

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КОМПЛЕКСНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА
на тему:
«Розробка проєктів реконструкції ТОВ «Укрелеваторпром» з
розширенням місткості зберігання зерна»**

**тема індивідуальної кваліфікаційної роботи:
«Розробка проєкту реконструкції дільниці № 2
ТОВ «Укрелеваторпром» з розширенням місткості на основі
досліджень якості зерна на дільниці № 3»**

Здобувачки _____ Мицак О.В.
(прізвище, ініціали)

VI курсу ТЗХ-61-в групи

Головний керівник _____ проф. Станкевич Г.М.
(посада, прізвище та ініціали)

Керівник _____ проф. Станкевич Г.М.
(посада, прізвище та ініціали)

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

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

Завідувачка кафедри _____ ТЗіК _____ Алла МАКАРИНСЬКА
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри ТЗіК

_____ *Алла МАКАРИНСЬКА*

« _____ » _____ 2023 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

_____ *Мицак Олександр Віталійович*
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема комплексної кваліфікаційної роботи: «Розробка проєктів реконструкції ТОВ «Укрелеваторпром» з розширенням місткості зберігання зерна»

Тема індивідуальної кваліфікаційної роботи: 15.2 «Розробка проєкту реконструкції ділянки № 2 ТОВ «Укрелеваторпром» з розширенням місткості на основі досліджень якості зерна на ділянці № 3»

Затверджена наказом закладу вищої освіти від «23» 02.2023 року № 80-03 _____

2. Термін здачі здобувачем закінченої кваліфікаційної роботи 01.12.2023 р. _____

3. Вихідні дані: Річний об'єм приймання зерна з автотранспорту – 720000 т; річний об'єм приймання ранніх культур (пшениця, ячмінь, ріпак) – 40 %; долі зерна ранніх культур різної вологості: сухого – 1,0; період заготівель ранніх культур – 330 діб; річний об'єм приймання пізніх культур – 60 %; долі зерна пізніх культур різної вологості: сухого 1,0; період заготівель пізніх культур – 330 діб; річний об'єм приймання зерна залізничним транспортом – 148 000 т; річний об'єм відпуску зерна на водний транспорт – 2200 000 т; кількість місяців відпуску зерна на морський транспорт – 11; тривалість відпуску зерна на за місяць – 18 діб; тривалість відпуску зерна за добу – 14 год; _____

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

Анотація. Вступ. Науково-дослідна частина. Техніко-економічне обґрунтування. Технологічна частина. Охорона праці. Техніко-економічні розрахунки. Список літератури. _____

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

Всього – 6 аркушів формату А1, у тому числі: результати НДР (2 арк.), плани і розрізи робочої башти, силосних корпусів та приймально-відпускних пристроїв (3 арк.); структурна та принципова схеми (1 арк.); РСРЗіВ (1 арк.); генеральний план (1 арк.); ілюстративний матеріал. _____

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>проф. Станкевич Г.М.</i>		
Техніко-економічне обґрунтування; Техніко-економічні розрахунки	<i>Проф. Басюркіна Н.Й.</i>		

7. Дата видачі завдання 23.02.2023

Керівник _____ *проф. Станкевич Г.М.*
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Завдання прийняв до виконання _____ *Мицак О.В.*
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Науково-дослідна частина (НДЧ)</i>	<i>01.10-08.10</i>	
2	<i>Техніко-економічне обґрунтування</i>	<i>09.10-20.10</i>	
3	<i>Технологічна частина</i>	<i>21.10-25.10</i>	
4	<i>Креслення планів, розрізів</i>	<i>26.10-28.10</i>	
5	<i>Креслення структурної та принципової схем</i>	<i>29.10-01.11</i>	
6	<i>Креслення РСРЗіВ</i>	<i>02.11-04.11</i>	
7	<i>Креслення генерального плану</i>	<i>05.11-09.11</i>	
8	<i>Охорона праці</i>	<i>10.11-19.11</i>	
9	<i>Техніко-економічні розрахунки</i>	<i>20.11-23.11</i>	
10	<i>Оформлення креслень на аркушах формату А1</i>	<i>24.11-28.11</i>	
11	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>29.11-03.12</i>	
12	<i>Затвердження роботи</i>	<i>04.12.2023</i>	
	<i>Захист</i>	<i>21.12-22.12</i>	

Здобувач (ка) _____ *Мицак О.В.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

Головний керівник _____ *Станкевич Г.М.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник _____ *Станкевич Г.М.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

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

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

Здобувач (ка) _____ *Мицак О.В.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота магістра «Розробка проєкту реконструкції дільниці № 2 ТОВ «Укрелеваторпром» з розширенням місткості на основі досліджень якості зерна на дільниці № 3» присвячена дослідженням якості зерна, яке надходить на дільницю № 3 зернового терміналу ТОВ «Укрелеваторпром», що дозволить покращити його використання при відпусканні експортних партій зерна на водний транспорт.

Наведено результати досліджень динаміки помісячного приймання автомобілями і вагонами-хоперами та відвантаження на судна зерна ячменю, а також співвідношення обсягів приймально-відпускних операцій із ячменю на зерновому терміналі, визначено рівномірність вологості та засміченості ячменю, що надходить з різних видів транспорту.

Кваліфікаційна робота магістра включає в себе вступ, огляд літературних джерел, мету, завдання і об'єкт дослідження, методи і методика досліджень, опис результатів, основні висновки та рекомендації, список використаної літератури. Окремими розділами представлено техніко-економічне обґрунтування та техніко-економічні розрахунки досліджень, а також технологічна частина з реконструкції зернового терміналу та охорона праці.

Дослідження показали, що реконструкція зернового терміналу є економічно доцільною: чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 303887,67 тис. грн. дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 79862,4 тис. грн. протягом 0,26 років (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 380 %.

Кваліфікаційна робота представлена пояснювальною запискою на 111 аркушах, що включають 26 таблиць, 15 рисунків, список використаних літературних джерел з 35 найменувань, ілюстративний матеріал на 9 сторінках. Графічний матеріал подано на 6 графічних аркушах формату А1.

Ключові слова: зерно, вологість, засміченість, автотранспорт, залізничний транспорт, водний транспорт, рівномірність якості зерна

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1 Науково-дослідна частина.....	8
1.1 Аналітичний огляд літературних джерел.....	8
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень.....	20
1.3 Результати досліджень.....	22
Висновки.....	31
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування проєкту.....	33
Розділ 3 Технологічна частина.....	42
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання.....	43
3.1.1 Визначення розрахункових об'ємів робіт.....	43
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання.....	44
3.1.2.1 Визначення кількості та продуктивності зерноочисного обладнання.....	45
3.1.2.2 Визначення кількості та продуктивності зерносушарок.....	45
3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу.....	45
3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання.....	48
3.1.4.1 Розрахунок основних норій.....	48
3.1.4.2 Визначення кількості та продуктивності конвеєрів.....	50
3.1.4.3 Самопливи.....	51
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв.....	51
3.2 Обробка і зберігання відходів.....	54
3.3 Проєктування зерносховищ.....	55
3.4 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані.....	56
3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.....	56
3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів.....	57
3.7 Проєктування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ).....	57
3.7.1 Опис РСРЗіВ.....	58

3.7.2 Аналіз РСРЗіВ.....	61
3.8 Характеристика будівельних споруд.....	63
3.8.1 Опис генплану.....	63
3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору.....	66
Розділ 4 Охорона праці.....	70
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)	70
4.1.1 Виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та без- печні умови праці.....	71
4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ.....	72
4.3 Заходи щодо пожежної безпеки.....	74
Розділ 5 Техніко-економічні показники проєкту.....	76
5.1 Розрахунок чисельності працюючих.....	76
5.2 Розрахунок виробничої програми.....	77
5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства.....	79
5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік.....	84
5.5 Розрахунок прибутку.....	86
5.6 Розрахунок інвестицій.....	87
5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій.....	89
5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій.....	89
5.9 Основні техніко-економічні показники проєкту.....	89
5.10 Оцінка науково-технічної ефективності розробки проєкту реконструкції дільниці № 2 ТОВ «Укрелеваторпром» на основі використання сучасної технології післязбиральної обробки зерна та новітнього обладнання.....	90
Висновки та рекомендації.....	96
Список літератури.....	99
Ілюстративний матеріал до кваліфікаційної роботи магістра.....	103

ВСТУП

Рівень життя населення і харчова безпека країни у значно залежать від стану і темпів розвитку агропромислового комплексу, зокрема його зернового виробництва. Україна може не тільки задовольняти свої потреби в зерні, але й конкурувати на світовому ринку. Вона й нині залишається одною з найбільших виробників та експортерів зерна.

