

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КОМПЛЕКСНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

на тему
**ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ ПОТУЖНОСТЕЙ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА
ТА ТЕНДЕНЦІЙ ЇХ РОЗВИТКУ У РІЗНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ**

тема індивідуальної кваліфікаційної роботи
**РОЗРОБКА ПРОЄКТУ БУДІВНИЦТВА ЕЛЕВАТОРА МІСТКІСТЮ 45
ТИС. Т В КІРОВОГРАДСЬКІЙ ОБЛАСТІ З ДОСЛІДЖЕННЯМ
ІСНУЮЧИХ ПОТУЖНОСТЕЙ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА**

Здобувача

Молодіна С.О.

(прізвище, ініціали)

II курсу СВО «Магістр» ЗТЗ-72 групи

Головний керівник:

доц. Дмитренко Л.Д.

(посада, прізвище та ініціали)

Керівник:

доц. Соколовська О.Г.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультант:

проф. Басюркіна Н.Й.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 4.грудня 2023 р., протокол №12

Завідувач(ка) кафедри ТЗіК

(назва кафедри)

(підпис)

Алла Макаринська

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 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

Завідувачка кафедри ТЗіК

_____ Алла МАКАРИНСЬКА

« _____ » _____ 20__ року

**З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧА**

_____ Молодіна Сергія Олексійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема комплексної кваліфікаційної роботи: 17 Дослідження існуючих потужностей зберігання зерна та тенденцій їх розвитку у різних регіонах України

Тема індивідуальної кваліфікаційної роботи. 17.8 Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 45 тис. т в Кіровоградській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна

Затверджена наказом закладу вищої освіти від «23» 02 2023 року № 080-03 _____

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи _____

3. Вихідні дані роботи загальний об'єм приймання зерна складає – 54000 т/рік, з них: 30000 т/рік – ранніх культур (A1 – пшениця 15000 т; A2 – ячмінь 10000 т;) та 24000 т/рік – пізніх (A1 – кукурудза 24000 т). Кількість вологого зерна: для ранніх культур: $\alpha_0 = 0,8$ $\alpha_1 = 0,1$; $\alpha_2 = 0,1$; для пізніх культур: $\alpha_0 = 0,75$; $\alpha_1 = 0,15$; $\alpha_2 = 0,1$ т/рік. Загальний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт 54000 т/рік.

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень).

Всього – 7 аркушів формату А1, у тому числі: плани (2 арк.); розрізи (2 арк.); структурна та принципова схеми (1 арк.); РСРЗіВ (1 арк.); генеральний план (1 арк.).

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

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

7. Дата видачі завдання 23.02.2023

Керівник

(підпис)

Соколовська О.Г

(прізвище, ім'я, по батькові)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Молодін С.О.

(прізвище, ім'я, по батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач

(підпис)

Молодін С.О.

(прізвище, ініціали)

Головний керівник

(підпис)

Дмитренко Л.Д.

(прізвище, ініціали)

Керівник

(підпис)

Соколовська О.Г.

(прізвище, ініціали)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ. Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач

Молодін С.О.

(прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 45 тис. т в Кіровоградській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна» представлена розрахунковою пояснювальною запискою, в яку входить аркушів, таблиць, рисунків, ілюстраційний матеріал і аркушів графічної частини формату А1

Метою кваліфікаційної роботи є створення проєкту будівництва нового елеватора у Кіровоградській області місткістю 45 тис. тонн, що дозволить доповнити місткості для зберігання зерна сучасним елеватором.

Для досягнення поставленої мети визначенні завдання:

- дослідження існуючих потужностей зберігання зерна у Кіровоградській області, що дозволить встановити відповідність валових зборів місткостям одночасного зберігання;
- провести техніко-економічне обґрунтування проєкту будівництва проєктованого елеватора;
- провести розрахунок і вибір основного обладнання проєктованого елеватора;
- визначити розміри робочої башти та приймально-відпускних пристроїв;
- провести розрахунок висот поверхів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв;
- визначити місткість накопичувальних, оперативних бункерів;
- спроектувати робочу схему руху зерна і відходів, її опис і аналіз;
- навести заходи з охорони праці.
- провести техніко-економічні розрахунки основних показників економічної ефективності будівництва проєктованого елеватора.

Розроблений проєктом виробничого елеватор, місткістю 45 тис. т включає в себе наступні види операцій: приймання зерна з автомобільного транспорту, попереднє та основне очищення зерна, сушіння зерна, зберігання зерна та відвантаження на залізничний транспорт.

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

Дослідна частина присвячена дослідженню існуючих моніторингу посівних площ основних культур та валових зборів, що вирощуються в Кіровоградській області, на протязі досліджуваного періоду часу та аналізу зерносховищ наявних в Кіровоградській області.

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

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

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

Ключові слова: потужності одночасного зберігання, елеватор, приймання зерна, відвантаження зерна, сушіння зерна, очищення зерна, техніко-економічні показники.

ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1 Науково-дослідна частина	8
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.	8
1.1.1 Географічне розташування Кіровоградської області.	8
1.1.2 Кліматичні умови, ґрунти, рельєф Кіровоградської області.	8
1.1.3 Характеристика транспортно-комунікаційної мережі Кіровоградської області	12
1.1.4 Характеристика зернового сектору АПК Кіровоградської області. .	14
1.1.5 Загальна характеристика існуючих потужностей зберігання зерна у Кіровоградській області.	15
2 Програма, об'єкти та методи досліджень.	20
1.3 Результати досліджень.	20
1.3.1 Моніторинг посівних площ основних культур, що вирощуються в Кіровоградській області.	20
1.3.2 Моніторинг валових зборів основних культур, що вирощуються в Кіровоградській області.	24
1.3.3 Аналіз зерносховищ наявних в Кіровоградській області.	26
Висновки	29
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування	31
Розділ 3 Технологічна частина.	37
Основні розрахункові положення.	31
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання	37
3.1.1 Розрахунок обсягів робіт елеватора.	37
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання.	39
3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу	43
3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання елеватора.	45
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв.	51
3.2 Обробка і зберігання відходів	53
3.3 Проектування зерносховищ	62

3.4	Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані.	62
3.5	Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.	63
3.6	Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів	65
3.7	Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ) ..	65
3.8	Характеристика будівельних споруд.	69
3.8.1	Опис генплану	69
3.8.2	Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору	73
	Розділ 4 Охорона праці	82
	Розділ 5 Техніко-економічні показники (ТЕП)	92
5.1	Розрахунок чисельності працюючих.	92
5.2	Розрахунок виробничої програми.	93
5.3	Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства.	95
5.4	Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік.	99
5.5	Розрахунок прибутку.	101
5.6	Розрахунок інвестицій.	103
5.7	Розрахунок рентабельності інвестицій.	104
5.8	Розрахунок строку окупності інвестицій.	104
5.9	Основні техніко-економічні показники проекту.	104
5.10	Розрахунок науково-технічної ефективності.	105
	Висновки та рекомендації	111
	Список літератури.	113
	Ілюстративний матеріал.	117

ВСТУП

Елеваторна промисловість поділяється за своїм призначенням на такі типи як заготівельний, виробничий, перевалочний, фондовий, портовий, реалізаційний та зернові термінали. Елеватор є найбільш досконалим типом зерносховища. Завдяки автоматизації в таких сховищах краще контролюється процес збереження зерна [1].

На запланованому елеваторі приймається зерно, що надходить з поля. Основна задача такого елеватора це просушити та очистити свіжозібране зерно для подальшого його зберігання.

Для здійснення необхідних операцій використовується робочі будівлі , в яких розсташоване технологічне обладнання для очистки, транспортуче обладнання. Зерносушарки, силосні корпуса для зберігання, прийомні та відпускні пристрої для різних видів транспорту [1].

У данному проєкті передбачено технологічні операції з такими культурами як пшениця, ячмінь та кукурудза. Найбільший обсяг планується ранніх культур. Підприємство працює як з власним зерном поклажедавців.

Необхідність будівництва нових елеваторних потужностей зумовлена попитом на зернову продукцію з полів нашої країни, яку необхідно підготувати для кінцевого використання. Для збереження якісних показників зерна необхідно дотримуватись завдань, які поставлені технологічними процесами, для збереження зернових мас. Правильне визначення процесів, яких потребує свіжозібране зерно дозволить зберегти його схожість та корисні властивості.

Для визначення доцільності будівництва нових потужностей у данному проєкті проведено техніко – економічне обґрунтування, розраховані техніко-економічні показники

Розділ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ ПОТУЖНОСТЕЙ ЗБЕРІГАННЯ

ЗЕРНА 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.

Розташована у межах річки Дніпра і Південного Бугу на півдні Придніпровської височини. Практично вся територія області (за винятком смт Власівка) розташована на правому березі Дніпра. На півночі межує з Черкаською, на північному сході з Полтавською, на сході та південному сході з Дніпропетровською, на півдні з Миколаївською та Одеською, на заході з Вінницькою областями. За однією із версій географічний центр України розташований поблизу Добровеличківки.

Площа області складає 24,6 тис. км², що становить 4,1 % території держави. За площею посідає 15-те місце серед областей України. В області - 21 адміністративний район, 12 міст, у т. ч. 4 обласного (Кропивницький, Олександрія, Світловодськ, Знам'янка) та 8 районного (Бобринець, Гайворон, Долинська, Мала Виска, Новомиргород, Новоукраїнка, Помічна, Ульяновка) підпорядкування, 26 селищ міського типу, 1024 сільських населених пунктів.

1.1.2 Кліматичні умови, ґрунти, рельєф Кіровоградської області

Клімат Кіровоградської області помірно континентальний. Територією області з південного заходу на північний схід проходить смуга високого атмосферного тиску, на півночі від якої переважають вологі повітряні маси, що їх приносять західні вітри з Атлантичного океану, на півдні - континентальні повітряні маси. Зима м'яка, з частими відлигами, літо тепле, сухе.

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.17.8				
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 45 тис. т в Кіровоградській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна	Літ.	Арк.	Аркуші	
Розробив		Молодін С.О.							
Керівник		Соколовська О.Г.							
Консультант		Соколовська О.Г.				ОНТУ			
Зав. каф.		Макаринська А.В.							

Середньорічна температура повітря в області становить 7,7-8,4 °С тепла. Найхолоднішими були 1985 та 1987 роки з середньорічною температурою повітря 5,6-6,4 °С, а найтеплішими 1967, 1975 та 1989 роки - 9,6 - 10,3 °С. Річна амплітуда коливання температури повітря сягає 20-25°С.

- 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.

Середньорічна кількість опадів становить 499-582 мм. Максимальна кількість їх впливає у теплий період року (близько 70%). Річна кількість опадів на півночі 420-470 мм, на півдні - 400-430 мм. Найбільше випадає опадів в липні 57-85 мм, а найменше в березні 27-34 мм.

Північно-західна частина та північна частина області лежить у недостатньо вологій, але теплій агрокліматичній зоні, південна і східна - у посушливій і дуже теплій. Середньорічна відносна вологість повітря становить 73-76 відсотків. Звичайно сніговий покрив встановлюється в третій декаді листопада, а сходить у другій декаді березня. Максимальна висота снігового покриву в полі сягала 33-51 см. Максимальне промерзання ґрунту досягає 98-144 см.

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.

В області діє Кіровоградський обласний центр по гідрометеорології, Світловодська гідрометеорологічна обсерваторія, 7 метеостанцій: у Бобринці, Гайвороні, Долинській, Знам'янці, Кропивницькому, Новомиргороді, Помічній.

Річки Кіровоградської області належать до басейнів Дніпра і Південного Бугу. Водний фонд області представлений 1599 річками загальною довжиною 7233,6 км; зарегульований 2795 ставками загальною площею водного дзеркала 17,8 тис. га та об'ємом близько 205 млн. м³; 85 водосховищами площею 9,5 тис. га та об'ємом 264,2 млн. м³.^[6] Переважають, так звані, малі річки.

На території області протікає дві великі річки:

- Дніпро - довжина в межах області складає - 68 км або 6% від усієї його протяжності в межах України, басейн охоплює 37% території області, що становить 3,2% території басейну, розташованого в межах України;
- Південний Буг - довжина в межах області - 84 км або 10% від його загальної довжини, басейн річки охоплює 63% території області та становить 24,3% всієї території басейну.

Середні річки області:

- притоки Дніпра - Інгулець (176 км), Тясмин (30 км);
- притоки Південного Бугу - Інгул (175 км), Синюха (90 км), Велика Вись (166 км), Чорний Ташлик (106 км), Ятрань (50 км), Висунь (16 км).

Кіровоградська область розташована в межах центральнолісостепної підвищеної агроґрунтової провінції та Дністровсько-Дніпровської північностепової агроґрунтової 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.^[7]

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-Тясминським вододілом, майже вся територія вкрита середньогумусним чорноземом. Тільки невеликі ділянки опідзоленого чорнозему зустрічаються. У північно-східній частині лісостепу, що розміщена на північ від Інгуло-Тясминського 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.

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, Тясмину, 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%.

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.

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

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.

По території Кіровоградської області проходять:

автодороги регіонального значення (Р-10 Канів – Чигирин – Кременчук та Р-71 Одеса – Іванівка – Ананьїв – Піщана – Хашувате – 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)



Рисунок 1.1 – Автомобільні шляхи Кіровоградської області

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.

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 спожитій 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.

1.1.4 Характеристика зернового сектору АПК Кіровоградської області

Сільське господарство у Кіровоградській області є важливою складовою регіональної економіки, забезпечує продовольчу безпеку регіону, його потенціал в останні роки нарощується і створює сприятливі умови для регіонального розвитку.

Кіровоградщина зі своїми природно-кліматичними умови сприятливими для ведення сільського господарства, наявністю значної сировинної бази для подальшої переробки та інвестиційним потенціалом може нарощувати сільськогосподарське виробництво.

Орієнтація сільськогосподарських підприємств до вирощування рентабельних зернових культур, а також олійних культур не сприяє збалансованому постачанню на ринок різноманітної продукції харчування. Як наслідок, останнім часом спостерігається недовиробництво окремих малорентабельних або збиткових сільськогосподарських культур, зокрема круп'яних, що призводить до зниження пропозиції їх на ринку, появи ажіотажного попиту та стрімкого здорожчання товару.

Згортання потенціалу тваринництва, домінування ролі господарств населення у виробництві картоплі, овочів, фруктів, яєць, молока, незначні обсяги переробки сільськогосподарської продукції у підприємствах області і сировинна спрямованість експорту сільськогосподарської продукції, нерозвиненість інфраструктури із зберігання картоплі, овочів і фруктів, зміна погодно-кліматичних умов створюють перешкоди для регіонального розвитку.

У сільськогосподарському виробництві задіяно 1,8 млн. га ріллі (71,8 % від загальної площі земельного фонду області); зайнято 106 тис.осіб, або 28,1% від загальної кількості населення, зайнятого економічною діяльністю.

В області сільськогосподарську діяльність здійснюють 3,3 тис. підприємств (обробляють 1230,5 тис. га), 2,6 тис. фермерських господарств (430,7 тис. га), 120,2 тис. особистих селянських господарств (314,5 тис. га), 34 сільськогосподарські обслуговуючі кооперативи.

Внесок аграрних підприємств у загальне виробництво валової продукції у 2018 році (за попередніми даними) становив 60,4%, господарств населення- 39,6%

1.1.5 Загальна характеристика існуючих потужностей зберігання зерна у Кіровоградській області

У 2020 році елеваторні потужності України, за даними [Карти елеваторів сайту Elevatorist.com](#), склали близько 55,3 млн т одноразового зберігання. Це всі

Новомиргородський елеватор	Кіровоградська область, Новомиргородський район	129 000
Зерновик	Кіровоградська область, Новоукраїнський район	100 000
Шаровський елеватор	Кіровоградська область, Олександрійський район	81 000
Капітанівське ЗСП	Кіровоградська область, Новомиргородський район	75 600
Верес (Філія Павлиш)	Кіровоградська область, Онуфрієвський район	75 000
Добронадіївське ХПП	Кіровоградська область, Олександрійський район	70 500
АСТІ Знаменський елеватор, ТОВ	Кіровоградська область, Знаменський район	70 000
Знам'янський елеватор	Кіровоградська область, Знаменський район	70 000
Смоленська ділянка Полтавське ХПП	Кіровоградська область, Маловисковський район	62 500
Ємилівське ХПП, ТОВ	Кіровоградська область, Головановський район	60 000
Елеватор УкрАгроКом	Кіровоградська область, Олександрійський район	60 000
Промтехпостач	Кіровоградська область, Онуфрієвський район	60 000
Ємилівське ХПП	Кіровоградська область, Головановський район	60 000
Елеватор Грушка	Кіровоградська область, Благовіщенський район	60 000
ТОВ "ПРОТЕЇН-ПРОДАКШН"	Кіровоградська область, Кропивницький район	55 000
Грушівська ділянка Кононівський елеватор	Кіровоградська область, Благовіщенський район	50 900
Рядівське ПСП	Кіровоградська область, Петрівський район	50 000
Круп'яний струм	Кіровоградська область, Кропивницький район	50 000
Бобринецький елеватор	Кіровоградська область, Бобринецький район	48 000
Королівське ХПП	Кіровоградська область, Олександрійський район	47 200
Кіровоградський КХП №2	Кіровоградська область, Кропивницький район	46 600
Колос	Кіровоградська область, Знаменський район	45 000
Йосипівський елеватор	Кіровоградська область, Ольшанський район	45 000
Елеватор Злинка	Кіровоградська область, Маловисковський район	44 000
Украгротехнологія	Кіровоградська область, Олександрійський район	41 600

Користівське ХПП	Кіровоградська область, Олександрійський район	41 000
Хашеватський елеватор	Кіровоградська область, Гайворонський район	40 000
Долинський елеватор	Кіровоградська область, Долинський район	40 000
Долинський комбикормовий завод	Кіровоградська область, Долинський район	38 200
Голованівське ХПП	Кіровоградська область, Голованівський район	35 800
Маловисковський елеватор	Кіровоградська область, Маловисковський район	33 000
Щасливське ПСП	Кіровоградська область, Олександрійський район	32 500
КЗК Елеватор	Кіровоградська область, Кропивницький район	30 000
Агродар ЛТД, ТОВ	Кіровоградська область, Олександрійський район	29 900
Павлиське ПСП	Кіровоградська область, Онуфрієвський район	28 400
Пантаєвський елеватор	Кіровоградська область, Олександрійський район	27 500
Амбар Інвест елеватор	Кіровоградська область, Олександрійський район	26 000
Елеватор Агролан	Кіровоградська область, Новомиргородський район	25 700
Круп'яний Дім - Нібулон	Кіровоградська область, Кропивницький район	25 000
Агрофірма Іванківці	Кіровоградська область, Знаменський район	25 000
НЗК, ТОВ (Пантаєвська філія)	Кіровоградська область, Олександрійський район	24 000
НЗК, ТОВ (Щасливська філія)	Кіровоградська область, Олександрійський район	24 000
Холдинг Ра	Кіровоградська область, Олександрійський район	24 000
Елеватор Неоальянс	Кіровоградська область, Новгородковський район	23 000
Рос Агро елеватор	Кіровоградська область, Знаменський район	20 000
Урожай ТК, ТОВ (виробнича площадка № 3)	Кіровоградська область, Ольшанський район	18 000
Агропромислова компанія ім. Олександра Гіталова	Кіровоградська область, Кропивницький район	18 000
Фундукліївське ХПП	Кіровоградська область, Олександрійський район	17 600
Агрофірма Славутич	Кіровоградська область, Бобринецький район	17 500

Новомиргород-Агроконтракт елеватор	Кіровоградська область, Новомиргородський район	16 600
Знаменское ХПП	Кіровоградська область, Знаменський район	16 000
Куповське ЗСП	Кіровоградська область, Новгородковский район	15 000
Промагрокомплекс елеватор	Кіровоградська область, Олександрійський район	15 000
АФ Долинка	Кіровоградська область, Долинський район	15 000
Оріон Вектор елеватор	Кіровоградська область, Новоукраїнський район	14 400
Шестаківське ХПП	Кіровоградська область, Кропивницький район	13 800
Цибулівське ХПП	Кіровоградська область, Добровеличковський район	13 200
КФХ Флоря	Кіровоградська область, Маловисковський район	13 000
Плетеноташлицьке ПСП	Кіровоградська область, Маловисковський район	12 800
Агрофірма Могутнє	Кіровоградська область, Кропивницький район	12 800
ФГ Омеляненко	Кіровоградська область, Светловодський район	12 000
Агромаркет ТК, ТОВ (м. Помічна)	Кіровоградська область, Добровеличковський район	10 000
МЮННТ елеватор	Кіровоградська область, Новгородковский район	10 000
Елеватор ім.Фрунзе	Кіровоградська область, Новоукраїнський район	10 000
ТК Агромаркет	Кіровоградська область, Добровеличковський район	10 000
ФГ Зелінського	Кіровоградська область, Компансєвський район	10 000
Новоархангельський елеватор	Кіровоградська область, Новоархангельський район	6 780
Хлібекспорт-2010	Кіровоградська область, Новоукраїнський район	6 600
СП Новоукраїнка	Кіровоградська область, Новоукраїнський район	6 600
Елеватор Центр	Кіровоградська область, Добровеличковський район	3 000
Елеватор Перемога	Кіровоградська область, Гайворонський район	3000

1.2. Програма, об'єкти та методи досліджень

Мета: дослідження існуючих потужностей зберігання зерна у Кіровоградській області, що дозволить встановити відповідність валових зборів місткостям одночасного зберігання.

