



# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри ТЗіК

\_\_\_\_\_ Алла МАКАРИНСЬКА

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Печеніцина Владислава Валерійовича

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

Тема індивідуальної кваліфікаційної роботи: 17.7. «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 86 тис. т. в Дніпропетровській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна».

Затверджена наказом закладу вищої освіти від 23.02.2023 № 80-03

2. Термін задачі здобувачем закінченої роботи \_\_\_\_\_ 01.12 2023 р.

3. Вихідні дані роботи Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту – 129000 т, у т.ч. ранніх культур – 90000 т/рік (пшениця – 60 %, ячмінь – 40 %) та пізніх культур – 39000 т/рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх і пізніх культур Пр= 45 діб. Долі зерна різної вологості, що надходить а/т: ранніх культур –  $\alpha_0=0,6$ ;  $\alpha_1=0,4$ ; пізніх культур –  $\alpha_0=0,4$ ;  $\alpha_1=0,6$ . Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт 129000 т. Коефіцієнти нерівномірності відпускання на з/т:  $K_{впм} – 2,0$ ;  $K_{впл} 2,5$ .

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

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

Всього – 6 аркушів формату А1, у тому числі: плани і розрізи силосних корпусів і робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (3 арк.); Структурна та принципова схеми (1 арк.); РСРЗіВ (1 арк.); генеральний план (1 арк.)

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Науково-дослідна частина; Технологічна частина; Охорона праці	<i>Соколовська О.Г., доц.</i>	23.02.2023	01.12.2023
Техніко-економічне обґрунтування; Техніко-економічні показники	<i>Басюркіна Н.Й., проф.</i>	09.10.2023	23.11.2023

7. Дата видачі завдання 23.02.2023 р.

Керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

Соколовська О.Г.

(прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання

\_\_\_\_\_ (підпис)

Печеніцин В.В.

(прізвище, ініціали)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Науково-дослідна частина</i>	<i>01.10-08.10</i>	
2	<i>Техніко-економічне обґрунтування</i>	<i>09.10-20.10</i>	
3	<i>Технологічна частина</i>	<i>21.10-25.10</i>	
4	<i>Креслення планів, розрізів</i>	<i>26.10-28.10</i>	
5	<i>Креслення структурної та принципової схем</i>	<i>29.10-01.11</i>	
6	<i>Креслення РСРЗіВ</i>	<i>02.11-04.11</i>	
7	<i>Креслення генерального плану</i>	<i>05.11-09.11</i>	
8	<i>Охорона праці</i>	<i>09.11-19.11</i>	
9	<i>Техніко-економічні показники</i>	<i>20.11-23.11</i>	
10	<i>Оформлення креслень на аркушах формату А1</i>	<i>24.11-28.11</i>	
11	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>29.11-30.12</i>	
12	<i>Затвердження роботи</i>	<i>04.12</i>	
	<i>Захист</i>	<i>22.12</i>	

Здобувач

\_\_\_\_\_ (підпис)

Печеніцин В.В.

(прізвище, ім'я, ініціали)

Головний керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

Дмитренко Л.Д.

(прізвище, ім'я, ініціали)

Керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

Соколовська О.Г.

(прізвище, ім'я, ініціали)

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

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

Здобувач-дипломник

\_\_\_\_\_ (підпис)

Печеніцин В.В.

(прізвище, ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Комплексна кваліфікаційна робота на тему: «Дослідження існуючих потужностей зберігання зерна та тенденцій їх розвитку у різних регіонах України», тема індивідуальної кваліфікаційної роботи: «Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 86 тис.т в Дніпропетровській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна». Робота представлений розрахунково-пояснювальною запискою на 99 сторінках, 21 таблиця, 61 джерел посилення, 13 рисунків, графічної частини формату А1 на 6 аркушах.

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

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

Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту – 129000 т, у т.ч. ранніх культур – 90000 т/рік (пшениця – 60 %, ячмінь – 40 %) та пізніх культур – 39000 т/ рік (кукурудза – 100 %). Період заготівель: ранніх і пізніх культур Пр= 45 діб. Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт 129000 т.

Будівництво елеватору місткістю 86 тис. тонн економічно доцільно та ефективно. Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 118907,99 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 257656 тис. грн протягом 2,2 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 46,1 %.

Перелік ключових слів: силос, елеватор, зернові культури, період заготівель, транспортне і технологічне обладнання, принципова та структурна схеми.

## ЗМІСТ

Вступ .....	7
Розділ 1 Науково-дослідна частина.....	9
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.....	9
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень.....	15
1.3 Результати досліджень.....	16
Висновки.....	24
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	26
Розділ 3 Технологічна частина.....	33
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання.. ..	34
3.1.1 Розрахунок обсягів робіт.....	34
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання.....	36
3.1.3 Розробка структурної та принципової схем технологічного процесу.....	40
3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання.....	41
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв.....	46
3.2 Обробка і зберігання відходів.....	48
3.3 Проектування зерносховищ.....	51
3.4 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані.....	51
3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.....	53
3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів.....	56
3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ).....	56
3.7.1 Опис РСРЗіВ.....	57
3.7.2 Аналіз РСРЗіВ.....	58
3.8 Характеристика будівельних споруд.....	59
3.8.1 Опис генплану.....	
3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору.....	61

Розділ 4 Охорона праці.....	67
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ).....	67
4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ.....	68
4.3 Заходи щодо пожежної безпеки.....	73
Розділ 5 Техніко-економічні показники (ТЕП).....	75
Висновки та рекомендації.....	91
Список літератури.....	93
Ілюстративний матеріал.....	99

## ВСТУП

Елеваторна промисловість виконує важливу роль в народному господарстві. Вона знаходиться на стику сільського господарства і зернопереробної промисловості, забезпечує передачу зерна і насіння олійних культур від виробників – споживачам (зернопереробним підприємствам, підприємствам харчової промисловості та ін.). На підприємствах елеваторної промисловості зерно обробляють для поліпшення його якості і щодо тривалого зберігання, оскільки зерно заготовляють протягом двох-трьох місяців, а споживають протягом всього року.

Зважаючи на те, що зберігання зерна в елеваторах — один зі шляхів розв’язання проблеми сезонного збуту продукції, нині елеваторне господарство в Україні повністю залежне від розвитку агросектору. Що потужніше зростають обсяги сільгоспвиробництва, то актуальнішим є введення в експлуатацію нових зерносховищ

Елеваторний комплекс є одним із різновидів стаціонарного зерносховища, яке включає технологічний комплекс обладнання, що виконує цілу низку важливих функцій протягом значного періоду, починаючи від приймання зерна на зберігання – сирого, засміченого, не готового до споживання та зберігання – до відвантаження покупцю/споживачу чистого, сухого, зі збереженням якості навіть після тривалого періоду зберігання. Тобто, елеватори вирішують усі проблеми пов’язані з заготівлею, сушінням, зберіганням і транспортуванням зерна.

Загальна наявність у країні складських місткостей зі зберігання сільськогосподарських культур становить приблизно 48–50 млн тонн в зерні. До того ж зернові склади можна умовно розділити на три групи [1].

Якщо говорити про необхідну місткість зернових складів в Україні, то треба відзначити, що валовий збір зернових, олійних і бобових в Україні становить близько 82–83 млн тонн, а за прогнозами фахівців, протягом найближчих п’яти років загальний урожай цих культур може досягти 100 млн тонн.

До того ж щорічний приріст місткостей для зберігання зерна в Україні становить 1–2 млн тонн і має тенденцію до зростання. Втім, сьогоденного приросту складів поки що недостатньо: для заміни потужностей, що поступово вибувають з експлуатації, а також забезпечення очікуваного зростання врожаїв потрібно забезпечити щорічний приріст можливостей одночасного зберігання на рівні 4–5 млн тонн [2].

До війни Одеська, Миколаївська та Полтавська область були основними гравцями на ринку зберігання зерна з обсягами 5,5 млн тонн, 4,2 млн тонн, 51,5 млн тонн відповідно. Значними були потужності у Вінницькій області – 4,2 млн тонн, Чернігівській – 3,1 млн тонн, Сумській – 2,9 млн тонн, Черкаській – 2,8 млн тонн та Київській – 2,7 млн тонн. Західна Україна мала найменші елеваторні потужності з усіх регіонів України. Та війна змінила все. «Елеваторний ринок пішов догори дригом, тепер все навпаки. На західній Україні було найменше елеваторів, зараз елеваторні потужності будуть переміщуватися на захід. Найбільші можливості зберігання у Хмельницькій області – 3 млн тонн, Тернопільській – 1,8 млн тонн, Львівській – 1 млн тонн. Є інформація, що там побудують елеватори, тобто їх стане більше [3-5]

Потрібно запроваджувати програми лояльності для покладавців та робити їх максимально прозорими. Це має зробити елеватори більш конкурентоспроможними та привабливими для товаровиробників [6-7]. Тому, елеватори вирішують усі проблеми пов'язані з заготівлею, сушінням, зберіганням і транспортуванням зерна.

## Розділ 1

### НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

#### 1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

Елеватори бувають декількох типів, кожен з яких, у свою чергу, ділиться на підтипи. Однак, залежно від призначення елеватори поділяють на:

Хлібоприймальні або заготівельні. Тут зерно, що надходить від здавачів, первинно обробляється, очищується, сушиться і певний час зберігається. Оскільки основну масу зерна неможливо розмістити на тривале зберігання або відправити на прийомні комбінати, то на заготівельних елеваторах зерно додатково обробляють: сушать, знезаражують, очищують від домішок. Окрім того, на елеваторах цього типу готують посівний матеріал зернових та технічних культур, а також насіння трав. Ємність, а під цим терміном слід розуміти кількість зерна, що одночасно зберігається на елеваторі, становить 15-100 тис. т [8-10];

Виробничі. Споруджують на території зернопереробних підприємств з метою забезпечення їх сировиною. Це можуть бути заводи з виробництва борошна, круп, комбікорму. Завдання елеваторів цього типу – забезпечення безперебійної роботи підприємств по переробці, у зв'язку з чим виробничі елеватори мають ємності відповідного обсягу та обладнання, необхідні для обробки сировини відповідно до заданої рецептури. Їх ємність становить 10-150 тис. т;

Примлинові елеватори служать для підготовки зерна продовольчих культур – пшениці та жита – до переробки на млині. Такі елеватори приймають зерно з автомобільного/залізничного транспорту. Окрім того, ці елеватори здійснюють сортування, сушіння та зберігання зернових партій, формуючи з них помольні фракції. Місткості ємностей такого елеватора для створення запасу має вистачити на 3 місяці безперебійної роботи борошномельного підприємства;

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.7			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Печеніцин В.В.			Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 86 тис.т в Дніпропетровській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Соколовська О.Г.					9	99
Консультант		Соколовська О.Г.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

Перевалочні і портові. Це високопродуктивні елеватори великої місткості, призначені для прийому зерна з базисних/перевалочних елеваторів.

Також імпортного зерна з морських суден, для відвантаження зерна на експорт, а також внутрішнім споживачам. Будують у місцях перевалок зерна з одного виду транспорту на інший. Для ефективної роботи портового зерносклади необхідні високопродуктивні транспортні потужності. Як правило, вони «прив'язані» до великих залізничних станцій, морських портів; їх ємність значна і сягає 50-100 тис. тонн;

Фондові (базисні). Елеватори дуже великої місткості, призначені для тривалого зберігання (3 – 4 роки) стратегічного запасу державного зернового резерву підвищеної якості. Зерно з фондів елеваторів відпускається лише у виняткових випадках – при оновленні запасу або для покриття зернового дефіциту в окремих районах держави;

Базисні. Основним завданням елеваторів цього типу є створення оперативного запасу зернової сировини для поточного споживання. Призначені для тривалого зберігання зерна, прийнятого з залізничного транспорту, і відвантаження в залізничні вагони. Їх основними функціями є сушіння та очищення зерна. Проте, на базисні елеватори надходить зерно, яке вже зазнало первинної переробки. Також тут формують великі партії зерна, які відповідають певним вимогам. Це великі, високопродуктивні елеватори великої місткості, що розміщуються на перетині транспортних магістралей. Їх ємність значна і досягає 100-150 тис. т;

Елеватори для заводів з виробництва комбікорму. Ці елеватори оснащені обладнанням для сушіння, очищення, зберігання і обробки зерна зернових культур та здійснюють прийом зернової сировини з автомобільного/залізничного транспорту. Вимоги до них: запасів для безперебійної роботи комбікормового підприємства повинно вистачити на 3 місяці [5, 8-9];

Перевалочні (вузлові). Призначені для приймання зерна і його транспортної перевалки. В окремих випадках можуть використовуватися для приймання зерна з полів і його тривалого зберігання;

Фермерські елеватори є частиною фермерського господарства і по ємності повинні забезпечувати зберігання річного врожаю фермера з власних полів. Такий елеватор приймає зерно з великовантажних автомобілів, здійснює його очищення, сушіння, зберігання і відвантаження споживачам. Він забезпечує якісне зберігання зернової сировини протягом 12 місяців;

Тимчасові елеватори-сховища – це мобільні сховища, термін монтажу яких не більше тижня.

Сховища такого типу легко переміщувати з об'єкта на об'єкт, а їх обладнання дозволяє зберігати зернову сировину в кондиції не менше півроку. Завантаження зерна у такий елеватор проводиться через центральну завантажувальну колону або за допомогою мобільного транспортеру. Сховище накрите брезентовим покриттям і обладнане системою аерації, а його обслуговування не вимагає спеціальних машин та механізмів.

Ефективність роботи елеватора залежить від багатьох чинників, і їх бажано проаналізувати на стадії проектування. Важливим є місце розташування підприємства та ряд інших чинників.

Геологія, або характеристики ґрунтів. Від них залежить обсяг фундаменту і, відповідно, бетону, земляних робіт і т.п.

Достатньо поширена проблема – розташування ґрунтових вод. Якщо вони дуже близько підходять до поверхні, є ризики підтоплення, а відтак просідання фундаментів. На такій місцевості елеватори будують на палях. Але, якщо є можливість, то краще обрати інше місце. Це буде не тільки надійніше, але й обійдеться вам дешевше – фундаменти на палях в разі здороощують проект. Потрібно також враховувати таке явище, як просідання ґрунтів, в результаті чого утворюються яри, балки, зсуви. Тож зовсім не бажано на такому місці будувати своє підприємство – є ризик отримати проблеми у ході експлуатації.

Аналіз конкурентів. Якщо елеватор планує працювати з зерном сторонніх покладавці необхідно дізнатися про наявність конкурентів у радіусі 50 – 100 км. Потрібно проаналізувати їхню ефективність, технічне обладнання, потужності зберігання, можливості і швидкість приймання та відвантаження. Необхідно враховувати співвідношення кількості вирощуваного у цьому регіоні зерна у тонах та потужності одночасного зберігання наявних елеваторів теж у тонах. Сировинна база. На сівозміни і вирощування конкретних культур у першу чергу потрібно звертати увагу не лише ти хто орієнтується на переробку. Асортимент вирощуваних культур в районі впливає на вибір обладнання та типу та кількості зерносховищ. Зазвичай елеватори, що працюють з кукурудзою, орієнтуються заробляти на сушці.