Недостатньо прогнозовані тенденції щорічних коливань якості зерна та обсягів його експорту, мало обґрунтовані співвідношення необхідної місткості силосів на підприємствах, недостатньо досліджені питання формування великих суднових партій зерна контрактної якості.

Зерновий ринок України характеризуються значним приростом виробництва і експорту за останнє десятиліття. Це значно актуалізує питання розвитку та вдосконалення наявної системи зберігання зернових запасів, а також системи портових терміналів. Валові збори, які збільшуються повинні бути забезпечені прийнятною базою і зберіганням, з метою збереження і поліпшення товарних партій, особливо реалізованих на експорт. У свою чергу, обробка експортних партій на терміналах повинна здійснюватися з максимальною інтенсивністю, мінімальними втратами і відповідно до експортним потенціалом ринків.

Останнім часом у портах України побудовано і будуються сучасні зернові термінали для приймання, накопичення, формування експортних партій зерна та відвантаження їх на судна. Однак питанням удосконалення транспортно-технологічних процесів зернових терміналів, удосконалення формування експортних партій зерна різних культур та підвищенню її якості приділяється мало уваги.

Розв'язання вказаних проблемних питань потребує проведення наукових досліджень у напрямку вивчення якості зерна та ефективного формування з нього експортних партій підвищеної якості.

РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд літературних джерел

Зерновий ринок завжди був і залишається основною галуззю аграрного сектору економіки України, яка забезпечує не тільки продовольчу безпеку держави, а й експорт агропродовольчої продукції. Від розвитку цієї галузі залежить не тільки забезпечення населення продуктами харчування рослинного походження, а й продукцією тваринництва. Для цього є всі необхідні умови: родючі ґрунти, сприятливі кліматичні умови, ємний внутрішній і зовнішній ринки, вигідне геополітичне розташування України в центрі Європи, наявність морських портів тощо [1].

Україна є одним із ключових експортерів на зовнішній ринок таких зернових культур як пшениця, кукурудза та ячмінь, їх виробництво всередині країни значно перевищує внутрішнє споживання. Та воєнне вторгнення Росії на територію України призвело не тільки до збоїв у роботі ланцюжків постачання агропродукції на внутрішньому ринку, але й до зупинки роботи українських морських портів, на які припадає близько 99% сукупного експорту зерна, і як наслідок – паралізація постачання зернових на зовнішній ринок, очікування високих перехідних залишків та скорочення посівних площ під якими культурами у 2022 році, що призведе до суттєвого зниження виробництва зернових і їх експортного потенціалу у 2022/23 МР [2].

Географія експорту

Традиційно в Україні лєвова частка валового збору зерна йшла на експорт і в середньому за останні три сезони коливалася в межах 70-73%, тоді як частка врожаю, необхідна для внутрішніх потреб, не перевищувала 30%.

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.III.15.2			
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Мицак О.В.				Розробка проекту реконструкції дільниці № 2 ТОВ «Укрелеваторпром» з розширенням місткості на основі досліджень якості зерна на дільниці № 3»	Літ.	Аркуш	Аркушів
Консульт.	Станкевич Г. М.						8	
Керівник	Станкевич Г. М.					ОНТУ		
Рецензент								
Зав.кафедри	Макаринська А.В.							

Значна перевага експорту над внутрішньою потребою характерна для основних зернових, пшениці та кукурудзи, тоді як для нішевих культур спостерігається зворотна тенденція, в сегменті ж ячменю частка експорту несуттєво перевищує його внутрішнє споживання.

Слід зазначити, що до воєнного вторгнення РФ в Україну експортний потенціал ячменю був реалізований на 95% (оцінювався в 6,0 млн тонн), пшениці – на 81% (22,5 млн тонн), а кукурудзи – на 60% (30,0 млн тонн) [2].

З початком війни Уряд України встановив заборону на експорт деяких зернових культур, таких як овес, просо, гречка та жито для забезпечення продовольчої безпеки в країні під час воєнного стану, а також ввів обов'язкове ліцензування експорту пшениці та кукурудзи. Згодом для кукурудзи цю процедуру за запитом учасників ринку скасували внаслідок суттєвого перевищення врожаю зернової над її внутрішньою потребою та очікування рекордно високих перехідних залишків культури на кінець 2021/22 МР на тлі обмеженої можливості подальшої реалізації її експортного потенціалу.

Пшениця

Серед найважливіших зернових культур пшениця за посівними площами займає в Україні перше місце і є провідною продовольчою культурою. Це свідчить про велике народногосподарське значення пшениці, її необхідність у задоволенні людей високоякісними продуктами харчування [2, 3].

Україна входить у ТОП-5 основних експортерів пшениці. За даними USDA, її частка у світовому ринку за останні три сезони в середньому складала 9%. З 2018/19 по 2020/21 МР відношення відвантаженої на зовнішній ринок зернової до її виробництва в країні коливалося в межах 63-73%. У 2019/20 МР експорт української пшениці склав рекордні 20,6 млн тонн при урожаї 28,3 млн тонн [2].

Сезон-2021/22 ознаменувався новим максимумом у валовому зборі культури (32,2 млн тонн, +29% до урожаю 2020/21 МР), очікувалося і досягнення нового рекордного рівня експорту зернової (рис.1.1). Та війна внесла свої корективи. Внаслідок унеможливлення роботи портів в акваторіях Азовського та Чорного

морів відвантаження пшениці на зовнішній ринок практично зупинилося, адже основними покупцями зернової є країни Північної Африки, Південно-Східної і Південної Азії та Близького Сходу, поставки зерна в які здійснюються морським транспортом. Таким чином, у 2021/22 МР експорт пшениці з України очікується на рівні 18,6 млн тонн (+12% до сезону-2020/21) [2].

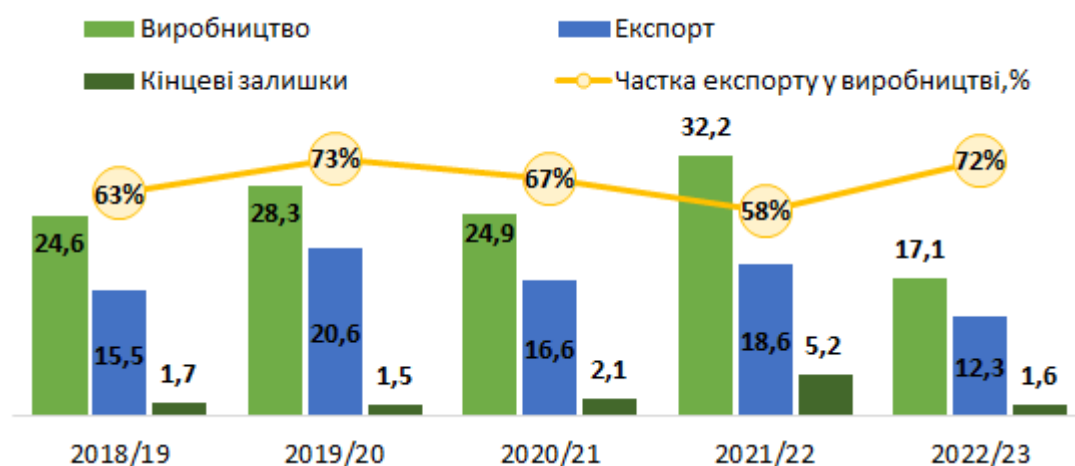


Рисунок 1.1 – Динаміка виробництва та експорту української пшениці, млн.т

Головними імпортерами пшениці з України не один сезон залишаються Єгипет та Індонезія, їх частка в загальному обсязі відвантажень зернової на зовнішній ринок складає близько 15-16% (рис. 1.2) [2].