Завдання:

- моніторинг посівних площ основних культур, що вирощуються в Кіровоградській області, на протязі досліджуваного періоду часу;
- моніторинг валових зборів основних культур, що вирощуються в Кіровоградській області, на протязі досліджуваного періоду часу з урахуванням форм власності сільськогосподарських підприємств;
- аналіз зерносховищ наявних в Кіровоградській області: за місткістю, формою власності, типами, кількістю та транспортно-технологічними операціями;
- порівняльний аналіз валових зборів зерна і загальної місткості одночасного зберігання в Кіровоградській області для визначення розміру дефіциту місткостей.

Об'єкт дослідження: існуючі елеваторні потужності Кіровоградській області.

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 Моніторинг посівних площ основних культур, що вирощуються в Кіровоградській області

Посівні площі.

Родючі землі - найбільш відомий та беззаперечний бренд України. До війни наша держава нарощувала валове виробництво зернових, посилює свої позиції на

міжнародному ринку. Наприклад, у різні роки Україна посідала перше місце в світі за обсягами виробництва соняшнику та олії з нього, очолила рейтинг експортерів соняшникової олії, стала третьою за рівнем продажів на зовнішньому ринку ріпаку, четвертою - кукурудзи та ячменю, і п'ятою – пшениці.

У 2023 році в Україні буде на 45% скорочено посівні площі під зерновими культурами та на 60% менше отримано врожаю зернових, у порівнянні з довоєнним 2021 роком. Причинами такого скорочення є зменшення всіх посівних площ, зміна структури посівів та зниження врожайності зернових культур.

У масштабі України на Кіровоградську область припадає 2,7% сільського населення і 4,8 % сільськогосподарських угідь, а питома вага області в загальному обсязі виробництва валової продукції сільського господарства України стабільно утримується на рівні 4-5 %. Сільськогосподарським комплексом створюється понад 31% ВДВ області (у 2010 році – 19,8%).

У Кіровоградській області знаходиться біля 1,7 млн. га посівних площ, і 48-53% у різні роки знаходилося під зерновими культурами (рис. 2.1).

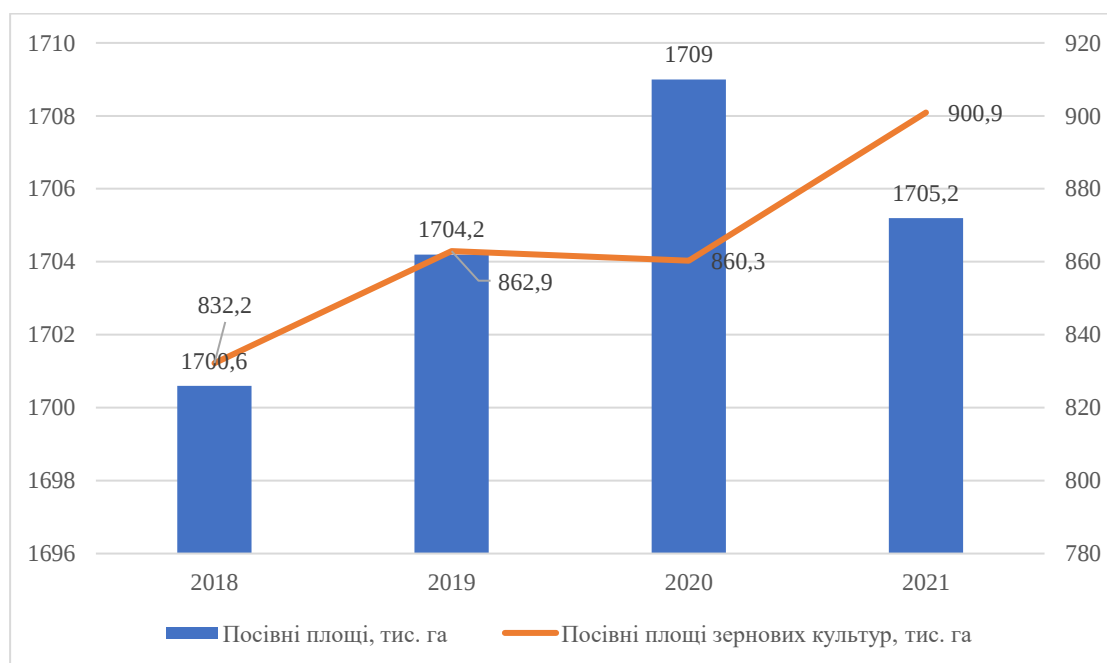


Рисунок 1.3 – Динаміка посівних площ в Кіровоградській області

На рис 1.4 наведено структуру посівних площ під зерновими культурами.

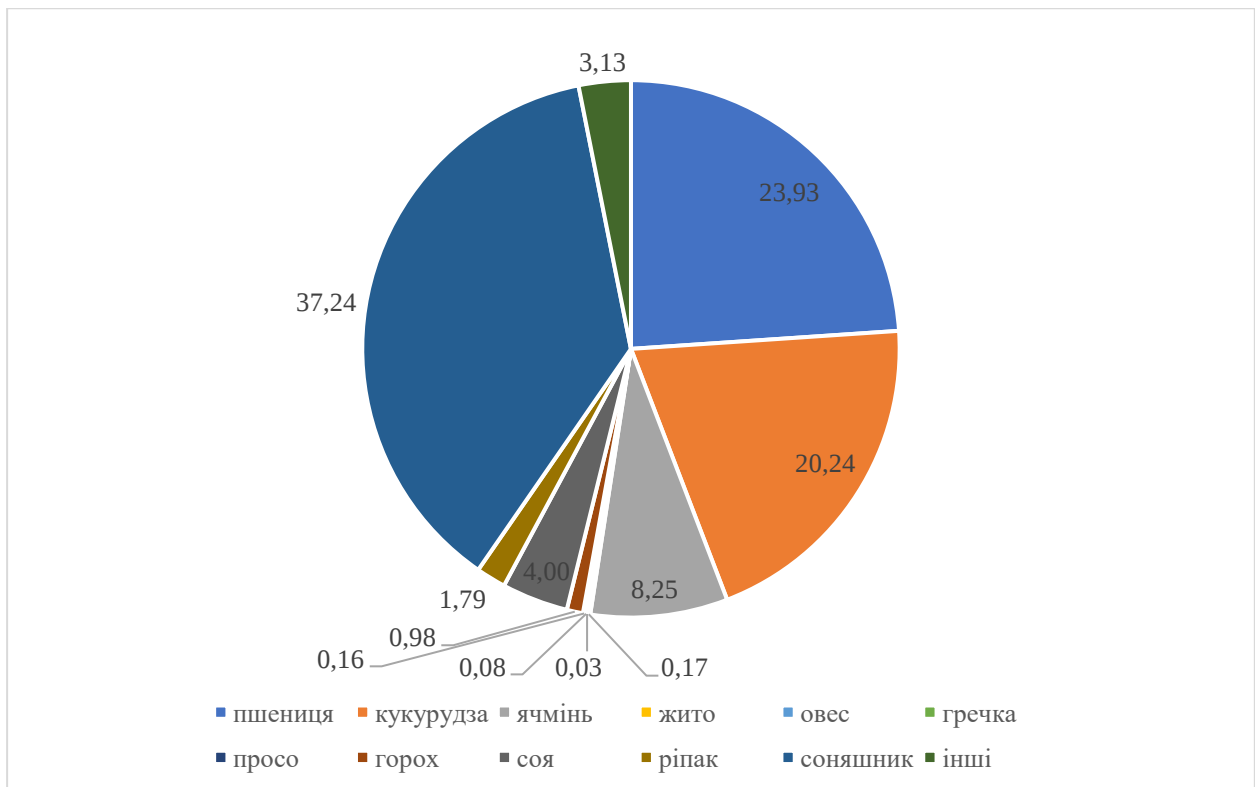
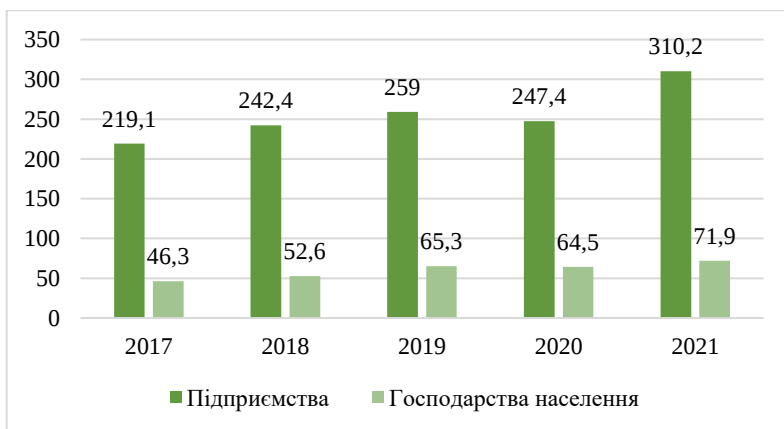


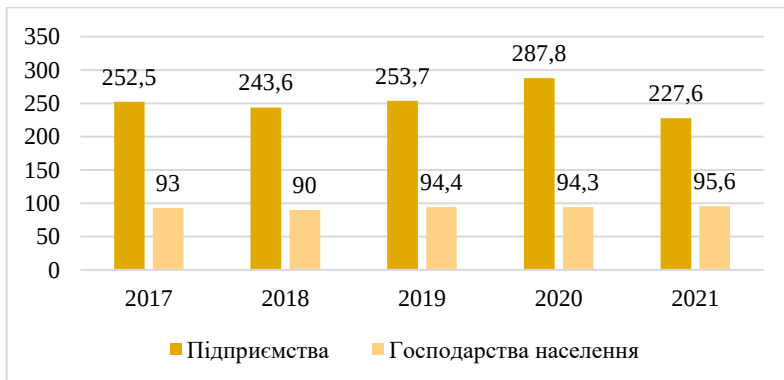
Рисунок 1.4 – Структура площ збирання під зерновими культурами у Кіровоградській області

У загальній структурі посівних площ зернових і зернобобових та технічних культур переважають такі основні сільськогосподарські культури - соняшник, пшениця, кукурудза, ячмінь. Зміна площ збирання зернових культур у Кіровоградській області. Зміна площ збирання зернових основних культур у Кіровоградській області наведено на рис. 1.5

Основними причинами домінування вказаних видів продукції 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.



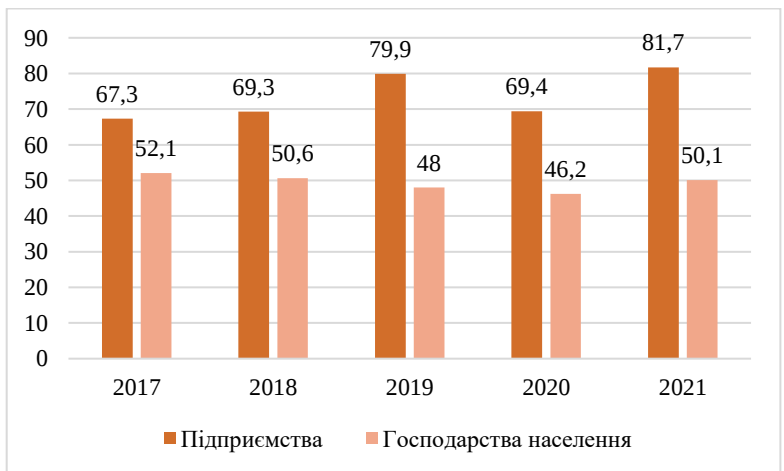
Пшениця



Кукурудза



Соняшник



Ячмінь

Рисунок 1.5– Зміна площ збирання зернових культур у Кіровоградській області

1.3.2 Моніторинг валових зборів основних культур, що вирощуються в Кіровоградській області

Різні зернові культури різняться між собою і неоднаковими рівнями урожайності. Мінімально допустимий рівень урожайності зернових і зернобобових культур для ефективного виробництва має становити не менше 30 ц з 1 га. Такі показники врожайності спостерігаються стосовно ярої пшениці та ярого ячменю в господарствах населення, що пояснюється низькою культурою землеробства та кліматичними особливостями місцевості. Щодо підприємств, то недобір до 30 ц/га внаслідок несприятливих погодних умов спостерігався по кукурудзі на зерно в 2020 р. Для збільшення обсягів виробництва зерна за рахунок найважливішого показника ефективності – врожайності сільськогосподарських культур - виробникам треба підняти рівень інтенсивності, впровадити новітні досягнення, дотримувати вимог технології. Водночас одними з найважливіших факторів впливу на врожайність зернових залишаються родючість ґрунтів і кліматичні умови.

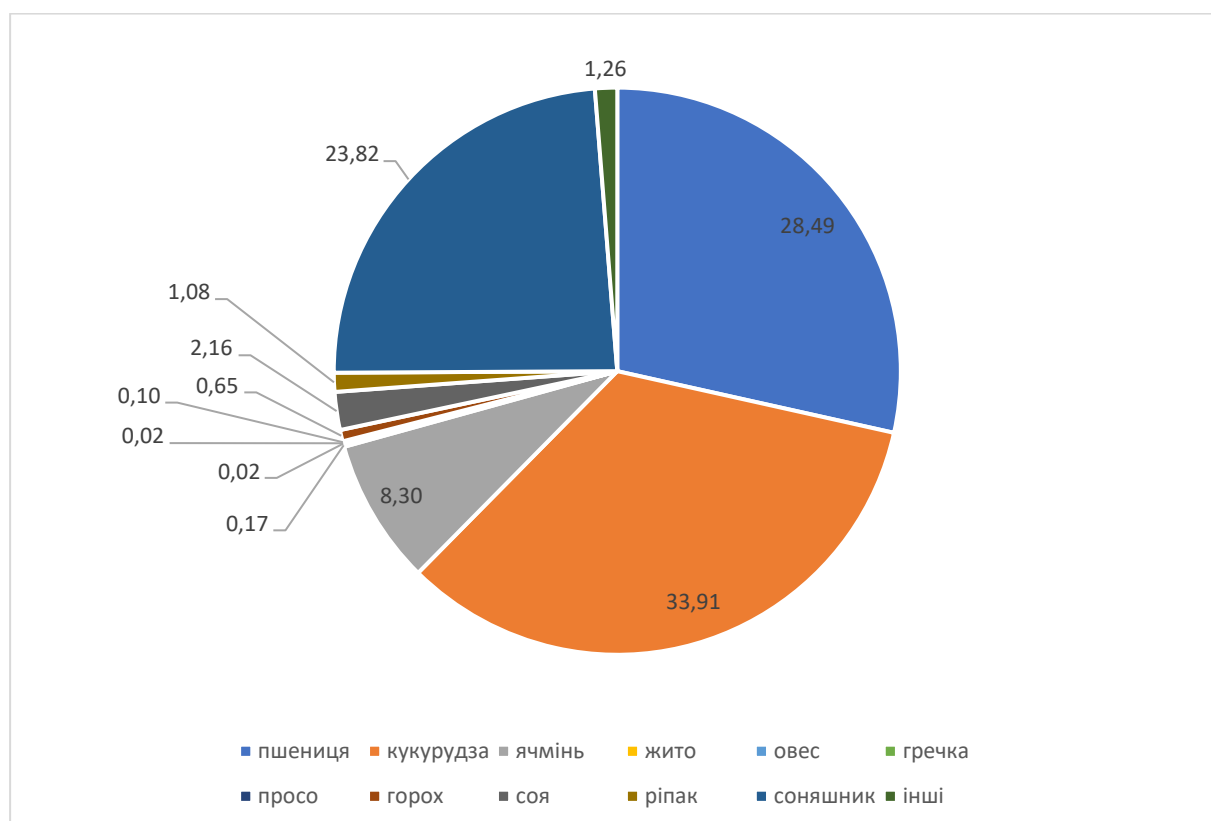


Рисунок 1.6 – Структура виробництва зернових культур у Кіровоградській області

Найбільша частка у структурі виробництва зерна має кукурудза 33,91%, пшениця 28,49%, соняшник 23,82%, ячмінь 8,30%.

У довійськовий період виробництво зернових у Кіровоградській області зростало, виключенням став 2020 рік, коли урожайність зернових становила 31,8 ц/га. Для порівняння урожайність зернових у досліджуємі області у 2019 становила 49,7 ц/га у 2021 – 55,5 ц/га.

Більшу частину зернових забезпечують сільськогосподарські підприємства (рис.1.7).

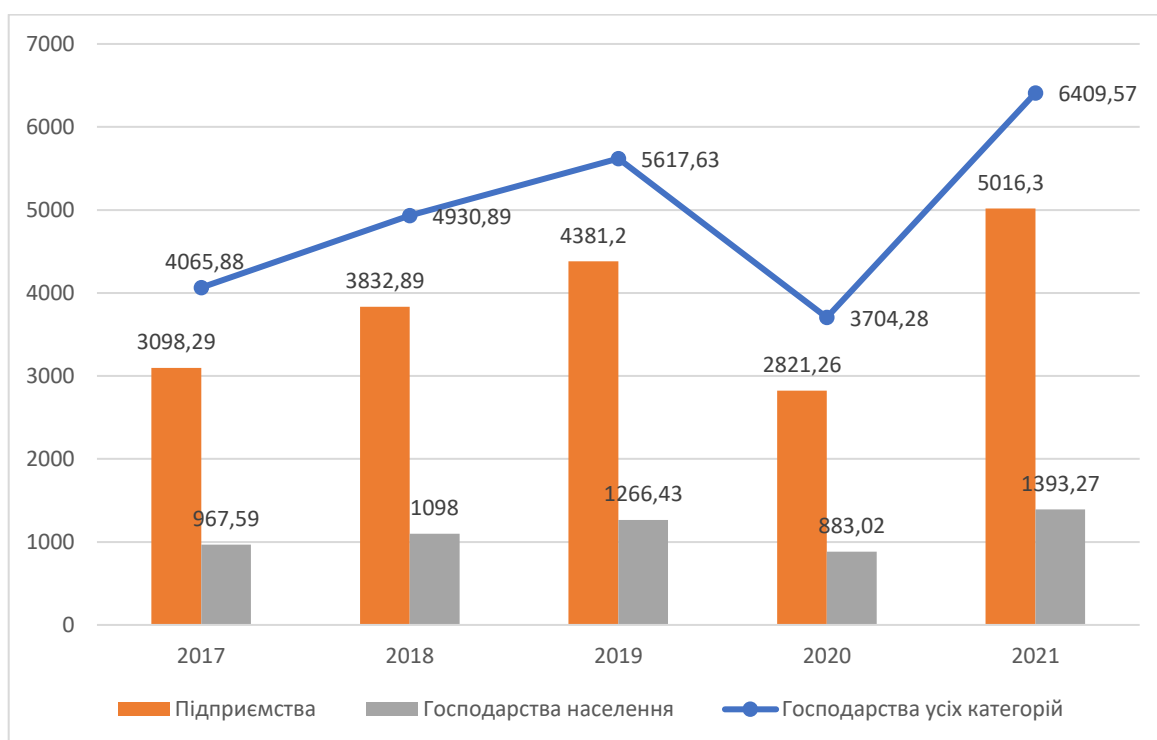


Рисунок 1.7 – Динаміка виробництва зернових культур у Кіровоградській області

Пояснюється це насамперед швидкою оборотністю інвестицій, що спостерігається в рослинницькій галузі великих аграрних підприємств, а висока прибутковість зернових культур, особливо за останні роки, дає можливість застосувати інтенсивні технології та отримати доступ до зовнішнього ринку продовольства. Підприємства застосовують різні пакети технологій, інтегрують взаємодоповнюючі технології, проводять картографування ґрунтів і моніторинг врожайності по роках для впровадження найбільш ефективних технологій. При

цьому дослідники відзначають позитивні переваги технічної ефективності, пов'язаної із впровадженням сільськогосподарських технологій. Однак у деяких випадках позитивні зміни ефективності можуть бути зумовлені великими масштабами виробництва.

1.3.3 Аналіз зерноскладів наявних в Кіровоградській області

Елеватори є складовою аграрного сектору України та відіграють важливу роль у забезпеченні ефективного зберігання та збуту зернових культур. В Україні є різноманітні види елеваторів: перевалочні та портові, фондові, базисні, лінійні, фермерські,

В Кіровоградській області знаходиться 76 зареєстрованих елеваторів (табл. 1.1). З них переважна більшість це лінійні елеватори, та фермерські.

Лінійний елеватор приймає зерно з автомобільного або ж/д транспорту. Потім проводиться очищення, сушіння, сортування та зважування. Оброблений врожай поміщається на зберігання терміном до 12 місяців. Лінійні зерносклади поступаються іншим видам елеваторів за критерієм місткості, середній показник – 30-50 тисяч тонн. Цей обсяг розподіляється між 8-10 ємностями по 3-5 тисяч тонн кожна. Такий розподіл дозволяє зберігати різні види та класи зернових культур окремо один від одного.

У Кіровоградській області є елеватори які належать великим агрохолдингам: Кернел, Сантрейд, Прометей, Прометей, Нібулон, I&U Group, Оптимус Агро та ДПЗКУ. Вони ефективні у своїй логістиці і у собівартості, у своїх торгових стратегіях, мають місце на ринку і працюють зі своїми клієнтами і часто мають власний земельний фонд для вирощування зернових.