Комунікації. Хоча альтернативне паливо зараз поступово набуває популярності, але жоден крупний елеватор повністю на нього не перейшов. 90% зерносушарок на українських підприємствах працює на природному газі. Тож треба враховувати, чи є у цьому регіоні газопровід, до якого можна приєднатися елеватору. При цьому дуже важливо переконатися, що наявний газопровід має достатньо потужностей для вашого елеватора та можливість альтернативних варіантів (можливість користуватися зрідженим газом). Окрім газу, враховується також наявність інших комунікацій – електропередач та їх потужність.

Зернова логістика. Україні в останні роки спостерігається усталена тенденція збільшення обсягів виробництва зерна. Тож зростає навантаження на транспорт, яким зерно перевозять з поля на елеватори та інші зерносховища, до місць перевантажування на інші види транспорту.

Зараз перевезення зерна по Україні здійснюється 3 способами – залізничним, водним і автотранспортом. Вибір залежить від відстані і кінцевої точки транспортування. Провідну позицію займає перевезення зерна залізничним, однак за останні роки спостерігаємо переорієнтацію на автотранспорт.

Найбільш ефективним шляхом забезпечення нормальної логістики зернової продукції до перевалочних комплексів вбачається налагодження

взаємовигідних партнерських стосунків із тими компаніями, можливості яких дають змогу гарантувати виконання своїх зобов'язань. Це компанії, котрі давно працюють на ринку, мають власні елеваторні й перевалочні потужності, а також транспортний парк для вчасного перевезення зерна по Україні у необхідних обсягах.

Раніше критерієм для обрання місця для будівництва елеватору була відсутність конкурентів в радіусі 30 км, то наразі основним критерієм є можливість вивезти зерно з елеватору до порту.

Таким чином, ключовим фактором для будівництва елеватора є доступ до залізниці та, як наслідок, можливість формування маршрутних відправлень (повний поїзд з 54 вагонів). Таких станцій ми наразі маємо 154, що вантажать близько 50% всього зерна.

Для зменшення додаткові логістичні навантаження необхідно розглядати питання розташування елеваторів з урахування логістичних маршрутів, якість автомобільних доріг, наявності залізничного сполучення, морських та річкових портів.

Екологія та близькість населених пунктів. Споруджуване підприємство бажано розташовувати біля населеного пункту, але поза його забудованою територією. При цьому полегшується укомплектування штату і розселення робітників та службовців. Для них створюються більш сприятливі умови (школи для дітей, лікарні, продовольчі магазини і т.п.). Крім того, необхідно враховувати напрямок пануючих вітрів (рози вітрів). Це дозволить розташувати споруджуване підприємство так, щоб вітер відносив зерновий пил, відпрацьовані гази із зерносушарок або після газації зерна в протилежну сторону від житлових будинків.

Елеватор - це фактично "містоутворююче" підприємство, на якому стоїть село, місто чи цілий район і це впливає на соціальну сферу регіону.

Елеватор бажано будувати осторонь населених пунктів, тому що відходи виробництва будуть приносити дискомфорт місцевим жителям. Однак віддаленість від поселень може позначитися на енергетичному боці питання [5].

Дніпропетровська область – один з найбільш економічно розвинених регіонів України. Вона характеризується вигідним географічним положенням, багатими природними ресурсами, потужним промисловим та науковим потенціалом, розвинутим сільськогосподарським виробництвом, високим рівнем розвитку транспорту і зв'язку [10].

Дніпропетровська область знаходиться у південно-східній частині України, в басейні середньої і нижньої течії Дніпра. На сході вона межує з Донецькою, на півдні – із Запорізькою і Херсонською, на заході – з Миколаївською та Кіровоградською, на півночі – з Полтавською та Харківською областями України.

Територія області – 31,92 тис. км<sup>2</sup>, що складає 5,3 % площі території України. За площею Дніпропетровська область займає друге місце в Україні.

Адміністративний центр області – місто Дніпро розташоване на обох берегах Дніпра та його притоків Самари [11, 12].

Область розташована у степовій зоні України. Ландшафт переважно рівнинний. На заході області простяглось значно похленоване Придніпровське узвишся (висота до 209 м). У південно-східну частину її входять відроги Приазовського узвишся (до 211 м). Центральна частина зайнята Придніпровською низиною, яка на півдні переходить в Причорноморську.

З північного заходу на південний схід область перетинає ріка Дніпро, до басейну якої належать її притоки – Оріль, Самара із Вовчою, Мокра Сура, Базавлук, Інгулець із Саксаганню та інші.

В області близько 1,5 тисячі водойм та ставків площею понад 26 тисяч гектарів. На півдні територія області омивається водами Каховського водосховища.

Дніпропетровщина розташована в зоні помірних широт. Клімат області помірно-континентальний. У цілому він характеризується відносно прохолодною зимою і спекотним літом. Найхолодніший місяць – січень (-5,5°C), найтепліший – липень (+26,7 °C). Середня мінімальна температура повітря самого холодного

місяця – січня (-8,4 °С). Річна кількість опадів збільшується від 400 – 430 мм на півдні до 450 – 490 мм на півночі. Кількість сонячних днів складає в середньому 240 днів на рік.

За різноманітністю і значимістю природних ресурсів Дніпропетровська область є однією з найбагатших в Україні. Майже на всій території області переважають родючі чорноземні ґрунти. Розгалужена система водопостачання дозволяє вести інтенсивне сільське господарство.

Дніпропетровська область повністю розташована в межах басейну р. Дніпро, яка є головною рікою гідрографічної мережі Дніпропетровщини. Стік річки зарегульований каскадом Дніпровських водосховищ, і в межах області присутні три з них: південна частина Кам'янського та північна частина Дніпровського, а також є вихід до Каховського водосховища. Загальна довжина р. Дніпро в межах області складає 261 км. В межах Кам'янського водосховища – 66 км, в межах Дніпровського водосховища – 94 км, в межах Каховського водосховища – 101 км.

Найбільшими притоками р. Дніпро, що беруть свій початок за межами області, є: Оріль, Самара, Вовча та Інгулець. Найбільш значними притоками р. Дніпро, басейни яких повністю розташовані у межах області (на правобережжі), є Саксагань, Мокра Сура і Базавлук. Загалом гідрографічна мережа басейну р. Дніпро в межах області представлена: 291 річкою, довжиною більше 10 км, 100 водосховищами, 3292 ставками та 1129 озерами, з яких лише 219 озер площею три і більше гектарів [12].

## **1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень**

Метою дослідження є дослідження існуючих потужностей зберігання зерна у Дніпропетровській області, що дозволить встановити відповідність валових зборів місткостям одночасного зберігання.

Завдання:

– моніторинг посівних площ основних культур, що вирощуються в заданій області, на протязі досліджуваного періоду часу;

– моніторинг валових зборів основних культур, що вирощуються в заданій області, на протязі досліджуваного періоду часу з урахуванням форм власності сільськогосподарських підприємств;

– аналіз зерносховищ, наявних в заданій області: за місткістю, формою власності, типами, кількістю та транспортно-технологічними операціями;

– порівняльний аналіз валових зборів зерна і загальної місткості одночасного зберігання в заданій області для визначення розміру дефіциту місткостей.

Об'єкт дослідження: існуючі елеваторні потужності Дніпропетровської області.

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

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**

Дніпропетровська область має вигідне розташування для будівництва та функціонування підприємств галузі зберігання зерна [11-12].

За даними державної служби статистики у 2021 році потужності одночасного зберігання зерна в Дніпропетровській області становила 4456,9 тис. т і становить 5,3 % від загальної потужності одночасного зберігання зерна в Україні (рис.1.1). 1824,7 тис. т знаходяться безпосередньо у сільськогосподарських підприємствах та 2631,7 тис. т у підприємствах, що займаються зберіганням і переробленням (рис.1.2).

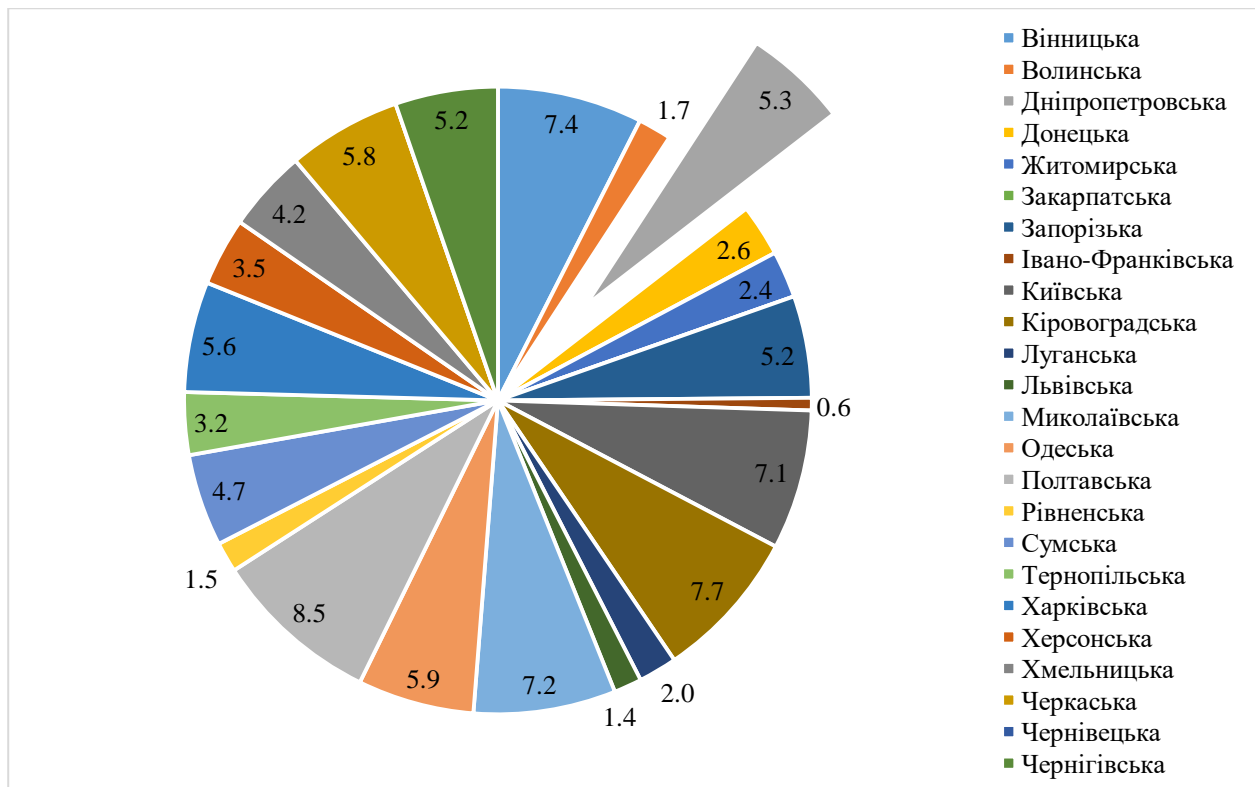


Рисунок 1.1 – Частка потужностей одночасного зберігання зерна в Україні  
 Динаміка зміни потужності одночасного зберігання зерна в Дніпропетровській області наведено у табл. 1.1 та на рис. 1.3 [13-16].

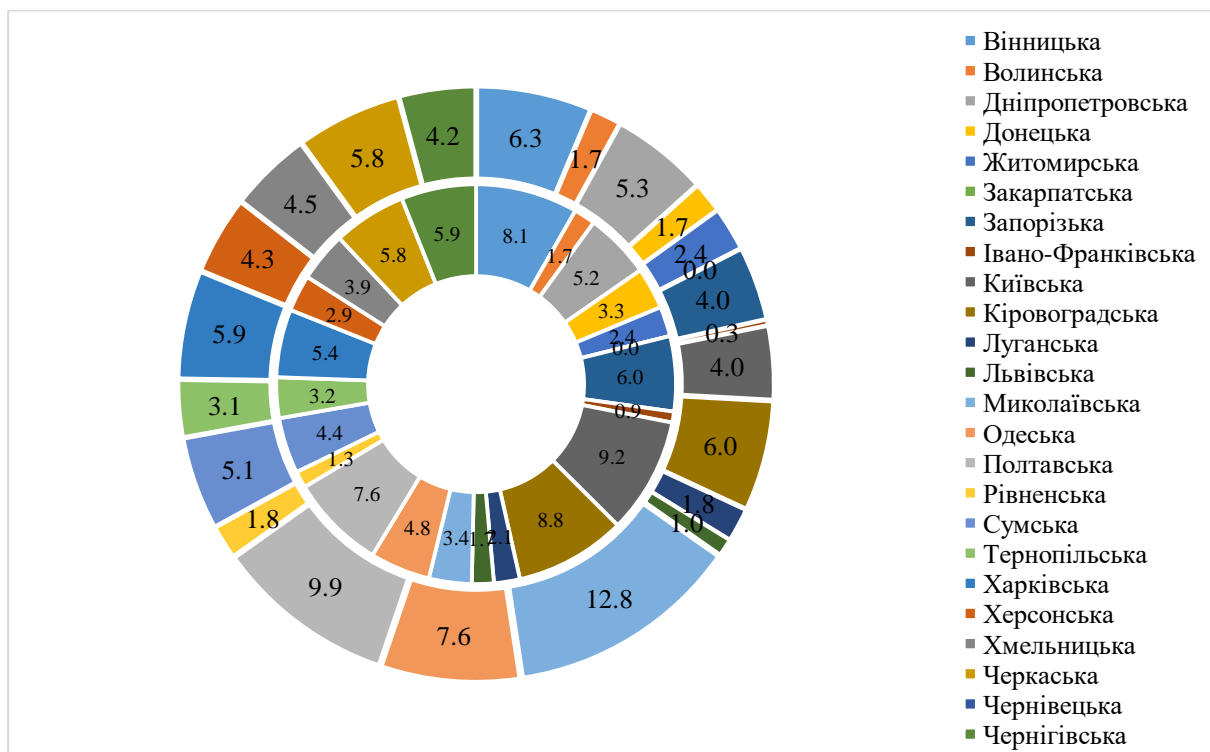


Рисунок 1.2 – Частка потужностей одночасного зберігання зерна у сільськогосподарських підприємствах та у підприємствах, що займаються зберіганням і переробленням

Таблиця 1.1 – Потужності одночасного зберігання зерна в Дніпропетровській області [13]

Рік	Усього, тис.т	У тому числі	
		у підприємствах, які безпосередньо їх вирощують, тис.т	у підприємствах, що займаються зберіганням і переробленням, тис.т
2016	4608,3	2103,3	2505,0
2017	4529,3	2003,0	2526,3
2018	4475,8	2080,9	2394,9
2019	4445,7	2008,5	2437,2
2020	4470,2	1860,0	2610,2
2021	4456,4	1824,7	2631,7