Індонезія за рахунок української зернової за останні три сезони покривала 24-27% своєї імпоротної потреби. Оскільки пік закупівель Індонезією зернової з нашої країни припадає на серпень-листопад, за 8 місяців 2021/22 МР Україна вже забезпечила 24% очікуваного імпортного попиту в даному напрямку, який, за оцінкою експертів USDA, очікується на рівні 11,0 млн тонн. Індонезійський ринок у сегменті пшениці є доволі диверсифікованим, потреба в зерновій також покривається за рахунок поставок з Канади, Аргентини, США та Австралії, тому в разі затягнення війни в Україні присутність цих держав на зазначеному ринку може суттєво збільшитись [2].

Частка присутності України на єгипетському пшеничному ринку з 2018/19 по 2020/21 МР у середньому складала 22% і максимально досягла 29% у сезоні-

2019/20. За 8 місяців поточного сезону Україна встигла експортувати до Єгипту 2,7 млн тонн зернової, що складає 23% очікуваного імпорту (12,0 млн тонн за прогнозом USDA). Основну конкуренцію нашій державі на даному напрямку складають Росія (в середньому близько 60% загального імпорту за останні три сезони) та країни ЄС (близько 15% імпортової потреби). Але в ситуації, яка склалася в Чорноморському регіоні, Єгипту для забезпечення власного попиту поставки з України можна компенсувати за рахунок нарощування закупівлі пшениці з країн Євросоюзу або шукати інших постачальників, наприклад Індію, Австралію [2].



Рисунок 1.2 – Географія експорту української пшениці, млн. т

Із серпня 2020 р. українську зернову також активно почав купувати Пакистан (у 2020/21 МР уряд даної країни дозволив приватному бізнесу імпорт пшениці для стабілізації внутрішніх цін та формування запасів для забезпечення продовольчої безпеки внаслідок пандемії коронавірусу у світі), і, за результатами 2020/21 МР, його частка в сукупному експорті української зернової склала 8% (1,4 млн тонн), при цьому присутність України на пакистанському ринку пшениці склала 39%. У сезоні-2021/22 Пакистан встиг імпортувати з нашої країни 1,5 млн тонн зернової (+5% до аналогічного показника 2020/21 МР), що відповідає 77% його очікуваного імпорту (1,9 млн тонн за прогнозами USDA). У зв'язку з блокадою українських морських портів дана країна може переключитися на закупівлю пшениці, наприклад, з Індії, Австралії чи країн ЄС [2].

Що стосується Бангладеш, то обсяги експорту пшениці з України в указаному напрямку з кожним сезоном поступово зменшуються і якщо за результатами

2020/21 МР дана країна займала четверту позицію в рейтингу основних імпортерів, то за підсумками 8 місяців поточного сезону спустилася на сьому сходинку.

Потрапляння Туреччини в ТОП-3 основних імпортерів української зернової у 2021/22 МР має тимчасовий характер, так як різке зростання її закупівель пов'язане із суттєвим зниженням власного виробництва пшениці у 2021 р. Традиційно ж левову частку імпортного попиту Туреччина компенсувала за рахунок зернової з РФ (81% у середньому за останні три сезони), тоді як присутність України на даному ринку, за винятком 2021/22 МР, не перевищувала 13%.

Що ж стосується 2022/23 МР, то через можливе скорочення виробництва зернової по відношенню до урожаю поточного сезону на 47%, до 17,1 млн тонн, її експортний потенціал може скласти всього 12,3 млн тонн, що на 34% нижче показника 2021/22 МР. Скорочення обсягів відвантаження української пшениці знизить присутність нашої країни на ринках основних її імпортерів, а покупцям прийдеться шукати альтернативних постачальників зернової, щоб покрити імпортну потребу [2].

Поруч з поступовим зростанням виробництва пшениці необхідно розглянути і тенденції до зміни врожайності пшениці.

Урожайність пшениці, як і інших сільськогосподарських культур, залежить від багатьох факторів: біологічних особливостей сортів, посівних та врожайних якостей зерна, різних агроекологічних факторів. За багаторічними даними встановлено, що майже щороку врожайність одного і того ж сорту коливається в широких межах зі зміною метеорологічних умов [3, 4].

Вирощування пшениці з високими технологічними властивостями дає змогу раціонально використовувати зернові та земельні ресурси, виробляти з неї продукти харчування високої якості.

Незважаючи на великі об'єми вирощеної в Україні пшениці, значна її частина йде на експортні цілі [5, 6].

На формування ціни пшениці має вплив велика кількість факторів, у тому числі й регіон вирощування, підприємство-отримувач, та, одну з найвагоміших ролей, відіграють показники якості зібраних партій пшениці. Так, ціни на зерно, а

отже і рентабельність підприємств, значною мірою визначаються не лише врожайністю, а й показниками якості врожаю [7].

Якість вирощеної пшениці залежить від сукупного поєднання багатьох погодно-кліматичних, ґрунтових та технологічних факторів, від виду, сорту, типу зерна, регіону вирощування, обробки та удобрення полів та ін. [8].

В Україні виробляють лише 10-12 % продовольчої пшениці (1-3 класи), решта (4 клас, нестандартна) використовується для продовольчих, технічних та кормових потреб. Підвищення виробництва високоякісної пшениці - завдання державного рівня.

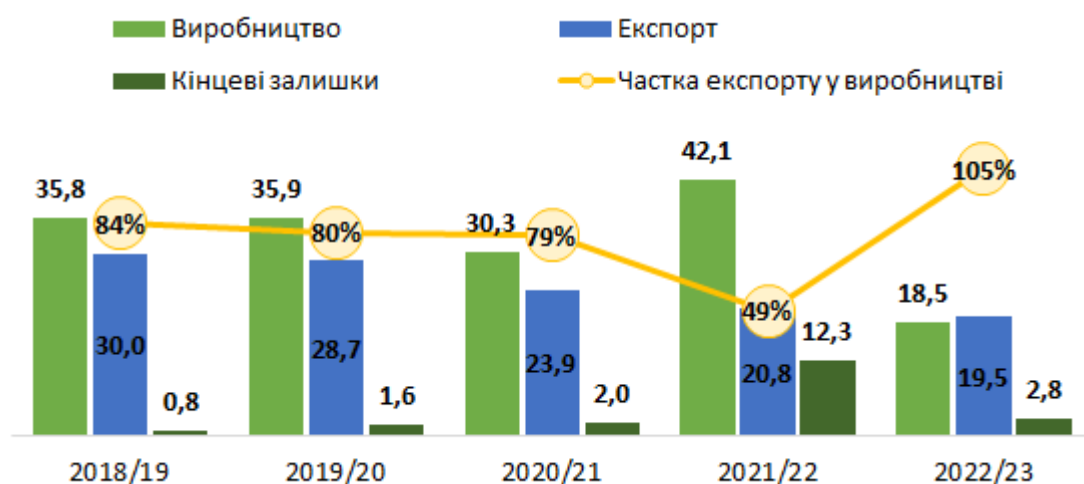
Кукурудза

За даними USDA Україна, починаючи з 2008/09 МР, стабільно входить до ТОП-5 основних експортерів кукурудзи. У 2018/19 МР відвантаження зернової досягли історичного максимуму, склавши практично 30,0 млн тонн, що відповідає 17% загального світового експорту культури (рис. 1.3 [2]). В сезоні-2021/22 було досягнуто новий рекорд валового збору кукурудзи, який, за даними ДССУ, склав 42,1 млн тонн (+39% до урожаю 2020/21 МР), а експортний потенціал української зернової ще в лютому поточного року оцінювався в 30,0 млн тонн. Та на тлі блокування роботи українських морських портів внаслідок воєнного вторгнення Росії прогноз експорту кукурудзи знижено до 20,8 млн тонн (-13% до показника 2020/21 МР), а перехідні залишки на кінець поточного сезону очікуються на рекордно високому рівні (12,3 млн тонн, що в 6,1 рази більше показника 2020/21 МР) [2].