Найбільшим за місткістю одночасного зберігання в Кіровоградській області є Кіровоградська ділянка Полтавське ХПП (Кернел) 175 тис. т одночасного зберігання, Долинський елеватор (Сантрейд) – 166 тис.т , Хлібна база №78 (ДПЗКУ) – 149,5 тст, Новоукраїнський КХП (ДПЗКУ) – 139,6 тис.т, Кіровоградський КХП №1 (ДПЗКУ) – 132,5 тис.т, Новомиргородський елеватор (Абертуно Інвестментс ЛТД) – 129 тис т та Зерновик (Зерновик) – 100 тис.т

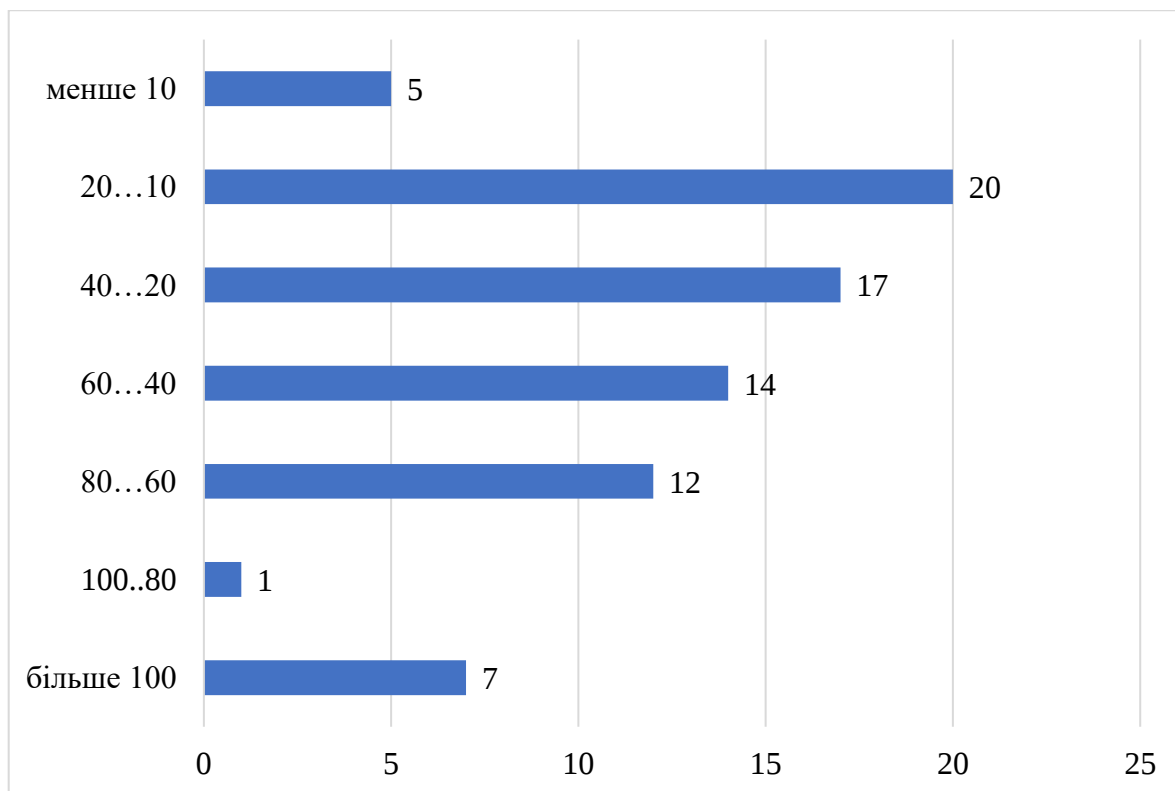


Рисунок 1.8 – Розподіл зерносховищ за місткості одночасного зберігання

Станом на кінець 2021 року загальна потужність одночасного зберігання культур зернових, зернобобових та олійних становила 5780,4 тис. т за даними Державної служби статистики. (табл 1.2, рис 1.9)

Таблиця 1.2 Загальна потужність одночасного зберігання культур зернових, зернобобових та олійних у Кіровоградській області

Рік	Усього	У тому числі	
		безпосередньо у сільськогосподарських підприємствах	у підприємствах, що займаються зберіганням і переробленням
2017	4769,9	3363,7	1406,2
2018	5149,2	3503,6	1645,6
2019	5817,1	3526,5	2290,6
2020	5918,6	3834	2084,6
2021	5780,4	3933,5	1846,9

¹ Підприємства, що займаються зберіганням і переробленням культур зернових, зернобобових, олійних, мають види економічної діяльності і середня кількість працівників яких становить 10 і більше осіб.

² Підприємства, які займаються сільськогосподарським виробництвом і мають понад 200 га сільськогосподарських угідь та/або: площі закритого ґрунту від 5 га; обсяг виробництва грибів від 100 тонн; (для фермерських господарств – більше 1000 га сільськогосподарських угідь та/або: площі закритого ґрунту від 5 га середня кількість працівників яких становить 10 і більше осіб.

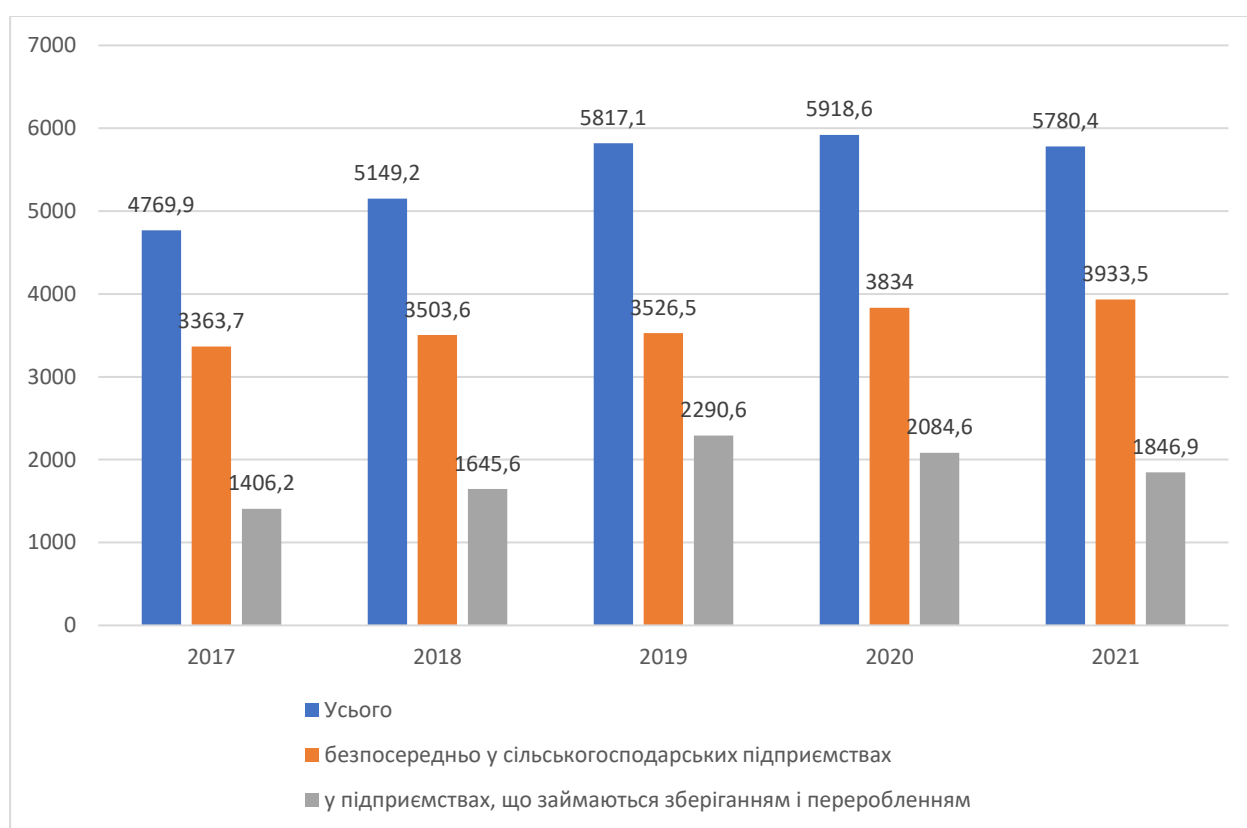


Рисунок 1.9– Загальна потужність одночасного зберігання культур зернових, зернобобових та олійних у Кіровоградській області 2017-2022 рр.

Аналізуючи рис. 2.3 можна сказати, що 2017-2021 роки кількість елеваторів або їх ємність збільшувалися.

Серед наявних елеваторів 65–70% були морально і фізично застаріли зерносховища, що залишилися ще від радянського минулого і не відповідають

сучасним вимогам до зберігання зерна, оперативності приймання і відвантаження тощо. Відбувалося будівництво та модернізація елеваторів. У 2019 році також спостерігаємо збільшення ємності фермерських елеваторів, будувалися нові склади та зерносховища.

В цілому по Україні забезпеченість агропромислового комплексу зернозсховищами становить 55%. Однак слід враховувати один важливий критерій — оборотність обсягів зберігання на елеваторах.

Якщо все ж зважити на те, що не все зібране протягом року зерно надходить на склади одночасно (спочатку їх завантажують ранніми зерновими, а після звільнення потужностей надходять пізні культури), можна сміливо стверджувати, що наявних в Україні зернозберігальних потужностей цілком достатньо, щоб обслуговувати весь урожай, що нині збирають із полів.

У середньому за сезон один елеватор встигає здійснити півтора циклу приймання та відвантаження зерна. Однак деякі з підприємств задля отримання більшого прибутку можуть проводити навіть три обороти приймання зернових культур на свої потужності. Особливо це стосується нових, нещодавно збудованих зерносховищ, сучасне обладнання яких дозволяє здійснювати складські операції швидше.

Ще одним важливим критерієм, яким доволі часто нехтують під час підрахунку забезпеченості України потужностями зі зберігання зерна, є кількість несертифікованих складів. Власники таких складів використовують їх винятково для своїх потреб і не мають права надавати послуги зі зберігання культур іншим сільгоспвиробникам.

На сьогодні точні обсяги несертифікованих зерносховищ у нашій країні невідомі, однак експерти оцінюють їх приблизно у 16 млн тонн. Однак варто враховувати, що такі елеватори переважно є дуже старими, не мають належного технічного оснащення та не здатні забезпечити належні умови зберігання зерна.

Висновки.

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.

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, через відсутність автомобільних доріг I категорії, незадовільний технічний стан значної частини автомобільних доріг, наявність значної кількості районів і населення, яке проживає на відстані понад 100 км від обласного центру

Клімат та земельні ресурси Кіровоградської області створюють потенційні можливості для розвитку агропромислового виробництва, лісового господарства, риборозведення та зеленого туризму.

Мережа автомобільних доріг та наявність різного виду транспорту створюють потенційні можливості для розвитку регіону, зокрема, нарощування транзитного потенціалу, обсягів перевезень вантажів і пасажирів, розвитку туристичної діяльності тощо.

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

Розділ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Нами передбачено будівництво нового міні-елеватора в Кіровоградській області місткістю 45,0 тис. тонн на основі виявлення вільного залишку зерна, який необхідно зберегти.

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

При будівництві нового 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 такого підприємства з метою отримання додаткового прибутку, охоплення більшого сегменту ринку, просування продукції на експорт, постачання високоякісної продукції на внутрішній ринок, що сприятиме укріпленню іміджу підприємства і покращенню соціально-економічної ситуації в регіоні.

2.1 Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного потенціалу підприємства

Метою цього розрахунку є визначення потенціалу заготівель зернових культур у сировинній зоні підприємства [5]. Розрахунок заснований на інформації про земельні угіддя, на яких вирощують злакові культури, і даних про середню урожайність (дані Державної служби статистики України, URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>) [6].

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

Регіон (область)	Господарства усіх категорій		
	Площа зібрана, ПЛ _{базова} , тис.га	Урожайність, У ₁ , ц з 1 га зібраної площі	Обсяг виробництва, ВЗ ₁ , тис. ц
Кіровоградська	860,0	45,2	38866,6

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.17.8			
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив	Молодін С.О.				Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 45 тис. т в Кіровоградській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Соколовська О.Г.							
Консультант	Басюркіна Н.Й.					ОНТУ		
Зав. каф.	Макаринська А.В.							

Тому що площа вирощування і урожайність – показники, які варіюють у бік збільшення, то ми врахували і розрахували їх значення на перспективу. Так, урожайність на перспективу розраховуємо за формулою [6]:

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

де $U_{\text{базова}}$ – середня урожайність у поточному році (тобто – році розробки проекту будівництва нового елеватора, у даному прикладі – у 2019 році), ц/га;

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

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

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

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

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

Аналогічно, площу вирощування на перспективу розраховуємо за формулою:

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

де $ПЛ_{\text{прогноз}}$ – площа вирощування у поточному році (тобто – році розробки проекту будівництва нового елеватора, у даному прикладі – у 2019 році), га;

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

$K_{пл}$ – коригуючий коефіцієнт, що враховує зростання площі вирощування, який розраховуємо за формулою [5]:

$$K_{пл} = K_{пл}^t, \quad (2.4)$$

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

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

Через те, що існуючі тенденції нарощування площ під зернові культури та врожайності у 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 2022 р. і коригуючих коефіцієнтів на прогнозні 4 роки (з 2022 до 2025 р.).

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

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

$$Y_{\text{прогноз}} = 45,2 \times (1,06)^4 = 57,1 \text{ ц/га},$$

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

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 860 \times (1,06)^4 = 1085,7 \text{ тис. га.}$$

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

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (1085,7 \times 57,1) / 10 = 6195,6 \text{ тис.тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

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

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, $ПЛ_{\text{прогноз}}$, тис. га	Середня урожайність, $Y_{\text{прогноз}}$, ц/га	Валовий збір, $ВЗ_{\text{прогноз}}$, тис. тонн
Кіровоградська	1085,7	57,1	6195,6

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

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

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

$C_{\text{сг}}$ – 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 (приймають за даними органів статистики – в Кіровоградській області складає 0,5 % від валового збору), тис. тонн.

- споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Кіровоградській області дорівнює:

$$C_{\text{сг}} = 0,20 \times 6195,6 = 1239,1 \text{ тис. тонн};$$

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

$$I_p = 0,005 \times 6195,6 = 30,9 \text{ тис. тонн.}$$

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

$$MЗ_{\text{прогноз}} = 6195,6 - 1239,1 + 30,9 = 4987,5 \text{ тис. тонн}$$

Отримані дані занесли в табл. 2.3.

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

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2025 році, $ВЗ_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільського господарства, $C_{\text{сг}}$	Ввезення з інших регіонів та із за кордону, I_p	Сумарна місткість зерносховищ, $MЗ_{\text{прогноз}}$
Кіровоградська	6195,6	1239,1	30,9	4987,5

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

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

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

$\Sigma ПЗ_i$ – сумарна потужність i -тих зерносховищ, тис. тонн (тобто сумарна місткість всіх зерносховищ, що існують і будуються в даному регіоні), тис. тонн [7].

$$\Delta ПЗ = 4987,5 - 3954 = 1033,5 \text{ тис. тонн.}$$

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

по-перше – про наявність дефіциту або профіциту місткості для зберігання зерна: - 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, - 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 Кіровоградській області існує дефіцит місткостей, а саме:

$$\Delta ПЗ = \text{тис. тонн. } 1033,5 > 0,$$

$$\Delta ПЗ > ПЗ, \text{ тобто } 1033,5 > 60 \text{ тис. тонн,}$$

тому будівництво нового елеватора запланованої місткості 45,0 тис. тонн є доцільним та обґрунтованим.

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

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

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

K_o – коефіцієнт обороту місткості зерносховища, який являє собою число його оборотів протягом року; для міні-елеватора $K_o = 1,25$ [8].

$$B = 1,2 \times 45 = 54 \text{ тис. тонн,}$$

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

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проекту будівництва міні-елеватора

Показник	Значення
Місткість проектуємого елеватора, тис. т	45
Область	
Загальний річний об'єм приймання зерна	54
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту $A^a_{пр}$, тис. т/рік	54
	у тому числі
Річний об'єм приймання ранніх культур $A^{ap}_{пр}$, тис. т/рік	30
Пшениці (% від обсягу ранніх культур)	15
Ячмінь	15
Доля зерна ранніх культур різної вологості, що надходять а/т	
	(W до 15 %) α_0 0,8
	(W понад 15-17 вкл %) α_1 0,1
	(W понад 17-22 вкл %) α_2 0,1
	(W понад 22-26 вкл %) α_3 -
Період заготівель ранніх культур Pr , діб	30
Тривалість приймання за добу T , год	24
Річний об'єм приймання пізніх культур $A^{ap}_{пр}$, тис. т/рік	24
Кукурудза (% від обсягу ранніх культур)	24
Частка зерна ранніх культур різної вологості, що надходять а/т	
	(W до 15 %) α_0 0,75
	(W понад 15-17 вкл %) α_1 0,15
	(W понад 17-22 вкл %) α_2 0,1
Період заготівель пізніх культур Pr , діб	44
Тривалість приймання за добу T , год	24
Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт, $A^3_{впр}$, тис.т/рік	54

Таким чином, нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Кіровоградській області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва міні-елеватора місткістю 54,0 тис. тонн в Кіровоградській обл. області.

Розділ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання

3.1.1 Розрахунок обсягів роботи елеватора

За даними технологічних пошуків встановлюється:

Місткість елеватора – 45 000 т

Загальний 54000 т/рік

30000 т/рік – ранніх культур (15000 т пшениці та 15000 т ячменю)

24000 т/рік – пізніх культур (кукурудза)

Тривалість розрахункового періоду, протягом якого надходить 80 % запланованого об'єму заготівель зерна (P_r), визначаємо за даними технологічних пошуків і приймаємо для ранніх культур 30 діб, для пізніх – 44 діб.

Коефіцієнт добової (K^a_d) нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом приймаємо в залежності від об'єму заготівель (A) і тривалості їх розрахункового періоду (P_r): $K^a_{d_{ран.к.}} = 1,6$; $K^a_{d_{пізн.к.}} = 1,7$

Коефіцієнти погодинної нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом (K^a_T) в залежності від максимального добового надходження приймають $K^a_{T_{пізн.к.}} = 2,3$ $K^a_{T_{ран.к.}} = 2,3$,

Показники якості зерна, що заготовлюються, встановлено технологічним пошуком:

Для ранніх культур:

Вологість, % до 15 (α_0) - 0,8

понад 15 до 17 вкл. (α_1) - 0,1

понад 17 до 22 вкл. (α_2) – 0,1

Для пізніх культур:

Вологість, % до 15 (α_0) – 0,75

понад 15 до 17 вкл. (α_1) – 0,15

понад 17 до 22 вкл. (α_2) – 0,10

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.17.8							
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата								
Розробив		Молодін С.О.			Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 45 тис. т в Кіровоградській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна			Літ.	Арк.	Аркушів		
Керівник		Соколовська О.Г.										
Консультант		Соколовська О.Г.						ОНТУ				
Зав. каф.		Макаринська А.В.										

Розрахункову вантажність автомобіля встановлюється технологічним пошуком.

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

Приймання автомобільним транспортом

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

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

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

$$A_{пд}^a = \frac{0,8 \cdot 30000 \cdot 1,6}{30} = 1280 \text{ т/добу}$$

для пізніх :

$$A_{пд}^a = \frac{0,8 \cdot 24000 \cdot 1,7}{44} = 741 \text{ т/добу}$$

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

де T – тривалість приймання для ранніх :

$$A_{пгод}^a = \frac{1280 \cdot 2,3}{24} = 123 \text{ т/Год}$$

для пізніх:

$$A_{пгод}^a = \frac{741 \cdot 2,3}{24} = 90 \text{ т/Год}$$

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

Відпуск зерна на залізничний транспорт

При відпусканні зерна залізничним транспортом розрахунковий добовий об'єм $A_{впд}^a$ визначають за формулою :

Відпуск зерна на залізничний транспорт:

$$A_{\text{вп}}^3 = \frac{A_{\text{впг}}^3 * K_{\text{м}}^3 * K_{\text{д}}^{\text{жз}}}{330} \text{ т/добу} \quad (3.5)$$

$$A_{\text{впд}}^3 = \frac{54000 * 2 * 2,5}{330} = 818,2 \text{ т/добу}$$

Для підприємств з розрахунковими добовими об'ємами розвантаження (завантаження) зерна менше за 1000 т добового відпускання зерна із залізничного транспорту приймаємо кратними розрахунковій вантажності вагону $E_{\text{в}} = 70$ тонн. Отже, $A_{\text{впд}}^3 = 840$ т. 2 подачі по 6 вагонів

3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання

Визначення кількості та продуктивності зерноочисного обладнання.

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

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

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

Сумарну продуктивність сепараторів основного очищення сухого зерна розраховуємо як:

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

де $A_1, A_2 \dots A_n$ – маса зерна різних культур, що надходять на підприємство;
 $K_1, K_2 \dots K_n$ – коефіцієнти, що залежать від вологості і вмісту відділених домішок;

$(\sum Q_c)$ – загальна паспортна продуктивність сепаратора, яку необхідно встановити на елеваторі.

$$\sum Q_c = \frac{0,04}{33} \left(\frac{15000}{0,9} + \frac{15000}{0,7} \right) = 44,1 \text{ т/год}$$

Число сепараторів основного очищення (N_c) визначаємо за формулою:

$$N_c = \frac{\sum_1^n Q_c}{Q_c}, \text{ шт.} \quad (3.10)$$

де Q_c – продуктивність сепаратора, якого передбачаємо встановити.

$$N_c = \frac{44,1}{50} = 0,88 \approx 1 \text{ шт.}$$

Розрахунки показали, що необхідно і достатньо для здійснення основного очищення зерна одного сепаратора продуктивністю $Q=50$ т/год.

Однак так як сепаратор плануємо встановити в робочий башті без встановлення оперативних над- і підсепараторних бункерів, то з метою узгодження з продуктивністю основної норії (яка дорівнює 175 т/год – за розрахунками,) приймаємо рішення про встановлення в РБ одного сепаратора $Q=200$ т/год.

