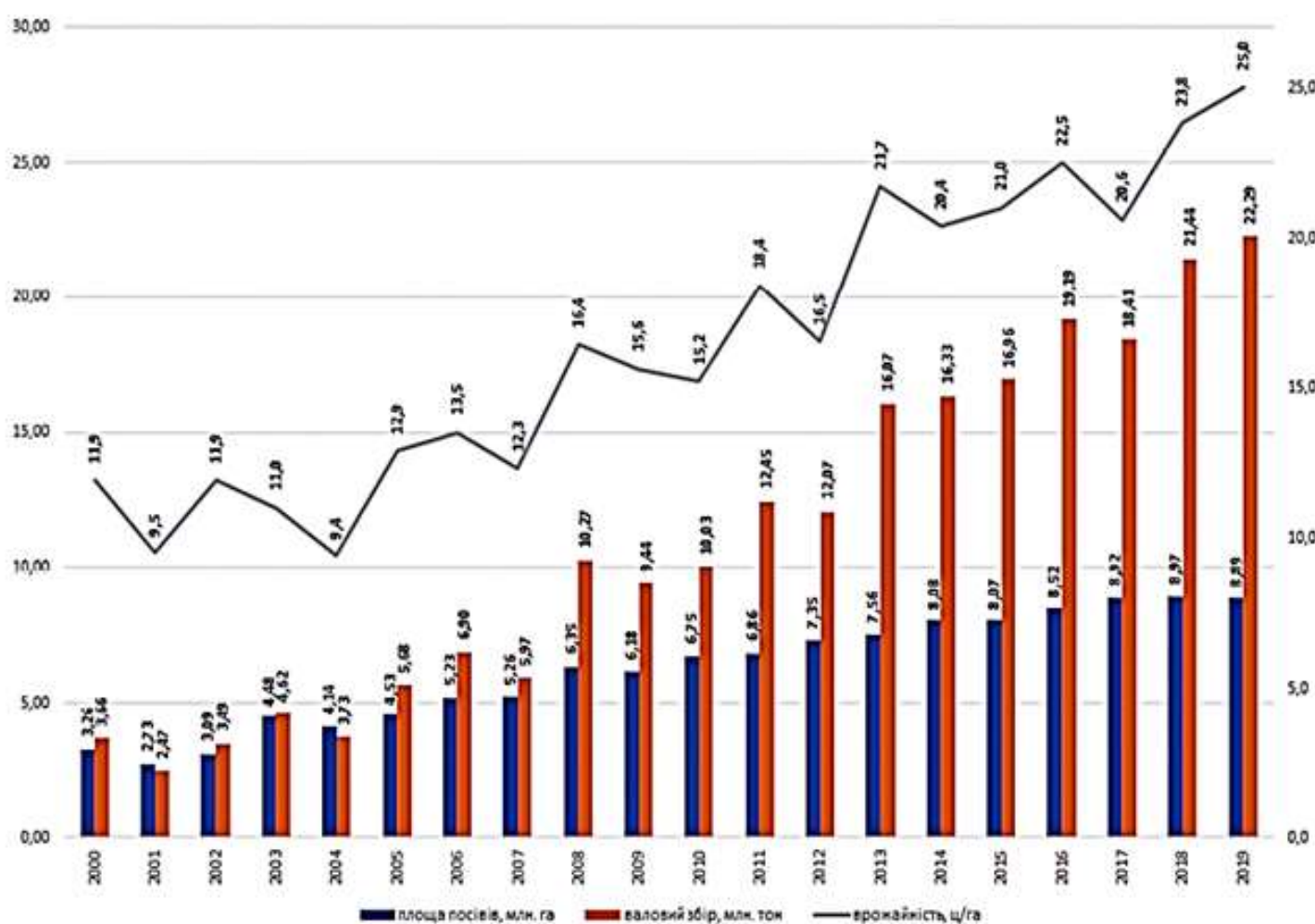


Рис. 5 – Динаміка площі посівів, валового збору та врожайності олійних культур в Україні



Рис. 6 – Динаміка валового збору олійних культур та експорту олії в Україні

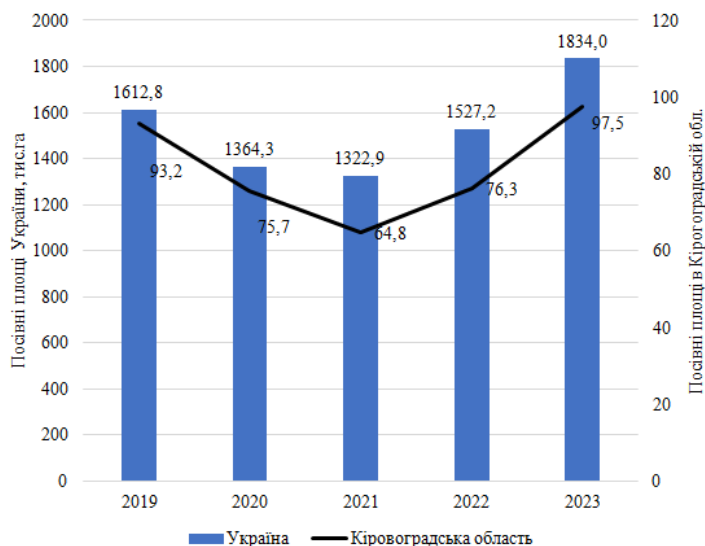


Рис. 7 – Посівні площі під соєю в Україні та в Кіровоградській обл.