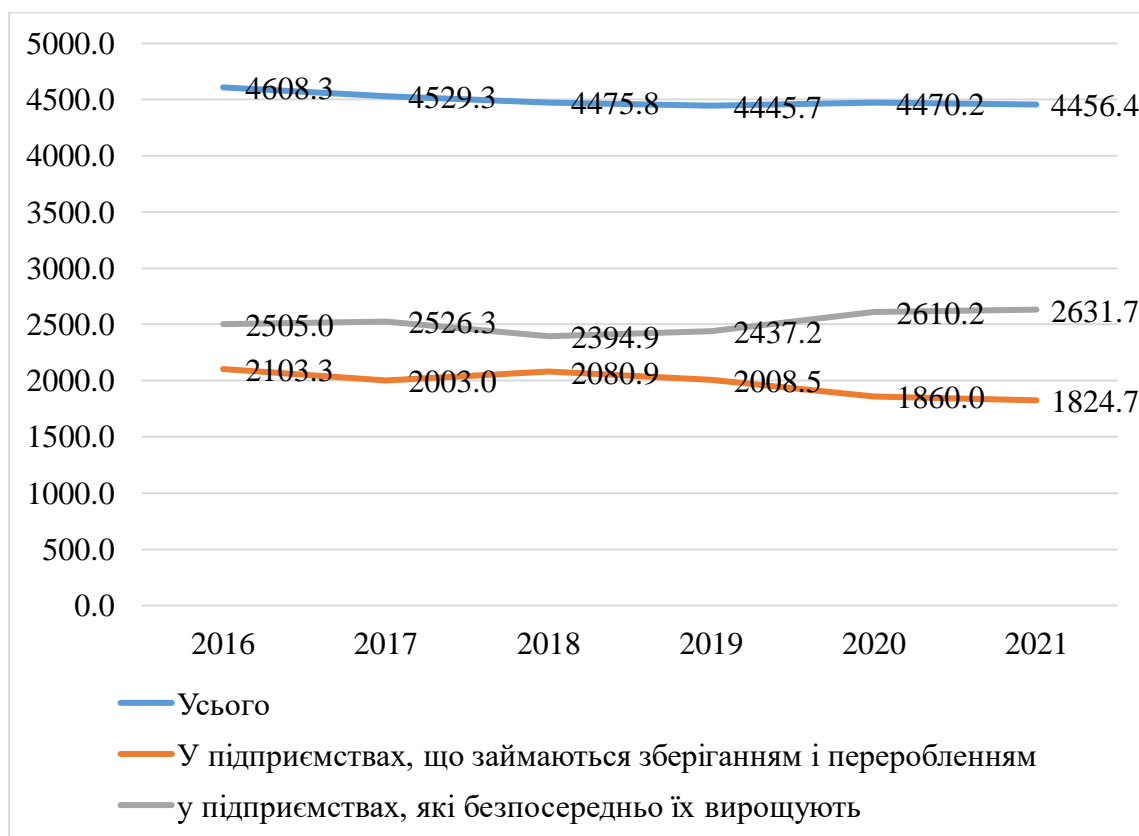


Рисунок 1.3 – Динаміка зміни потужності одночасного зберігання зерна в Дніпропетровській області

Отже, бачимо що потужності одночасного зберігання зерна в Дніпропетровській області останні роки, дещо зменшилося, це пов'язано зі зменшенням потужностей у сільськогосподарських підприємствах, що займаються їх вирощуванням. Це пов'язано з переорієнтацією фермерів на інші

види сільськогосподарської продукції. Частина підприємств була побудована за часів Радянського Союзу, тому вже морально і технічні застарілі та більш енергозатратні. Ці підприємства або припинили своє існування, або підлягають реконструкції. Збільшилась потужності одночасного зберігання зерна у підприємствах, що займаються зберіганням і переробленням за рахунок будівництва нових елеваторів.

Дніпропетровська область традиційно посідає перші місця за валовими показниками збору зерна низки сільгоспкультур. У 2021 році площа зібрання зернових культур становить 1849,6 га, обсяг виробництва 6577,1 тис. т [17].

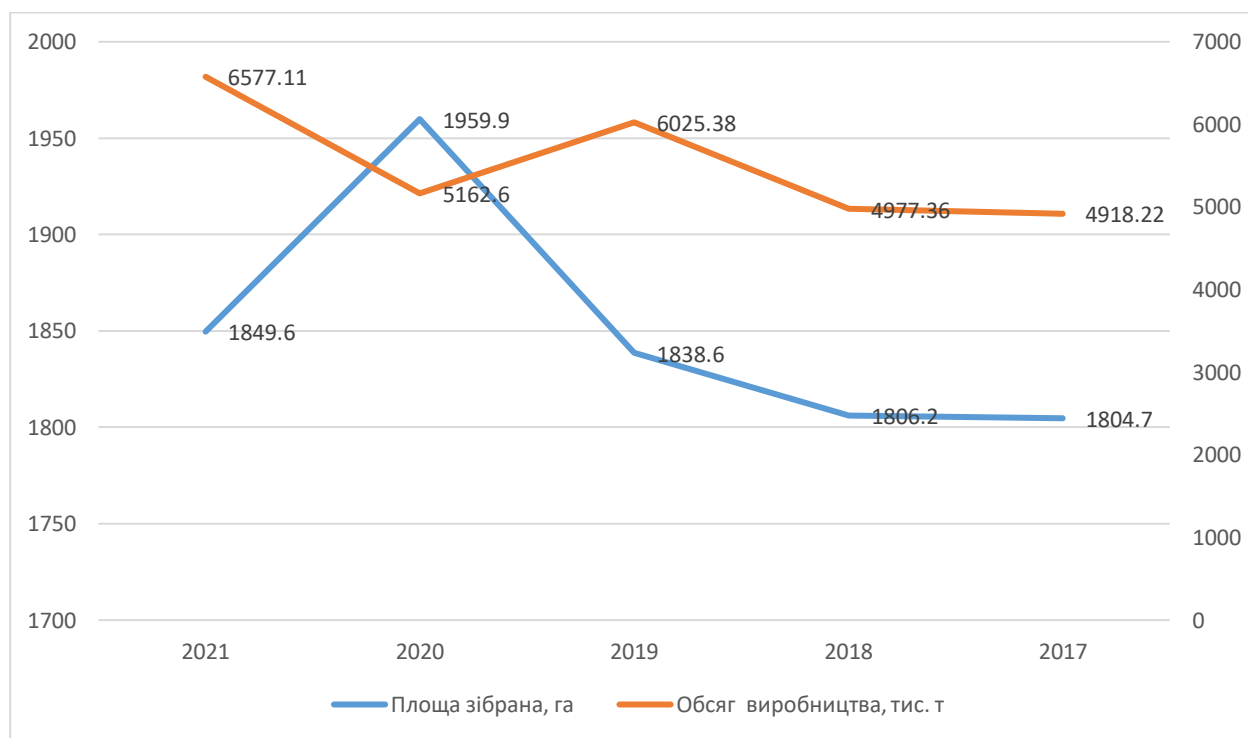


Рисунок 1.4 – Площа зібрання та обсяг виробництва зернових культур у Дніпропетровській області

Порівнюючи цифри зібраного зерна та елеваторних потужностей, можна зробити висновки, що зерносховищ не вистачає. Але слід враховувати, що на час приймання пізніх зернових, елеватори вже відвантажують більшу частину пшениці на експорт. Якщо й лишається якийсь об'єм – то досить незначний. Слід врахувати, що оборотність зерна на елеваторах у середньому по країні все-

таки вища за одиницю, то хоча б частково дефіцит сховищ із роками покривати вдається, але до його повного усунення ще вкрай далеко. Також деяка частина зернових залишається у фермерських господарствах та господарствах населення, а ці цифри загальних елеваторних потужностей ці склади не входять.

### **1.3.1 Характеристика існуючих елеваторів у Дніпропетровській області**

У Дніпропетровській налічується 74 діючих елеватора. По районах області елеватори розміщені майже рівномірно, лише у Павлоградському районі – 5 елеваторів. (табл. 1.2, рис. 1.5) [13-18].

Таблиця 1.2 – Розміщення елеваторів в районах Дніпропетровської області

Район	Кількість елеваторів
Дніпровський	13
Кам'янський	10
Криворізький	14
Нікопольський	10
Новомосковський	11
Павлоградський	5
Синельниківський	11

Якщо аналізувати потужності одночасного зберігання зерна у Дніпропетровській області, то більшість елеваторів мають не великі потужності. 15 елеваторів до 10 тис. т включно, 10 елеваторів 10...20 тис. т та 14 елеваторів 20...30 тис. т (рис.1.6) [13-18]

Більше 100 тис. т одночасного зберігання мають лише 3 елеватора: ТОВ Імперія Грандіс (147 тис. т), ДП З П Сантрейд (Просяна) (195 тис.т), ДП Хлібна база № 73 (211,7 тис. т) [10].



Рисунок 1.5 – Розміщення елеваторів в районах Дніпропетровської області

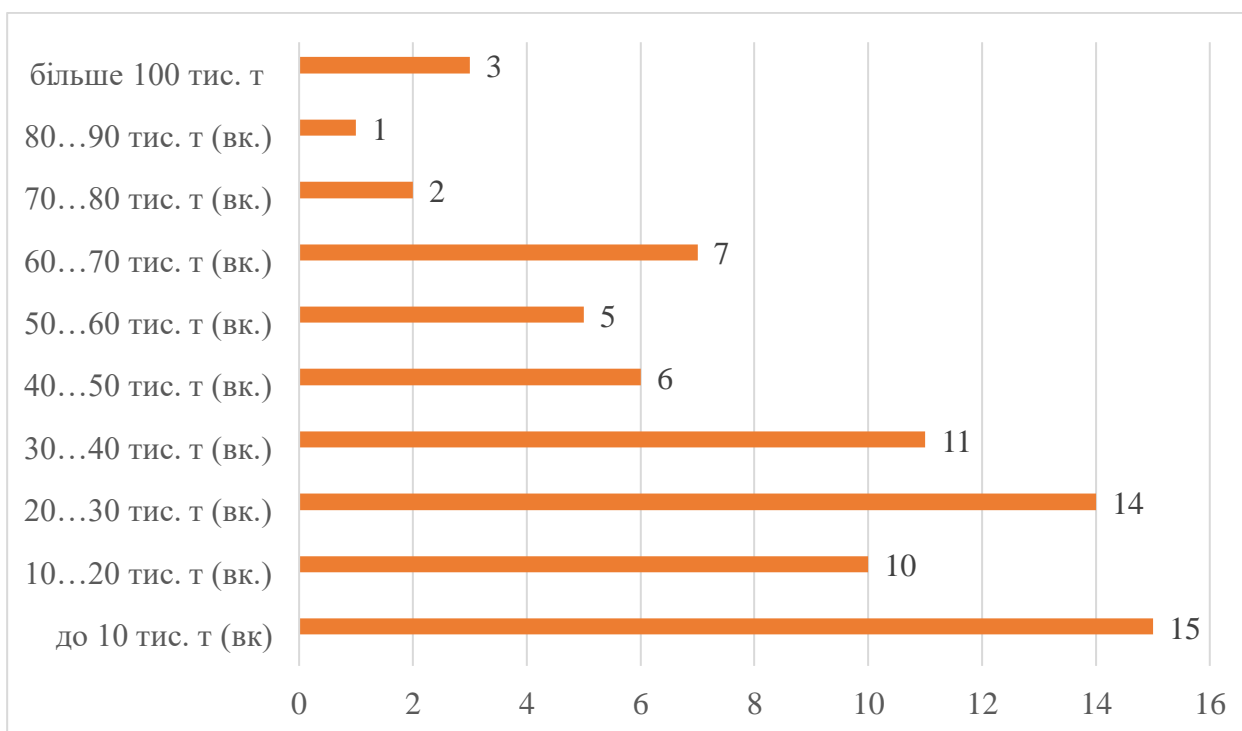


Рисунок 1.6 – Кількість елеваторів у Дніпропетровській області за місткістю одночасного зберігання

Високий рівень концентрації виробництва, щільна заселеність території обумовили розвиток транспортної системи області. Головним видом транспорту є залізничний. За насиченістю залізницями Дніпропетровщина посідає одне з перших місць в державі. Розвинута мережа залізничних магістралей з'єднують промислові райони країни. Дніпропетровську область обслуговує Придніпровська залізниця, обслуговує Дніпропетровську та Запорізьку області, а також частково окремі райони ще п'яти областей України (Донецької, Харківської, Кіровоградської, Миколаївської та Херсонської). До анексії Криму підприємство також опікувалося залізницями Автономної Республіки Крим. Та має сполучення з іншими областями України. Найбільші узлові станції Дніпропетровської області: Олександрія, П'ятихатки, Верхівцеве, Дніпро, Синельникове, Чаплине, Покровськ. Завдяки розвинутій мережі залізниці 44 елеватора мають доступ до залізничних колій [18-28].

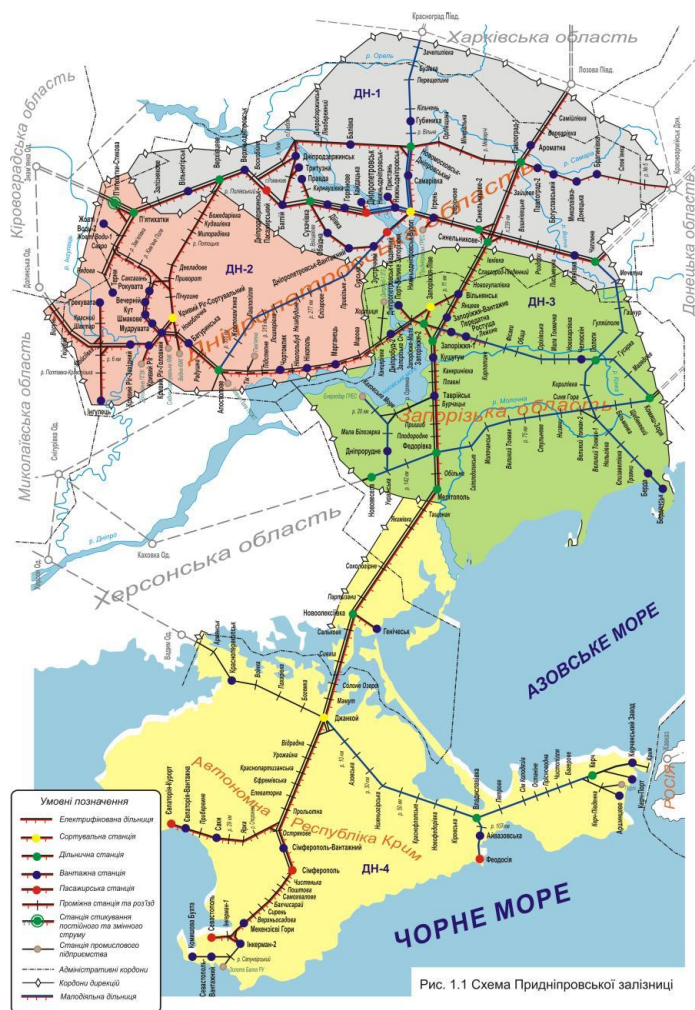


Рис. 1.1 Схема Придніпровської залізниці

Рисунок 1.7 – Залізничні шляхи Дніпропетровської області

З півночі на південь Дніпропетровщину перетинає головна водна артерія країни – річка Дніпро. Діють 3 річкові порти. Судна типу “ріка–море” забезпечують прямі міжнародні перевезення вантажів з виходом у Чорне море.

У місті Дніпро розташований найбільший річковий порт України. Завдяки вигідному географічному положенню він повністю забезпечує потреби прилеглих промислових регіонів в перевезенні, зберіганні різних вантажів: металу, зерна, вугілля, контейнерів та ін. Порт як пункт перевалки зовнішньоторговельних вантажів відомий в країнах Придунав'я, Чорного і Середземного морів. У Дніпропетровській області є 5 підприємств з можливістю відвантаження зерна на водний транспорт: ПК Перлина Дніпра, ТОВ СП НІБУЛОН Філія Зеленодольська (Мар'янське), Дніпродзержинський річковий порт, Дніпропетровський річний порт, Нікопольський річковий порт.