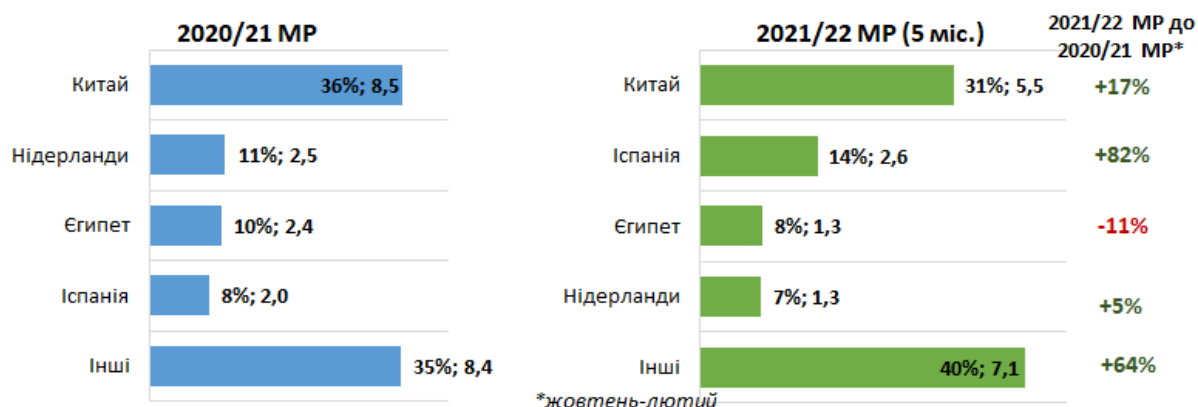
Основними імпортерами української кукурудзи традиційно є Китай та ЄС, у 2020/21 МР їх частки в загальному експорті зернової склали 36% і 24% відповідно (рис. 1.4) [2].

Із 2018/19 по 2020/21 МР експорт зернової з України в Китай виріс більш ніж удвічі, з 3,8 млн тонн до 8,5 млн тонн, при цьому, за даними USDA, потреба китайського ринку в імпортній сировині за вказаний вище період зросла в 5 разів, з 4,5 млн тонн до 29,5 млн тонн, що спричинило зниження частки української ку-

курудзи в загальному імпорті Китаю з 85% до 29%. За 5 місяців поточного сезону Україна встигла експортувати в даному напрямку 5,5 млн тонн зернової, що на 17% більше аналогічного показника сезоном раніше і складає 24% очікуваного імпорту Китаєм (23,0 млн тонн за прогнозом USDA). Подальший експорт української кукурудзи в даному напрямку поки що унеможлиблюється у зв'язку з припиненням роботи морських портів внаслідок постійних обстрілів території нашої країни. Тому найімовірніше, що на китайському ринку в поточному сезоні зросте присутність американської кукурудзи, також можливі закупівлі зернової з ЄС та Аргентини [2].



Рисунк 1.3 – Динаміка виробництва та експорту української кукурудзи млн.т



Рисунк 1.4 – Географія експорту української кукурудзи, млн.т

Країни ЄС за рахунок української кукурудзи за останні три сезони покривали в середньому 60% своєї імпортової потреби. З цього обсягу близько 59% зерно-

вої сумарно йшло в напрямку ключових покупців Іспанії та Нідерландів. За 5 місяців 2021/22 МР дані країни встигли імпортувати з України 2,6 млн тонн та 1,3 млн тонн кукурудзи відповідно, що на 82% та 5% перевищує аналогічний показник сезоном раніше. При цьому загальний обсяг відвантажень української кукурудзи до Євросоюзу з жовтня по лютий поточного сезону склав 7,4 млн тонн, перевищивши показник 2020/21 МР на 69%. На даний час країни ЄС залишаються єдиним доступним напрямком експорту зерна з України.

Також вагоме місце в рейтингу ключових імпортерів кукурудзи з України займає Єгипет, але обсяги його закупівель з кожним сезоном поступово зменшуються. Якщо за результатами 2018/19 МР частка української зернової в загальному імпорті Єгипту складала 32%, то у 2020/21 МР знизилась до 24%. Єгипетський імпорт кукурудзи є доволі диверсифікованим, крім української, в значних обсягах країна закуповує аргентинську, бразильську та румунську зернову, тому в разі затягнення війни в Україні їх присутність на зазначеному ринку може суттєво збільшитись.

Що ж стосується прогнозів на 2022/23 МР, то при очікуваному скороченні виробництва кукурудзи по відношенню до урожаю поточного сезону на 56%, до 18,5 млн тонн, та за рахунок рекордних перехідних залишків культури на кінець 2021/22 МР на рівні 12,3 млн тонн її експортний потенціал може скласти 19,5 млн тонн, що на 6% нижче показника 2021/22 МР.

Ячмінь: результати 2021/22 МР

У 2021/22 також вдалося зібрати значний урожай ячменю (рис. 1.5), який склав 9,4 млн тонн. Даний обсяг на 24% перевищив валовий збір зернової 2020 р. (7,6 млн тонн). При цьому посівна площа під культурою зросла відносно сезону-2020/21 на 3% – з 2,4 млн до 2,5 млн га, а приріст урожайності склав 19% (рекордні 38,2 ц/га проти 32,2 ц/га сезоном раніше) [9].

Що ж стосується відвантажень ячменю на зовнішній ринок у звітному сезоні, то на відміну від пшениці його експортний потенціал було практично повністю реалізовано ще до моменту воєнного вторгнення Росії на територію нашої держа-

ви (на 95% від прогнозованих ще в лютому 6,0 млн тонн). За підсумком 2021/22 МР експорт ячменю з України склав близько 5,8 млн тонн, що на 37% більше, аніж сезоном раніше (4,2 млн тонн).

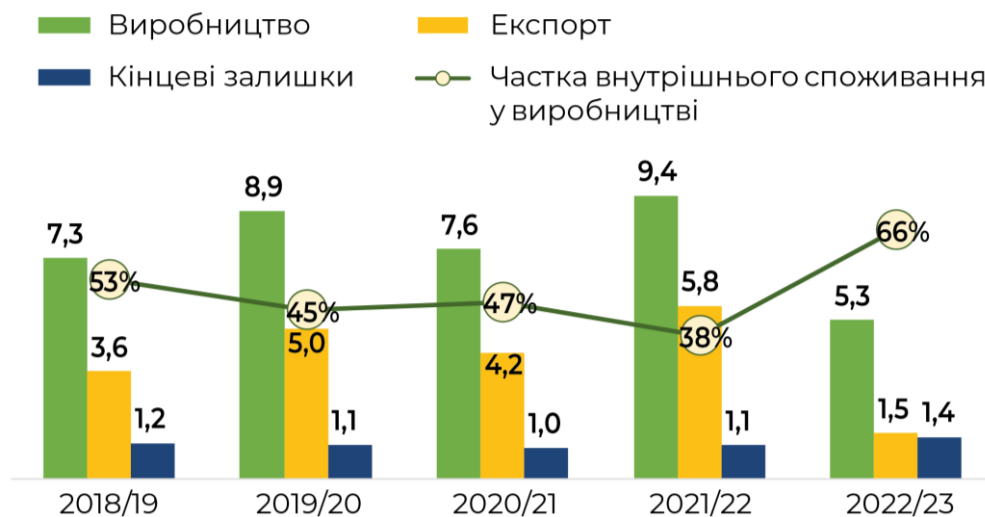


Рисунок 1.5 – Динаміка виробництва та експорту українського ячменю млн.т

Основним покупцем української зернової вже другий сезон поспіль став **Китай** (рис. 1.6), на долю якого припало 45% сукупного експорту, або 2,6 млн тонн в натуральному вираженні (-10% до 2020/21 МР). Другу позицію в ТОП-5 основних імпортерів зайняла **Туреччина** з часткою 19%, збільшивши закупки ячменю в порівнянні з попереднім сезоном у 48 разів – з 22,9 тис. до 1,1 млн тонн. На третьому місці знаходиться **Лівія**, яка імпортувала 443,0 тис. тонн зерна (8% загального експортованого обсягу), що на 50% вище, аніж сезоном раніше. Експорт зернової з України в інших напрямках склав менш ніж 7% загальних відвантажень.