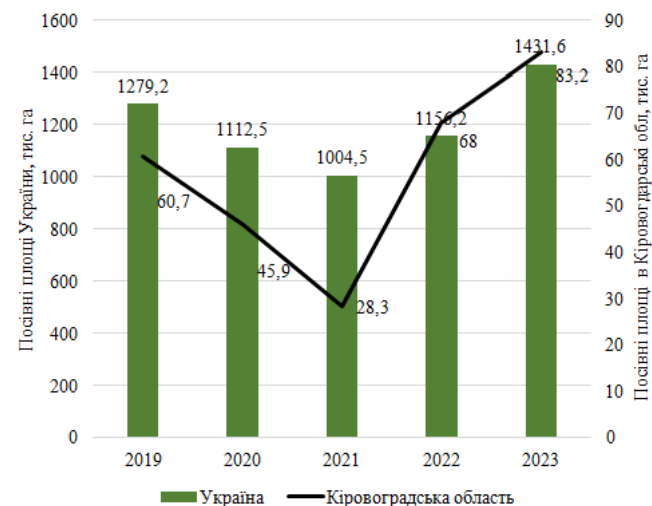


Рис. 8 – Посівні площі під ріпаком в Україні та в Кіровоградській обл.

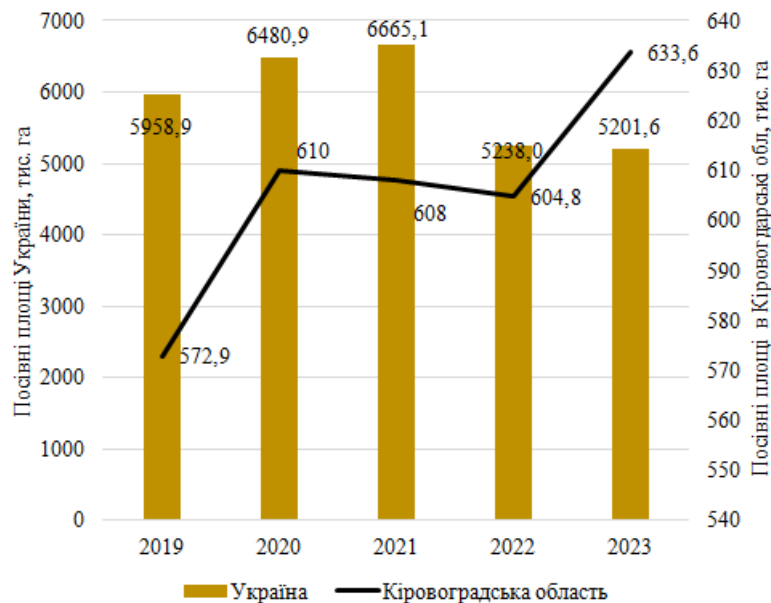


Рис. 9 – Посівні площі під соняшник в Україні та в Кіровоградській обл.