Дніпропетровський порт. Зерновий причал вантажного району Амур-Гавань призначений для перевалки зернових вантажів із залізничних вагонів і автомобілів через Естакадний-конвеєрну лінію на судна типу "ріка - море" вантажопідйомністю до 5000 т. Бортові автомобілі, одиночні і з причепами, розвантажуються за допомогою розвантажувачів У15-Ураг вантажопідйомністю 35 т і РА3-65 вантажопідйомністю 50 т. Спосіб навантаження судна: одночасна вивантаження зерна самопливом з двох вагонів і (або) автомобілів через розвантажувальні люки в приймальний бункер, далі по похилому конвеєру на поворотну вантажну машину з пересувною скидає візком, яка здійснює рівномірне завантаження судна. Кількість вагонів у подачі - 14, час обробки суден - 20-25 годин. Площа критих складів – 2,6 тис. м<sup>2</sup>; відкритих складських майданчиків – 60 тис. м<sup>2</sup>.

«Перлина Дніпра» знаходиться недалеко від Усть-Самарського мосту в м Дніпрі. Перевантажувальний комплекс здатний приймати самохідні судна і баржі довжиною до 145 м, шириною до 17 м, гарантована глибина - 3,6 м. Приймання зерна з автотранспорту здійснюється з Дніпропетровської, Запорізької, Полтавської та Харківської областей. Суднонавантажувальних машина зі стрілою завдовжки 12 метрів може перевантажувати 200 т / год;

майданчик-накопичувач на 30 вантажівок; 150-метровий причал, сертифікований Регістром судноплавства України; автоматизований склад-ангар для зберігання 5 тис. т зерна [29-35].

Нікопольський порт розташовується на правому березі Каховського водосховища. Його акваторія становить 95,5 га. Тривалість навігації - 300 днів на рік. Існуючі в Нікопольському порту споруди і потужності призначені для обробки суден типу "ріка - море". Територія порту становить 3,04 га. Довжина берегової лінії – 460 м. Порт не має залізничних під'їзних шляхів. Порт має відкриті склади на вантажному причалі Нікополь загальною площею 4000 м<sup>2</sup>, на вантажному причалі Новопавлівка загальною площею 1100 м<sup>2</sup>.

Дніпродзержинський річковий порт розташований на правому березі Дніпра. Найбільші обсяги перевалки сучасного порту - близько 1,5 млн. т вантажів на рік. Порт розташований на 475-му км від гирла Дніпра. Тривалість навігації: з 20 березня по 28 листопада. Можливий перепад рівня води біля причалів. Коливання залежать від роботи ГЕС. Акваторія річкового порту включає три вантажних причала. Порт приймає судна довжиною до 110 м. І з осадкою до 3,2 м. Територія порту становить 5,025 га. Довжина причальної лінії - 340 м.

ТОВ СП НІБУЛОН Філія Зеленодольська (Мар'янське). Потужність одночасного зберігання 75,2 тис.т – 12 силосів по 5,5 тис.т та 4 силоси по 2,3 тис.т. на підприємства 3 точки приймання зерна з автотранспорту.

Потужність відвантаження на судно 12000 т/доб. Для завантаження суден використовується суднонавантажувальна машина TELESTACK TS 527 (500 т/год) [29-30].

### **Висновки**

В Україні налічується близько 1200 елеваторів (офіційно зареєстровано в ДП "Держреєстр" трохи більше 900), при цьому лише 100-150 з них дійсно відповідають сучасним вимогам, а 60-70% є взагалі морально і фізично застарілими.

Для повноцінної конкуренції на ринку елеваторів, Україна потребує ще 300-400 нових потужностей.

Елеватор це не лише ключова ланка зернового ланцюга, що забезпечує стабільний експорт та продовольчу безпеку країни, це й розвиток місцевих громад, зайнятість місцевого населення, інвестиції в дороги та інфраструктуру населеного пункту.

Дніпропетровська область традиційно посідає перші місця за валовими показниками збору зерна низки сільгоспкультур. Відповідно, наявність достатніх потужностей для його зберігання є нагальною необхідністю.

У Дніпропетровській області зареєстровано 74 елеватора. Найменше елеваторів у Павлоградському районі (5 елеваторів), найбільше у Криворізький районі (14 елеваторів) області.

Дніпропетровська область розташована у вузловій з точки зору логістики точці на мапі України, що зумовлює рух потоків зерна через нього. 44 підприємства галузі зберігання зерна в Дніпропетровській області мають можливість відвантаження, 5 підприємств мають можливість на водний транспорт.

На жаль, і тут існують очевидні проблеми з транспортною інфраструктурою. Покращити становище могло б зростання транспортування зерна через головну водну артерію України – Дніпро.

## Розділ 2

### ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

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

При будівництві нового елеватора створюються нові робочі місця, підвищується експортний потенціал України, до того ж, виробництво не є шкідливим з точки зору екології.

Внаслідок цього прийнято рішення розробити проект будівництва цього підприємства з метою отримання додаткового прибутку, охоплення більшого сегменту ринку, просування продукції на експорт, постачання високоякісної продукції на внутрішній ринок, що сприятиме укріпленню іміджу підприємства і покращенню економічної ситуації в регіоні.

Нами передбачено будівництво нового елеватора в Дніпропетровській області місткістю 86 тис. тонн на основі виявлення вільного залишку зерна, який необхідно зберегти.

#### 2.1 Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного

потенціалу підприємства					КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.7		
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Печеніцин В.В.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 86 тис.т в Дніпропетровській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»		
Керівник		Соколовська О.Г.				26	99
Консультант		Басюркіна Н.Й.					
Зав. кафедри		Макаринська А.В.					
						ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в	

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

Метою цього розрахунку є визначення потенціалу заготівель зернових культур у сировинній зоні підприємства [36].

Розрахунок заснований на інформації про земельні угіддя, на яких вирощують злакові культури, і даних про середню урожайність (табл. 2.1).

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 <sub>базова</sub> , тис.га	Урожайність, У <sub>1</sub> , ц з 1 га зібраної площі	Обсяг виробництва, ВЗ <sub>1</sub> , тис.ц
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Дніпропетровська	1139,2	43,1	49130,4

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

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

де  $U_{\text{базова}}$  – середня урожайність у поточному році (тобто – році розробки проєкту будівництва нового елеватора, у даному прикладі – у 2022 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 2025 році), ц/га;

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

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

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

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

Аналогічно, площу вирощування на перспективу розраховують за формулою:

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

де  $ПЛ_{\text{прогноз}}$  – площа вирощування у поточному році (тобто – році розробки проєкту будівництва нового елеватора, у 2022 році), га;

$ПЛ_{\text{базова}}$  – площа вирощування у перспективі (тобто – у рік завершення нормативного терміну окупності будівництва нового елеватора, у даному прикладі це через 4 роки – у 2025 році), га;

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

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

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

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

Через те, що існуючі тенденції нарощування площ під зернові культури та врожайності у Волинській області свідчать про те, що останні 5 років щорічно площа оранки приростає на 5 %, а урожайність – на 6 %, то приймаємо до уваги ці тенденції до 2025 року (періоду засвоєння інвестицій) та виконаємо розрахунок наведених показників у перспективі до 2025 року, на основі даних Державної служби статистики України за 2021 р. і коригуючих коефіцієнтів на прогностні 4 роки (з 2022 до 2025 р.). Тобто  $t = 4$  роки (1 рік – 2022, 2 рік – 2023, 3 рік – 2024, 4 рік – 2025).

В результаті, прогнозована середньозважена урожайність у 2022 році, розрахована за формулою (2.1), становить:

$$U_{\text{прогноз}} = 43,1 \times (1,06)^4 = 54,41 \text{ ц/га},$$

а прогнозована площа під культивування всіх культур в Дніпропетровській області у 2025 році за формулою (2.3), буде дорівнювати:

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 1139,2 \times (1,05)^4 = 1384,70 \text{ тис. га.}$$

Результати розрахунків зводимо у табл. 2.2 та використовуємо для розрахунків прогнозованого валового збору (ВЗ) зернових культур в Дніпропетровській області) у 2025 році, який визначаємо за формулою:

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (1384,70 \times 54,41) / 10 = 7534,15 \text{ тис. тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Річний потенціал заготівель всіх культур в Дніпропетровській області у 2025 р.

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, ПЛ <sub>прогноз</sub> , тис. га	Середня урожайність, У <sub>прогноз</sub> , ц/га	Валовий збір, ВЗ <sub>прогноз</sub> , тис. тонн
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 = 2x3</b>
Дніпропетровська	1384,70	54,41	7534,15

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

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

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

С<sub>СГ</sub> – споживання всередині сільськогосподарських підприємств (приймають за даними органів статистики – в Дніпропетровській області складає 20 % від валового збору), тис. тонн;

I<sub>p</sub> – ввезення (імпорт) зернових культур з інших регіонів (приймаємо за даними органів статистики – в Дніпропетровській області складає 0,5 % від валового збору), тис. тонн.

Споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Дніпропетровської області дорівнює:

$$С_{\text{СГ}} = 0,20 \times 7534,15 = 1506,83 \text{ тис. тонн.}$$

Імпорт (ввезення) зернових культур в Дніпропетровську область з інших регіонів та із закордону у 2022 р. займав 0,5 % у структурі валового збору

зернових в Дніпропетровській області. В результаті в прогнозуємому періоді він дорівнюватиме:

$$I_p = 0,005 \times 7534,15 = 37,67 \text{ тис. тонн.}$$

Розраховуємо вільний залишок сировини в Дніпропетровській області у прогнозованому 2025 р.:

$$MЗ_{\text{прог}} = 7534,15 - 1506,83 + 37,67 = 6064,99 \text{ тис. тонн.}$$

Розраховані дані балансу зерна Дніпропетровської області у 2025 році наведено у табл. 2.3.

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

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2022 році, $VЗ_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільського господарства, $С_{\text{СГ}}$	Ввезення з інших регіонів та із за-кордону, $I_p$	Залишок сировини в регіоні, $MЗ_{\text{прогноз}}$
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5 = 2-3+4</b>
Дніпропетровська	7534,15	1506,83	37,67	6064,99

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

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

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

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

Дані про сумарну місткість існуючих елеваторних потужностей по областям України можна отримати з сайту <pro-consulting.ua> [37]. Так, за даними на кінець 2022 року в Дніпропетровській області існують зерносховища загальною місткістю 4296 тис. тонн, тому визначимо  $\Delta ПЗ$ :

$$\Delta ПЗ = 6064,99 - 4296 = 1768,99 \text{ тис. тонн.}$$

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

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

- якщо  $\Delta ПЗ > 0$ , то в даному регіоні є дефіцит місткостей;

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

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

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

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

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

$$\Delta ПЗ = 1768,99 \text{ тис. тонн.} > 0,$$

$$\Delta ПЗ \geq ПЗ, \text{ тобто } 1768,99 > 86,0 \text{ тис. тонн,}$$

тому будівництво нового заготівельного елеватора запланованої місткості 86,0 тис. тонн є доцільним та обґрунтованим.

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

$$В = K_0 \times ПЗ, \text{ тис. тонн,} \quad (2.8)$$

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

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

$$В = K_1 \times 86,0 = 1,5 \times 86,0 = 129 \text{ тис. тонн,}$$

Для даного проекту вихідні дані наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проєкту будівництва елеватора

Показники		
Місткість елеватора, що проєктується, тонн		86000
Область		Дніпропетровська
Коефіцієнт обороту місткості зерносховища, $K_0$		1,5
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, $A_{np}^a$ , т/рік		129000
	у тому числі:	
Річний об'єм приймання ранніх культур, $A_{np}^{a(p)}$ , т/рік		90000
Пшениці, т		50000
Ячменю, т		40000
Частки зерна ранніх культур різної вологості, що надходить а/т:		
Сухе (W до 15%) $\alpha_0$		0,6
Вологе: (W понад 15-17 вкл. %) $\alpha_1$		0,4
Період заготівель ранніх культур, $P_p$ , діб		45
Річний об'єм приймання пізніх культур, $A_{np}^{a(n)}$ , т/рік		39000
Кукурудзи, %		100
Частки зерна пізніх культур різної вологості, що надходить а/т-том:		
Сухе (W до 15%) $\alpha_0$		0,4
Вологе: (W понад 15-17 вкл. %) $\alpha_1$		0,6
Період заготівель пізніх культур, $P_p$ , діб		45
Загальний річний об'єм відпуску зерна на залізничний транспорт, $A_{вп p}^a$ , т/рік		129000
Коефіцієнт місячній нерівномірності відпуску на залізничний транспорт, $K_{вп м}^3$		2,0
Коефіцієнт добової нерівномірності відпускання зерна на залізничний транспорт, $K_{вп д}^3$		2,5

Таким чином, нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Дніпропетровської області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва заготівельного елеватора місткістю 86,0 тис. тонн в Дніпропетровській області.

### Розділ 3

## ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

В умовах розвитку ринкових відносин функції заготівельних елеваторів істотно розширюються. Вони повинні стати активними учасниками зернового ринку, забезпечувати збалансованість його функціонування, надавати платні послуги товаровиробникам зерна з його зберігання, очищення, сушіння, формування однорідних партій; виступати посередниками при продажу зерна, що знаходиться на відповідальному зберіганні.

Змінюється господарський механізм діяльності хлібоприймальних підприємств і елеваторів, розширюються їх функції. Поряд з прийманням, обробкою, зберіганням і відпуском зерна, що поставляється в регіональні фонди хлібоприймальні підприємства, перетворившись в акціонерні товариства, отримали право і можливість мати власне зерно, закупаючи його за рахунок власних оборотних коштів і кредиту, що отримується в банках під заставу нерухомості і проводити з цим зерном комерційні операції.

У зв'язку з скороченням державного замовлення закупівель зерна у федеральний і регіональний фонди зросла вільна частину товарного зерна, яка може надходити на хлібоприймальні підприємства у вигляді так званого "давальницької" зерна. В якості власників давальницької зерна виступають не тільки його виробники - підприємства, ВАТ, фермери, але і фірми і підприємства, які обміняли на зерно пально-мастильні матеріали, добрива, хімікати, обладнання та інші.

Власник давальницької зерна, тимчасово здаючи його на хлібоприймальне підприємство для виконання з ним тих чи інших операцій, протягом всього часу перебування зерна на хлібоприймальному підприємстві не втрачає право власника.

При роботі з зерном підприємство надає власникам послуги:

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.7			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Печеніцин В.В.			<i>Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 86 тис.т в Дні-пропетровській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Соколовська О.Г.					33	99
Консультант		Соколовська О.Г.						
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						
						ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		

- допомога у відвантаженні партії зерна, за якою вже укладено договір продажу;
- розміщення партії зерна на відповідальне зберігання до того часу, коли власник знайде покупця;
- прийом зерна на консигнацію, тобто з дорученням знайти покупця і здійснити операцію;
- виконання підробітку рядового або насінневого зерна до певних кондицій або інших технологічних операцій (наприклад, обмолот кукурудзи, її калібрування);
- здійснення обміну партії зерна на інший вид зернової культури, на насіння, на готову продукцію (комбікорм, борошно, висівки, кормові відходи).

На виконання послуг по операціях з давальницькою зерном полягають договору визначається перелік послуг, порядок розрахунків і ціни на послуги. На жаль, робота хлібоприймальних підприємств з давальницькою зерном не отримує належного розвитку. Хлібоприймальні підприємства можуть надавати власникам давальницької зерна послуги з проведення лабораторних аналізів зерна з подальшим визначенням залікової маси і встановленням складу рекомендованих технологічних операцій: зважування і завантаження у вагони, автомашини або суду при продажу зерна. Поряд з грошовою оплатою послуг, практикується і натуральна, тобто обмін виробничої послуги на зерно. В умовах низької платоспроможності господарств натуральна оплата за послуги може виявитися взаємовигідній.