Завдяки практично повній реалізації експортного потенціалу українського ячменю його перехідні залишки на кінець 2021/22 МР, за оцінками ІА «АПК-Інформ», склали 1,1 млн тонн, що відповідає їх середньому значенню за попередні п'ять сезонів, тому дана стаття балансу суттєво не вплине на розподіл зернової у наступному сезоні.

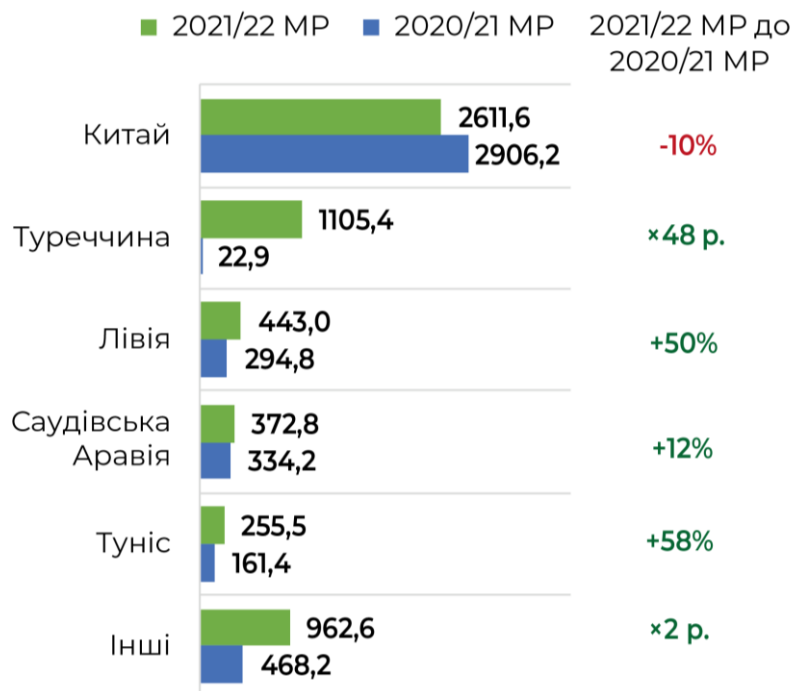


Рисунок 1.6 – Географія експорту українського ячменю, млн. т

Враховуючи вище викладене, за оцінками аналітиків ІА «АПК-Інформ», в 2022/23 МР виробництво пшениці може скласти 18,2 млн тонн, що на 43% поступається урожаю попереднього сезону. Внутрішнє споживання культури прогнозується на рівні 8,5 млн тонн, що відповідає середньому значенню попередніх трьох сезонів. Через очікуване скорочення валового збору зернової та відсутність можливості поставляти зерно на зовнішній ринок морським шляхом, використовуючи для цього українські порти, її експортний потенціал може скласти близько 12,0 млн тонн, що на 41% нижче підсумку 2021/22 МР.

У 2022/23 МР урожай ячменю очікується на рівні 5,3 млн тонн, що на 44% поступається виробництву культури в 2021 р. Варто зазначити, що цього обсягу буде достатньо, щоб повністю покрити внутрішню потребу у зерновій (3,5 млн тонн), а також ще експортувати 1,5 млн тонн зерна (-74% до показника 2021/22 МР).

Експортна логістика воєнного часу

Наразі найбільшим каналом експорту агропродукції з України є переходи на кордонах з країнами ЄС. Відвантаження зерна здійснюється переважно через су-

хопутні залізничні переходи на кордоні України з Польщею, Румунією, Словаччиною та Угорщиною.

Так для сухопутного експорту зернових вантажів з України в країни ЄС діють шість залізничних прикордонних переходів: на кордоні з Польщею – це Ізов – Хрубешів, Мостиська – Медика та Ягодин – Дорогуськ; з Румунією – Вадул-Сірет – Дорнешти, зі Словаччиною - Чоп – Чіерна над Тісоу, з Угорщиною – Чоп – Захонь. Їхня сумарна пропускна здатність на добу складає 534 вагони-зерновози [2].

Варто зазначити, що, за оцінками експертів, наявний потенціал перевезення вантажів через західні прикордонні переходи використовується лише на 55-60%, що пов'язано з рядом факторів, таких як: нерівномірне використання учасниками ринку прикордонних переходів, нестача рухомого складу в іноземних перевізників, обмежена пропускна здатність окремих ділянок, потреба в побудові нових логістичних ланцюгів на території сусідніх країн, бюрократичні затримки при митному, фітосанітарному, ветеринарному оформленні тощо.

Тим не менш, за даними залізничної статистики, в березні-квітні поточного року для експорту через сухопутні прикордонні переходи було навантажено 921,6 тис. тонн кукурудзи, 7,0 тис. тонн пшениці та 4,9 тис. тонн ячменю.

У той же час, за іншими джерелами, експорт основних зернових з України за вказані два місяці склав 2,2 млн тонн на суму \$627,3 млн, що на 67% поступається показнику за підсумком березня-квітня 2021 р. в натуральному виразі й на 63% у грошовому (6,8 млн тонн на суму \$1,7 млрд). Зазначимо, що в березні до вказаного обсягу потрапили також вантажі, які фізично знаходилися в портах чи на суднах у лютому, але митні декларації за якими потрапили до загальної статистики лише в березні.

На жаль, у поточних умовах навантаження на залізничну логістику нашої держави виросло в рази, а пропускна здатність залізничних прикордонних переходів значно поступається показникам портової інфраструктури, тому залізничній системі України й залізницям суміжних держав потрібен час для адаптації до різкого збільшення обсягу перевезень українських вантажів. У поточних умовах учасники ринку разом з українською владою продовжують пошук можливостей пе-

ренаправлення експортних поставок до ЄС альтернативними шляхами, наприклад річковим транспортом річкою Дунай до Румунії. Також розглядається можливість для перевезення Україною зерна імпортерам через литовські та латвійські порти, а з румунського порту Констанца вже вийшло судно з 71 тис. тонн української кукурудзи.

Зазначимо, що, за попередніми оцінками експертів, європейські порти здатні перевалювати близько 1,5 млн тонн українського зерна та близько 250 тис. тонн олії щомісячно. Однак з кінця червня в європейських країнах почнеться масовий збір нового врожаю зерна та олійних культур, що в подальшому суттєво обмежить можливість українських поставок на зовнішній ринок через порти країн ЄС. Крім того, є ряд технічних складнощів для розвитку альтернативних маршрутів. Наприклад, подвійна зміна візків на вагонах при доставці до балтійських портів, габаритні обмеження при пересуванні територією ЄС, що не дозволяють використовувати українські вагони на певних ділянках, завантаженість залізничної інфраструктури ЄС власними вантажами та інші.

Слід зазначити, що Єврокомісія на рік скасувала мита та квоти на український експорт, що сприятиме зростанню обсягів поставок на європейський ринок. Зусиллями представників залізниць України та європейських країн активно розробляються та впроваджуються плани щодо збільшення пропускної здатності прикордонних станцій та оптимізації перевезень територією ЄС. Але найближчим часом реалізувати залишковий експортний потенціал поточного сезону тільки за рахунок попиту ЄС і поставки через інфраструктуру ЄС до третіх країн навряд чи вийде. Крім того, не на всі зернові культури є значний попит у європейських країнах, а за деякими Україна і ЄС є конкурентами на світовому ринку. Тому, ймовірно, найближчим часом структура торгівлі, як і структура виробництва в зерновому сегменті, зазнає суттєвих змін [2].