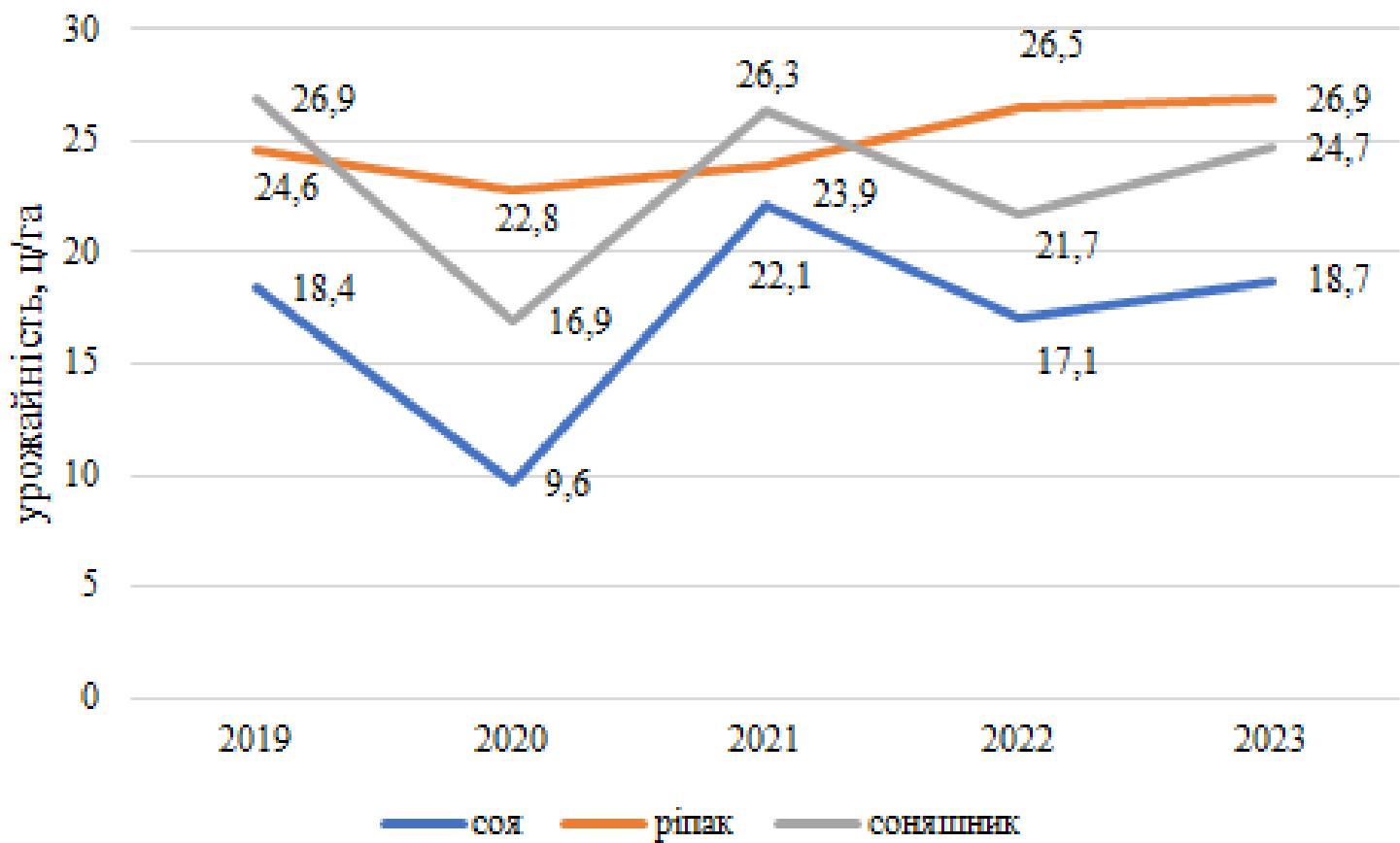


Рис. 10 – Урожайність олійних культур в Кіровоградській області

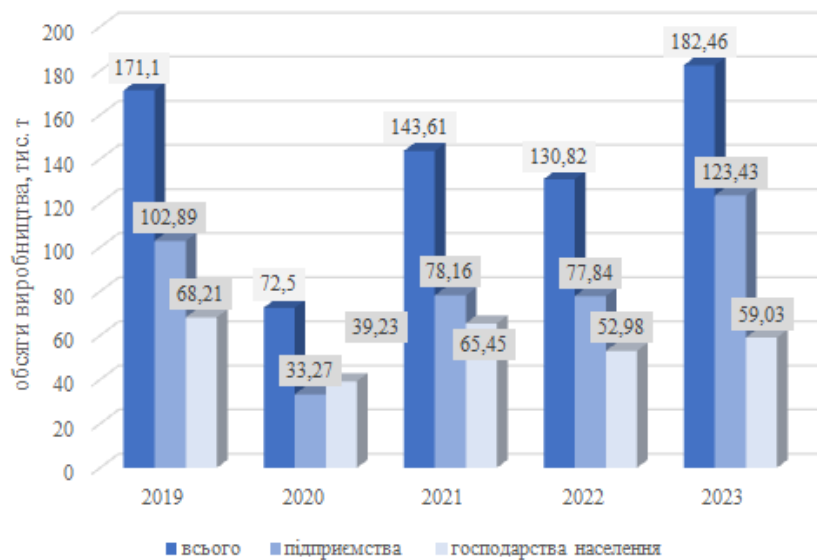


Рис. 11 – Обсяги виробництва сої в Кіровоградській області

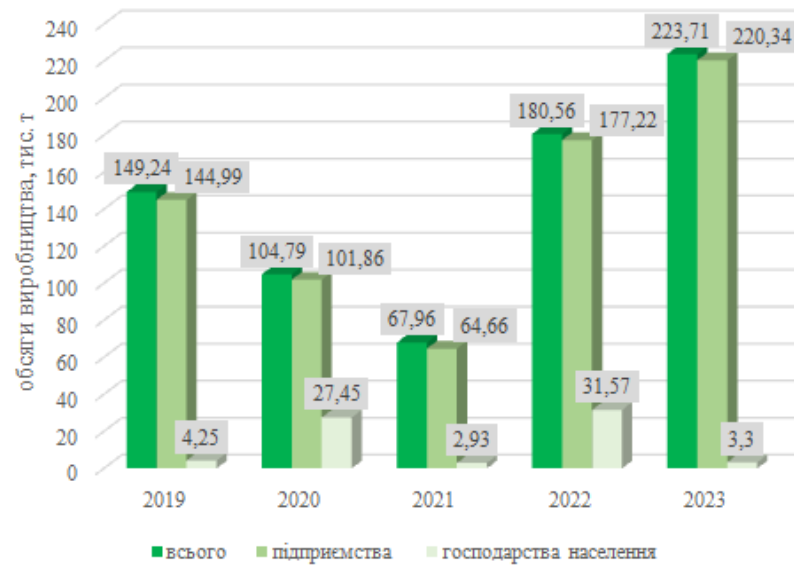


Рис. 12 – Обсяги виробництва ріпаку в Кіровоградській області

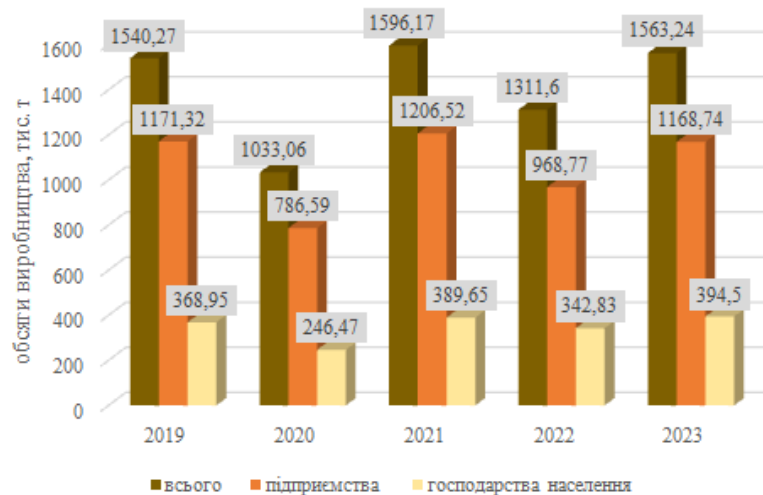


Рис. 13 – Обсяги виробництва соняшнику в Кіровоградській області

Висновок:

В ході виконання науково-дослідної частини кваліфікаційної роботи визначено Географічне розташування Кіровоградської області у центрі України, наявна мережа автомобільних доріг загального користування створюють потенційні можливості для розвитку елеваторної промисловості, міжрегіональної співпраці із іншими регіонами України.

Поряд із цим, географічне розташування області створює додаткові обмеження у розвитку через відсутність виходу до морських портів, прямого залізничного сполучення із рядом обласних центрів на заході і сході України, значну віддаленість від країн Європи.