Розрахунок та вибір зерноочисних машин для обробки відходів

Масу відходів, що виділяються за добу при попередньому очищенні зерна (G_1), розраховувати за формулою

$$G_1 = 0,008 \frac{C_1 \cdot A_{\text{по}} \cdot K_d^a}{P_p}, \text{ т/добу} \quad (3.11)$$

де $A_{\text{по}}$ – маса зерна, що підлягає попередньому очищенню за весь період приймання, т;

K_d^a – коефіцієнт добової нерівномірності надходження зерна з автотранспорту, приймаємо 1,1 по даним технологічних досліджень.

C_1 – частка виділених з маси обробленого зерна відходів, %. C_1 приймати такою, що дорівнює 1,5 %.

$$G_1 = 0,008 \frac{1,5 \cdot 30000 \cdot 1,6}{30} = 19,2 \text{ т/добу}$$

Масу відходів (G_3), виділених при очищенні зерна на повітряно-решітних або вібровідцентрових сепараторах, визначати за формулою

$$G_3 = 0,5 \left(\frac{A_{\text{оч д}} \cdot C}{100} - G_1 - G_2 \right), \text{ т/добу} \quad (3.12)$$

де $A_{\text{оч д}}$ – розрахунковий добовий об'єм очищення зерна, т:

$$A_{\text{оч д}} = \frac{0,8 \cdot A_{\text{пд}}}{P_p}$$

$$A_{\text{оч д}} = \frac{0,8 \cdot 30000}{30} = 800 \text{ т}$$

$$G_3 = 0,5 \left(\frac{800 \cdot 4}{100} - 38,25 \right) = 6,4 \text{ т/добу}$$

Визначення кількості та продуктивності зерносушарок

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

K_{Π} – коефіцієнт, що враховує призначення зерна, $K_{\Pi} = 1,0$.

Для ранніх культур:

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

Для пізніх культур:

$$A_{c.p.}^p = 0,8 \cdot 24000 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,54 = 29568 \text{ пл.т.}$$

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

$$A_c^{3/c} = 20,5 \cdot Q_{3/c \Pi} \cdot K_{\text{пер}} \cdot \Pi_p \cdot K_d, \text{ пл.т.} \quad (3.14)$$

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

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

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

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

Π_p (для ранніх)=30 доб (для пізніх)=44 доб.

Для ранніх культур:

$$A_{c.p.}^{3/c} = 20,5 \cdot 30 \cdot 0,94 \cdot 30 \cdot 1,0 = 17343 \text{ пл. т.}$$

Для пізніх культур:

$$A_{c.p.}^{3/c} = 20,5 \cdot 24 \cdot 0,94 \cdot 44 \cdot 1,0 = 20349,12 \text{ пл. т.}$$

Оскільки $A_{c.p.}^p$ є меншим за $A_c^{3/c}$ для ранніх культур і для пізніх культур, робимо висновок, що в даному проекті є необхідність та достатність однієї зерносушарки, продуктивністю 30 т/год. Розрахунки показали, що потрібна сушарка «Україна» продуктивністю 30 т/год, та її достатньо щоб просушити ранні і пізні культури.

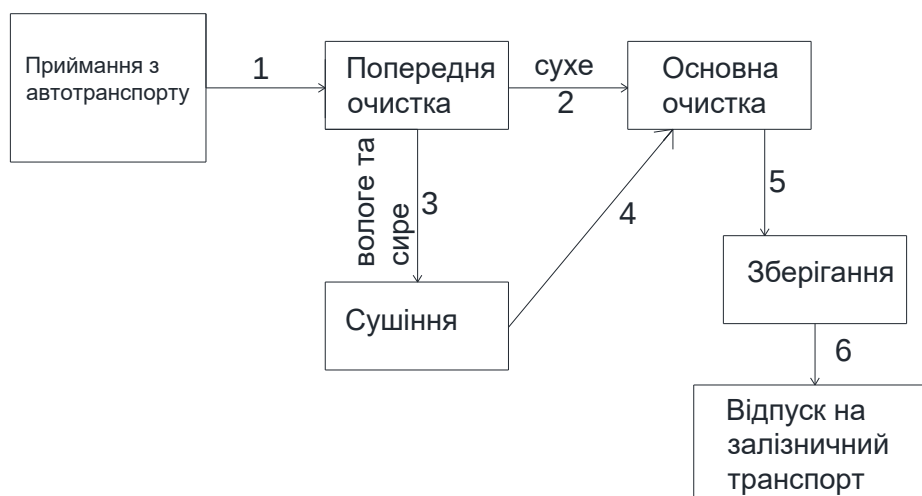
Зерносушарки потрібно проектувати в комплексі з накопичувальними і оперативними бункерами. Загальну місткість накопичувальних бункерів приймати з розрахунку роботи зерносушарки не менш трьох діб.

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

3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу

Структурна схема технологічного процесу показує послідовність виконання операцій з зерном.

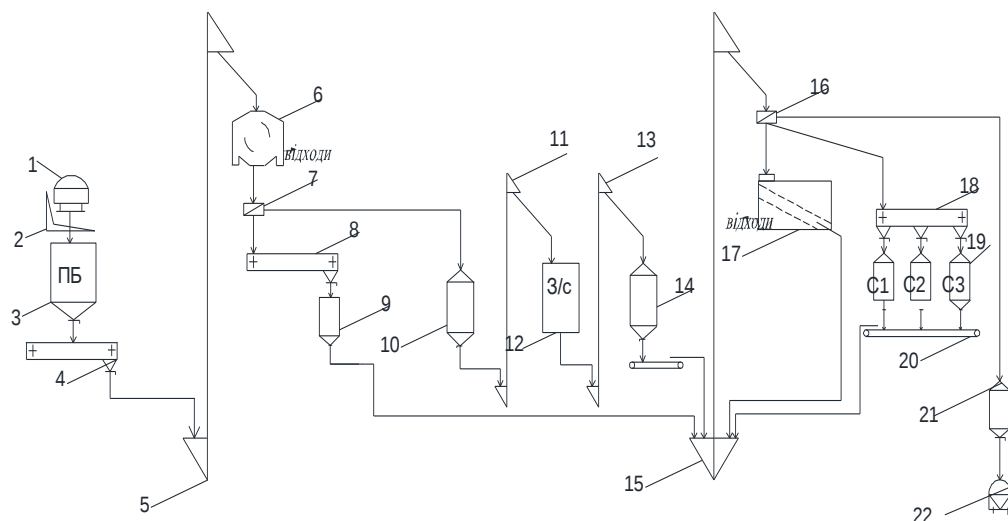
На рис.3.1 наведена структурна схема проектуваного заготівельного елеватора, на якому заплановано виконання операцій з зерном: приймання з автотранспорту, попереднє та основне очищення, сушіння, зберігання та відпуск на залізничний транспорт.



1 – подача сухого та вологого зерна в потоці з а/т на попередню очистку; 2 – подача сухого зерна на основну очистку; 3 – подача вологого та сирого зерна на сушіння; 4 – подача просушеного зерна на основну очистку; 5 – подача зерна після основної очистки на зберігання; 6 – подача зерна на відпуск

Рисунок 3.1 - Структурна схема технологічного процесу проектуемого елеватора

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



1 - автотранспорт; 2 - автомобілерозвантажувач; 3 - приймальний бункер; 4 – приймальний конвеєр; 5 - приймальна норія; 6 - скальператор; 7 - перекидний клапан; 8 - скребковий конвеєр; 9 - приймально-накопичувальні бункери; 10 - стрічковий конвеєр; 11 – досушительний бункер; 12 - допоміжна норія; 13 - зерносушарка; 14 - допоміжна норія; 15 - після сушительний бункер; 16 - основна норія; 17 - перекидний клапан; 18 - сепаратор; 19 - надиловий конвеєр; 20 – силоси; 21 – під силосний конвеєр; 22 - відпускний накопичувальний бункер; 23 – вагон.

Рисунок 3.2 - Принципова схема проектуємого елеватора

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

Технологічний процес виробничої ділянки передбачає: зважування автотранспорту на автомобільних вагах, взяття проб за допомогою пробовідбірника або щупів і подачу автотранспорту на розвантаження за допомогою системи розвантаження самосипом в бункер, а потім на стрічкові конвеєри в накопичувальні бункери. Норією зерно може подаватися на попереднє очищення, потім на сушіння, або на основну очистку. Лінія сушіння передбачає:

подачу на досушильні бункери потім на сушку в зерносушарку, звідки воно йде на післясушильний бункер, а він в свою чергу може подати на лінію очистки. Відходи прибираються за допомогою автотранспорту. Сухе очищене зерно подається на зберігання в склад з допомогою норії. Вивантаження зерна із складу здійснюється на нижній конвеєр і далі на норію.

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

3.1.4 Розрахунок транспортуючого обладнання елеватора

Розрахунок основних норій

Норії, що встановлюються в споруди хлібоприймальних підприємств і елеваторів, в залежності від технологічного призначення поділяються на спеціалізовані і основні:

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

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

Для кращого використання основних норій рекомендується передбачати:

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

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

Розрахунок кількості та продуктивності основних норій здійснюють у три етапи:

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

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

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

Після чого обирають один з отриманих варіантів кількості та продуктивності основних норій.

Вибір основних норій елеватора проводять, виходячи з умови забезпечення виконання всіх зовнішніх і внутрішніх операцій із зерном, які можуть збігатися в часі в розрахункову добу. При цьому в розрахункову добу повинні бути виконані наступні невідкладні операції:

зовнішні

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

внутрішні

– основне очищення зерна у добовому обсязі

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

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

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

$$A_{\text{очд}} = 1530 \text{ тонн}$$

– сушіння зерна у добовому обсязі

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

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

$$A_{\text{сд}} = 1530(1 - 0,6) = 612, \text{ тонн},$$

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

— Мінімальну продуктивність норій на операціях відпуску на залізничний транспорт:

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

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

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

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

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

— за наявності приймальних накопичувальних і відпускних накопичувальних бункерів:

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

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

$$Q_{\text{min}}^3 = \frac{840}{2 \cdot 5,67 \cdot 0,85} = 87,14 \text{ т/год} \quad (3.18)$$

Мінімальну продуктивність норій при виконанні операції приймання зерна з автотранспорту

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

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

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

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

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

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

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

$$Q_{min}^a = \frac{130}{2 \cdot 0,94 \cdot 0,85} = 81,35 \text{ т/год} \quad (3.21)$$

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

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

Таблиця 3.1- Розрахунок числа норій для виконання операцій, які збігаються у часі

Операції, що співпадають у часі	Розрахункова формула	Число норій при $Q_{min}=100 \text{ т/год}$
Приймання зерна з а/т	$n_{H^a} = \frac{A_{\Pi\Gamma}^a}{Q_H \cdot K_{bc} \cdot K_{iH}^a}$	$= \frac{123}{175 \cdot 0,98 \cdot 0,96} = 0,89$
Прибирання зерна після очищення і подача на зберігання	$n_{H^{oc}} = \frac{A_{oc\Gamma}^a}{24 \cdot Q_H \cdot K_H}$	$= \frac{1280}{24 \cdot 175 \cdot 0,85} = 0,36$
Подача зерна після сушіння на очищення	$n_{H^b} = \frac{A_{cd}^a}{24 \cdot Q_H \cdot K_H}$	$= \frac{1280 \cdot 0,25}{24 \cdot 175 \cdot 0,85} = 0,09$
Відпуск зерна на залізничний транспорт	$n_{B\Pi}^3 = \frac{A_{B\Pi\Gamma}^3}{Q_i \cdot T_{B\Pi}^3 \cdot K_{iH}}$	$n_{B\Pi}^3 = \frac{840}{175 \cdot 2 \cdot 5,67 \cdot 0,75} = 0,56$
Всього норій	$\sum N$	1,9

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

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

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

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

Таблиця 3.2– Розрахунок кількості норіє-годин у розрахункову добу

Найменування операції	Розрахункова формула	Кількість норіє-годин при продуктивності	
		$Q_1=175$ т/год	$Q_2=250$ т/год
Подача сухого зерна в потоці приймання з а/в на очищення	$H_n = \frac{A_{\text{пд}}^a}{Q_i \cdot K_{\text{ін}}}$	$H_n^a = \frac{1280 \cdot 0,75}{175 \cdot 0,8} = 6,9$	$H_n^a = \frac{1280 \cdot 0,75}{250 \cdot 0,8} = 4,8$
Подача вологого зерна на сушіння	$H_{\text{год}} = \frac{A_{\text{сд}}}{Q_i \cdot K_{\text{вс}}}$	$H_n^a = \frac{1280 \cdot 0,25}{175 \cdot 0,8} = 2,3$	$H_n^a = \frac{1280 \cdot 0,25}{250 \cdot 0,8} = 1,6$
Забирання просушеного зерна і подача його на основне очищення	$H_{\text{год}} = \frac{A_{\text{сд}}}{Q_i \cdot K_{\text{вс}}}$	$H_n^a = \frac{1280 \cdot 0,25}{175 \cdot 0,8} = 2,3$	$H_n^a = \frac{1280 \cdot 0,25}{250 \cdot 0,8} = 1,6$
Забирання зерна після основного очищення в силоси	$H_{\text{год}} = \frac{A_{\text{пд}}^3}{Q_i \cdot K_{\text{вс}}}$	$H_n^a = \frac{1280}{175 \cdot 0,75} = 9,14$	$H_n^a = \frac{1280}{250 \cdot 0,75} = 6,8$
Відпуск на залізничний транспорт	$H_{\text{год}} = \frac{A_{\text{вд}}^3}{Q_i \cdot K_{\text{вс}}}$	$H_n^a = \frac{840}{175 \cdot 0,75} = 6,4$	$H_n^a = \frac{840}{250 \cdot 0,75} = 4,5$
Усього норіє-годин	ΣH	27,04	19,3

Необхідне число норій розраховують за формулою

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

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

$$N_{175} = \frac{27,04}{24 \cdot 0,75} = 1,5$$

$$N_{350} = \frac{37,1}{24 \cdot 0,75} = 1,1$$

Отже з розрахунку видно, що для виробничого елеватора для зберігання зерна, прийому з автотранспорту, загрузки зерна до силсів, відпуск на залізничний транспорт достатньо буде двох норій, також передбачаємо спеціалізовані норії, котрі будуть слугувати для подачі зерна в накопичувальні ємкості, для подачі зерна в до сушильні бункера на сушку і для забору продукту із зерносушарок і подачі його в післясушильні бункера.

Виходячі з розрахунків ми бачимо, що 2 норії будуть з $Q = 175$ т/год., а інші норії які будуть, являються спеціалізованими.

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.

Продуктивність конвеєра для приймання зерна з автотранспорту приймаємо 100 т/год, надсилосні скребкові конвеєри приймаємо по 200 т/год, підсилосні ланцюгові конвеєри по 175 т/год а їх кількість визначаємо за необхідністю в залежності від об'ємно-планувальних рішень.

Кут підйому похилої частини стрічкових конвеєрів не більше за 14°

Самопливний зернопровід

1. Розрахункову теоретичну пропускну спроможність зерно проводу (при куті нахилу самопливної труби до горизонту 36°) і їх деталей (сектори, засувки, перекидні клапани і ін.) при $Q = 175$ т/год – $d = 250$ мм.

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

3. Перерізи і кути нахилу трубопроводів, що транспортують відходи, приймаємо 54° , кут перерізу – 300 мм.

4. Товщину металу для зернопроводів приймаємо 5 мм.

3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв

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

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

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

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

$$N_{\text{л}} = \frac{1,2 \cdot 123}{86 \cdot 0,96 \cdot 0,99} = 2$$

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

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

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

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

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

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

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

Продуктивність автомобілерозвантажувачів визначають за формулою:

$$Q_{ap} = \frac{Q_{ap}^T \cdot K_{ap} \cdot K_{вс}}{1,2}, \text{ т/год} \quad (3.24)$$
$$Q_{ap} = \frac{300 \cdot 0,80 \cdot 0,9}{1,2} = 180 \text{ т/год}$$

де Q_{ap}^T – технічну(паспортну) продуктивність автомобілерозвантажувача певної марки,

K_{ap} – коефіцієнт зниження технічної продуктивності автомобілерозвантажувача [13, 14].

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

Розрахунки показали, що необхідно організувати два приймальних потоки продуктивністю по 100 т/год з встановленням приймальних накопичувальних бункерів (ПНБ)

Відпуск на залізничний транспорт

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

Відпускні пристрої на залізничний транспорт. Фактична продуктивність механізмів для відпуску зерна в залізничні вагони визначати за формулою:

$$Q_{вп}^3 = \frac{A_{под}^3}{T_{вп}^3 \cdot K_{ін} \cdot K_{к}}, \text{ т/год} \quad (3.26)$$

$$Q_{вп}^3 = \frac{840}{3,67 \cdot 2 \cdot 0,75 \cdot 1} = 153,9 \text{ т/год} \quad (3.27)$$

Кількість відпускних потоків визначати за формулою:

$$n_{вп}^3 = \frac{Q_{вп}^3}{Q_{тр1}}, \text{ шт} \quad (3.28)$$

$$n_{\text{вп}}^3 = \frac{153,9}{175} = 0,87 \text{ шт}$$

де $Q_{\text{тр1}}$ – паспортна продуктивність завантажувальних механізмів (вибирати відповідно номенклатурі діючого устаткування), т/год.

Приймаємо два відпускний потоки.

3.2 Обробка і зберігання відходів

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Акт доробки вважається складеним правильно, якщо центнеро - відсотки смітної домішки в зерні до очищення рівні або більше суми центнеро - відсотків смітної домішки продуктів після доробки (в зерні, побічних продуктах і відходах) (крім рису та вівса).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Серія стандартів ISO 14000 встановлює вимоги до системи екологічного менеджменту (СЕМ) підприємств і організацій. Стандарт ISO 14001:2015 є добровільним і не встановлює екологічні вимоги до підприємств. Він містить основні правила, яким організація може слідувати для підвищення ефективності своєї СЕМ. Зокрема, сертифікована система екологічного менеджменту дозволяє більш раціонально використовувати природні ресурси, мінімізувати збитки і витрати [20].

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

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

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

Сертифікація екологічного менеджменту також дозволяє посилити соціальну захищеність співробітників компанії, а саму компанію – багато в чому убезпечити себе від контролюючих органів, посилити свої позиції в спілкуванні з органами влади [21].

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

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

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

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

Після розробки всіх заходів необхідно скласти програму досягнення екологічних цілей і показників, оцінюючи наявність необхідних на виконання

всієї програми ресурсів, узгодженість заходів (зокрема й з планами щодо виробничої, фінансової, маркетингової діяльності), необхідність і достатність заходів для досягнення поставлених цілей.

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

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

Одним з методів підвищення ефективності управління охороною навколишнього природного середовища є впровадження на підприємствах систем екологічного менеджменту. Їх впровадження дозволить підприємству зменшити забруднення навколишнього середовища, знизити ймовірність виникнення аварійних ситуацій, скоротити непродуктивні витрати, зміцнити позиції підприємства на ринку і більш ефективно вести маркетинг виробленої продукції. В Україні впровадження екологічної політики на підприємстві йде дуже повільно. У статті наведено аргументовані докази ефективності впровадження систем екологічного менеджменту для підприємств і держави та надано рекомендації щодо їх розробки [21].

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

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

Далі автомобіль рухається на завальну яму, за вимогами НАССР, автомобілі пересуватися елеваторами затентованими. Це правило дозволяє не тільки виключити попадання сторонніх домішок у зерно, але й зводить до нуля викиди пилу та розсипу зерна при переміщенні зерновозу елеватором [20].

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

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

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

Основне джерело можливого забруднення атмосфери на елеваторах – це зерносушарка.

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

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

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

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

Є кілька моментів, на які потрібно звертати увагу елеватористам.

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

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

3.3 Проектування зерносклади

Приймаємо 6 силосів марки SBH1757/14, $d=17570$, висота 16010 м, місткістю 4421 т. Силоса розташовані по обидва боки від робочої башти (тобто за двокрилою схемою ув'язки), в кожному крилі – по одному ряду з п'яти силосів.

З одного боку від робочої башні розташовані силоса за номерами C21, C22, C23, C24, C25. С другого боку від робочої башні розташовані силоса за номерами: C11, C12, C13, C14, C15.

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

Проектування планів поверхів робочої башти проводять у наступній послідовності:

- вибір принципової схеми технологічного процесу проектного елеватора;
- розміщення основного устаткування і вибір розмірів робочої башти в плані (М 1:200);
- креслення планів поверхів робочої башти (М 1:200).

При проектуванні кожна норія, щоб уникнути парусності, буде закріплена в металевому каркасі. Сепаратор розміщується на закритій площадці, яка кріпиться до індивідуального каркасу між основними норіями.

Основні норії розташовані віссю барабана перпендикулярно осі робочої башти. Серед основних технологічних поверхів виділяємо поверхи головок та башмаків норій та поверхи скальператорів та сепараторів.

Розміри робочої башти елеватора в плані визначаємо за диктуючим поверхом, тобто поверхом, який має максимальні величини довжини і ширини серед усіх виробничих поверхів робочої башти елеватора. За довжиною диктуючим поверхом є поверх головок норій, за шириною - поверх сепараторів.

3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв у плані

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

Висота поверхів робочої башти повинна бути достатньою для монтажу і обслуговування обладнання, що розміщується на поверсі, і, крім того, повинна забезпечувати нормальну подачу зерна на машини і вивантаження з них. Будівельними нормами передбачена мінімальна висота приміщень 3600 мм при висоті виступаючих конструкцій 2400 мм. Висоти поверхів повинні бути кратними 0,2 м.