Таким чином, продовження пошуків підвищення якості зерна та ефективності формування партій зерна експортного призначення є надзвичайно важливим завданням сьогодення. Особливо це стосується потужних зернових перевантажувальних терміналів, основним завданням яких є збільшення експорту зерна, що

сприятиме зростанню золотовалютних запасів України, укріплення її економічного стану та добробуту населення.

Отже, розробка проектів з розширенням місткості зернових терміналів на основі досліджень якості зерна, яке використовується для формування експортних партій, є актуальним завданням, що і визначило мету та завдання проведених на ТОВ «Укрелеваторпром» та в ОНТУ досліджень.

1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень

Метою досліджень було визначення якості зерна, яке надходить на дільницю № 3 зернового терміналу ТОВ «Укрелеваторпром», що дозволить покращити його використання при відпусканні експортних партій зерна на водний транспорт.

Для досягнення мети були поставлені такі **завдання**:

- провести аналіз кількості автомашин, що доставляють зерно на термінал та дослідити динаміку і розподіл їх місячної і середньодобової кількості;
- дослідити обсяги помісячного відвантаження зерна на судна;
- дослідити обсяги ячменю, що надходять на зерновий термінал;
- дослідити співвідношення обсягів приймально-відпускних операцій із зерном ячменю;
- дослідити зміни показників якості зерна, що знаходиться автомобільним і залізничним транспортом та відвантажується на водний транспорт;
- визначити статистичні характеристики розподілу окремих показників якості ячменю у добових приймально-відпускних операціях;
- визначити співвідношення між культурами, які приймаються на термінал та відвантажуються на водний транспорт;
- дати рекомендації із використання результатів досліджень.

Програма досліджень полягала у послідовному виконанні поставлених завдань, аналізі отриманих результатів та формулювання висновків і рекомендацій.

Об'єктом досліджень були приймально-відпускні операції на кількісно-якісні показники зерна на зерновому перевантажувальному терміналі ТОВ «Укрелеваторпром»

Предметами дослідження були дані з обсягів приймання зерна різних культур автомобільним і залізничним транспортом, обсягів відвантаження зерна водним транспортом, а також основні показники якості окремих культур на зерновому перевантажувальному терміналі ТОВ «Укрелеваторпром».

Коротка характеристика ТОВ «Укрелеваторпром»

Весь технологічний процес ТОВ «Укрелеваторпром» розподілений на три дільниці, кожна з яких виконує свої функції.

Головною функцією дільниці № 1 є приймання і вивантаження залізничних вагонів-хоперів та відвантаження зерна на морський транспорт. На дільниці розташовані 28 металевих силосів, 2 станції вивантаження вагонів, суднозавантажувальна машина. Є можливість транспортування зерна із силосів дільниці № 2 двома галереями, що з'єднують дві дільниці. Крім цього, на дільниці знаходиться лабораторія, яка контролює якість зерна при вивантаження з вагонів та при відвантаження на судно.

Основною функцією дільниці № 2 є приймання та вивантаження автомашин, що надходять з дільниці № 3. На дільниці є лабораторія, яка контролює якість зерна в автомашинах, однак основне тестування автомашини проходять у лабораторії дільниці № 3. В лабораторії дільниці № 2 тестуються лише машини, які підпадають під «вибіркове тестування»: у випадковому порядку одна з десяти машин, що надходять з дільниці № 3, вибирається комп'ютером, з нею робиться контрольне тестування. На дільниці знаходяться 8 силосів, зерно з яких може переміщатися на дільниці № 1 на завантаження судна. Автомашини вивантажуються за допомогою сучасного пункту автовивантаження. Крім цього, присутні дві автомобільні вагові при в'їзді та при виїзді з дільниці.

Головною функцією дільниці № 3 є реєстрація автомашин, визначення якості зерна та накопичення автомашин на паркуванні. На дільниці розташована лабораторія, яка контролює якість кожної автомашини, що надходить на підприємство.

Методики досліджень

У проведених дослідженнях були використані аналітичні, статистичні та експериментальні методи.

Обробку результатів досліджень проводили у табличному процесорі MS Excel-2007. Побудову графіків та гістограм проводили у графічному середовищі MSEXcel-2007. Вбудовані стандартні функції Excel використовували також для рахунку та оцінки статистичних характеристик отриманих експериментальних даних (мінімальні, максимальні та середні значення, коефіцієнти варіації, коефіцієнти нерівномірності тощо) [10].

Обсяги надходження зерна різних культур різними видами транспорту та відпускання зерна на водний транспорт, були надані підприємством з журналу кількісно-якісного обліку хлібопродуктів (типова форма № 36).

Окремі показники якості зерна при його прийманні з автомобільного і залізничного транспорту, а також при відвантаженні на водний транспорт визначали в лабораторії ТОВ «Укрелеваторпром» за відповідними нормативними методиками, ДСТУ тощо.

1.3 Результати досліджень

На першому етапі дослідженні був проведений аналіз кількості автомашин, що доставляли зерно різних культур на перевантажувальний термінал. Розподіл помісячної кількості автомашин та середньої денної кількості автомашин, що надходили на термінал у 2019 р., наведено на рис. 1.7.

Наведені гістограми показують, що найбільша кількість автомашин для доставки зерна на термінал спостерігалась з липня по грудень 2019 р. У цьому періоді середньомісячна кількість залучених до переведення зерна автомобілів складала 4708 штук. У першій половині 2019 року ця кількість складала 1611 автомашин, тобто була майже в 3 рази (в 2,92 рази) менше. Таке ж співвідношення було і для середньодобової кількості автомашин.

Було проведено також аналіз помісячного відвантаження зерна різних культур на водний транспорт, результати якого наведено на рис. 1.8.

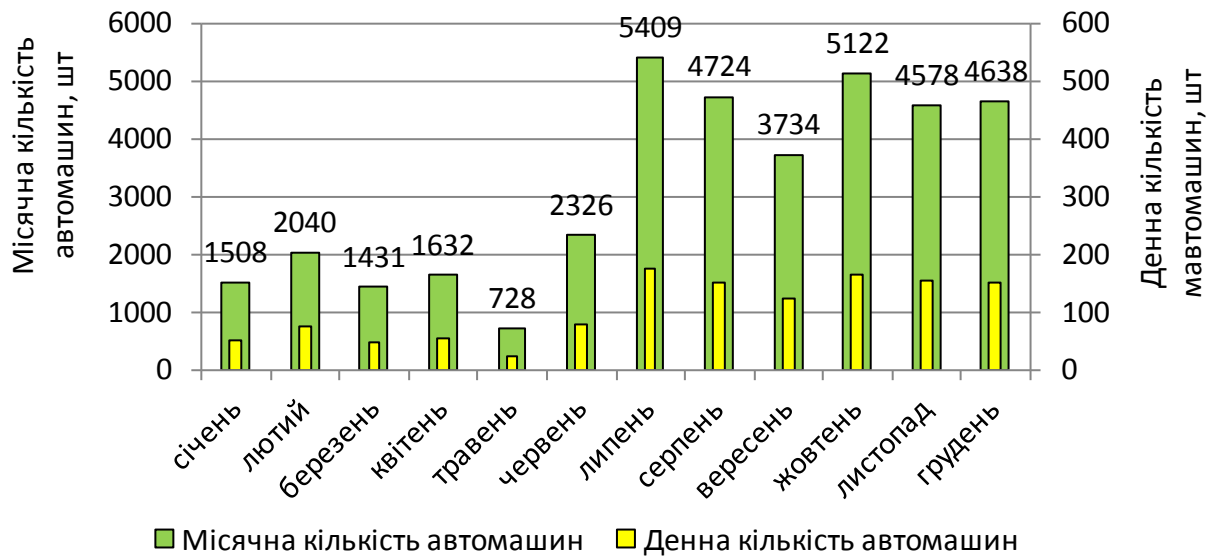


Рисунок 1.7 – Динаміка та розподіл місячної і середньодобової кількості автомобілів, що доставляли зерно різних культур на термінал у 2019 р.

Як і для надходження зерна, більші його обсяги були відвантажені на судна у другій половині 2019 р. з липня по грудень. Взагалі за рік було відвантажено 2328 тис. т зерна, у тому числі 859 тис. т з січня по червень та 1469 тис. т з липня по грудень 2019 р., що в 1,71 разів більше.