Клімат та земельні ресурси Кіровоградської області створюють потенційні можливості для розвитку агропромислового виробництва.

Сільське господарство у Кіровоградській області є важливою складовою регіональної економіки, забезпечує продовольчу безпеку регіону

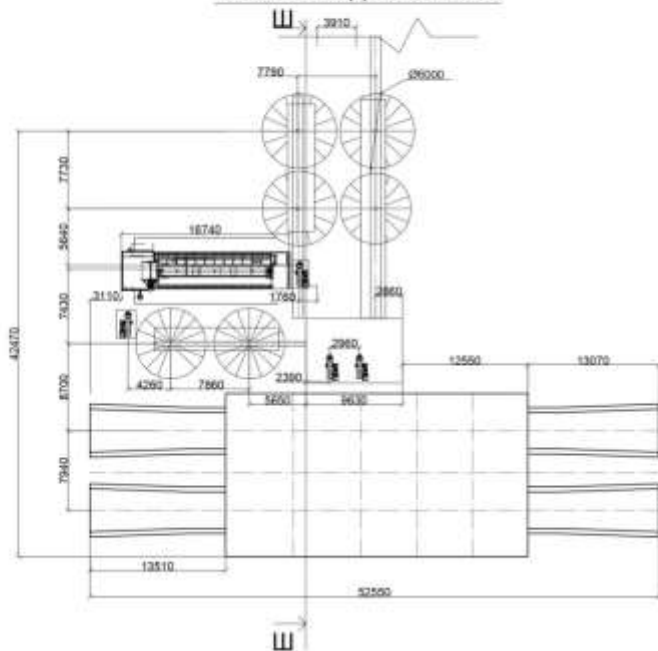
У загальній структурі виробництва олійних культур переважають три основні і культури – соняшник, ріпак та соя. Основними причинами домінування вказаних культур в сільськогосподарських підприємствах виступають висока оборотність інвестицій в рослинницькій галузі, висока прибутковість цих культур, особливо в останні роки, можливість застосування інтенсивних технологій, доступ крупного аграрного бізнесу на ринок продовольства, зокрема зовнішній.

FORM T306 (1-20-21) (R 5.27)									
Finan sa planov napredno									
10075, op T306 (R)									