Розрахунок висоти поверху башмаків норій робочої башти елеватора

$$H_{б.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 + h_9 \quad (3.32)$$

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_7, h_8 – висоти, обумовленні конструкцією скидальної коробки підсилоного конвеєра, м.;

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

$$H_{б.н.} = 0,1 + 0,9 + 0,4 + 0,1 + 1,9 + 0,1 + 0,1 + 0,8 + 0,5 = 5,6 = 6 \text{ м.}$$

Розрахунок висоти поверху зерноочисних машин

Висоту поверху для розташування скальператору при прийманні зерна з автотранспорту приймаємо рівною 6,0 м.

Висота поверху сепараторів основного очищення розраховується за формулою

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

де h_1 – висота розташування приймальної коробки сепаратора, м.;

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

h_3, h_5 – висоти секторів самопливної труби, м.;

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

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

h_6 – висота косого патрубку під бункером, м.

$$H_{с.} = 3,55 + 1,79 + 0,12 + 1,79 = 6 \text{ м.}$$

Розрахунок висоти поверху головок норій

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

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

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

h_4 – висота спеціального патрубку, м.;

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

$$H_{г.н.} = 2,4 + 0,4 + 0,71 + 0,6 = 5,4 = 6 \text{ м.}$$

Розрахунок висоти поверху верхніх бункерів робочої башти елеватора

Визначення протипожежних розривів

Згідно з ДБН В.2.2-8-98 «Підприємства, будівлі і споруди по зберіганню та переробці зерна» пожежні розриви між металевими зерноскладами та робочою

баштою приймають рівними не менш 6,0 м. У зв'язку з можливістю під'їзду пожежної техніки та зменшенням впливу фундаментів однієї будівлю на іншу.

Визначення висоти верхньої та підземної транспортної галерей

Верхня галерея металевих зерноскровищ обладнується скидальним конвеєром та огорожуючими засобами на рівні 1,2 м. від рівня підлоги поверху, для підвищення безпеки пересування обслуговуючого персоналу.

Нижня галерея розташовується в підземній частині робочої башти та автоприймання, повинна мати згідно з ДБН В.2.2-8-98 «Підприємства, будівлі і споруди по зберігання та переробці 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 силосів для прийомно накопичувальних бункерів, до сушильних та після сушильних силосів, бункері для відпуску зерна на авто та накопичення зернових відходів, визначаємо шляхом технологічного пошуку

Приймаємо 3 накопичувальних силоси по 60т. для розділення приймаючого зерна по партіях за якістю.

Загальну місткість оперативних бункерів для сирого і сухого зерна приймати з розрахунку безперебійної роботи зерносушарки не менш 8 годин. Робота зернової сушилкм $30 \text{ т/год} \cdot 8 \text{ год} = 240 \text{ т}$.

Бункер відпуск на залізничний транспорт розраховуємо з того, щоб забезпечити загрузку зерна у вагон, а це 70т.

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

Робоча схема руху зерна і відходів (РСРЗіВ) – це конкретизована принципова схема, що відображає зв'язок між усім транспортним, технологічним

устаткуванням, що є в господарстві, оперативними і накопичувальними бункерами із зазначенням:

- номери, 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.

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

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

До РСРЗіВ обов'язково додається таблиця місткостей і таблиця ходів норій.

В таблиці місткостей вказано габарити бункерів та складу, а також їх місткість.

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

Проектований заготівельний елеватор дозволяє виконувати наступні операції: приймання зерна з автомобільного транспорту; попереднє очищення зерна; основне очищення; сушіння; зберігання; відпуск на залізничний транспорт.

Для виконання вищевказаних операцій є наступне технологічне і транспортне обладнання: два скальператора А1-БЗО-100, 3 скребкових конвеєрів КСЛ продуктивністю 100 т/год кожний, 4 скребкових конвеєра КСЛ продуктивністю 200 т/год, 2 стрічкових конвеєра продуктивністю 100 т/год, 5 стрічкових конвеєра по 175 т/год, 4 норії – НЦ-I-100 та 2 норії – НЦ-I-175,

сепаратор марки А1-БИС-200, производительности $Q = 200$ т/год. оперативні ємності – 2 приймальних бункера $E = 50$ т; досушительний бункер $E=240$ т; післясушительний бункер $E=240$ т; відпускний накопичувальний бункер $E = 70$ т; 3 приймально-накопичувальних бункера $E=60$ т/год кожний, 10 силосів моделі SBH 1757/14, діаметр циліндра 17570 мм, висота 16010 мм, місткістю 4221 т кожний; зерносушарка «Україна» продуктивністю 30 пл. т/год

Приймання з автотранспорту

Даний заготівельний елеватор може одночасно приймати зерно різних культур, різне за якістю (за вологістю та засміченістю), тому що приймання зерна з автомобільного транспорту здійснюється двома приймальними потоками продуктивністю по 100 т/год наступним чином: з автомобіля-самоскида зерно вивантажується в приймальний бункер ПБ1 – на першому приймальному потоці та в ПБ2 – на другому ($E=50$ т), з яких зерно подається на конвеєри стрічкові (КС) №1 та №4 відповідно ($Q=100$ т/год).

На першому потоці з стрічкового конвеєра №1 зерно подається на приймальну норію №1 (НЦ-I-100), з якої воно подається для попереднього очищення в скальператор А1-БЗО №1 продуктивністю 100 т/год.

На другому потоці з стрічкового конвеєра №4 зерно подається на приймальну норію №2 (НЦ-I-100), з якої воно подається для попереднього очищення в скальператор А1-БЗО №2 продуктивністю 100 т/год.

Попереднє очищення

Зерно подають на скальператори А1-БЗО №1 та №2 продуктивністю 100 т/год для попереднього очищення від грубих, крупних та легких домішок. Відходи направляють в бункер відходів.

На першому потоці попереднє очищене сухе зерно з скальператора №1 подається на конвеєр скребковий ланцюговий (КСЛ) №2 марки Р1-КСБ-100, продуктивністю 100 т/год, який розподіляє його по приймально-накопичувальним бункерам ПНБ №1, 2 або 3 місткістю по $E = 60$ т кожний.

З ПНБ зерно подається на стрічковий конвеєр КС №3, продуктивністю $Q=175$ т/год, з якого та за допомогою перекидного клапана (ПК) №1 воно може бути

подане на башмаки основних норії №5 та №6 марки НЦ-I-175, продуктивністю 175 т/год. Далі сухе зерно відправляють на основну очистку в сепаратор А1-БИС-200 за допомогою основної норії №5..

На другому потоці попереднеочищене вологе та сире зерно з скальператора №2 подається на операцію сушіння – самопливом в досушительний бункер ДС місткістю 240 т.

Основне очищення

Зерно для основного очищення в сепаратор А1-БИС-200, продуктивністю 200 т/год подає основна норія №5. Очищене зерно через перекидний клапан ПК №3 може бути подане на основні норії №5 або №6, які далі направляють його на операцію зберігання у силоси через надсилосні скребкові конвеєри № 10 та № 12 продуктивністю 200 т/год. Також очищене зерно із сепаратора може надходити через ПК №3 на башмак норії № 6 марки НЦ-I-175 і самопливом на зберігання в силоса.

Сушіння

З попередньої очистки на скальператорі №2 вологе та сире зерно самопливом поступає в досушительний бункер ДС місткістю $E = 240$ т, з якого подається на скребковий ланцюговий конвеєр КСЛ №5 продуктивністю 100 т/год, що передає його на інший скребковий ланцюговий конвеєр №6 також продуктивністю 100 т/год, а з нього $\square$ на спеціалізовану норію №3 (НЦ-I-100), яка подає його в зерносушарку марки «Україна» продуктивністю 30 пл. т/год.

З зерносушарки просушене зерно подається на спеціалізовану норію №4 (НЦ-I-100), яка транспортує його в післясушительний бункер ПС місткістю $E = 240$ т. З бункера ПС зерно вивантажується на скребковий ланцюговий конвеєр КСЛ №7 марки Р1-КСБ-200, продуктивністю 200 т, з якого через перекидний клапан ПК №2 Воно може бути направлено на основні норії №5 і №6 і далі – на операції основного очищення та зберігання.

Зберігання

Зберігання здійснюють в шести силосах моделі SBH 1757/14, діаметр циліндра 17570 мм, висота 16010 мм, місткістю 4221 т. Силоса розташовані по

обидва боки від робочої башти (тобто за двокрилою схемою ув'язки), в кожному крилі – по одному ряду з трьох силосів.

З одного боку від робочої башні розташовані силоса за номерами С21, С22, С23, С24, С25. В ці силоси зерно подається таким чином: з основної норії № 5 марки НЦ-I-175, $Q = 175$ т/год □ на надсилосний скребковий конвеєр №10, марки Р1-КСБ-200, $Q = 200$ т/год, який розподіляє зерно по силосам. Вивантажується зерно з цих силосів самопливом на стрічковий підсилосний конвеєр №11, марки КС, $Q = 175$ т/год.

С другого боку від робочої башні розташовані силоса за номерами: С11, С12, С13, С14, С15. На зберігання подача зерна здійснюється норіями №5 або №6 марки НЦ-I-175; $Q = 175$ т/год, які подають його на надсилосний конвеєр №12, марки Р1-КСБ-200, $Q = 200$ т/год. Вивантажується зерно з цих силосів на підсилосний стрічковий конвеєр №13, марки КС, $Q = 175$ т/год.

Відпуск

Відпуск зерна на залізничний транспорт (у вагон) здійснюється після операції зберігання одним відпускним потоком продуктивністю 175 т/год: з силосів зерно вивантажується на підсилосні стрічкові конвеєри КС №11 або №13 продуктивністю 175 т/год, якими воно транспортується у робочу башту, де за допомогою перекидних клапанів ПК №7 та №8 подається на башмаки основних норій №5 або №6 марки (НЦ-I-175) продуктивністю 175 т/год. З норії №5 за допомогою перекидних клапанів ПК №4-5, а з норії №6 – за допомогою перекидних клапанів ПК №9, зерно направляється на скребковий ланцюговий конвеєр КСЛ №14 продуктивністю 200 т/год, який подає його у відпускний накопичувальний бункер ВНБ місткістю $E = 70$ т. З ВНБ зерно самопливом завантажується в вагон.

3.8 Характеристика будівельних споруд

3.8.1 Опис генплану

Генеральний план підприємства являє собою виконане в масштабі креслення промислового об'єкту в його границях, з ув'язуванням всіх основних,

допоміжних і підсобних будівель та споруд, всіх можливих під'їзних шляхів, всіх над- і підземних комунікацій (тобто ліній енерго-, тепло-, водопостачання та ін.).

На аркуші 6 графічної частини проєкту на генплані міні-елеватора вказано:

- експлікація всіх будівель і споруд;
- прийняті умовні позначення;
- орієнтація будівель до рози вітрів і сторін світу;
- техніко-економічні показники генплану.

При проєктуванні генеральних планів підприємств галузі хлібопродуктів враховують наступні вимоги:

- будівлі і споруди розміщують і взаємно пов'язують згідно вимогам виробничого процесу, дотримуючись технологічної послідовності, без поворотних і зустрічних переміщень сировини і готової продукції;

- відстань між будівлями і спорудами повинні відповідати протипожежним нормам і санітарним нормам промислових підприємств;

- транспортні шляхи розміщають на території у відповідності з рухом вантажних потоків, забезпечуючи їх мінімальну протяжність та відсутність перетинів;

- розташовують будівлі і споруди на території підприємства, розділив його на окремі зони: передзаводську, виробничу, підсобну і складську;

- будівлі і споруди розміщають з урахуванням напрямку переважаючих вітрів, з вітряної сторони по відношенню до масивів житлової забудови з розривом не менш 100 м.

На території проєктованого елеватору у відповідності з нормами проєктування розміщені мережі каналізації, водопостачання, енергопостачання, паливопостачання.

Територію підприємства по функціональному призначенню ділять на зони, в яких розміщають відповідні будівлі, споруди і т.д.

Передзаводська зона (за межами огорожі підприємства) призначена для розміщення контрольно-пропускних пунктів, прохідних, допоміжних будівель,

передзаводської площі, площадки стоянки автомобілів і ін. Ми встановлюємо пост охорони.

У виробничій зоні розташовуємо робочу башту, силоси, приймально-відпускні пристрої міні-елеватора, бункери відходів.

Підсобну зону використовуємо для розміщення корпусу підсобних приміщень (ремонтні майстерні), котельні, трансформаторної підстанції, енергетичної траси, водопроводу, каналізації і інших комунікацій. В складській зоні знаходяться приміщення, будівлі транспортного господарства (депо, гаражі), водонапірні споруди, водойми, склад горючо-замазувальних матеріалів, паливна площадка, авторемонтні майстерні і т.д.

Санітарно-гігієнічні вимоги проєктування генерального плану обумовлюють розташування будівель і споруд відносно сторін світу і рози вітрів так, щоб були забезпечені умови природного освітлення та провітрювання. Промислові підприємства з джерелами виробничих факторів (шум, пил, запах, дим і т.д.), які несприятливо впливають на навколишнє середовище, до яких відносять і елеватори, повинні мати між підприємством і жилою зоною санітарно-захисну зону не менш 100 м. Санітарні розриви між будівлями для нормальної природної освітленості приймають не менше ніж висота протистоячої будівлі.

За нормами пожежної безпеки будівлі і споруди розміщують на генеральному плані з врахуванням їх вогнестійкості, ступені пожежної небезпеки і рози вітрів.

Вимоги пожежної безпеки обумовлюють необхідність встановлення необхідних розмірів між будівлями та спорудами, а також забезпечення зручного і швидкого переміщення пожежних автомобілів до всіх об'єктів підприємства.

На території встановлюємо за кільцевим водопровідом, який має невичерпне джерело водопостачання чи запасні баки для води об'ємом 500 куб.м трьох годинним запасом гасіння пожеж. На кільцевому водопроводі встановлюють пожежні гідранти на відстані 50...100 м, для того щоб було можливо подавати воду до об'єкта гасіння не менш ніж з двох гідрантів.

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

Ширину автомобільних доріг проєктуємо 3,5 м і 6 м (при односторонньому і двосторонньому русі) з улаштуванням вантажних стоянок і майданчиків для розвороту автомобілів.

На проєктуємому міні-елеваторі передбачено один в'їзд на територію для автомобілів з шириною воріт не менше 4,5 м.

Пожежні гідранти розміщують уздовж автомобільних доріг на відстані 2,5 м від краю проїжджої частини, але не ближче від стін будівлі.

Підземні мережі зернопереробних підприємств, що будуються, прокладають поза проїжджою частиною автомобільних доріг. Вентиляційні шахти, входи і інші пристрої каналів і тунелів розміщуємо поза проїжджою частиною і в місцях, вільних від забудови.

Розміщення силових кабелів зв'язку над і під трубопроводами у вертикальній площині не допускається.

Відстань між мережами незалежного від матеріалу і діаметра труб, а також номенклатури і характеристики ґрунтів становить не менше 1,5 м. Інженерні мережі каналізації, водопроводу, паливопроводу розташовані над землею, електромережі - на опорах, естакадах, в галереях або на стінах будівель і споруд.

Впорядкування території підприємства передбачає озеленення території, яке дозволяє забезпечити захист будівель і споруд від пилу, вітру, створити необхідну чистоту повітря. Озеленення виконане вздовж огорожі груповою посадкою дерев листових порід, стійких до впливу шкідливих речовин, які виділяє підприємство.

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

$$K_3 = \frac{\sum f}{F} \cdot 100 \quad (7.1)$$

$$K_M = \frac{F_M}{F} \cdot 100 \quad (7.2)$$

$$K_o = \frac{F_{oz}}{F} \cdot 100 \quad (7.3)$$

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

f – площа окремої будівлі, m^2 ;

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

F_M – сумарна площа мощення, m^2 .

$$K_3 = \frac{14844}{41234} \cdot 100 = 36 \%$$

$$K_M = \frac{16081}{41234} \cdot 100 = 39 \%$$

$$K_{oz} = \frac{10309}{41234} \cdot 100 = 25 \%$$

3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

Згідно рекомендаціям СНиП П-М-2-72 «Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования», а також СН 463-74 «Указания по определению категории производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности», виробничі споруди елеватора відносяться:

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

Відповідно до будівельних норм і за принципом об'ємно-планувальної компонування робочої башти елеватора відносять до другої групи і проєктують багатоповерховими з укрупненими сітками колон та уніфікованими висотами приміщень з використанням металевих збірних та залізобетонних уніфікованих

елементів. Це пояснюється вертикальним розташуванням технологічного процесу, можливістю його зміни і перекомпонування технологічного обладнання.

До основних виробничих споруд проєктуємого міні-елеватора, у яких відбуваються основні технологічні процеси, відносяться: металева робоча башта елеватора, металеві силоси для тривалого зберігання зерна, вузол приймання зерна з автотранспорту, станція відпуску зерна на автомобільний транспорт, зерносушильний агрегат з оперативними бункерами та додатковим транспортним обладнанням.

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

Робоча башта – це споруда, в якій розміщено підйомно-транспортне (норії) і аспіраційне встаткування. Вона є сполучною ланкою між станціями приймання зерна з автомобільного транспорту, складом силосного типу, зерносушарним агрегатом і станцією навантаження зерна на автомобільний транспорт. З усіма перерахованими вище станціями робоча башта з'єднана галереями, естакадами й самопливами: з розвантажувальною станцією автомобільного транспорту робоча башта з'єднана транспортною галереєю; зі складом силосного типу – підземною підсилосною та повітряною надсилосною транспортерними галереями; подача зерна у відпускний накопичувальний бункер станції завантаження автомобілів здійснюється з-під головки норії по самопливній трубі. З післясушильних бункерів зерно у робочу башту на башмаки норій транспортується конвеєром.

Входи в робочу башту є із транспортної підсилосної галереї, а також з боку станції приймання зерна з автотранспорту.

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

Проектуєма робоча башта представляє собою багатоповерхову споруду, що має каркасну конструкцію, основні частини котрої є металеві колони, балки та перекриття зі сварних двутаврів. Будівля комплектується із збірних металевих елементів заводського виготовлення. Колони встановлюються на фундаменти анкерного типу, що забезпечують зниження тиску на одиницю площі основи, за рахунок застосування суцільної залізобетонної фундаментної плити. Фундамент норійної башти – монолітний залізобетон, він будується на відмітці нижчу за 0,000. Для гідроізоляції і уникнення потрапляння ґрунтових вод у виробничі приміщення встановлюється відмостка заввишки 250 мм.

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

Вікна забезпечують освітлення у межах допустимих норм, а також під час вибуху знижують тиск на металеву конструкцію робочої башти елеватора. Приймальний пристрій для прийому зерна з автотранспорту виконується в монолітному залізобетоні. Конструкція автоприйому передбачає пристрій навісу для захисту автомобіля із зерном від атмосферних опадів. Фундаменти стійок навісу виконуються монолітно з конструкцією автоприйому. Стійки навісу і покриття виконуються з прокатних профілів, покрівля — з панелей профільованого настилу.

Для забезпечення міцності і стійкості конструкція пандуса автоприйому виконується в залізо-бетонному «кориті», стіни якого служать підпірними стінами, приймають навантаження від великовантажних автомобілів, які виїжджають на конструкцію автоприйому для розвантаження зерна. «Корито» засипається щебенем по ухилу з подальшим влаштуванням по щебеню асфальтобетонного дорожнього покриття. Перекриття каналу, який перетинає проїжджу частину майданчика, виконуване в монолітному залізо-бетоні, також розраховане на навантаження від автомобілів.

Силос металевий з плоским днищем на бетонній основі використовують для тривалого надійного зберігання кондиційного зерна і тимчасового зберігання

партій зерна. Циліндр силосу утворюється з металевих оцинкованих панелей, хвилястого профілю, збираних на болтових з'єднаннях з ущільнюючими прокладеннями.

Тобто застосовуються спеціальні ущільнювачі для стиків листів: горизонтальне і подвійне вертикальне ущільнення з'єднань аркушів циліндричної частини. Товщина панелей по ярусах різна, що забезпечує оптимальну міцність при мінімальній металоємності конструкції. На циліндрі силосу монтуються сходи для обслуговування, а також датчик верхнього граничного рівня і облаштування для відбору проб зерна з силосу. Вертикальна стійкість циліндра силосу забезпечується ребрами жорсткості.

Дах силосу є конусною просторовою конструкцією з кутом нахилу 30 градусів, зібраною з ребер жорсткості і металевих оцинкованих секторів на болтових з'єднаннях з ущільнюючими прокладеннями. Вгорі дах має горловину для завантаження зерна обладнана сходами обслуговування, оглядовим люком і вузлом кріплення термоштанг системи пошарового контролю температури зерна. Конструкція даху виключає попадання в силос атмосферних опадів, проникнення птахів і забезпечує максимальну місткість продукту, що зберігається. Для зручності обслуговування силосу є внутрішні і зовнішні сходи, інспекційний люк на даху і сервісні двері.

Фундамент під металевий силос може бути виконаний у кількох варіантах.

Здебільшого силоси виготовляють у вигляді циліндричних колон, стінки яких установлюють на монолітний стрічковий фундамент. Усередині заливається окремий круглий фундамент, який механічно не пов'язаний із зовнішнім кільцевим. З тим тиск колони або місткості силоса бере на себе стрічкова частина, а тиск зерна — кругла бетонна платформа. Також можливі варіанти створення складної монолітної конструкції, яка об'єднує як сам фундамент, так і приміщення для розміщення систем керування, енергозабезпечення, виконавчих механізмів і бункерів для навантаження зерна в транспортні засоби. У цьому разі платформа, яка бере на себе тиск від зерна, являє собою монолітний майданчик, що є одним цілим із кільцевим фундаментом під стінки силосу. Залежно від типу ґрунту

фундамент для силосу й елеватора може заливатися як на подушку, так і на попередньо встановлені палі.