### **3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання елеватора**

#### **3.1.1 Розрахунок обсягів робіт**

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

Загальний об'єм приймання з автотранспорту – 129000 т/рік.

з них: 90000 т/рік – ранніх культур

39000 т/рік – пізніх культур

При надходженні зерна автомобільним транспортом розрахунковий добовий і погодинний об'єми для ранніх і пізніх культур визначається окремо за формулою [38-39]

$$A_{нд.}^a = \frac{0,8 \cdot A_{np} \cdot K_0^a}{P_p}, m / \text{добу}, \quad (3.1)$$

де  $P_p$  – період заготівель.

$K_0^a$  – коефіцієнт добової нерівномірності надходження зерна приймається значення  $K_0^a = 1,7$ .

$$K_0^a = 1,6.$$

Для ранніх культур

$$A_{нд.}^p = \frac{0,8 \cdot 90000 \cdot 1,7}{45} = 2720 m / \text{добу}$$

Для пізніх культур

$$A_{нд.}^{пизн} = \frac{0,8 \cdot 39000 \cdot 1,6}{100} = 499 m / \text{добу}$$

Погодинний об'єм приймання зерна з автотранспорту визначається за формулою

$$A_{нг.}^p = \frac{A_{нд.}^a \cdot K_2^a}{T}, m / \text{год}, \quad (3.2)$$

де  $K_2^p$  – коефіцієнт погодинної нерівномірності надходження зерна з автотранспорту, приймають значення  $K_2^p = 1,7$ ;  $K_2^n = 1,8$ .

Для ранніх культур:

$$A_{нг.}^p = \frac{2720 \cdot 1,7}{12} = 385 m / \text{год}$$

Для пізніх культур:

$$A_{нг.}^a = \frac{499 \cdot 1,8}{12} = 75 m / \text{год}$$

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

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

$$A_{\text{доб.}}^a = \frac{K_m^3 \cdot A_{\text{пр}}^3 \cdot K_d^3}{330}, m / \text{добу}, \quad (3.3)$$

де  $K_m^3, K_d^3$  – коефіцієнти місячної і добової нерівномірності відпускання зерна, що дорівнюють 2 і 2,5 відповідно.

$A^3_{\text{вп р}}$  – річний об'єм відпускання зерна на залізничний транспорт;

330 – період роботи за рік по відпусканню на залізничний транспорт [38].

$$A_{\text{доб.}}^a = \frac{129000 \cdot 2 \cdot 2,5}{330} = 1954 \approx 1960 \text{ m / добу}$$

Витрати часу на:

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

Добовий об'єм відпуску зерна складає 2 подачі, 14 вагонів розрахунковою ємністю 70 тонн. Цілком маршрут подати і розмістити на прийомних коліях підприємства не завжди можливо. Тому маршрут ділять на подачі вагонів. Для конкретних адрес будівництва і реконструкції вантажопідйомність, кількість і місткість подач встановлюють органи Укрзалізниці. У свою чергу, кожна подача може складатися з такої кількості вагонів, яка цілком розмістити на робочих шляхах всередині підприємства також не можна. Тому подачу вагонів можуть ділити на групи. Зерно у вагонах однієї групи зазвичай вантажать однакової якості і розвантажують (вантажать) його через одну точку. Розрахункову місткість вагонів по зерну приймаємо рівною 70 тоннам. Час на маневрові роботи визначаємо шляхом ділення довжини залізничних колій на розрахункову швидкість руху складу (12 км/год).

### **3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання**

#### **3.1.2.1 Розрахунок зерночисних машин**

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

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

Для визначення потрібного обладнання, що застосовується для очищення зерна необхідно знати [38-39, 40]:

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

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

Сумарну продуктивність сепараторів основного очищення визнаємо за формулою [38-39]:

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

де  $P_p$  – період заготівель, днів.

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

$A_1$  – пшениця 50000 т.  $A_2$  – ячмінь 40000 т.

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

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{45} \cdot \left( \frac{50000}{0,85} + \frac{40000}{0,75} \right) = 99 \text{ т / год}$$

Кількість сепараторів основного очищення  $N_c$  визначаємо за формулою:

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

де  $Q_c$  – паспортна продуктивність сепаратора т/год.

$$N_c = \frac{99}{100} = 0,99 \text{ шт}$$

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

### 3.1.2.2 Розрахунок і вибір зерносушарки

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

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

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

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

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

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

$$A_{c.c} = \frac{0,8 \cdot 90000}{45} \cdot (0,3 \cdot 0,90 + 0,3 \cdot 1,15) = 984 \text{пл.м./доб.}$$

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

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

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

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

$A_1$  – пшениця 50000 т.

$A_2$  – ячмінь 40000 т.

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

$$K_{cc} = \frac{50000 \cdot 1,0 + 40000 \cdot 1,0}{90000} = 1,0$$

Продуктивність зерносушарки визначається за формулою [38-39]:

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

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

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

$$A_c^{3/c} = \frac{984}{20,5 / 1,0} = 48 \text{пл.м./год.}$$

Виходячи з об'ємів сушіння можна визначити, що для забезпечення потреб сушіння, задовольняє зерносушарка Україна продуктивністю  $Q=50$  пл.т./год., яка узгоджується за продуктивністю з транспортно-технологічним обладнанням елеватора. Розрахункова маса зерна, яку може просушити зерносушарка за період заготівель ранніх культур, визначається

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

$$A_c^{3/c} = 20,5 \cdot 50 \cdot 1,33 \cdot 45 \cdot 0,86 = 52757 \text{ пл.т.}$$

### 3.1.3 Розробка структурної та принципової схем технологічного процесу

Визначивши розміри робочої будівлі в плані, та скомпонувавши основне технологічне обладнання, необхідно скласти принципову схему технологічного процесу, яка показує основний принцип роботи проектуемого елеватора. При складанні принципової схеми необхідно враховувати головні вимоги науково-технічної документації для зернопереробної промисловості, намагатись максимально підвищити гнучкість технологічної схеми [41].

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

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

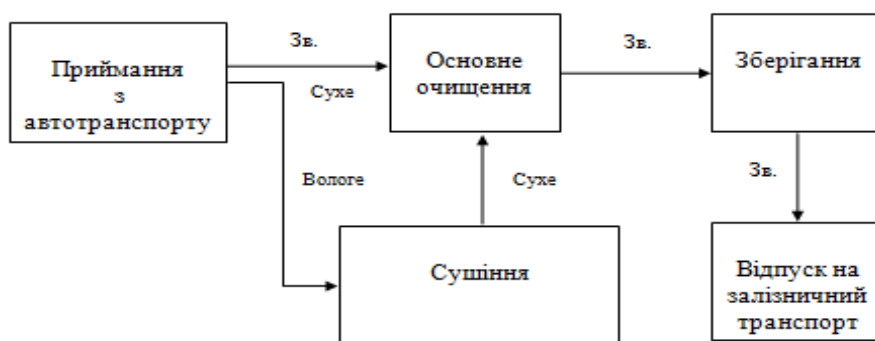


Рисунок 3.1 – Структурна схема роботи елеватора



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

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

Примітки:

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

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

а) для приймання зерна;

б) для відпускання зерна;

в) подача і забирання зерна після очищення;

г) продуктивність підсилованих конвеєрів повинна відповідати продуктивності пов'язаних з ними норій;

д) продуктивність надсилованих конвеєрів приймається в залежності від вагового обладнання, що застосовується:

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

відповідних технологічних потоків. Необхідна кількість основних норій потрібно визначати з розрахунку забезпечення виконання всіх операцій із зерном, що збігаються у часі [38-40].

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

№п/п	Операції, які збігаються у часі	Формула	Число норій при $Q_{\min}$
1.	Приймання зерна з а/т	$n_n^3 = \frac{A_{\text{в.}}}{Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{385}{250 \cdot 0,9}$	$\approx 1,7$
2.	Відпуск зерна на з/т	$n_n^3 = \frac{A_{\text{в.}}}{T_{\text{від}} \cdot Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{1960}{3,40 \cdot 250 \cdot 0,9}$	$\approx 2,56$
3.	Забирання очищеного зерна	$n_n^3 = \frac{A_{\text{оч.}}}{24 \cdot Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{2720}{24 \cdot 250 \cdot 0,9}$	$\approx 0,5$
	Всього норій	$\sum N$	$\approx 4,76$

Після розрахунків видно, що для обслуговування елеватора: виконання всіх операцій необхідно 5 норій продуктивністю  $Q=250$  т/год. Для остаточного уточнення кількості норій необхідно провести порівняльну характеристику за норіє-годинами між  $Q=250$  т/год. та  $Q=175$  т/год.

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

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

1.	Подача зерна в бункера –надсепараторні	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon z} \cdot K_{\kappa}} = \frac{385 \cdot 1}{175 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 1}$	4,12
	–зберігання	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon z} \cdot K_{\kappa}} = \frac{385 \cdot 1}{175 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 1}$	2,32
	– відпуск. на з/т	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon z} \cdot K_{\kappa}} = \frac{1960 \cdot 1}{175 \cdot 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,6}$	38,1
2.	Випорожнення зерна з бункера –підсепараторні	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon}} = \frac{385 \cdot 1}{175 \cdot 0,85}$	2,6
	–зберігання	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon z} \cdot K_{\kappa}} = \frac{385 \cdot 1}{175 \cdot 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,8}$	3,82
3.	–внутр. перем.	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon z} \cdot K_{\kappa}} = \frac{385}{175 \cdot 0,85 \cdot 0,8 \cdot 0,8}$	4,04
Всього			55,0

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

№п/п	Найменування операції	Формула	Число норіє-годин Q=250 т/год
1.	Подача зерна в бункера – надсепараторні	$H_{год} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K^m_{\epsilon} \cdot K_{\epsilon z} \cdot K_{\kappa}} = \frac{385 \cdot 1}{250 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1}$	1,93

	–зберігання	$H_{200} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K_{\epsilon}^m \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{385 \cdot 1}{250 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1}$	1,93
	– відпуск. на з/т	$H_{200} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K_{\epsilon}^m \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{1960 \cdot 1}{250 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,7}$	31,1
2.	Випорожнення зерна з бункера – підсепараторні –зберігання	$H_{200} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K_{\epsilon}^m} = \frac{385 \cdot 1}{250 \cdot 0,85}$ $H_{200} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K_{\epsilon}^m \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{385 \cdot 1}{250 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1}$	1,81 1,81
3.	–внутр. переміщення	$H_{200} = \frac{A \cdot n_n}{Q \cdot K_{\epsilon}^m \cdot K_{\epsilon 3} \cdot K_{\kappa}} = \frac{385}{250 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1}$	1,81
	Всього		40,39

Необхідну кількість норій розраховуємо за формулою

$$N_{200} = \frac{\sum H_{200}}{24 \cdot K_t}, \text{шт}, \quad (3.10)$$

де  $\sum H_{200}$  – загальна кількість норіє-годин

$K_t$  – коефіцієнт використання основних норій за часом.

$$N_{2175} = \frac{40,39}{24 \cdot 0,9} = 2,40 \approx 3$$

$$N_{2250} = \frac{55}{24 \cdot 0,9} = 3,27 \approx 4$$

Для виконання всіх операцій необхідно прийняти 3 норії  $Q=250$  т/год.

### 3.1.4.2 Визначення кількості та продуктивності конвеєрів

На підприємствах елеваторної промисловості для транспортування зернової маси використовуються наступні типи конвеєрів – стрічкові, стрічкові

безроликів (волокуші), стрічкові скребкові, ланцюгові з навантаженими скребками, гвинтові.

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

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

Лінійну швидкість стрічок конвеєрів приймаємо не більше за  $v=2,8$  м/с [38-39].

Для виконання всіх операцій на елеваторі приймаємо конвеєри з продуктивністю 250 т/год

### **3.1.4.3 Самопливи**

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

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

3. Перерізи і кути нахилу трубопроводів, що транспортують відходи, приймаємо за даними, наведеними в методичних вказівках [3-39].

4. Товщину металу для зернопроводів приймаємо 5 мм.

### **3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв елеватора**

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

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

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

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

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

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

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

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot 300}{350 \cdot 1,0 \cdot 1,0} = 1,0 \text{шт}$$

Для приймання добової маси зерна необхідно 1 транспортно-технологічний потік.

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

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

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

$$Q_{вз} = \frac{980}{3,66 \cdot 0,95 \cdot 1,0} = 281 \text{ т / год}$$

Кількість відпускних потоків визначаємо за формулою:

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

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

$$n_{ен}^n = \frac{281}{350} = 0,80 = 1 \text{ шт}$$

Відпускні пристрої проектуємо елеватора для роботи з чотирьохвісними вагонами вантажопідйомністю 70 т. Крім того, вони повинні забезпечувати завантаження критих вагонів та саморозвантажувальних вагонів-зерновозів.

Залізничні вагони завантажують механізованим способом. Розташування приймально-відпускних пристроїв має забезпечувати можливість установки групи вагонів без їх розчеплення.

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

### **3.2 Обробка і зберігання відходів**

Зменшенню втрат зерна під час зберігання сприяє добре поставлений облік. Мета кількісно-якісного обліку полягає в тому, щоб з'ясувати закономірності втрат, які виникають при перевезенні, зберіганні і переробці зерна, сировини та продукції. Обліковують не тільки фізичну масу зерна та інші види сировини, а й показники якості — вологість та наявність смітних домішок, кількість яких прямо впливає на збільшення або зменшення маси зерна. Зниження вологи і кількості смітних домішок при обробці та зберіганні зерна в результаті видалення вологи, переходу смітних домішок у відходи сприяє поліпшенню якості та зменшенню фізичної маси зерна. Підвищення вологості внаслідок поглинання вологи зерном призводить до погіршення його якості та збільшення фізичної маси залишків [42]. Збільшення кількості смітних домішок у зерні внаслідок потрапляння зерен інших культур також призводить до погіршення якості насіння та появи залишків.

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

Акт на знищення непридатних відходів типової форми № 23. Застосовують акт типової форми № 23 для оформлення непридатних відходів, що утворюються в процесі технологічної доробки зерна та які знищують по мірі їх накопичення. Знищення відходів оформлюють актом у якому вказують їх якість, що підтверджує неможливість їх використання на кормові цілі, а також

спосіб знищення. Відходи зважують і їх масу фіксують у ваговому журналі за типовою формою № ЗХС-28, де вказують номери автомобіля й причепу. При вивезенні відходів за межі підприємства виписують матеріальну перепустку. Документ підписують матеріально-відповідальна особа, начальник виробничо-технічної лабораторії (ВТЛ) та керівник охорони.

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

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

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

Розпорядження-акт на доробку зерна, насіння олійних культур типової форми № 34 [42]. Застосовують розпорядження – акт типової форми № 34 для оформлення операцій доробки зерна, насіння олійних, бобових культур (очищення, сушіння, класифікації отриманих побічних продуктів і відходів, розрахунку кількості доробленого зерна, тощо) на зерносховищах та елеваторах. Доробку проводять тільки за розпорядженням підписаним директором (керівником) підприємства і начальником ВТЛ типової форми № 34. У ньому вказується культура зерна або насіння, спосіб доробки, межі допусків, термін закінчення процесів. Розпорядження оформлюють у двох примірниках.