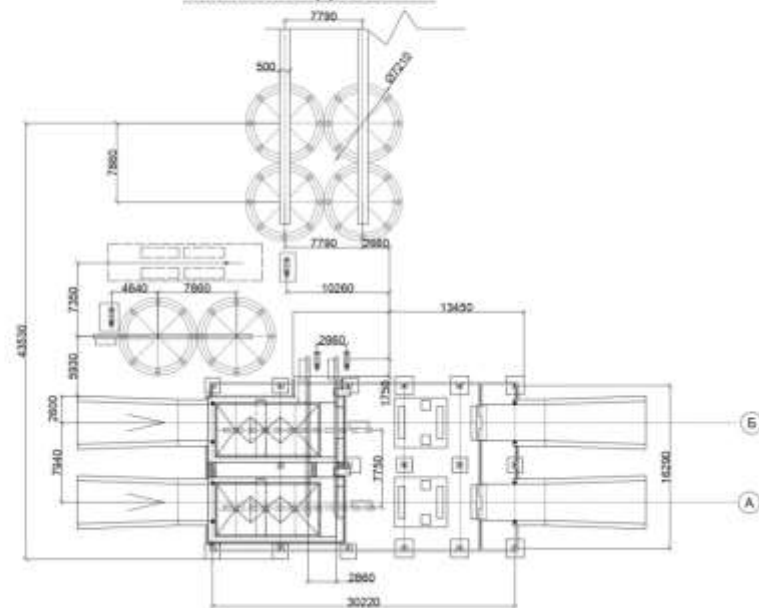
Technical drawing of a bridge structure, showing a plan view and a cross-section. The plan view shows a bridge with multiple spans, with dimensions in meters. The cross-section shows the bridge deck, supports, and the road surface. The drawing is labeled with various dimensions and structural details.

[illegible]