Кріплення силосів здійснюється за допомогою анкерних болтів, які закладаються в бетон при влаштуванні платформ. Усередині платформи виконується прохідний тунель (тобто підсилосна галерея), висотою 2,0 м в чистоті, з монолітним залізобетонним перекриттям, товщиною 300 мм. У тунелі встановлюються підсилосні конвеєри для розвантаження силосів. Дно каналу підсилосної галереї виконується з монолітного залізобетону.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Проблеми створення безпечних і нешкідливих умов праці існували й існують на сьогоднішній день. Проте, в умовах науково-технічного прогресу на підприємствах галузі зберігання зерна набули особливого значення, тому що зросла ціна кожного нещасного випадку.

Важливою вимогою до нових технологій і сучасних механічних засобів є забезпечення високої надійності та повної безпеки їх експлуатації. Для вирішення цих питань необхідні висококваліфіковані спеціалісти, здатні рекомендувати ефективні заходи з профілактики усунення нещасних випадків, професійних захворювань та аварій

Охорона праці в Україні є одним із найважливіших соціально- економічних завдань. Вона передбачає систему правових., технічних, економічних, санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на забезпечення здорових і безпечних умов праці.

Праця - це важлива соціально-економічна категорія, що розглядається як доцільна діяльність людини, яка спрямована на видозміну й пристосування предметів природи для задоволення потреб людини. У процесі праці людина цілеспрямовано взаємодіє з виробничим середовищем, яке, в свою чергу, розглядається як соціальне явище, але включає, крім того, речові елементи технічного й природного характеру (інструменти, устаткування, будівлі й споруди, повітря, температуру в робочих приміщеннях та ін.) і спеціальні елементи, що формуються внаслідок сукупної дії виробничих сил і відносин.

У процесі праці людина підлягає діям багатьох виробничих чинників, різноманітних за своїм походженням, формами прояву, характеру дії та ін. У низці випадків ця дія може бути несприятливою.

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.17.8			
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Молодін С.О.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 45 тис. т в Кіровоградській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Соколовська О.Г.						
Консультант		Соколовська О.Г.				ОНТУ		
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

Виробничі чинники, дія яких на працюючих, за певних умов, призводить до пошкодження організму (травми), раптового різкого погіршення здоров'я (захворювання), зниження працездатності, називаються небезпечними або шкідливими.

Небезпечні виробничі чинники - це електричний струм, частини машин, механізми, що мають незахищені рухомі елементи виробничого устаткування та ін. Їхня дія завдає шкоди здоров'ю людини майже миттєво та призводить до такого негативного явища як виробничий травматизм, який характеризується сукупністю виробничих травм.

Шкідливі виробничі чинники - це шум, вібрація машин та устаткування, недостатня освітленість, запиленість і загазованість виробничого середовища, надмірне нервово-психічне та нервово-емоційне навантаження. Дія шкідливих виробничих чинників на людину призводить до такого негативного явища, як професійне захворювання.

Сучасний етап розвитку науки й техніки характеризується комплексною автоматизацією та механізацією трудових процесів, широким впровадженням систем управління, великих комплексів «людина-машина». З розвитком автоматизації функції людини зазнають суттєвих змін, переміщуючись на більш високий рівень розвитку, і стають функціями контролю й управління.

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

Ідентифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які можуть мати найбільший вплив на працюючих на портовому елеваторі місткістю 40 тис. т.

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

Таблиця 4.1.– Характеристика та нормовані значення НШВФ

№з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормоване значення	Нормативний акт	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
1	Рухомі машини і механізми;	200 об/хв., 3,3 Гц	згідно НПАОП 15.0- 1.01-88	Знаходяться у РБ сепаратори транспортери та норії.	Підвищену небезпека для людини. Можлива поява виробничих травм різної важкості.
2	Підвищена запилена і загазованість повітря робочої зони;	4,0 мг/м3 зернового пилу	згідно НПАОП 15.0- 1.01-88	Утворюється на поверхсі сепараторів, бункер приймання зерна	Створює підвищену небезпеку для органів дихання працюючого, кон'юктивіту, сприяє виникненню вибухо-небезпечних сумішей Алергія, дискомфорт.
3	Підвищена або знижена температура поверхонь устаткування, матеріалів	50°C	згідно НПАОП 15.0- 1.01-88	Конвейери стрічкові, Сушарка Kepler Weber KW100ADS	Небезпека для людини. Опіки.
4	Підвищений рівень шуму на робочому місці;	Не>80 дБА	згідно ДСН 3.3.6.037 -99	Утворюється на поверхсі Сепаратора Buhler TAS 204A-4 та скальператор Buhler MKZM9510	Підвищений рівень шуму послаблює увагу, перешкоджає сприйманню звукових сигналів і команд Порухення слуху працівників
5	Відсутність або недолік природного світла;	Розряд зорової роботи – VIII	згідно ДБН В.2.5-28- 2006	Вікна	Ускладнює орієнтир працюючого
6	Підвищена або знижена рухливість повітря;	Для середньої важкості IIб та важкої III: холодний період - 0,2-0,3 м/сек теплий період- 0,3-0,4 м/сек	згідно ДСН 3.3.6.042 -99	Протяги в РБ	Призводить до поганого почуття людини, виникають захворювання, ОРЗ.
7	Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі	380 – 1000В	ДАНОП 0.00- 1.32.01	Електродвигуни, робоче обладнання	Призводить до аварійної ситуації і до ураження струмом людини.

Визначення і нормування показників мікроклімату робочої зони

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

Таблиця 4.2. – Нормування показників мікроклімату робочої зони

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

Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони проводяться згідно НПАОП 15.0-1.01-88. Результати представлені в таблиці 4.3

Таблиця 4.3.– Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони

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

Виявлення джерел виробничого шуму і вібрації та їх нормування

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

Для зниження рівня вібрації від сепараторів, їх встановлено на спеціальних рамах, які знижують рівень вібрації та шуму. Також застосовуються колективні

засоби захисту, що знижують шум на шляху розповсюдження (кожухи та шумоізоляція).

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

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

№з/п	Найменування одиниці технологічного обладнання	Фактичне значення шуму, дБА	Нормативне значення шуму, дБА	Фактичне значення вібрації (локальна/загальна), дБ	Нормативне значення вібрації (локальна/загальна), дБ
1	Сепаратор Buhler TAS 204A-4	Не менше 55	Не більше 80	Відповідно нормам	Не більше $0,2 \cdot 10^{-10}$
2	Скальпіратор Buhler MKZM9510	Не менше 55	Не більше 80	Відповідно нормам	Не більше $0,2 \cdot 10^{-10}$
3	Норії	Не менше 51	Не більше 80	Відповідно нормам	Не більше $0,2 \cdot 10^{-10}$
4	Конвеєри	Не менше 55	Не більше 80	Відповідно нормам	Не більше $0,2 \cdot 10^{-10}$

Виділення і нормування показників освітлення робочої зони

При нестачі природного освітлення, або в темну пору доби використовувати штучне освітлення, шляхом застосування світлодіодних ламп.

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

Таблиця 4.5 - Показники освітлення виробничих приміщень в залежності від розряду

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

Загальні вимоги безпеки при реалізації проекту будівництва

Розташування та комбінування основного та допоміжного обладнання нормується згідно НАОП 8.1.00.

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

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

Сепаратор Buhler TAS 204A-4 встановлений так, що проходи з сторін мають 1,3 м і 1,4 м . Норійні труби знаходяться на відстані 0,8м. від сепаратора та 0,8 від стіни. Скальпіратор Buhler MKZM9510 розміщений так, що проходи з сторін мають більше ніж 1,3 м (тобто 2,2 м. та 2,4м.)

Електробезпека при реалізації проекту будівництва

Класифікація виробничих приміщень за умовами середовища і категорією з небезпеки ураження електрострумом визначають згідно з НПАОП 15.0-1.01-88 та ДНАОП 0.00-1.32.01. Класифікація приміщень наведена у табл..4.6

Таблиця 4.6. –Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища та з небезпеки ураження електричним струмом

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища	Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом
1	Приймально-очисна башта	Приміщення сухе, в якому відносна вологість не перевищує 60%; запилене – там така кількість пилу, що він осідає на проводах і попадає в машини і апарати, але він не струмопровідний.	П - П

2	Силоси	Вологі приміщення, в яких відносна вологість знаходиться в межах 60-75%	П - П
3	Транспортерна галереї	Сухі приміщення, в яких відносна вологість не перевищує 60% Приміщення з неструмопровідним пилом.	П - П

Потрібно використовувати наступні заходи для забезпечення при роботі з електроустановками:

- Виконана ізоляція дротів;
- Дроти розміщені в стінах, а в деяких випадках на висоті;
- Проведено заземлення та занулення основного обладнання;

Освітлення обладнання силосного типу застосовувати безпечна напруга (24В).

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

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

До організаційних заходів належать:

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

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

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

До засобів колективного захисту належать:

- технічні засоби безпеки, призначені для захисту людей від дії механічних факторів (огороджувальні, гальмівні та блокувальні пристрої, пристрої дистанційного керування, автоматичного контролю і сигналізації; запобіжні засоби та знаки безпеки);
- засоби нормалізації повітряного середовища приміщень і робочих місць (вентиляція, кондиціювання, опалення тощо);
- засоби нормалізації освітлення приміщень і робочих місць (джерела світла, освітлювальні прилади і т.д.);
- засоби захисту від іонізуючих, ультрафіолетових, інфрачервоних, електромагнітних лазерних та інших випромінювань (огородження, герметизація, автоматичний контроль і т. д.);
- засоби захисту від шуму і вібрації (звукоізоляція, віброізоляція, огороження тощо);
- засоби захисту від враження електричним струмом (захисне заземлення, занулення тощо).

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

Обидві категорії способів захисту передбачають запобігання чи зменшення впливу на працюючих шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Засоби індивідуального захисту застосовуються в тому випадку, якщо безпеку роботи не

можна забезпечити конструкцією і розміщенням устаткування, організацією робочого процесу, архітектурно-планувальними рішеннями, засобами колективного захисту і т.п.

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

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

1. Засоби захисту органів дихання (протигази, респіратори). Протигази за принципом дії поділяються на фільтруючі (ГП-4, ГП-7, ЕО-16) та ізолюючі (ІП-4, ІП-5, КІП-8, АСВ-2). Фільтруючі протигази забезпечують захист в умовах обмеженого вмісту шкідливих речовин. Їх не застосовують у випадку наявності у повітрі малої концентрації кисню. Ізолюючі протигази застосовують під час аварії та великих викидів шкідливих речовин в атмосферу. Респіратори застосовують для захисту організму від пилу, парів, аерозолів, шкідливих газів. Вони поділяються на протипилові (ШБ-1 “Лепесток”), протигазові (РПГ-67) та універсальні (РУ-60);

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

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

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

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

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

7. Засоби захисту рук від механічних пошкоджень, опіків, холоду та інших небезпечних і шкідливих факторів (рукавиці, рукавички, напальники, дерматологічні засоби (мазі, креми)). Залежно від виду робіт матеріалом, з якого виготовлюють засоби захисту, може бути вовна, льон, шкіра, шкіряний замінник, гума тощо;

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

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

Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

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

Таблиця 4.7 – Категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж.

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

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

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

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

Транспортне обладнання для переміщення насіння зернових (норії, транспортери, конвеєри тощо) має бути обладнане справними засобами й елементами, що забезпечують безпеку під час експлуатації (датчики контролю швидкості, ручні пристрої відключення транспортеру, датчики контролю температури стрічки,

датчики контролю навантаження, пристрої, що запобігають зворотному ходу стрічки або її пробуксовці), а також системами аспірації, що синхронізуються з пусковими пристроями обладнання і забезпечені пилоуловлювальними пристроями (рукавними фільтрами, пиловими камерами тощо), що унеможливають вихід запиленого повітря в робоче приміщення складу або елеватора.

При обслуговуванні норій необхідно виконувати наступні вимоги:

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

При обслуговуванні конвеєрів необхідно виконувати наступні вимоги:

до початку робіт перевірити чистоту робочого місця, справність заземлення електродвигунів, конвеєрів, пускових пристроїв та міцність болтових з'єднань; перевірити справність усіх вузлів конвеєрів, гальмів пересувного скидального візка, аспіраційної установки, стан змащення деталей; слідкувати за необхідним натягом ремня приводу конвеєра.

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

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

Силоси, бункери повинні бути обладнані устаткуванням для дистанційного та автоматичного контролю температури насіння, а сховища укомплектовані

приладами для контролю газового складу (індикаторних газів процесів самонагрівання, самозагоряння насіння). Обладнання для контролю температури насіння повинне бути розміщене згідно технічної документації.

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

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

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

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

До технічних заходів по забезпеченню безпечних умов праці належить – рівень механізації та автоматизації виробничих процесів, засоби огороження, сигналізації, дистанційне управління, зміна технологічних процесів на більш безпечні, вдосконалення конструктивних характеристик машин, механізмів, вдосконалення колективних та індивідуальних засобів захисту працюючих та інше.

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

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

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

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

Двері на шляхах евакуації відкриваються у напрямку виходу з будівлі.

Ширина евакуаційного виходу (дверей) прийнята в залежності від загальної кількості людей, що евакуюються через цей вихід, та кількості людей на 1 м ширини виходу (дверей), встановленого таблиці 4, 5 СНиП 2.09.02-85*.

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 $Ч_{TM} = 0,55$):

$$Ч_p^O = 45 \times 0,55 = 25 \text{ особи}$$

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:

$$Ч_p^Д = 25 \times 0,25 = 6,25 \approx 7 \text{ осіб.}$$

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 проектуемого елеватора буде дорівнювати:

$$Ч_p = 25 + 7 = 32 \text{ осіб.}$$

	.				<i>КРМ.ТЗіК.1.80-03.17.8</i>			
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Молодін С.О.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 60 тис.т для північного регіону з врахуванням досліджень логістики	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Соколовська О.Г.						
Консультант		Басюркіна Н.Й.				ОНТУ		
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

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

Таблиця 5.1 – Структура чисельності працівників

Категорії чисельності працівників	Питома вага, %	Кількість, осіб
Робітники (основні та допоміжні)	80	25
Керівники, фахівці	20	7
ВСЬОГО	100	32

5.2 Розрахунок виробничої програми

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблиця 5.2 – Тарифи на обробку зернових вантажів

Назва робіт і послуг	Вартість, дол. США/ тонну	Вартість Грн, грн/ тонну
Вантажні операції **)		
Приймання з накопиченням у зерносховищах (грошових од. за одну тонну) з:		
- автотранспорту	4	147,8
- залізничного транспорту	4	147,8
Відпуск (грошових од. за одну тонну) на:		0,0
- автотранспорт	5	184,8
- залізничний транспорт	5	184,8
- баржу	5	184,8
- судно	6	221,7
Послуги елеватору		
Зберігання (грошових од. за зберігання 1 тонни протягом 1 доби):		
- до 5 діб	0,00	0
- більше 5 діб	0,12	4,4
Зачистка елеватора, грошових од. /тонну за одну операцію	0,09	3,3
Очищення зерна, грошових од./тонну/відсоток	0,9	33,3
Вентилювання зерна, грошових од./тонну/відсоток	1	37,0
Сушіння зерна, грошових од./тонну/відсоток	1	37,0
Лабораторний аналіз зерна, грошових од. за один аналіз	28,95	1069,7
Оформлення складської квитанції (свідоцтва), грошових од./партія зерна	2,64	97,5
Переоформлення партії зерна, грошових од. за партію зерна	11,84	437,5
Штівальні роботи, грн од./тонну вантажа, фактично перештіваного	0,32	11,8
Пломбування вантажних трюмів з виданням акту, грошових од. за одну операцію	150	5542,5
Пломбування вантажних трюмів без виданням акту, грошових од. за одну операцію	50	1847,5
Експедиція (експортне оформлення) вантажу, грошових од./тонну	1	37,0
Сертифікація вантажу при експортному оформленні	Перевиставлення фактично сплачених рахунків	
Проведення лабораторного аналізу на показники безпеки та ГМО за 1 тонну зерна	0,34	12,6
Зважування вагону на залізничних вагах при відвантаженні (за один вагон)	27,5	1016,1

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

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

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

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

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

5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства

Дані розрахунки виконують на основі специфічних для кожного підприємства тарифів на роботи та послуги. Розрахунки за даними нашого проекту зводимо у табл. 5.4. Зазначимо, що в даному нами передбачено зберігання зерна покладавця та власного зерна, придбаного міні-елеватором у сільськогосподарських виробників.

Таблиця 5.4 – Обсяг реалізації послуг міні-елеватору

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, $О_{рп}^H$, тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Т _{рп} , грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, $О_{рп}$, тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	-	-	-
- ранніх культур:	30	-	-
- власного, в тому числі:	20	-	-
- пшениця	10	113,69	1136,9

Продовження табл. 5.4

- ячмінь	10	113,69	1136,9
- поклажодавця, в тому числі:	10	-	
- пшениця	5	147,8	739
- ячмінь	5	147,8	739
- пізніх культур:	24	-	
- власного, в тому числі:	14	-	
- кукурудза	14	113,69	1591,66
- поклажодавця, в тому числі:	10	-	
- кукурудза	10	147,8	1478
Відпуск зерна на залізничний транспорт	54	-	
в тому числі:			
- ранніх культур:	30		
- власного, в тому числі:	20	-	
- пшениця	10	142,12	1421,2
-ячмінь	10	142,12	1421,2
- поклажодавця, в тому числі:	10	-	
- пшениця	5	184,8	924
-ячмінь	5	184,8	924
- пізніх культур:	24		-
- власного, в тому числі:	14	-	-
- кукурудза	14	142,12	1989,68
- поклажодавця, в тому числі:	10	-	
- кукурудза	10	184,8	1848
Зберігання зерна ($\epsilon_{\text{ел}} \times 330$ діб):	54x330=17820	-	
в тому числі:			
- власного	34	3,41	115,94
- поклажодавця	20	4,44	88,8
Очищення зерна:	54	-	
- власного	34	25,58	869,72
- поклажодавця	20	33,3	666
Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4)$	30x0,2=6	-	
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_1$	3	-	
- власного	3	28,42	85,26
- поклажодавця	-		
від вологості 22 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_1$	3	-	
- власного	3	28,42	85,26
- поклажодавця	-		
Всього, в тому числі:	-	-	17260,52
- власного	-	-	9853,72
- поклажодавця	-	-	7406,8

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

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

330 – розрахунковий період роботи елеватора у рік, дів;

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

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ – частки вологого та сирого зерна (тобто, що потребує сушіння) різної ступені вологості, що надходить автотранспортом.

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

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

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

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

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

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

$$T_{\text{п}} = 54000 / 30 = 18000 \text{ одиниць (аналізів)}.$$

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

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

де $A_{\text{впр}}$ – річний обсяг зерна, відвантажений підприємством, тонн відвантаження на залізничний транспорт

$$T_{\text{вп з}} = 54000 / 70 = 778 \text{ од.}$$

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

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

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

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (1800 + 778) \times 1,10 = 2835,8 \text{ од.},$$

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

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

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

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

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

де 330 – тривалість роботи підприємства протягом року, діб;

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

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

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

Таблиця 5.5– Річний обсяг реалізації послуг лабораторії елеватору

Види работ та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, OPH^H , тис. од.	Тариф на роботи та послуги окремого виду, TPH , грн/од.	Обсяг реалізації послуг підприємства, OP , тис. грн
Лабораторний аналіз зерна, од./рік:	2,835	-	
- власного	1,786	882,8	1576,6
- покладавця	1,049	1069,7	1122,1
Оформлення складського свідоцтва:	0,99	-	
- власного	0,62	75,0	46,5
- покладавця	0,37	97,5	36,1
ВСЬОГО, в тому числі:	-	-	2781,3
- власного зерна	-	-	1623,1
- зерна покладавця	-	-	1158,2

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією дорівнюватиме 123873,8 тис. грн (табл. 5.6).

Таблиця 5.6 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт міні-елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, О _{РП} , тис. грн
Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі:	17260,52
- власного зерна	9853,72
- зерна поклажодавця	7406,8
Послуги лабораторії, всього в тому числі:	2781,371
- власного зерна	1623,181
- зерна поклажодавця	1158,19
Всього	20041,89
- власного зерна	11476,9
- зерна поклажодавця	8564,99

5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

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

$$C_{Р}^{ОД} = T_{РП} / (1 + P), \text{ грн}, \quad (5.10)$$

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

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

На другому етапі виконують розрахунок собівартості річного обсягу робіт та послуг ($C_{РР}$) за формулою:

$$C_{РР} = \sum (O_{РП}^H \times C_{Р}^{ОД}), \text{ тис. грн}, \quad (5.11)$$

де $C_{Р}^{ОД}$ – собівартість одиниці робіт та послуг, грн.