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

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

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

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

У кожному документі на надходження і витрати зерна вказують масу його в кілограмах, вологість та кількість смітних домішок у процентах (з точністю до 0,1 %). Бухгалтер з кількісно-якісного обліку при визначенні залишків у книзі ф. № 36 звіряє їх із залишками складського обліку ф. № 37. Матеріально

відповідальна особа щодня звіряє залишки. Зіставлення даних складського і кількісно-якісного обліку, які ведуть матеріально відповідальна особа і бухгалтерія, є засобом контролю за обліком [42].

### 3.3 Проектування зерносховищ

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

Ємність силосів визначають за формулою:

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

$$E_c = 0,6 \cdot 0,75 \cdot 708 \cdot 30 = 9560t$$

де  $S$  – площа поперечного перерізу силосу круглого типу

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 30,5^2}{4} = 708m^2$$

$\Psi$  – коефіцієнт використання обсягу силосу

$\gamma$  – об'ємна маса зерна

Бел. складає 86000 т., отже для забезпечення даного об'єму необхідно 8 силосів по 10755 т кожний, виробництва „Карлівський машинобудівний завод”.

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

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

Для визначення розмірів робочої будівлі необхідно провести компонування транспортного та технологічного обладнання проектуемого елеватора. Розміри в плані робочої башти залежать від габаритних розмірів та кількості технологічного обладнання. Найбільш впливає на розмір башти поверх головок норій, поверх сепараторів. Найбільш ефективним

використанням робочої башти буде встановлення головок норій, як вказано на рисунку 3.3.

Отже обираємо варіант компоунвання головок норій за рисунком 3.3.

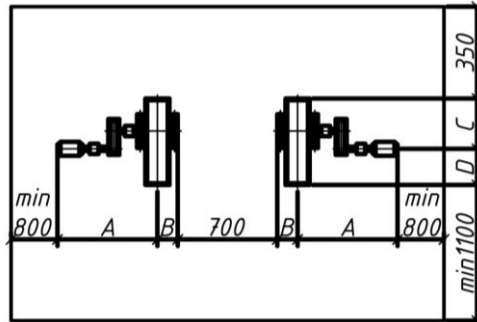


Рисунок 3.3 – Розташування основних норій приводами в одну сторону

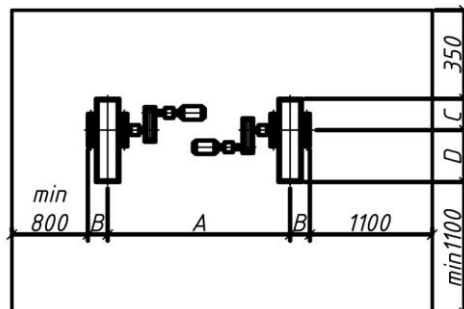


Рисунок 3.4 – Розташування основних норій приводами на зустріч один одному

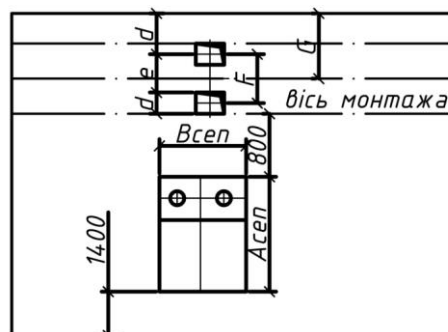


Рисунок 3.5 – Розташування сепаратора віссю поперек робочої будівлі

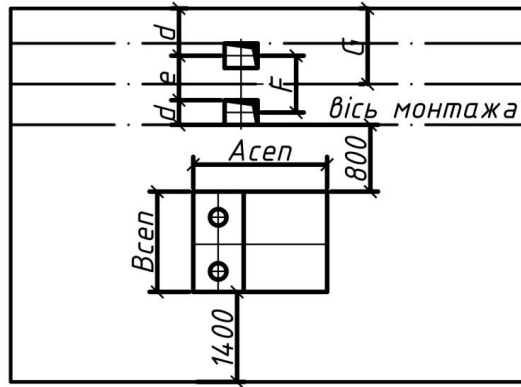


Рисунок 3.6 – Розташування сепараторів основного очищення на плані віссю уздовж робочої будівлі

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

### 3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП

Висота елеватора складається з висот поверхів, які в свою чергу залежать від габаритних розмірів обладнання, яке обираємо, місткостей бункерів та диктуючих самопливі [38-39].

Розрахунок висоти поверху башмаків норій робочої башти елеватора.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Розрахунок висоти поверху зерноочисних машин елеватора.

Висота контрольних сепараторів – 3,0 м

Висота поверху сепараторів основного очищення розраховується за формулою:

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

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

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

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

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

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

$h_6$  – висота косої патрубку під бункером, м

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

Розрахунок висоти вагового поверху робочої башти елеватора

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

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

Висоту надвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

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

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

$\gamma$  – об'ємна маса зерна, т/м<sup>3</sup>;

$A, B$  – розміри бункера в плані, м;

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

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

Висоту підвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

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

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

$\gamma$  – об'ємна маса зерна, т/м<sup>3</sup>;

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

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

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

Розрахунок висоти поверху головок норій [38-39]:

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

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

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

$h_4$  – висота спеціального патрубку, м;

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

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

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

Розрахунок висоти поверху верхніх і нижніх бункерів робочої башти елеватора.

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

де  $h_{10}$  – висота силосів, м;

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

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

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

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

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

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

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

Приймаємо висоту бункерів:

$$H_{в.б} = 11,4 \text{ м}; H_{н.б} = 11,4 \text{ м}.$$

Визначення розривів між силосами

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

Визначення висоти підсилосної галереї для вивантаження зерна

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

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

### 3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

Визначення типу і розмірів металевих досушільних і післясушільних бункерів.

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

де  $S$  – площа поперечного перерізу

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

$\Psi$  – коефіцієнт використання обсягу бункеру

$\gamma$  – об'ємна маса зерна

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

Приймаємо досушільний і післясушільний бункери по 200 т кожен.

### 3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)

Робоча схема руху зерна і відходів (РСРЗіВ) – це конкретизована принципова схема, що відображає зв'язок між усім транспортним, технологічним устаткуванням, що є на елеваторі, оперативними і накопичувальними бункерами із зазначенням: номера, типу, кількості і продуктивності машин, які беруть участь у технологічному процесі; номери і місткості оперативних і накопичувальних місткостей. При транспортуванні зерна, керуючий персонал складає маршрут [41].

Маршрут – це ув'язування всього технологічного, транспортного, аспіраційного обладнання, при переміщенні зерна на різних операціях (сушіння, очищення, приймання відпускання) [41].

Таблиця місткостей – це зображення основних місткостей елеватора. В таблиці вказано габарити бункерів та силосів, а також їх місткість [41].

Таблиця ходів – це умовне позначення основних норій. Таблиця складається з двох частин, норії подають – це наступне після норії обладнання в яке транспортується зерно, норії приймають – обладнання, яке встановлено перед норією, яке вивантажує зерно на неї [41].

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

### **3.7.1 Опис РСРЗіВ**

На схемі РСЗіВ представлені три основні норії продуктивністю  $Q = 175$  т/год. кожна, встановлені в робочій башті елеватора. При необхідності передбачене зважування зерна на вагах ВАП-2000. Для розподілу піднятого й зваженого зерна за різними напрямками передбачені поворотні труби типу ТП-38 (поз. №1-3). Подача зерна в силоси на зберігання здійснюється надсилосними конвеєрами (конвеєри стрічкові № 1-2) продуктивністю кожного – 175 т/год. Основне очищення зерна передбачене на сепараторі А1-БСХ-100 ( $Q = 100$  т/год.) з контролем отриманих відходів на контрольному сепараторі А1-БЦС-20 ( $Q = 20$  т/год.).

Вивантаження зерна із силосів проводиться на підкладські стрічкові конвеєри № 1-2 ( $Q = 175$  т/год.).

Верхні оперативні бункери робочої башти елеватора представлені: надсепараторними бункерами В1, В2 ємністю 103 т кожний, та відпускними бункерами на залізничний транспорт, В31-В33 ємністю 103 т кожний/

Нижні оперативні бункери робочої башти елеватора представлені: підсепараторними бункерами Н1, Н2 ємністю 103 т кожний, приймальними бункерами з автомобільного транспорту ПА1-ПА6 ємністю 62 т кожний, оперативним приймальним бункером з автомобільного транспорту ємністю 40 т.

Зберігання зерна в проєктованому елеваторі передбачене в 8 силосах, загальна місткість силосного корпусу 87576 т.

Приймальні пристрої – споруди, які призначені для приймання зерна з залізничного транспорту або відпуск. Основні вимоги: повна механізація процесу розвантаження зерна, виключення простоїв транспортних засобів, низькі витрати на будівництво та експлуатацію цих споруд.

Прийом зерна з автомобільного транспорту здійснюється одним прийомним потоком. Конвеєр №1 (Q=350 т/год ) з приймального бункеру передає зерно на норію №4 (Q=350 т/год. ), на скальператор SDS1214 (Q=400 т/год ), а потім на скребковий конвеєр №1 (Q=350 т/год.) і в накопичувальні бункери ПА1-ПА6. З бункерів ПА1-ПА6 надходить на основні норії №1-3 зерно надходить на ваги та, якщо зерно засмічене в надсепараторний бункер В1-В2 та на сепаратор А1-БСХ-100 (Q=100 т/год.), якщо чисте, зерно подається на надскладський конвеєр №1-2 (Q=175 т/год.). Кожний із зазначених конвеєрів подає зерно далі за схемою – у силоси на зберігання.

Прийом зерна задовольняє вимогам діючих норм проєктування елеваторів, тому що передбачає передачу зерна в елеватор по надземній конвеєрній галереї в прийомні накопичувальні бункери.

Відпуск зерна на залізничний транспорт здійснюють наступним чином: зерно подають із накопичувальних бункерів (В31-В33) на відпускний конвеєр №2 (Q=350 т/год.). Потім по самопливу зерно надходить на ділянку завантаження.

Очищення зерна проводиться таким чином: зерно з бункерів ПА1-ПА6 надходить на норії №1-3, пройшовши через ваги і поворотні труби, надходить у надсепараторні бункери В1 або В2, з яких самопливом подається на сепаратор

основного очищення А1-БСХ-100. Після очищення зерно через перекидний клапан подається в один з підсепараторних бункерів Н1 або Н2 з наступним розвантаженням зерна на норії №1-3. Норії піднімають зерно у верхню частину робочої башти і після зважування на вагах ВАП-2000 зерно подається на надсилосні конвеєри №1-2 і потім за допомогою розвантажувальних візків в силоси на зберігання.

### **3.8 Характеристика будівельних споруд**

#### **3.8.1 Опис генплану**

Площа, яку займає підприємство, складає 2,8 га. Елеватор знаходиться поблизу магістральних шляхів сполучення і зручно з ними пов'язано.

Ділянка, на якій знаходиться підприємство задовольняє вимоги геологічного і гідрологічного порядку [43].

Генеральний план підприємства – це план, на якому ув'язані усі основні і підсобні споруди, які розташовані на території підприємства. На генеральному плані вказується розташування інженерних комунікацій, силових кабелів, газопроводів, а також схема проїзду автотранспорту по підприємству. На генплані будівлі розподіляються на основні, виробничі та підсобні будівлі. Основні виробничі будівлі – це будівлі, споруди, в яких безпосередньо встановлено технологічне обладнання, підсобні – це ті споруди, які розташовані на території, але обладнання, яке в них розташоване, безпосередньо не приймають участі в технологічному процесі. Виробничі і підсобні будівлі і споруди із обладнанням, що до них відноситься, разом з територією, на якій вони знаходяться, складають технічну базу підприємства [43].

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

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

нормами будівлі розташовані згідно господарюючих вітрів. Складають та відмічають графічно напрямки господарюючих вітрів. Це графічне зображення – роза вітрів, яка вказує найбільш вірогідні напрямку руху повітря на протязі роки на місцевості, де розташовано підприємство [44-46].

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

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

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

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

здійснюється від мереж, згідно відповідних технічних умов. Водопостачання – від централізованих мереж водопостачання [43-52].

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

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

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

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

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

$f$  – площа будівлі,  $m^2$

$F_M$  – сумарна площа мощення,  $m^2$

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

$$K_3 = \frac{44000}{86000} \cdot 100 = 51,2 \%$$

$$K_M = \frac{31000}{86000} \cdot 100 = 36,0 \%$$

$$K_{O3} = \frac{11000}{86000} \cdot 100 = 12,8 \%$$

### 3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

Металева робоча башта елеватора, вузол приймання зерна з автотранспорту, відпускна галерея на існуючу ділянку, відпуск на автотранспорт, відпуск на залізничний транспорт, зерносушарка за призначенням відносяться до виробничих, у яких відбуваються основні технологічні процеси. 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 компоновки 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 перекомпоновки технологічного обладнання.

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.

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

Робоча башта елеватора складається з окремих частин – фундаментної частини, каркаса, даху, стін, перегородок, перекриттів, дробин, вікон. Всередині будівлі розташовуються будівельні конструкції та встановлюється транспортне і технологічне обладнання.

Проєктуєма 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 робочої башти – монолітний залізобетон, він будується на відмітці нижчу за 0,000. Для гідроізоляції і уникнення потрапляння ґрунтових вод у виробничі приміщення встановлюється відмостка заввишки 200 мм.

Висоти поверхів мають різне значення, оскільки, вони залежать від встановленого технологічного обладнання, необхідного кута нахилу самопливу. Поверхи робочої башти мають крок 0,2 м для зручності монтажу металоконструкцій, а також їх уніфікації.

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

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.

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

Легкоскидальні конструкції – вікна встановлюються на відмітці від полу поверху 1,2 м. Вікна забезпечують освітлення у межах допустимих норм, а також під час вибуху знижують тиск на металеву конструкцію робочої башти елеватора. Дах будівлі складається зі збірних і покрівельних настилів, багатошарового гідроізоляційного килима і захисного шару. Покриття відповідає основній вимозі – водонепроникності.

Силос металевий марки СМВУ на бетонній основі для тривалого надійного зберігання кондиційного зерна і тимчасового зберігання партій зерна. На терміналі встановлено системи активного вентилявання для зберігання партій вологого, свіжозібраного зерна.

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

Силос металевий марки СМВУ виконаний на бетонній основі для тривалого надійного зберігання зерна. Металевий силос має систему завантаження і розвантаження скребковими конвеєрами. При завершенні розвантаження зерна з силосу на плоскому днищі, зернова маса залишається під кутом природного нахилу. Для запобігання цього негативного процесу в силосі встановлені зачисні шнеки, які рівняють партії зерна.

Опори. В залежності від навантажень на силос опори можуть бути прості, подвійні або у вигляді колон. При сильних навантаженнях використовуються додатково ригелі, які встановлюються на опори для кращого розподілу навантаження. Всі опори з'єднані з ребрами жорсткості для розподілу навантажень прямо на землю. Якість сталі: S 280 GD відповідно до UNE-EN-10326:2004 Якість оцинковки: 275 г/м<sup>2</sup> згідно нормі UNE-EN-10326:2004

Стіни. В силосах використовується автоматична система перфорації вертикальних панелей для забезпечення міцного з'єднання. Кожна панель гофрирується на заводі з листового металу, якість якого ретельно контролюється. Якість сталі: S 350 GD відповідно до UNE-EN-10326:2004. Якість оцинковки: 450 г/м<sup>2</sup> згідно нормі UNE-EN-10326:2004.