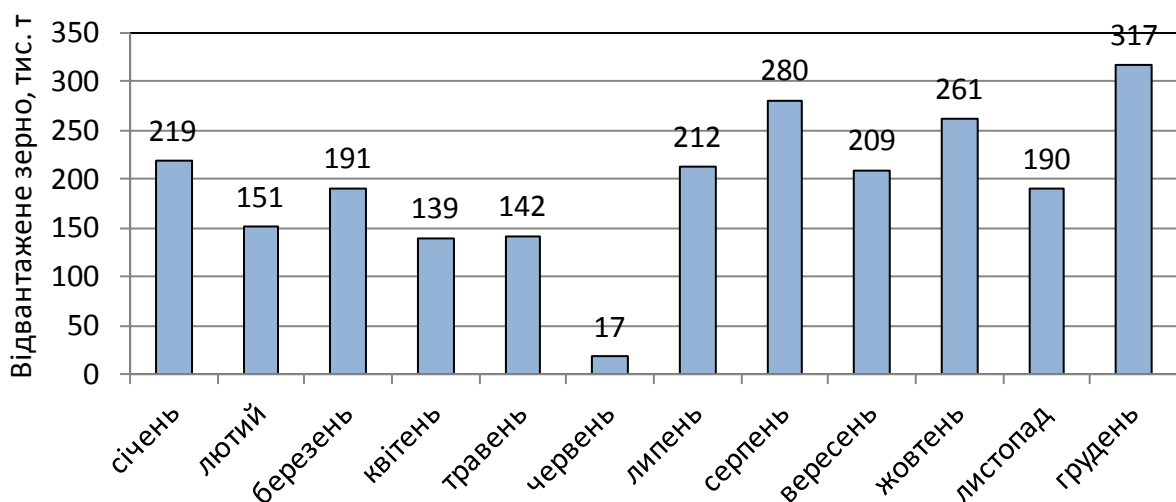


Рисунок 1.8 – Динаміка помісячного відвантаження зерна на судна у 2019 р.

На наступному етапі досліджень було побудовано гістограми (рис. 1.9) та проведено аналіз помісячних обсягів зерна ячменю, який надходив на зерновий термінал з червня 2019 р. по квітень 2020 р. На гістограмах видно, що на початку МР з червня по січень 2029 року стрімко зросли обсяги надходження ячменю, що характерно при прийманні нового врожаю ранніх культур, зокрема ячменю. Його обсяги за 3 місяці зросли з 3,43 тис. т зерна до максимального значення 20,03 тис. тонн, тобто в 5,84 рази. При цьому, у червні та липні 2019 р. зерно ячменю надходило лише автотранспортом, а в серпні уже двома видами транспорту — автомобільним та залізничним. Саме це дозволило отримати у серпні максимальний місячний обсяг ячменю, що надійшов на термінал. Крім приймання зерна ячменю, у серпні його також відвантажували на водний транспорт.

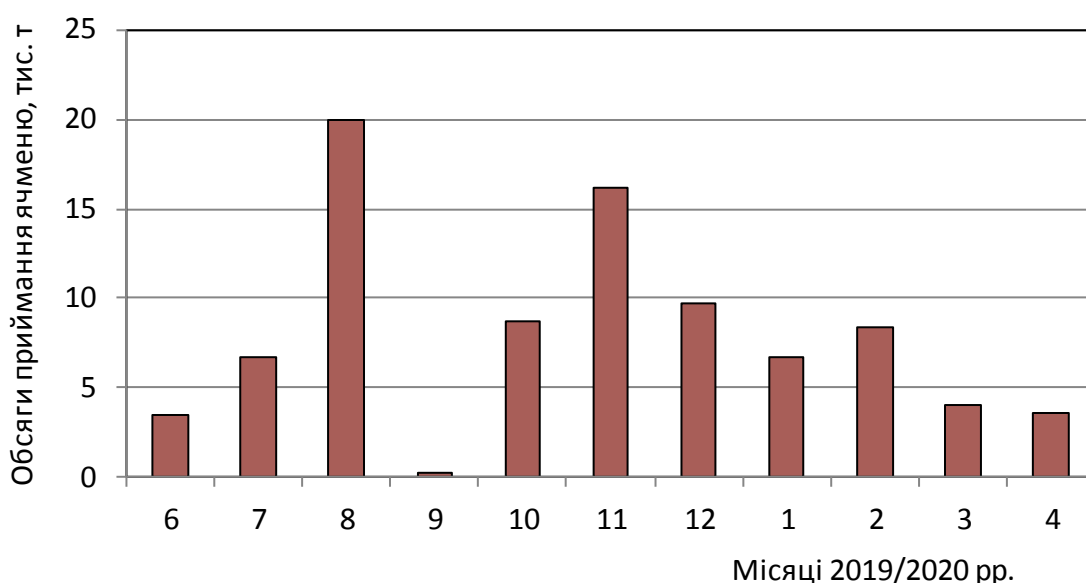


Рисунок 1.9 – Помісячні обсяги зерна ячменю, що надходило на зерновий термінал з червня 2019 р. по квітень 2020 р.

У вересні обсяги ячменю стрімко впали майже до нуля (0,18 тис. т), а потім знову почали зростати досягнувши осіннього максимуму у листопаді, прийнявши 16,20 тис. т зерна. А далі обсяги приймання ячменю знову почали хвилеподібно спадати дійшовши у квітні до 3,54 тис. т. Таким чином, основна маса ячменю на-

дійшла на підприємство двома блоками — 30,18 тис. т у літній період та майже вдвічі більше — 57,20 тис. т у осінньо-зимово-весняний період.

Більш наочно динаміку обсягів надходження і відвантаження ячменю зазначеними видами транспорту, а також їх співвідношення у серпні 2019 р. показано на рис. 1.10.

З наведених на рис. 1.10 гістограм наочно видно, що в окремі дні обсяги надходження ячменю залізничним транспортом в декілька разів перевищували обсяги його надходження автомобільним транспортом. Так, обсяги доставки ячменю залізницею знаходились у діапазоні 132,7–3829,8 т, а автотранспортом у значно меншому діапазоні — 27,1–1463,8 т.

Крім того, в окремі дні також спостерігалась велика різниця на надходження ячменю різними видами транспорту. Наприклад, 23 і 25 серпня залізницею надійшло відповідно 3407 т та 3830 т, а автотранспортом у ці ж дні надійшло 291 та 824 т ячменю. Тобто 23 серпня залізницею надійшло ячменю на порядок більше (в 11,69 разів), а 25 серпня лише в 4, 65 разів, не дивлячись на максимальне добове надходження ячменю залізницею у серпні.

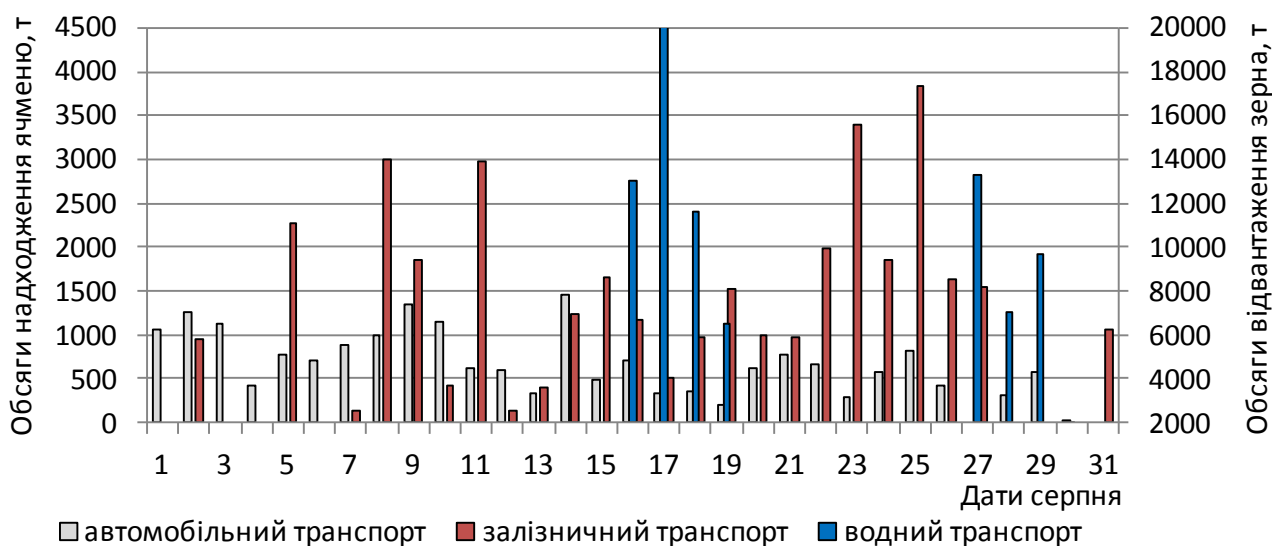


Рисунок 1.10 – Співвідношення обсягів приймально-відпускних операцій із зерном ячменю у серпні 2019 р.