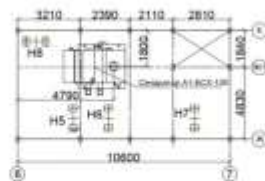
План на відм. +29.820



План на відм. 0.000

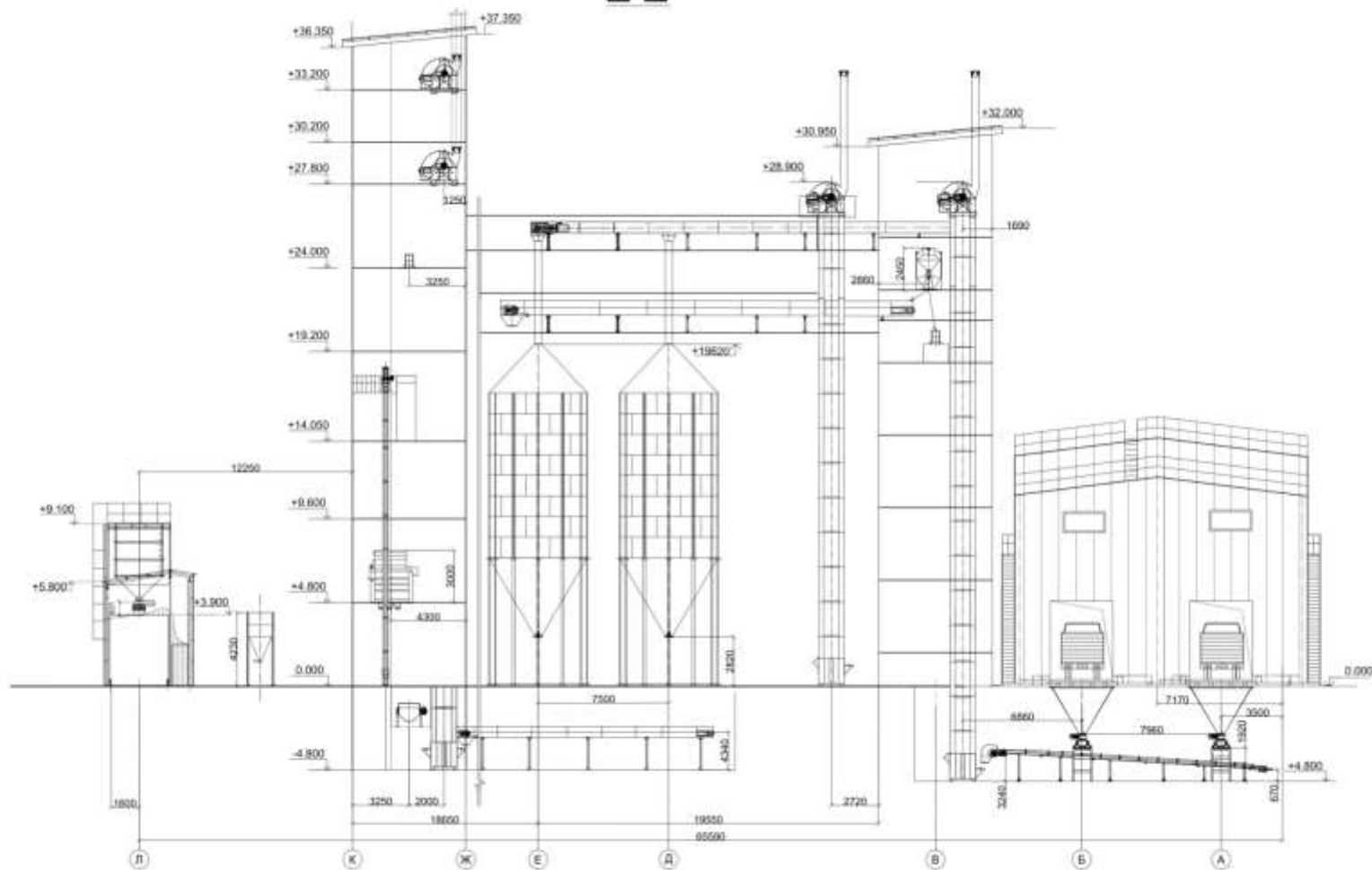


План на відм. +4.800



МРМ 738-2-26-03.08.201			
№	Вид	Вид	Вид
1	Вид	Вид	Вид
2	Вид	Вид	Вид
3	Вид	Вид	Вид
4	Вид	Вид	Вид
5	Вид	Вид	Вид
6	Вид	Вид	Вид
7	Вид	Вид	Вид
8	Вид	Вид	Вид
9	Вид	Вид	Вид
10	Вид	Вид	Вид
11	Вид	Вид	Вид
12	Вид	Вид	Вид
13	Вид	Вид	Вид
14	Вид	Вид	Вид
15	Вид	Вид	Вид
16	Вид	Вид	Вид
17	Вид	Вид	Вид
18	Вид	Вид	Вид
19	Вид	Вид	Вид
20	Вид	Вид	Вид
21	Вид	Вид	Вид
22	Вид	Вид	Вид
23	Вид	Вид	Вид
24	Вид	Вид	Вид
25	Вид	Вид	Вид
26	Вид	Вид	Вид
27	Вид	Вид	Вид
28	Вид	Вид	Вид
29	Вид	Вид	Вид
30	Вид	Вид	Вид
31	Вид	Вид	Вид
32	Вид	Вид	Вид
33	Вид	Вид	Вид
34	Вид	Вид	Вид
35	Вид	Вид	Вид
36	Вид	Вид	Вид
37	Вид	Вид	Вид
38	Вид	Вид	Вид
39	Вид	Вид	Вид
40	Вид	Вид	Вид
41	Вид	Вид	Вид
42	Вид	Вид	Вид
43	Вид	Вид	Вид
44	Вид	Вид	Вид
45	Вид	Вид	Вид
46	Вид	Вид	Вид
47	Вид	Вид	Вид
48	Вид	Вид	Вид
49	Вид	Вид	Вид
50	Вид	Вид	Вид
51	Вид	Вид	Вид
52	Вид	Вид	Вид
53	Вид	Вид	Вид
54	Вид	Вид	Вид
55	Вид	Вид	Вид
56	Вид	Вид	Вид
57	Вид	Вид	Вид
58	Вид	Вид	Вид
59	Вид	Вид	Вид
60	Вид	Вид	Вид
61	Вид	Вид	Вид
62	Вид	Вид	Вид
63	Вид	Вид	Вид
64	Вид	Вид	Вид
65	Вид	Вид	Вид
66	Вид	Вид	Вид
67	Вид	Вид	Вид
68	Вид	Вид	Вид
69	Вид	Вид	Вид
70	Вид	Вид	Вид
71	Вид	Вид	Вид
72	Вид	Вид	Вид
73	Вид	Вид	Вид
74	Вид	Вид	Вид
75	Вид	Вид	Вид
76	Вид	Вид	Вид
77	Вид	Вид	Вид
78	Вид	Вид	Вид
79	Вид	Вид	Вид
80	Вид	Вид	Вид
81	Вид	Вид	Вид
82	Вид	Вид	Вид
83	Вид	Вид	Вид
84	Вид	Вид	Вид
85	Вид	Вид	Вид
86	Вид	Вид	Вид
87	Вид	Вид	Вид
88	Вид	Вид	Вид
89	Вид	Вид	Вид
90	Вид	Вид	Вид
91	Вид	Вид	Вид
92	Вид	Вид	Вид
93	Вид	Вид	Вид
94	Вид	Вид	Вид
95	Вид	Вид	Вид
96	Вид	Вид	Вид
97	Вид	Вид	Вид
98	Вид	Вид	Вид
99	Вид	Вид	Вид
100	Вид	Вид	Вид

Ш-Ш



АРМ Т94-0.20-03 В 321			
И. Шендерович	Л. Шендерович	Л. Шендерович	Л. Шендерович
Проектная организация			1:100
Институт			1977, г. Т. 01-01