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

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

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

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

Таблиця 5.7 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, $O_{\text{РП}}^H$, тис. тонн	Собівартість од. робіт та послуг, $C_{\text{Р}}^{\text{ОД}}$, грн/тонну
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту,	-	-	-
в тому числі:			
- ранніх культур:	30	-	-
- власного, в тому числі:	20	-	-
- пшениця	10	113,69	1136,9
- ячмінь	10	113,69	1136,9
- покладавця, в тому числі:	10	-	-
- пшениця	5	113,69	568,45
- ячмінь	5	113,69	568,45
- пізніх культур:	24	-	-
- власного, в тому числі:	14	-	-
- кукурудза	14	113,69	1591,66
- покладавця, в тому числі:	10	-	-
- кукурудза	10	113,69	1136,9
Відпуск зерна на залізничний транспорт	54	-	-
в тому числі:			
- ранніх культур:	30	-	-
- власного, в тому числі:	20	-	-
- пшениця	10	142,12	1421,2
-ячмінь	10	142,12	1421,2
- покладавця, в тому числі:	10	-	-
- пшениця	5	142,12	710,6
-ячмінь	5	142,12	710,6
- пізніх культур:	24	-	-
- власного, в тому числі:	14	-	-
- кукурудза	14	142,12	1989,68
- покладавця, в тому числі:	10	-	-
- кукурудза	10	142,12	1421,2
Зберігання зерна ($C_{\text{ел}} \times 330$ діб):	54x330=17820	-	-
в тому числі:			
- власного	34	3,41	115,94
- покладавця	20	3,41	68,2
Очищення зерна:	54	-	-
- власного	34	25,58	869,72
- покладавця	20	25,58	511,6

Продовження табл. 5.7

Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4)$	30x0,2=6	-	
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_1$	3	-	
- власного	3	28,42	85,26
- покладавця	-		
від вологості 22 % до 14 %: $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_1$	3	-	
- власного	3	28,42	85,26
- покладавця	-		
Лабораторний аналіз зерна, од./рік:	2,835	-	
- власного	1,786	882,8	1576,6
- покладавця	1,049	882,8	926,1
Оформлення складського свідоцтва:	0,99	-	
- власного	0,62	75,0	46,5
- покладавця	0,37	75,0	27,8
Всього, в тому числі:	-	-	18126,63
- власного	-	-	11476,82
- покладавця	-	-	6649,81

5.5 Розрахунок прибутку

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

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

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

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

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

$$\Pi_P = 20041,89 - 18126,63 = 1915,26 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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

власного зерна на автотранспорт ранніх та пізніх культур, якій загалом складає 5,0 тис. тонн.

C_i – ціна 1 тонни зерна i -тої культури, грн/тонну. Так, для Кіровоградській області середня ціна купівлі складає 7054,0 грн за 1 тонну зерна у 2022 р.

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

$$\Sigma C_p^B = 34,0 \times 7054,0 / 1,3 = 184489,2 \text{ тис. грн.}$$

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

$$P_p^B = \Sigma O_{PI}^H \text{ відпуску } i \times C_{cp} - \Sigma C_p^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.14)$$

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

C_{cp} – середня ціна 1 тонни зерна, грн/тонну.

$$P_p^B = 34 \times 7054,0 - 184489,2 = 55346,77 \text{ тис. грн.}$$

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

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

Підставимо у формулу (9.15) значення:

$$\Pi = 1915,26 + 55346,77 = 57262,03 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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

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

$$ЧП = 57262,03 - 0,18 \times 57262,03 = 46954,87 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Розрахунок інвестицій

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

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

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;

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

$B_{\text{З}}$ – залишкова вартість устаткування, яке демонтують, тис. грн;

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

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

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

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

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

де ПЗ – передбачена проектом місткість нового елеватора, тонн;

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

Цей укрупнений метод рекомендовано для практичного застосування в дипломному проекті.

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

Питомі інвестиції у будівництво ($I_{\text{Пит}}$) приймемо на рівні 2956 грн на тонну місткості міні-елеватору (80 дол. США на тонну місткості елеватору. Перераховано

за курсом Національного банку України на 14.04.2023 року за допомогою сайту <<https://kurs.com.ua>> [5] – 36,95 грн за 1 дол. США.

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 45 \times 2956 = 133020 \text{ тис. грн}$$

5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходять за формулою:

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

Для розробленого проекту рентабельність інвестицій становить:

$$R = (46954,87 : 133020) \times 100 = 35,3 \%$$

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.

Для розробленого проекту строк окупності інвестицій становить:

$$T = 133020 / 46954,87 = 2,83 \text{ роки.}$$

Строк окупності інвестицій у будівництво нового елеватору дорівнює 2,83 роки, що не перевищує нормативний термін 4 роки.

Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність інвестицій.

5.9 Основні техніко-економічні показники проекту

Техніко-економічні показники проекту наведені в табл. 5.8.

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

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	45
5.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	20041,89
3.	Чисельність працівників, осіб	32
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1625
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	18126,63

6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п.2-п.5)	1915,26
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	1915,26
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	46954,87
9.	Інвестиції, тис. грн	133020
10.	Строк окупності інвестицій, роки	2,8
11.	Рентабельність інвестицій, %	35,3

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

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

НДДКР (в англійській мові використовується термін «Research & Development» (R&D)), який включає: науково-дослідні роботи (НДР) — роботи пошукового, теоретичного та експериментального характеру, що виконуються з метою визначення технічної можливості створення нової техніки в певні терміни. НДР поділяються на фундаментальні (одержання нових знань) і прикладні (застосування нових знань для розв'язання конкретних задач) дослідження.

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

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

— **економічний ефект** полягає в отриманні економічних результатів від науково-технічних розробок як в цілому для народного господарства, так і для кожного виробничого суб'єкта. Економічна ефективність науково-технічних

розробок за відповідною системою показників має відображати вплив їхньої результативності на розвиток економіки країни в цілому, а

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

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

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

– екологічний ефект.

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

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

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

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

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

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

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

– формують групу аналогів, які реалізовані на світовому і вітчизняному ринках;

– здійснюють відповідні розрахунки для співставлення показників і визначення балів.

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

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

До числа специфічних показників відносять:

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

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

З метою спрощення визначення $K^{\Phi}_{НТЕ}$ у табл. 5.10 наведено показники витрат на одиницю продукції.

Таблиця 5.10– Порівняльні показники для виконання оцінки НТЕ

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

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

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

де $i = 1 \div 4$,

B_i – бали (рейтингове число),

K – коефіцієнт значущості показників.

Таблиця 5.11 – Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника НТЕ

№	Групи показників	Рейтинг експертів			Середня за експертними оцінками	НТЕ
		1	2	3		
1	Науково-технічний рівень	7	7	6	6,7	2,34 (6,7 x 0,35)
2	Перспективність	8	7	7	7,3	2,55(7,3x 0,35)
3	Потенційний масштаб практичного використання	8	8	8	8,0	1,6 (8 x 0,20)
4	Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів	9	8	9	8,7	0,87 (8,7 x 0,10)
В С Ь О Г О						7,37

$$HTE = 6,7 \cdot 0,35 + 7,3 \cdot 0,35 + 8,0 \cdot 0,2 + 8,7 \cdot 0,1 = 7,36$$

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

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

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

$$K_{HTE} = \frac{7,36}{10} \cdot 100 \% = 73,6 \%$$

Науково-технічна ефективність впровадження проекту нового елеватора знаходиться на достатньому рівні – 73,6 так як значення K_{HTE} перевищує середнє значення, яке дорівнює 5,0.

Висновки

Виявлений в Кіровоградській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 1033,5 тис. тонн робить доцільним будівництво нового міні-елеватора місткістю 45,0 тис. тонн.

Впровадження цього проекту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 20041,89 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 18126,63 тис. грн.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 1915,26 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 1915,26 тис. грн. Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 46954,87 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 133020 тис. грн протягом 2,83 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 35,3 %.

При будівництві нового елеватору має соціальний ефект – збільшення кількості робочих місць та зайнятого населення. Це в свою чергу призведе до збільшення податкових надходжень до бюджету. Збільшення зайнятості є вагомим чинником зростання споживчого попиту, а отже знаходить своє відображення не тільки в досліджуваній галузі (зберігання зерна), а й багатьох інших, насамперед, в харчовій та легкій промисловості. Окрім всього вищесказаного, збільшення

робочих місць є фактором покращення демографічної ситуації, послаблення до трудової міграції, зниження соціальної напруги в суспільстві.

Устаткування, що запропоновано є більш енергоефективним порівняно з тим, що використовується в господарській практиці сьогодні. Виробництво не є шкідливим з точки зору екології, впроваджуване устаткування відповідає екологічним нормам, встановленим українським законодавством.

Даний проект має науково-технічний ефект, що характеризується зростання питомої ваги прогресивних технологічних процесів та нових інформаційних технологій.

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проекту будівництва нового елеватора на 45,0 тис. тонн в Кіровоградській області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агропромисловий комплекс України URL: <http://www.geograf.com.ua/human/school-course/412-agropromislovij-kompleks-ukrajini> (дата звернення: 9.02.2023).
2. Обсяг експорту зернових URL: <https://www.ukrinform.ua/rubriceconomy/3176429-ukraina-stala-drugim-u-sviti-eksporterom-zerna.html> (дата звернення: 9.02.2023).
3. Очікування від АПК URL: <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/opinion/1520730> (дата звернення: 9.02.2023).
4. Обсяги виробництва культур URL: <https://superagronom.com/articles/536-agrarniy-sektor-ukrayini-30-nezalejnih-rokiv--poglyad-fahivtsiv> (дата звернення: 9.02.2023).
- Географія Кіровоградської області <https://uk.wikipedia.org/wiki/> (дата звернення: 9.02.2023).
6. [_%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F_%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%BE%D1%97_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F_%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%BE%D1%97_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96) (дата звернення: 11.04.2023).
7. Кіровоградська область/
<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> (дата звернення: 25.03.2023).
8. Мапа елеваторів України URL: <https://map.uub.com.ua/> > (дата звернення: 11.05.2023).
9. Елеватори України URL: <https://tripoli.land/ua/elevators>
10. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах у 2022 році [Електронний ресурс] /дані Державної

служби статистики України // <URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>>. (дата звернення: 3.06.2023).

11. Дослідження ринків [Електронний ресурс] / <pro-consulting.ua> (дата звернення: 18.05.2022).

12. Платонов, П.Н. Элеваторы и склады [Текст] / П.Н.Платонов, С.П.Пунков, В.Б.Фасман. — М.: Агропромиздат, 1987. — 319 с.

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

14. Відомчі норми технологічного проектування хлібоприймальних підприємств та елеваторів ВНТП - ОГП-46-28-96. Харків, 1995.

15. Шаповаленко О.І., Євтушенко О.О., Янюк. Т.І. та ін Т 381 Технологія та проектування елеваторів: навчальний посібник / О.І. Шаповаленко, О.О. Євтушенко, Т.І. Янюк, В.А. Почеп; [Під редакцією проф. Шаповаленко О.І.]. — Стереотипне видання. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 416 с.

16. Пунков С.П, Румянцев Г.М Проектирование элеваторов и хлебоприемных предприятий. М.: Колос, 1982. 239 с.

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

18. Використання зернових відходів і побічних продуктів обробки зерна <https://obrii.com.ua/main/18502-vikoristannya-zernovih-vidhodiv-i-pobichnih-produktiv-obrobki-zema.html> (дата звернення: 21.10.2023).

19. НАССР на практике. Экологическая безопасность <https://elevatorist.com/blog/read/550-haccp-na-praktike-ekologicheskaya-bezopasnost> (дата звернення: 11.10.2023).

20. Білявська Ю.В. Формування та імплементація екологічної політики на підприємстві // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Економічні науки В. 10. Ч.1. 2015 с.73-77

21. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектів з технології галузі “Проектування робочої башти і силосних корпусів елеватора” ч. 2 для студентів денної і заочної форм навчання /Укл. Г.М. Станкевич, Л.Ф. Будюк, Д.В. Сорочан і ін. За редакцією Г.М. Станкевича. Одеса: ОНАХТ, 2003. 38 с.

22. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектів з технології галузі “Проектування робочої схеми руху зерна і відходів. Зведений графік роботи елеватора” ч.3 для фахівців 7.091701 денної і заочної форм навчання /Укл.: Г.М. Станкевич, Л.Ф. Будюк, Д.В. Сорочан і ін. Під редакцією Г.М.Станкевича. Одеса: ОНАХТ, 2003. 22 с.

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

24. Активне вентильовання та сушіння зерна: навч. посіб. / О. І. Гапонюк, М. В. Остапчук, Г. М. Станкевич, І. І. Гапонюк. — Одеса : ВМВ, 2014. — 326 с.

25. Сушіння зерна : підручник для студентів закладів вищої освіти, які навчаються за спец. "Технологія зберігання і переробки зерна" та працівників зернової галузі. / Г. М. Станкевич, Т. В. Страхова, А. В. Борта. — Вид. 2-ге, перероб. і допов. — Одеса : КП ОМД, 2021. – 248 с.

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

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

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

29. Услуги по перевалке зерновых грузов [Електронний ресурс] / <https://ksterminal.at.ua/index/tarify/0-4>

30. Курс денег [Електронний ресурс] / <https://kurs.com.ua>

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

32. Торжинская, Л.Р. Технохимический контроль хлебопродуктов [Текст] / Л.Р.Торжинская, В.А.Яковенко. — М.: Агропромиздат, 1986. — 399 с.

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

ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ

ДО КОМПЛЕКСНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

на тему

**ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ ПОТУЖНОСТЕЙ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА
ТА ТЕНДЕНЦІЙ ЇХ РОЗВИТКУ У РІЗНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ**

тема індивідуальної кваліфікаційної роботи

**РОЗРОБКА ПРОЄКТУ БУДІВНИЦТВА ЕЛЕВАТОРА МІСТКІСТЮ 45
ТИС. Т В КІРОВОГРАДСЬКІЙ ОБЛАСТІ З ДОСЛІДЖЕННЯМ
ІСНУЮЧИХ ПОТУЖНОСТЕЙ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА**



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

КОМПЛЕКСНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему

**ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ ПОТУЖНОСТЕЙ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ТА
ТЕНДЕНЦІЙ ЇХ РОЗВИТКУ У РІЗНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ**

тема індивідуальної кваліфікаційної роботи

**РОЗРОБКА ПРОЄКТУ БУДІВНИЦТВА ЕЛЕВАТОРА МІСТКІСТЮ 45 ТИС. Т В
КІРОВОГРАДСЬКІЙ ОБЛАСТІ З ДОСЛІДЖЕННЯМ ІСНУЮЧИХ ПОТУЖНОСТЕЙ
ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА**

Здобувача

Молодіна С.О.

(прізвище, ініціали)

II курсу СВО «Магістр»

ЗТЗ-72 групи

Головний керівник:

доц. Дмитренко Л.Д.

(посада, прізвище та ініціали)

Керівник:

доц. Соколовська О.Г.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультант:

проф. Басюркіна Н.Й.

(посада, прізвище та ініціали)

Географічне розташування Кіровоградської області

- Площа області становить 24,6 тис. км² (4,1 % від території України).
- Протяжність області з півночі на південь становить майже 148 км, із заходу на схід — 335 км.
- . На півночі межує з Черкаською, на північному сході з Полтавською, на сході та південному сході з Дніпропетровською, на півдні з Миколаївською та Одеською, на заході з Вінницькою областями.

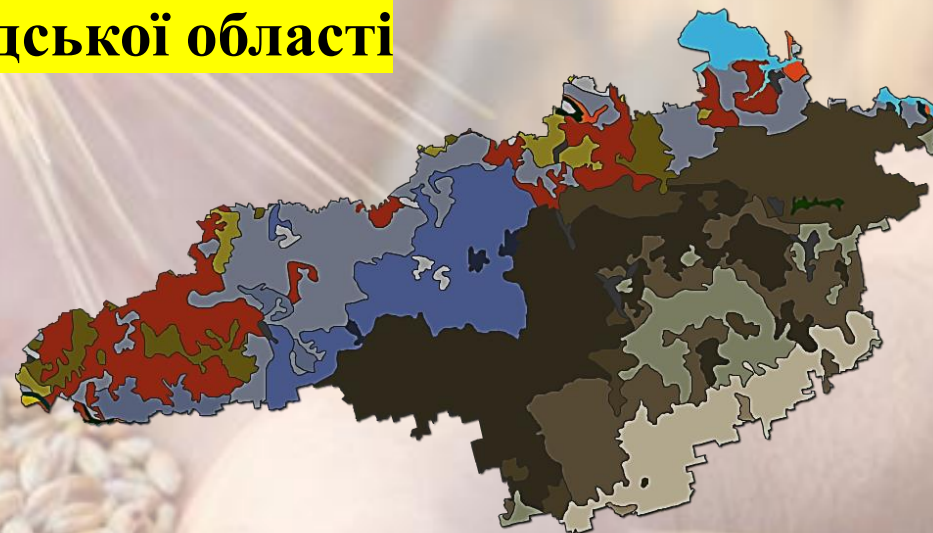


Кліматичні умови, ґрунти, рельєф Кіровоградської області



Північно-західна частина та північна частина області лежить у недостатньо вологій, але теплій агрокліматичній зоні, південна і східна - у посушливій і дуже теплій.

Найхолодніший місяць року - січень (середньомісячна температура повітря в середньому по області становить 5-6 °C морозу.



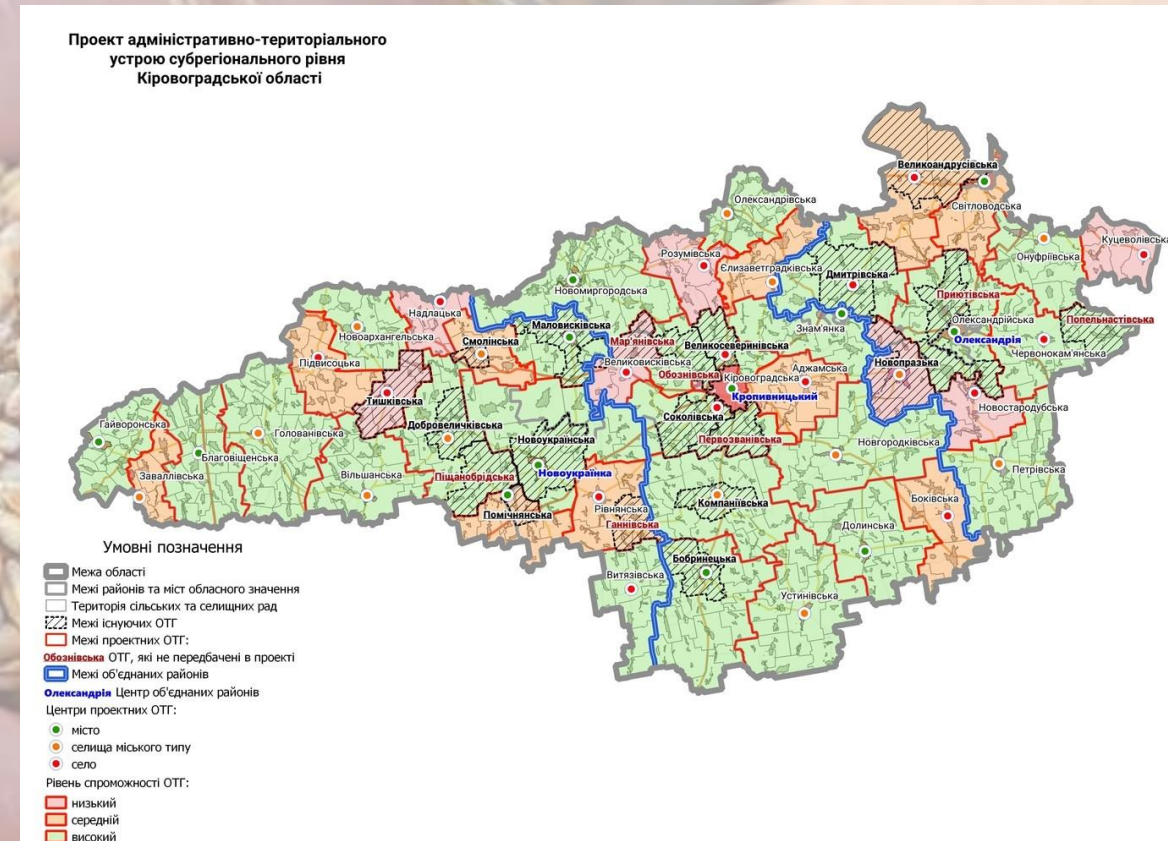
- У ґрунтовому покриві переважають чорноземи: в північній частині поширені глибокі та опідзолені, в південній частині - звичайні середньогумусні й малогу́мусні.

Найтепліший місяць року - липень, коли середньомісячна температура повітря досягає в середньому +20-21 °C

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%).

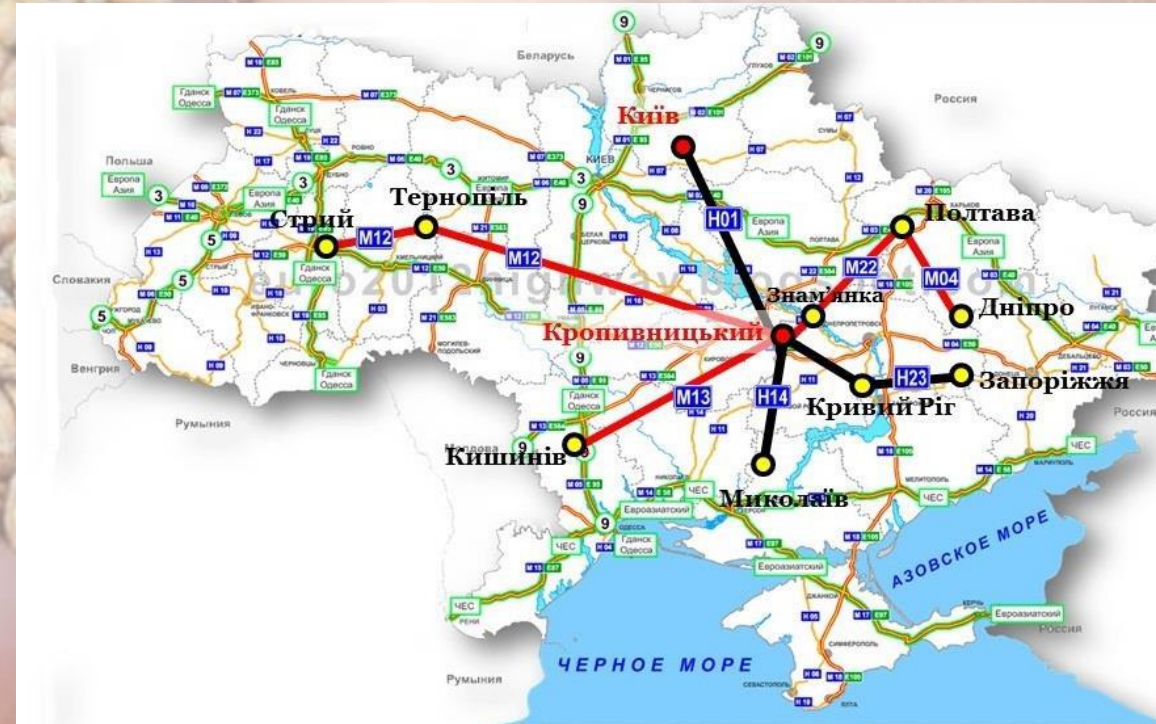
Землі населених пунктів становлять 227,9 тис.га, в тому числі 31,2 тис.га – землі 12 міст обласного та районного значення, 20,1 тис.га – землі 27 селищ та 176,6 тис.га – землі 991 сільського населеного пункту.