Ребра жорсткості розподіляють вертикальні навантаження силосу на фундамент. Ребра забезпечують міцність і довговічність, а також стійкість конструкції силосу. До того ж зовнішнє розподіл ребер жорсткості запобігає забруднення зерна, що відбувається, коли ребра жорсткості розташовані всередині силосу.

Дах силосів мають нахил 30 градусів, що забезпечує оптимальну несучу здатність для надсилосних галерей, транспортерів та іншого обладнання. Нахил даху в 30 градусів також відповідає куту природного укосу зерна при завантаженні, що дозволяє запобігти переповнення ємності і подальше пошкодження даху. Панелі даху силосів монтуються внахлест, утворюючи одне-, двох - або тривірневу конструкцію. Така конструкція даху, поряд з гофруванням панелей, надає додаткову міцність конструкції. За бажанням Замовника виготовляються панелі з попередньо виготовленими отворами для установки воздухоотводів (вентиляційних каналів). Дахи силосів діаметром більше 16,0 м мають розпірне кільце, так як поставляються зі спеціальною конструкцією, яка розроблена для підтримки не тільки власної ваги даху, але й навантаження від транспортного обладнання, галерей, навантаження від опадів і т. д. Без необхідності зміни конструктиву силосу. Якість оцинковки: 450 г/м<sup>2</sup> згідно нормі UNE-EN-10326:2004.

Стандартна галерея складається з двох секцій, кожна шириною 700 мм, з подвійними допоміжними поручнями висотою 2,2 м. Одна з секцій використовується як галерея для обслуговування силосу, а інша призначена для установки транспортера. Галерея виготовлена з оцинкованих балок U-подібної форми шириною 263 мм. Стандартне покриття галереї - оцинковані сталеві

перфоровані листи товщиною 3 мм Якість сталі: S 280 GD відповідно до UNE-EN-10326:2004 Якість оцинковки: 275 г/м<sup>2</sup> згідно нормі UNE-EN-10326:2004

Герметизація стиків панелей ємностей являє собою прокладки діаметром 6 мм, виготовлені з гумової суміші на основі бутилкаучуку.

Болтові з'єднання. Кожен болт має спеціальну ущільнювальну прокладку для ідеального оберігання від попадання атмосферних опадів. Оцинковані болти методом електролітичної оцинковки і пасивації, що пройшли випробування розбрикування сольового розчину, згідно з нормою DIN 50021 - мінімум 250 годин без корозії. Болти виготовлені згідно DIN нормі 993; клас міцності сталі 8.8 або 10.9. Гайки виготовлені згідно з нормою DIN 934; клас міцності сталі 5.6

## Розділ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ

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

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

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

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

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

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

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.7			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Печеницин В.В.			<i>Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 86 тис.т в Дніпропетровській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Соколовська О.Г.					67	99
Консультант		Соколовська О.Г.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61в		
Зав. кафедри		Макаринська А.В.						

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

– Підвищена або знижена вологість повітря – нормативне значення цих параметрів визначається відповідно до ГОСТ 12.1.005-88, припустимі норми відносної вологості повітря у робочій зоні опалювальних виробничих приміщень у холодний та перехідний період року – 75 %, не більше [54];

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

– Недостатня освітленість робочої зони – робочі місця у разі невірного розрахунку освітлювальної системи і розміщення технологічного обладнання, за рахунок забруднення освітлювальних приладів, відсутності ламп, а також у нічні зміни (норми електроосвітлення поверху головок норій, сепараторів: при лампах розжарення – 30 лк, газорозрядних – 75 лк; надсилосний та підсилосний поверхи, приймальні пристрої, галереї, відповідно [56]);

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

#### **4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ**

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

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

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

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

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

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

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

Для забезпечення нормованих показників мікроклімату чистоти повітря у робочій зоні (норма ГДК – 4,0 мг/м<sup>3</sup>) кваліфікаційною роботою передбачені наступні заходи [55]:

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

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

– герметизація устаткування;

– аспірація устаткування (головки та башмаки норій, сепаратор, конвеєри);

– графік прибирання пилу (2 рази на день);

– засоби індивідуального захисту: респіратори, рукавиці, взуття, захисні костюми, каски.

Допустимі значення показників шуму і вібрації: шум (рівень звуку): 85 дБа; вібрація (віброшвидкості), не більше: сепаратор  $-0,2\text{м/с}\cdot 10^{-2}$ ., норія –  $1,3\text{м/с}\cdot 10^{-2}$  [57-59].

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації роботою передбачені наступні організаційні і технічні заходи [57].

Основні організаційні заходи:

– експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних робіт;

– розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях (головки та башмаки норій, сепаратор, конвеєри);

– застосування засобів індивідуального захисту від шуму і вібрації (зовнішні і внутрішні антифони, протишумні каски, навушники, м'які шоломи, беруші);

– дистанційне керування устаткуванням – (силос: датчики рівня, контроль температури, головки та башмаки норій, сепаратор, конвеєри);

– проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи:

– використання фундаментів і віброізоляторів для віброактивного устаткування – головки норій, сепаратор, конвеєри, вентилятори ВЦП-5;

– звукоізоляція (вентилятору аспірації) [57];

– віброзвукопоглинання (облицювання, спеціальні звукопоглиначі);

– ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій;

– використання глушників шуму.

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

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

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

Роботою передбачене робоче, аварійне, евакуаційне, ремонтне освітлення.

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

Освітленість (у Лк) ділянок вказана в таблиці 4.2.

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

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

Аварійне освітлення запроєктовано для продовження роботи у випадку, коли за будь-яких причин перестає працювати робоче освітлення, а небезпечність технологічних процесів вимагає нормального обслуговування (небезпека пожежі або вибуху) [60-61]. Його потужність складає 5 % нормативної робочої освітленості, але не менше 2 лк.

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

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

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

Захист працюючих від ураження електричним струмом у кваліфікаційній роботі здійснюється наступними заходами [60]:

- недоступність струмоведучих частин – розташування проводки на недосяжній висоті; розташування її на підлозі у металевих трубах із обов'язковим заземленням; застосування захисних огорожень, закритих комутаційних апаратів;

- захисне заземлення або занулення корпусів електроустаткування й елементів електроустановок, що можуть виявитися під напругою – (головки норій, сепаратор та ін.) та захисне відключення – відключення електроустановки при пошкодженні ізоляції і переході напруги на неструмовидні елементи;

- застосування знижених напруг для живлення переносних струмоприймачів (в приміщеннях з підвищеною безпекою – не більше 42 В, в особливо небезпечних, поза приміщенням – не більше 12 В);

- блокування – неможливість відкриття кришки обладнання без попередньої зупинки електродвигуна; написи, плакати («Обережно! Висока напруга», «Не вмикати: працюють люди!»), засоби індивідуального захисту

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

#### 4.3 Заходи щодо пожежної безпеки

Приміщення підприємства за категорією пожежовибухонебезпеки наводяться у табл. 4.3 [61]

Таблиця 4.3 – Категорії та класи виробництв за пожежовибухонебезпекою

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

Пожежна безпека виробництва у кваліфікаційній роботі забезпечується наступними заходами та засобами [61]:

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

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

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

Таблиця 4.4 – Перелік обладнання, яке захищене вибухорозрядними або точковими фільтрами [61]

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

За технологічним рішенням на підприємстві не передбачено магнітний захист.

Кваліфікаційною роботою передбачено шляхи евакуації робітників та службовців з виробничих приміщень [61].

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

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

В роботі передбачено включення світильників евакуаційного освітлення в нічний час.

У світильниках евакуаційного освітлення встановлюються тільки лампи розжарення.

## РОЗДІЛ 5

### ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ (ТЕП)

#### 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  $Ч_{TM} = 0,55$ ):

$$Ч_{P^O} = 86 \times 0,55 = 48 \text{ осіб}$$

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

$$Ч_{P^D} = Ч_{P^O} \times 0,25. \quad (5.2)$$

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

$$Ч_{P^D} = 48 \times 0,25 = 12 \text{ осіб.}$$

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

$$Ч_P = Ч_{P^O} + Ч_{P^D}. \quad (5.3)$$

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

$$Ч_P = 48 + 12 = 60 \text{ осіб.}$$

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.7			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Печеніцин В.В.			<b>РОЗДІЛ 5</b> <b>ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ</b> <b>ПОКАЗНИКИ (ТЕП)</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		Соколовська О.Г.					75	99
<i>Консультант</i>		Басюркіна Н.Й.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
<i>Зав. кафедри</i>		Макаринська А.В.						

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

На основі такого підходу розрахуємо сумарну чисельність всіх працюючих – робітників і адміністративного персоналу проєктуємого елеватору складає 75 осіб.

Таблиця 5.1 – Структура чисельності працівників

Категорії чисельності працівників	Питома вага, %	Кількість, осіб
Робітники (основні та допоміжні)	80	60
Керівники, фахівці	20	15
ВСЬОГО	100	75

## 5.2 Розрахунок виробничої програми

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

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

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

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

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

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

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

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

### 5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства

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

Таблиця 5.2 – Обсяг реалізації послуг заготівельного елеватору

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, $O_{PII}^H$ , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, $T_{PII}$ , грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, $O_{PII}$ , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	129,0	-	
- ранніх культур:	90,0		
- власного, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	80,62x1,0	1813,95
-ячмінь	22,5	80,62x1,0	1813,95
- поклажодавця, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	104,80x1,0	2358
-ячмінь	22,5	104,80x1,0	2358
- пізніх культур:	39,0		
- власного, в тому числі:	19,5	-	-
- кукурудза	19,5	80,62x1,0	1572,09
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	19,5	-	-
- кукурудза	19,5	104,80x1,0	2043,6
Відпуск зерна на залізничний, в тому числі:	129,0	-	-
- ранніх культур:	90,0		
- власного, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	100,77x1,00	2267,33
-ячмінь	22,5	100,77x1,00	2267,33
- поклажодавця, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	131,00x1,00	2947,5
-ячмінь	22,5	131,00x1,00	2947,5
- пізніх культур:	39,0		
- власного, в тому числі:	19,5	-	-
- кукурудза	19,5	100,77x1,0	1965,02

- поклажодавця (50 %), в тому числі:	19,5	-	-
- кукурудза	19,5	131,00x1,00	2554,5

Продовження табл. 5.2

Зберігання зерна ( $E_{\text{ел}} \times 330$ діб): в тому числі:	$129,0 \times 330 = 42570$	-	-
- власного	21285	2,41	51296,85
- поклажодавця	21285	3,14	66834,9
Очищення зерна:	129,0	-	-
- власного	64,5	18,14	1170,03
- поклажодавця	64,5	23,58	1520,91
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр}}^{\text{а}} (\text{ранніх}) \times \alpha_1$	36	-	-
- власного	18	20,15	362,7
- поклажодавця	18	26,20	471,6
Сушіння зерна пізніх культур $A_{\text{пр}}^{\text{а}} (\text{пізніх}) \times (\alpha_1)$	$39 \times 0,6 = 23,4$	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр}}^{\text{а}} (\text{пізніх}) \times \alpha_1$	23,4	-	-
- власного	11,7	20,15	235,76
- поклажодавця	11,7	26,20	298,68
Всього, в тому числі:	-	-	149100,2
- власного	-	-	64765,01
- поклажодавця	-	-	84335,19

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

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

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

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

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

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

$E_T$  –вантажопід'ємність однієї одиниці транспорту, тонн. Приймаємо розрахункову вантажопід'ємність автомобіля 20 тонн.

$$T_{\Pi} = 129000 / 20 = 6450 \text{ одиниць (аналізів).}$$

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

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

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

$$T_{\text{вп}} = 129000 / 20 = 6450 \text{ од.}$$

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

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

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

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (6450 + 6450) \times 1,10 = 14190 \text{ од.},$$

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

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

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

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

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

де 330 – тривалість роботи підприємства протягом року, діб;

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

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

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

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією дорівнюватиме 149100,2 тис. грн (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, О <sub>рп</sub> , тис. грн
<b>Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі:</b>	149100,2
- власного зерна	64765,01
- зерна поклажодавця	84335,19
<b>Послуги лабораторії, всього в тому числі:</b>	9561,45
- власного зерна	4157,14
- зерна поклажодавця	5404,31
<b>Всього</b>	158661,65
- власного зерна	68922,15
- зерна поклажодавця	89739,33

#### 5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

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

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

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

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

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

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

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

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

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

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

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

Таблиця 5.4 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, $O_{PII}^H$ , тис. тонн	Собівартість од. робіт та послуг, $C_P^{OD}$ , грн/тонну	Собівартість річного обсягу робіт та послуг, $C_P^P$ , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	129,0	-	
- ранніх культур:	90,0		
- власного, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	80,62x1,0	1813,95
- ячмінь	22,5	80,62x1,0	1813,95
- покладавця, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	80,62x1,0	1813,95
- ячмінь	22,5	80,62x1,0	1813,95
- пізніх культур:	39,0		
- власного, в тому числі:	19,5	-	-
- кукурудза	19,5	80,62x1,0	1572,09
- покладавця (50 %), в тому числі:	19,5	-	-
- кукурудза	19,5	80,62x1,0	1572,09
Відпуск зерна на залізничний, в тому числі:	129,0	-	-
- ранніх культур:	90,0		
- власного, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	100,77x1,00	2267,33
- ячмінь	22,5	100,77x1,00	2267,33
- покладавця, в тому числі:	45,0	-	-
- пшениця	22,5	100,77x1,00	2267,33
- ячмінь	22,5	100,77x1,00	2267,33
- пізніх культур:	39,0		
- власного, в тому числі:	19,5	-	-
- кукурудза	19,5	100,77x1,0	1965,02
- покладавця (50 %), в тому числі:	19,5	-	-
- кукурудза	19,5	100,77x1,0	1965,02
Зберігання зерна ( $C_{ел} \times 330$ діб):	129,0x330=42570	-	-
- власного	21285	2,41	51296,85

- поклажодавця	21285	2,41	51296,85
Очищення зерна:	129,0	-	-
- власного	64,5	18,14	1170,03
- поклажодавця	64,5	18,14	1170,03

#### Продовження табл. 5.4

Сушіння зерна ранніх культур (всього): $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times (\alpha_1)$	90,0x0,4=36	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр (ранніх)}}^a \times \alpha_1$	36	-	-
- власного	18	20,15	362,7
- поклажодавця	18	20,15	362,7
Сушіння зерна пізніх культур $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times (\alpha_1)$	39,0x0,6=23,4	-	-
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %: $A_{\text{пр (пізніх)}}^a \times \alpha_1$	23,4	-	-
- власного	11,7	20,15	235,76
- поклажодавця	11,7	20,15	235,76
Лабораторний аналіз зерна, всього у тому числі:	14,19	-	
- власного	7,095	583,45	4139,58
- поклажодавця	7,095	583,45	4139,58
Оформлення складського свідоцтва, всього у тому числі:	0,66	-	
- власного	0,33	53,21	17,56
- поклажодавця	0,33	53,21	17,56
Всього, в тому числі:	-	-	137844,3
- власного	-	-	68922,15
- зерна поклажодавця	-	-	68922,15

#### 5.5 Розрахунок прибутку

Прибуток від реалізації робіт та послуг ( $\Pi_p$ ) нового елеватора визначають за формулою:

$$\Pi_p = \Sigma O_{\text{рп}} - \Sigma C_{\text{р}}^p, \text{ тис. грн,} \quad (5.12)$$

де  $\Sigma O_{\text{рп}}$  – сумарний річний обсяг реалізації послуг підприємства, тис. грн (табл. 9.3);

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

Таким чином річний прибуток від реалізації робіт та послуг ( $\Pi_P$ ) покладавцям на заготівельному елеваторі буде дорівнювати:

$$\Pi_P = 149100,2 - 137844,3 = 11255,9 \text{ тис. грн.}$$

Прибуток від продажу власного зерна ( $\Pi_P^B$ ) нового заготівельного елеватора дорівнюватиме:

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

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

$\text{Ц}_i$  – ціна 1 тонни зерна і-тої культури, грн/тонну.