R-R

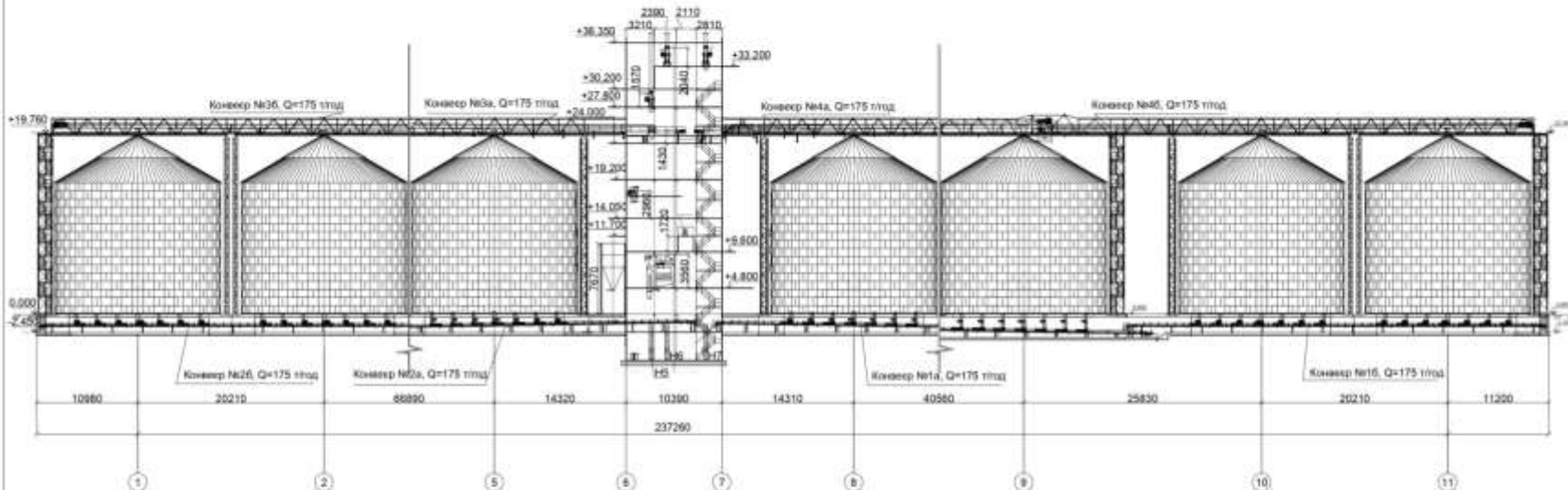
[illegible]



Рисунок 1 - Структурна схема елеватора

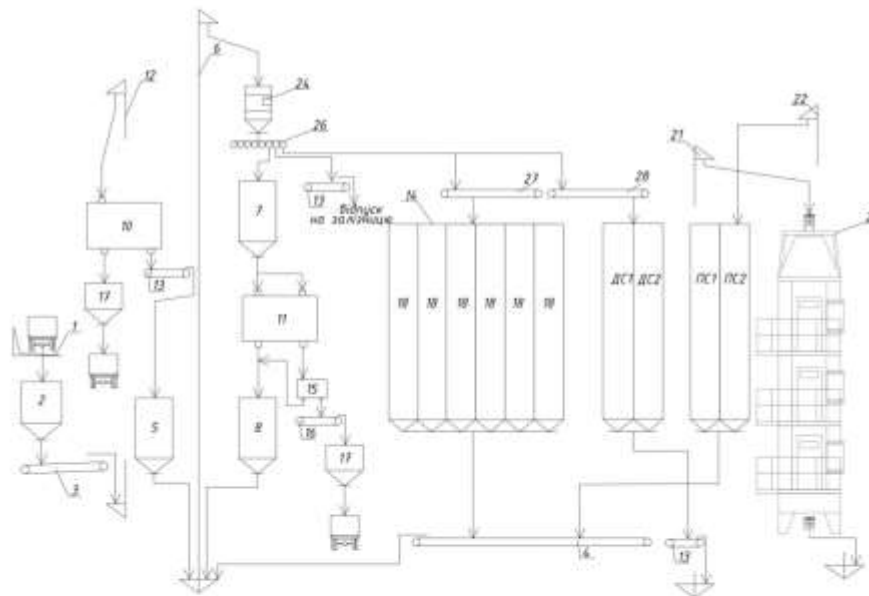
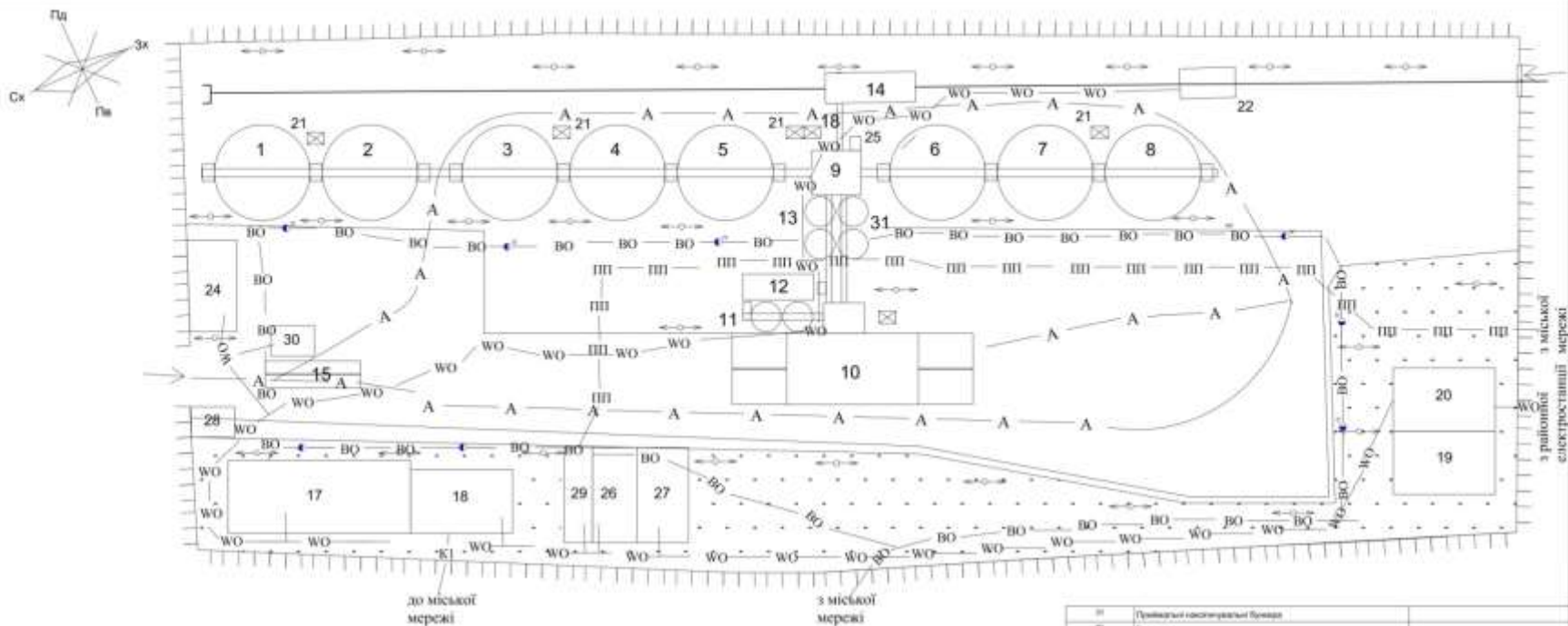