Характеристика транспортно-комунікаційної мережі Кіровоградської області

- Територію області перетинають залізничні магістралі, які зв'язують найважливіші промислові та сільськогосподарські регіони Півдня з Південним Заходом і Центром України. Експлуатаційна довжина залізниць загального користування – 892 км, з них – 622 км електрифіковано.

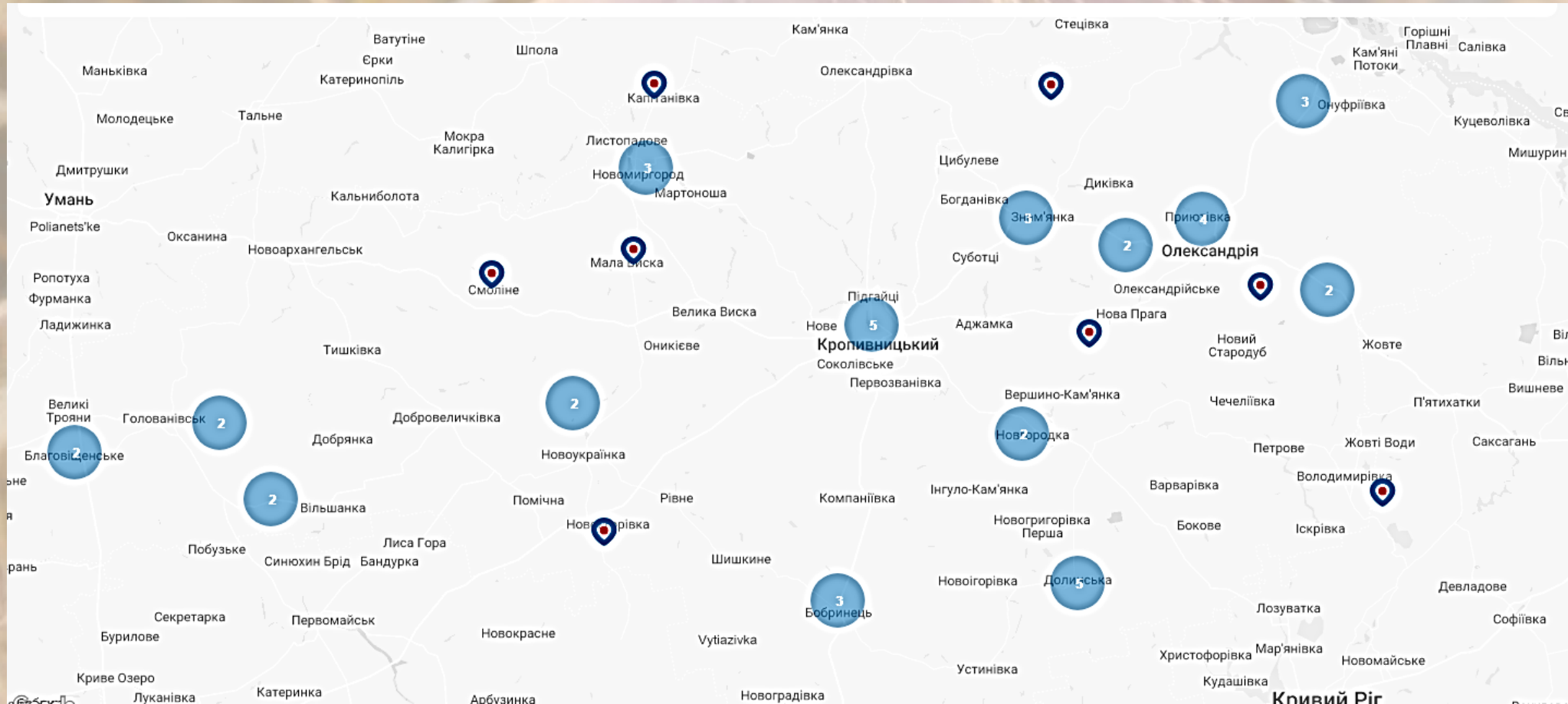
Кіровоградську область перетинають автомобільні дороги міжнародного національного, регіонального значення,



Характеристика зернового сектору АПК Кіровоградської області

- У сільськогосподарському виробництві задіяно 1,8 млн. га ріллі (71,8 % від загальної площі земельного фонду області); зайнято 106 тис. осіб, або 28,1% від загальної кількості населення, зайнятого економічною діяльністю.
- В області сільськогосподарську діяльність здійснюють 3,3 тис. підприємств (обробляють 1230,5 тис. га), 2,6 тис. фермерських господарств (430,7 тис. га), 120,2 тис. особистих селянських господарств (314,5 тис. га), 34 сільськогосподарські обслуговуючі кооперативи.
- Внесок аграрних підприємств у загальне виробництво валової продукції у 2018 році (за попередніми даними) становив 60,4%, господарств населення- 39,6%

Загальна характеристика існуючих потужностей зберігання зерна у Кіровоградській області



У Кіровоградській області зареєстровано 76 підприємств, що мають місткості для зберігання зерна

Програма, об'єкти та методи досліджень

- **Мета:** дослідження існуючих потужностей зберігання зерна у Кіровоградській області, що дозволить встановити відповідність валових зборів місткостям одночасного зберігання.
- **Завдання:**
 - моніторинг посівних площ основних культур, що вирощуються в Кіровоградській області, на протязі досліджуваного періоду часу;
 - моніторинг валових зборів основних культур, що вирощуються в Кіровоградській області, на протязі досліджуваного періоду часу з урахуванням форм власності сільськогосподарських підприємств;
 - аналіз зерносховищ наявних в Кіровоградській області: за місткістю, формою власності, типами, кількістю та транспортно-технологічними операціями;
 - порівняльний аналіз валових зборів зерна і загальної місткості одночасного зберігання в Кіровоградській області для визначення розміру дефіциту місткостей.
- **Об'єкт дослідження:** існуючі елеваторні потужності Кіровоградській області.
- **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.

Моніторинг посівних площ основних культур, що вирощуються в Кіровоградській області

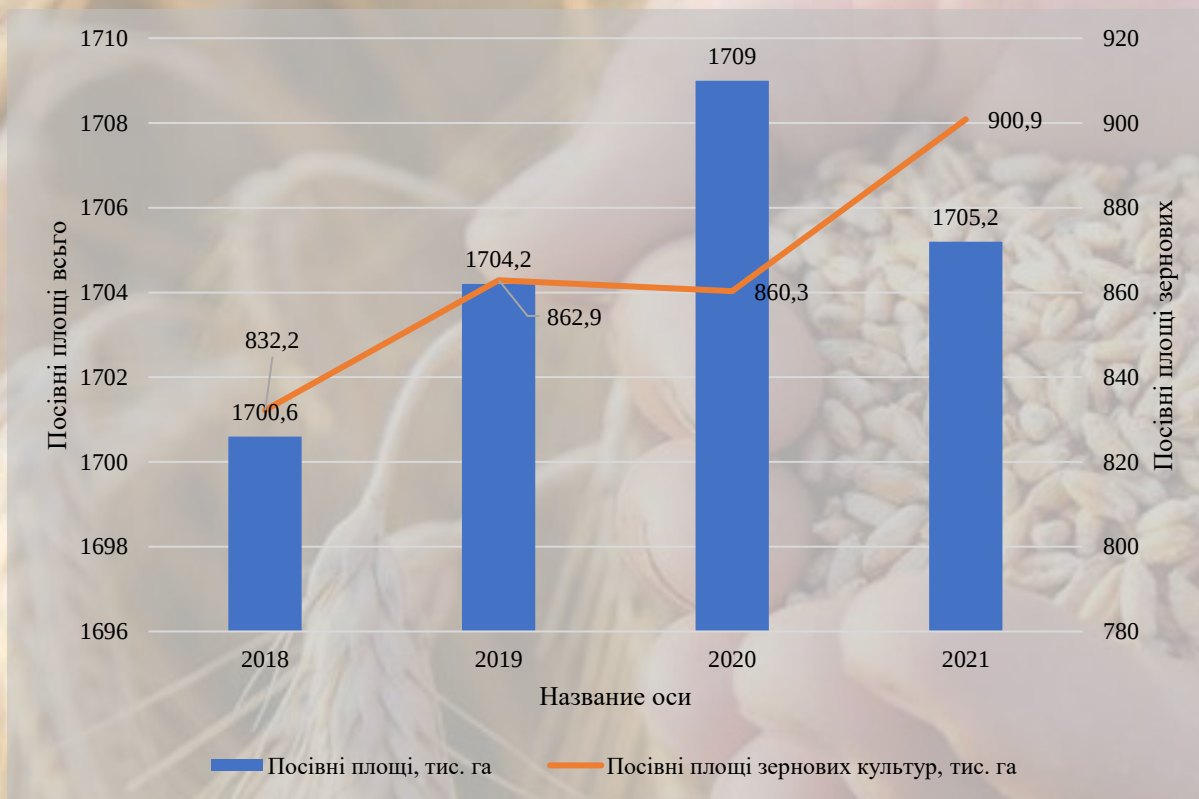


Рисунок 1 – Динаміка посівних площ в Кіровоградській області

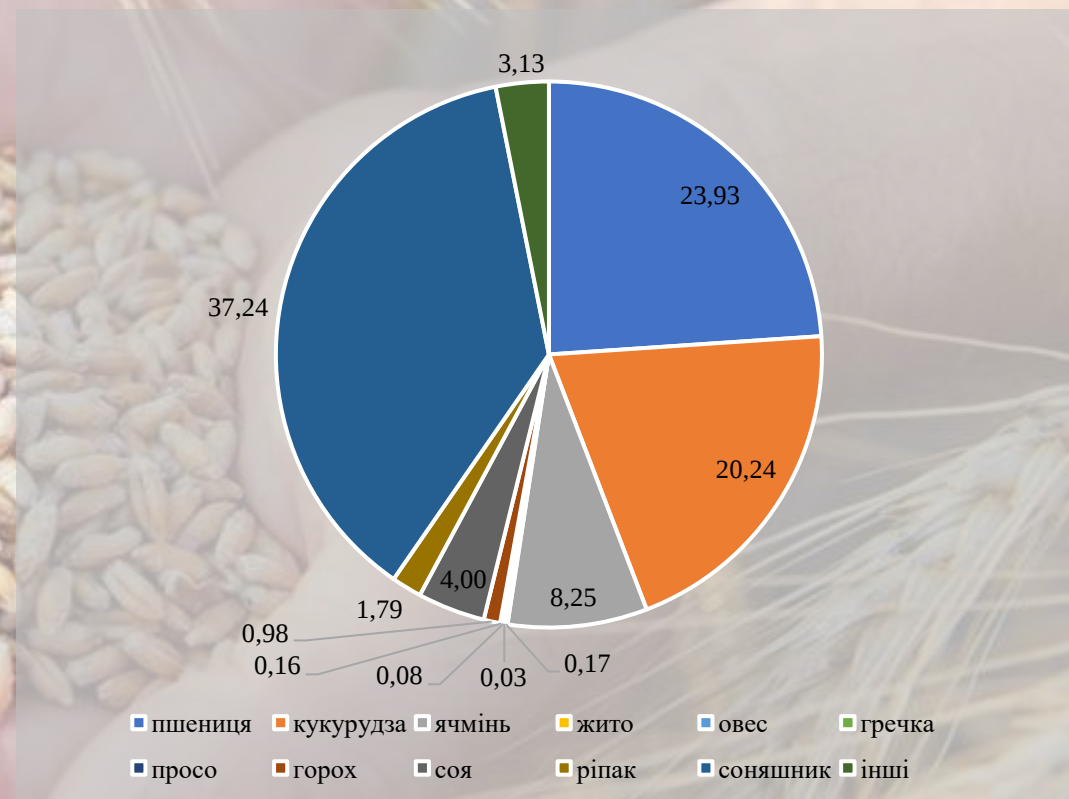


Рисунок 2 – Структура площ збирання під зерновими культурами у Кіровоградській області



Пшениця



Ячмінь



Кукурудза



Соняшник

Рисунок 3 – Зміна площ збирання зернових культур у Кіровоградській області

Моніторинг валових зборів основних культур, що вирощуються в Кіровоградській області

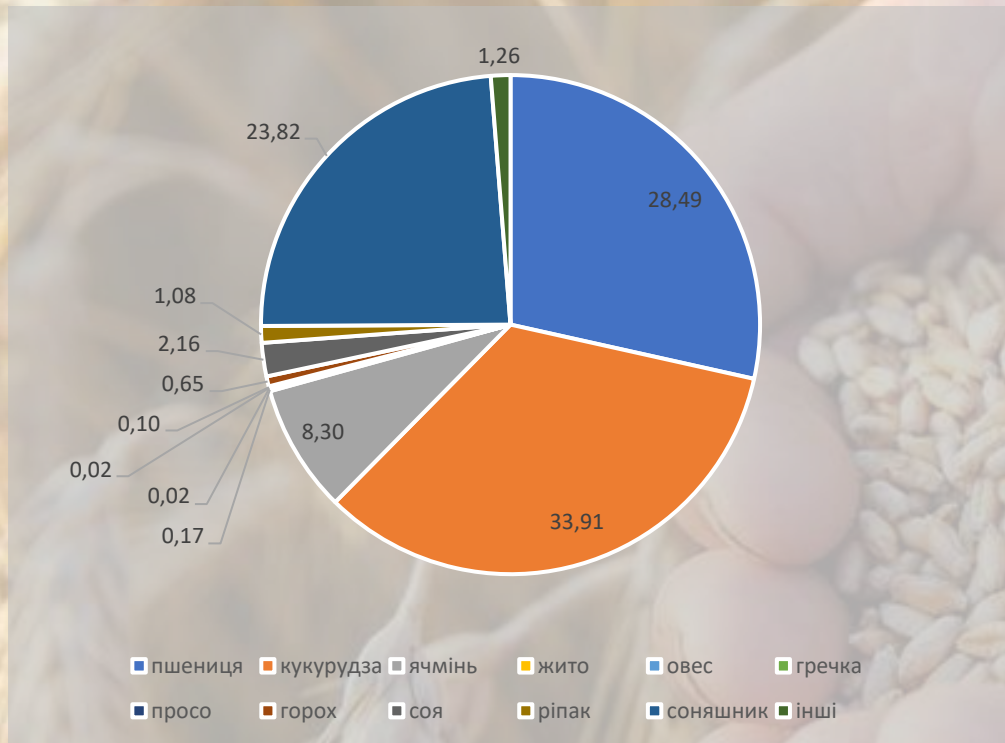


Рисунок 4 – Структура виробництва зернових культур у Кіровоградській області

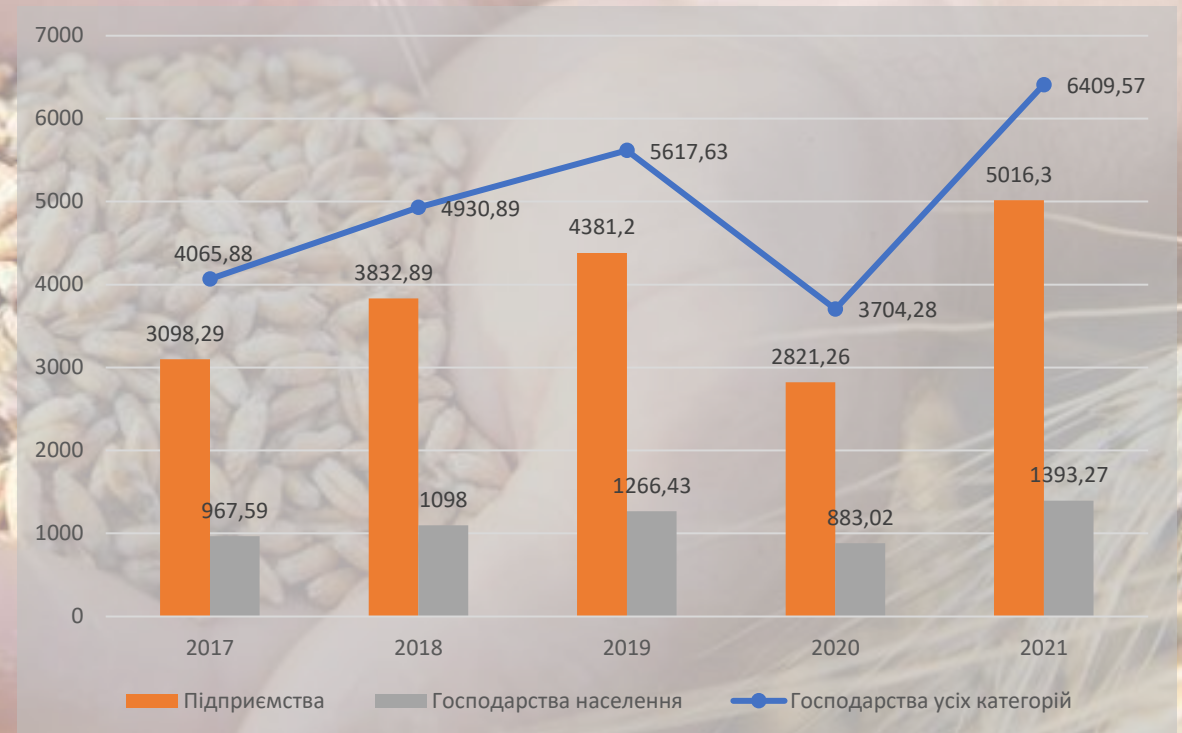


Рисунок 5 – Динаміка виробництва зернових культур у Кіровоградській області

Аналіз зерносховищ наявних в Кіровоградській області

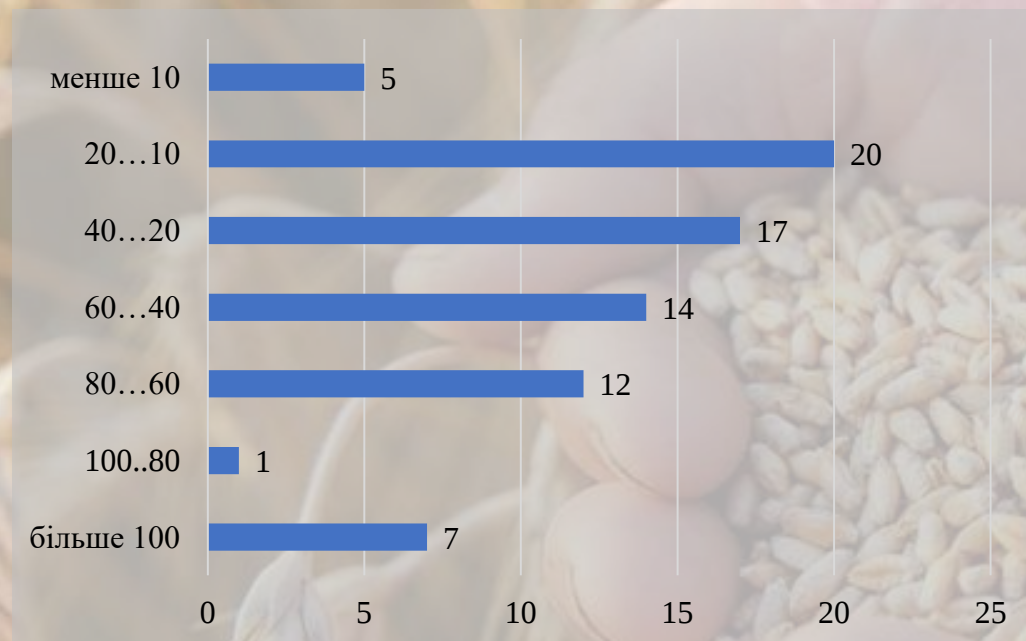


Рисунок 6 – Розподіл зерносховищ за місткості одночасного зберігання



Рисунок 7 – Загальна потужність одночасного зберігання культур зернових, зернобобових та олійних у Кіровоградській області 2017-2022 рр.

Висновки

- 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.
- 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, через відсутність автомобільних доріг I категорії, незадовільний технічний стан значної частини автомобільних доріг, наявність значної кількості районів і населення, яке проживає на відстані понад 100 км від обласного центру
- Клімат та земельні ресурси Кіровоградської області створюють потенційні можливості для розвитку агропромислового виробництва, лісового господарства, риборозведення та зеленого туризму.
- Мережа автомобільних доріг та наявність різного виду транспорту створюють потенційні можливості для розвитку регіону, зокрема, нарощування транзитного потенціалу, обсягів перевезень вантажів і пасажирів, розвитку туристичної діяльності тощо.
- Сільське господарство у Кіровоградській області є важливою складовою регіональної економіки, забезпечує продовольчу безпеку регіону