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

$$\Sigma C_{\text{P}}^B = 84,0 \times 6900 / 1,3 = 445846,15 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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

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

$$\Pi_P^B = 84,0 \times 6900 - 445846,15 = 133753,85 \text{ тис. грн.}$$

В результаті, загальний (балансовий) прибуток підприємства ( $\Pi$ ) дорівнюватиме:

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

Підставимо у формулу (2.15) значення:

$$\Pi = 11255,9 + 133753,85 = 145009,75 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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

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

$$\text{ЧП} = 145009,75 - 0,18 \times 145009,75 = 118907,99 \text{ тис. грн.}$$

### 5.6 Розрахунок інвестицій

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

У практиці проєктування 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 проєктом місткість нового елеватора, тонн;

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

Цей укрупнений метод рекомендовано для практичного застосування в кваліфікаційній роботі.

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

Питомі інвестиції у будівництво ( $I_{\text{пит}}$ ) прийmemo на рівні 80 дол. США (2996 грн) на тонну місткості заготівельного елеватору. Перераховано за курсом Національного банку України 37,45 грн за 1 дол. США.

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 86,0 \times 2996 = 257656 \text{ тис. грн.}$$

### 5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходять за формулою:

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

$$R = (118907,99 : 257656) \times 100 = 46,1 \%$$

### 5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій ( $T$ ) визначають за формулою:

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

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

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

$$T = 257656 / 118907,99 = 2,2 \text{ роки}$$

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

Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність інвестицій.

### 5.9 Розрахунок науково-технічної ефективності

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

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

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

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

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

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

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

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

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

З цією метою:

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

– формується група аналогів, які реалізовані на світовому і вітчизняному ринках та здійснюються відповідні розрахунки для співставлення показників і визначення балів.

До числа специфічних показників відносять:

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

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

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

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

Таблиця 5.6 – Порівняльні показники для виконання оцінки НТЕ

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

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

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

де  $i = 1 \div 4$ ,

$B_i$  – бали (рейтингове число),

К – коефіцієнт значущості показників.

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

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

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

Таблиця 5.7 – Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника НТЕ

№	Групи показників	Рейтинг експертів			Середня за експертними оцінками	НТЕ
		1	2	3		
1	Науково-технічний рівень	5	6	6	5,6	1,96 (5,6 x 0,35)
2	Перспективність	8	6	7	7,0	2,45 (7,0 x 0,35)
3	Потенційний масштаб практичного використання	8	7	8	7,6	0,93 (7,6 x 0,20)
4	Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів	9	8	8	8,3	0,83 (8,3 x 0,10)
В С Ь О Г О						6,49

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

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

На основі табл. 5.7 можна зробити висновок, що  $K_{НТЕ}$  відповідає 64,9%:

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

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

### 5.10 Основні техніко-економічні показники проєкту

Техніко-економічні показники проєкту наведені в табл. 5.8.

Таблиця 5.8 – Основні техніко-економічні показники будівництва елеватору

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	86,0
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	149100,2
3.	Чисельність працівників, осіб	75

4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1988,0
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	137844,3
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	11255,9
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	133753,85
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	118907,99
9.	Інвестиції, тис. грн	196080
10.	Строк окупності інвестицій, роки	2,2
11.	Рентабельність інвестицій, %	46,1

### Висновки

Виявлений в Дніпропетровській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 1768,99 тис. тонн робить доцільним будівництво нового заготівельного елеватора місткістю 86,0 тис. тонн.

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 257656 тис. грн.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 149100,2 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 137844,3 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 75 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 1988,0 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 11255,9 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 133753,85 тис.грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 118907,99 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 257656 тис. грн протягом 2,2 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 46,1 %.

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

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового заготівельного елеватора на 86,0 тис. тонн в Дніпропетровській області.

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

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

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

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

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В ході виконання кваліфікаційної роботи проведено дослідження існуючих потужностей зберігання зерна у Дніпропетровській області, що дозволило встановити відповідність валових зборів місткостям одночасного зберігання.

Проведено моніторинг посівних площ основних культур, та моніторинг валових зборів основних культур, що вирощуються в заданій області, проаналізовано зерносховища, які наявних в заданій області: за місткістю, формою власності, типами, кількістю та транспортно-технологічними операціями;

Дніпропетровська область традиційно посідає перші місця за валовими показниками збору зерна низки сільгоспкультур. Відповідно, наявність достатніх потужностей для його зберігання є нагальною необхідністю.

У Дніпропетровській області зареєстровано 74 елеватора. Найменше елеваторів у Павлоградському районі (5 елеваторів), найбільше у Криворізький районі (14 елеваторів) області.

Дніпропетровська область розташована у вузловій з точки зору логістики точці на мапі України, що зумовлює рух потоків зерна через нього. 44 підприємства галузі зберігання зерна в Дніпропетровській області мають можливість відвантаження, 5 підприємств мають можливість на водний транспорт.

Проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Дніпропетровської області, і на основі цього обґрунтована необхідність та доцільність будівництва елеватора місткістю 86 тис. тонн в Дніпропетровській області.

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

Виявлений в Дніпропетровській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна робить доцільним будівництво нового елеватора місткістю 86,0 тис. тонн. Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 257656 тис. грн.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 149100,2 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 137844,3 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 75 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 1988,0 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 11255,9 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 133753,85 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 118907,99 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 257656 тис. грн протягом 2,2 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 46,1 %.

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

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового заготівельного елеватора на 86,0 тис. тонн в Дніпропетровській області.

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

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

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

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

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Елеваторна промисловість України: що маємо та на що очікуємо // Хранение и переработка зерна. – 2020. № 1. – с. 10-12
2. Елеваторна галузь України повинна пристосовуватися до нової реальності // Агробізнес. – 2021. – № 5. – с. 20-23
3. Занько М. Правильний контроль зерна під час зберігання / М. Занько // Пропозиція. – 2015. – С. 104 – 107
4. Ковальчук И.П. Элеватор как объект оценки [Электронный ресурс] / И.П. Ковальчук // Витал Профи: сайт. – 01 сентября 2014. – Режим доступа: <http://vital-profi.com.ua/publications/elevator-kak-obekt-ocenki/>.
5. Післязбиральна обробка зерна та зерносховища: Навчальний посібник / Г.М. Станкевич, А.К. Кац, Т.В. Страхова, Л.К. Овсянникова, І.М. Буценко, Л.Д. Дмитренко. – Одеса: КП ОМД, 2022 – 154 с.
6. Види і характеристика зерносховищ [https://studwood.net/1614685/tovarovedenie/vidi\\_harakteristika\\_zernoshovich](https://studwood.net/1614685/tovarovedenie/vidi_harakteristika_zernoshovich)
7. Необходимость строительства элеваторов – это реальная потребность, или стереотип нашего мышления? [Электронный ресурс] // Latifundist.com: национальный агропортал. – 19 ноября 2013. – Режим доступа: <http://latifundist.com/blog/read/464-neobhodimost-stroitelstva-elevatorov--etorealnaya-potrebnost-ili-stereotip-nashego-myshleniya>.
8. Елеваторна галузь: на вістрі проблем // Агромакет. 2018. - № 13. – с. 15-19
9. Вереда О. Як правильно вибратимісце для елеватора? [Агробізнес-Україна№3-2019](https://agrobusiness.com.ua/yak-pravylny-vybraty-mistse-dlia-elevatora) URL: <https://agrobusiness.com.ua/yak-pravylny-vybraty-mistse-dlia-elevatora>(дата звернення: 10.02.2023).
10. Аналітична довідка про зерновий ринок та стан потужностей для зберігання зерна в Україні (станом на 30 листопада 2022 р.)
11. Дніпропетровська обласна державна адміністрація. Паспорт області. URL: <https://adm.dp.gov.ua/pro-oblast/dnipropetrovshina/pasport-oblasti>(дата звернення: 24.02.2023).

12. Дніпропетровська обласна державна адміністрація. Територіальні громади у межах новостворених районів області. URL:<https://adm.dp.gov.ua/pro-oblast/rozvitok-regionu/decentralizaciya/obyednani-teritorialni-gromadi-u-mezhah-novostvorenih-rajoniv-oblasti>(дата звернення: 28.03.2023).
13. Елеватори в Дніпропетровській області URL: <https://tripoli.land/ua/elevators/dnepropetrovskaya>(дата звернення: 26.03.2023).
14. Елеватори України URL: <https://sho-tam.com.ua/uk/fs/has-railway-station-is-no-and-oblast-is-dnipropetrovska/>
15. Мапа елеваторів України URL: <https://map.uub.com.ua/>.
16. Elevatorist URL: <https://elevatorist.com/karta-elevatorov-ukrainy/elevator/178-gp-hlebnaya-baza--73>(дата звернення: 4.03.2023).
17. [Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах](#)/дані Державної служби статистики України // URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>. (дата звернення: 25.02.2023).
18. Надходження культур зернових і зернобобових, олійних на підприємства, що займаються їхнім зберіганням і переробленням /дані Державної служби статистики України // URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>. (дата звернення: 27.02.2023).
19. Ринок зерна 2022 — прогнози: кукурудза, пшениця, соняшник, ячмінь/ <https://agropolit.com/spetsproekty/946-rinok-zerna-2022--prognozi-kukurudza-pshenitsya-sonyashnik-yachmin>
20. Нікішина О.В. Стратегічні орієнтири розвитку зернового ринку України / О.В. Нікішина // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.confcontact.com/20110629/6\\_nikish.htm](http://www.confcontact.com/20110629/6_nikish.htm) (дата звернення 06.10.2020).
21. Голомша Н.Є. Конкуренентоспроможність зернових на аграрному ринку / Голомша Н.Є. // Економіка АПК. – 2009. – № 12. – С.83-87.
22. Косарева Т.В. Аграрна логістика: сутність і багатоаспектність / Т.В. Косарева // Економіка АПК. – 2012. – № 10. – С. 37-43.
23. Варченко О. До питання поєднання державного і ринкового регулювання продовольчої безпеки / О. Варченко // Економіка України. – 2014. – № 7. – С. 53- 59.

24. Галенко О.І. Ресурсний потенціал та ефективність використання елеваторів // Економіка АПК. – 2009. – № 2. – с. 29-34
25. Купченко А. Элеваторные мощности Украины / А. Купченко // [Електронний ресурс] / А. Купченко // АПК-Информ: сайт. – 2014. – Режим доступу: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1034125> (дата звернення 01.10.2021).
26. Современное состояние и тенденции развития мощностей по хранению зерна в хозяйствах Украины (2012 р.) // Хранение и переработка зерна: научно-практический журнал. – 2012. – № 4 (154).
27. Обзор внебиржевого рынка зерновых Украины // Хранение и переработка зерна. – 2018. - № 12 (230). – с. 4-6
28. Пузік Л. М. Технологія зберігання і переробки зерна. / Л. М. Пузік, В. К. Пузік. – Х.: Точка, 2013. – 311 с
29. Подпратов Г.І. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник / Г.І. Подпратов, В.І. Рожко, Л.Ф. Скалецька. – К. : Аграрна освіта, 2014. – 393 с
30. Подпратов Г.І Зберігання і переробка продукції рослинництва. / Г.І. Подпратов, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков // – Київ: Центр інформаційних технологій, 2010. – 495 с.
31. Технологія зберігання зерна з основами захисту від шкідників / Н. М. Осокіна, І. І. Мостов'як, О. П. Герасимчук, В. В. Любич та ін. – Умань; Київ : СІК ГРУП УКРАЇНА, 2016. – 248 с.
32. Топ зернових елеваторів: які типи бувають. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sojam.ua/top-zernovih-elevatoriv/> (дата звернення 06.11.2021).
33. Чубук Л. Інвестування у зерносховища: порівняння та вибір альтернативних варіантів / Л. Чубук // Глобальні та національні проблеми економіки
34. Кривенко О. Перспективи елеваторної галузі України: автоматизація та централізація технологій. Агробізнес сьогодні. № 5 (396). – с. 106-108

35. Шевченко Ю. Ефективний елеватор-2021: про перспективи без краватки // АПК-Информ. – №6 (84).

36. Методичні вказівки до виконання розділів «Техніко-економічне обґрунтування», «Техніко-економічні показники» дипломного проекту на тему: «Будівництво нового елеватора» для студентів освітнього рівня «бакалавр» і «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» галузь знань «Виробництво та технології» освітніх програм «Технологія зберігання і переробки зерна», «Кормова біоінженерія» денної та заочної форм навчання. – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 31 с.

37. Исследование рынков [Електронний ресурс] / <pro-consulting.ua>

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

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

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

41. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з курсу "Технології харчових виробництв: Технологія зберігання і переробки зерна". Розділ "Технологія зберігання зерна" [Електронний ресурс] : для студентів СВО "Бакалавр" зі спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво та технології" ден. і заоч. форм навчання / А. К. Кац, Г. М. Станкевич,

Л. О. Валевська ; відп. за вип. А. В. Макаринська ; Каф. технології зерна і комбікормів. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 11 с.

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

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

44. Пирожок О. Елеватори: курс на модернізацію / О. Пирожок // AgroTimes: Деловой аграрный Интернет-ресурс. – 10 грудня 2014. –

45. Сучасний стан та шляхи підвищення ефективності логістики зернових перевезень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://urm.media/suchasnijstan-ta-shlyahi-pidvishhennya-efektivnosti-logistiki-zernovih-perevezen/> (дата звернення 25.10.2021).

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

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

48. Фадеев Л.В. Точная агротехнология будущего начинается сегодня // Хранение и переработка зерна. – 2018. – № 10-11. – с. 32-35

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

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

51. Методические указания по оформлению пояснительной записки и графической части курсового и дипломного проектов для студентов, обучающихся по учебному плану специальности 7.091701 дневной и заочной форм обучения / Сост. Г.Н. Станкевич, Л.Ф. Будюк, Т.В. Страхова и др. – Одесса: ОГАПТ, 2001. – 51 с.

52. Станкевич Г.М., Страхова Т.В., Анатазевич В.І. Сушіння зерна. – К.: Либідь, 1997. – 320 с.
53. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
54. НПАОП 15.0-1.01-88 Правила техники безопасности и производственной санитарии на предприятиях по хранению и переработке зерна Министерства хлебопродуктов СССР.
55. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
56. СНиП П-4-79. Естественное в искусственное освещение/Госстрой СССР.— М.: Стройиздат, 1980.,— 48 с.
57. ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования безопасности.
58. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.
59. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
60. ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
61. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

**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 86 тис.т в Дніпропетровській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»*

					<b>КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.7</b>			
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ Документа</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
<i>Розробив</i>		Печеніцин В.В.			<i>Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 86 тис. т в Дніпропетровській області з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консультант</i>		Соколовська О.Г.					99	99
<i>Керівник</i>		Соколовська О.Г.				ОНТУ, Гр. ТЗХ-61 в		
<i>Зав. кафедри</i>		Макаринська А.В.						