Рисунок 2 - Принципова схема роботи проектного елеватора

1-автомобільна завантажувач, 2-приймальний бункер, 3-приймальний конвеєр, 4-відсілювальний конвеєр, 5-приймальний накопичувальний бункер, 6-основна мережа робочої ділянки, 7-надсепараторний бункер, 8-підсепараторний бункер, 9-накопичувальний бункер, 10-скаляратор, 11-сепаратор, 12-мережа автозвантаження, 13-конвеєр, 14-надсілювальний конвеєр, 15-контрольний сепаратор, 16-конвеєр для відходів, 17-бункер для відходів, 18-сіло, 19-дисциплінарний сіло, 20-підсілювальний сіло, 21-мережа вивезення зерна, 22-мережа сухого зерна, 23-мережа вивезення, 24-автоматичний навісний ваги з мід- і підвагою бункерів, 25-мережа, 26-подорожний круг, 27, 28 - конвеєри.

МРБ 130.00-008.131		Р	б/н	б/н
МРБ 130.00-008.131	МРБ 130.00-008.131	Р	б/н	б/н
МРБ 130.00-008.131	МРБ 130.00-008.131	Р	б/н	б/н
МРБ 130.00-008.131	МРБ 130.00-008.131	Р	б/н	б/н
МРБ 130.00-008.131	МРБ 130.00-008.131	Р	б/н	б/н
МРБ 130.00-008.131	МРБ 130.00-008.131	Р	б/н	б/н
МРБ 130.00-008.131	МРБ 130.00-008.131	Р	б/н	б/н
МРБ 130.00-008.131	МРБ 130.00-008.131	Р	б/н	б/н
МРБ 130.00-008.131	МРБ 130.00-008.131	Р	б/н	б/н
МРБ 130.00-008.131	МРБ 130.00-008.131	Р	б/н	б/н



Техніко-економічні показники генерального плану

Загальна площа, га	2
Коефіцієнт забудови, Кз, %	51,6
Коефіцієнт навантаження, Кн, %	37,5
Коефіцієнт озеленення, Ко, %	14,1

Умовні позначення генерального плану

П	Пожарний гігант
WO	Силова і освітлювальна мережа 10 і 0,4 кВт
A	Автомобільна дорога
BO	Водопровід з колодязем
TO	Огородження території з воротами
З	Зелена зона
О	Освітлення
ТО	Теплопровід
КІ	Каналізація побудова
ПП	Магістраль подачі палива
Б	Будівля (споруди) наземна
В	Вісь залізничної дороги з тупиком

31	Приміщення конструкторського бюро	
30	Вантаж	
29	Вантаж	
28	Вантаж	
27	Вантаж	
26	Вантаж	
25	Вантаж	
24	Вантаж	
23	Вантаж	
22	Вантаж	
21	Вантаж	
20	Вантаж	
19	Вантаж	
18	Вантаж	
17	Вантаж	
16	Вантаж	
15	Вантаж	
14	Вантаж	
13	Вантаж	
12	Вантаж	
11	Вантаж	
10	Вантаж	
9	Вантаж	
8	Вантаж	
7	Вантаж	
6	Вантаж	
5	Вантаж	
4	Вантаж	
3	Вантаж	
2	Вантаж	
1	Вантаж	

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	32,0
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	46661,1
3.	Чисельність працівників, осіб	29
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1609
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	40542,9
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	6118,2
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	50769,23
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	46647,69
9.	Інвестиції, тис. грн	105984
10.	Строк окупності інвестицій, роки	2,3
11.	Рентабельність інвестицій, %	44,0

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!!!