З гістограм також видно, що у серпні двічі, 16–19 та 25–30 серпня, ячмінь відвантажували на водний транспорт. Видно також, що добові обсяги наванта-

ження ячменю коливались для першого судна у діапазоні 6507,14–20104,42 т, а для другого — у діапазоні 1800,26–13271,99 т.

Найбільші обсяги зерна, що притаманно відвантаженню зерна на судна, досягли 17 серпня 20104 т, а 27 серпня при завантаженні іншого судна — 13272 т. Коефіцієнт нерівномірності завантаження судна у серпні склав 7,5.

Коефіцієнти добової нерівномірності для автомобільного транспорту склав у серпні 2,27 (при нормативному значенню 1,52 [11]), а для залізничного транспорту — 3,25 (при нормативному значення 2,25 [11]). Як видно, коефіцієнт добової нерівномірності для автотранспорту перевищує його нормативні значення.

Крім аналізу закономірностей доставки і відпускання зерна на терміналі, окремий блок досліджень було присвячено аналізу рівномірності показників якості зерна ячменю при його прийманні з автомобільного та залізничного транспорту. Для цього у середньодобових зразках зерна, сформованих при його прийманні, визначали в лабораторії підприємства вологість та засміченість.

На основі отриманих даних були побудовані графіки добових коливань вологості та засміченості зерна ячменю, що надходило на підприємство автотранспортом у липні 2019 р. (рис. 1.11).

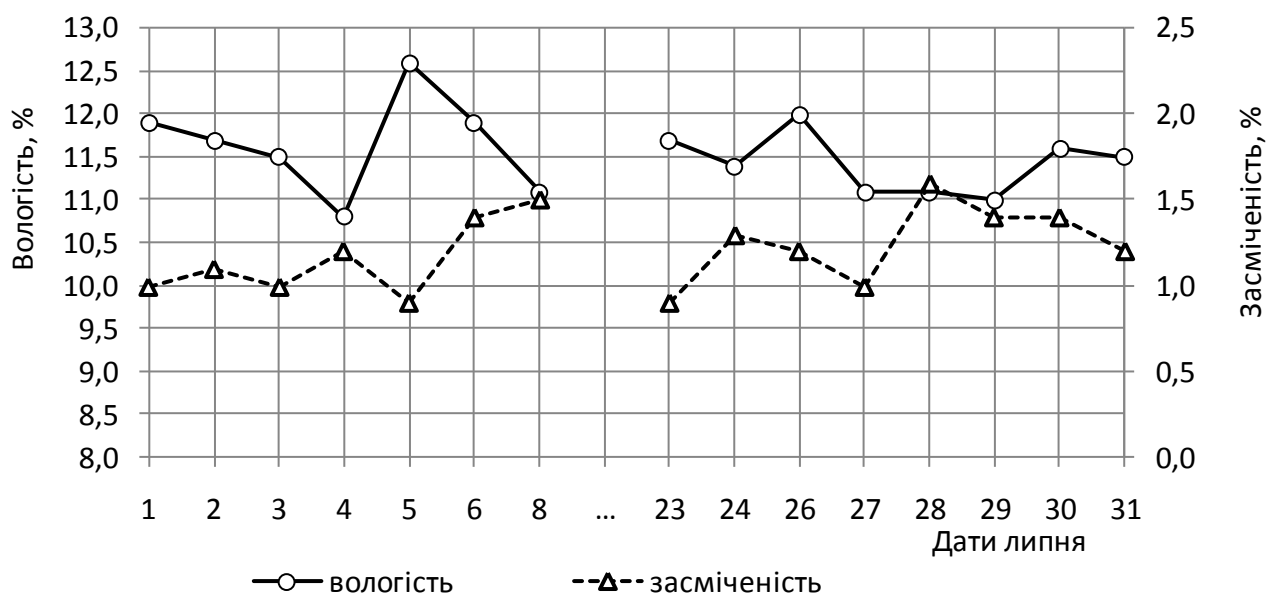


Рисунок 1.11 – Коливання вологості та засміченості зерна ячменю, що надходило на підприємство автотранспортом у липні 2019 р.

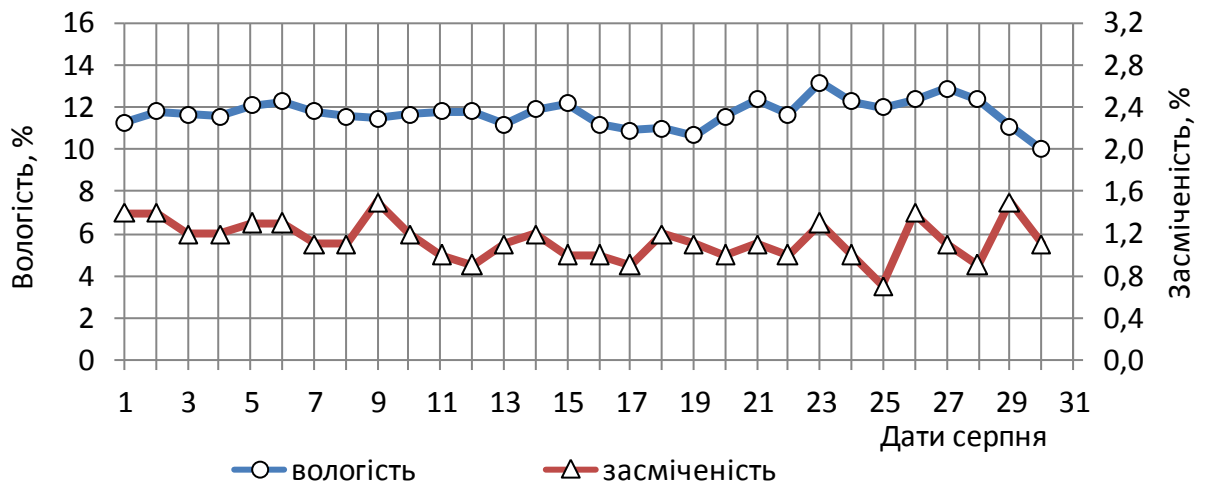
Як видно, на початку приймання ячменю нового врожаю (1–8 липня) коливання вологості було в межах 10,8–12,5 %, а засміченості — в межах 0,9–1,5 %. Після приймання перших партій ячменю, надалі, у період з 23 по 31 липня, вологість ячменю дорівнювала 11,0–12,0 %, а засміченість складала 0,9–1,6 %, тобто обидва показники якості коливались в липні в межах допустимих значень якості зерна, не перевершуючи граничних обмежень.

Для оцінки рівномірності значень вологості і засміченості ячменю був розрахований такий статистичний показник як коефіцієнт варіації, який являє собою відношення стандартного (середньоквадратичного) відхилення до середнього арифметичного та виражається у відсотках. Вважається, що якщо показник коефіцієнта варіації менше 33%, то сукупність значень певного показника однорідна. У зворотному випадку її прийнято характеризувати, як неоднорідну.

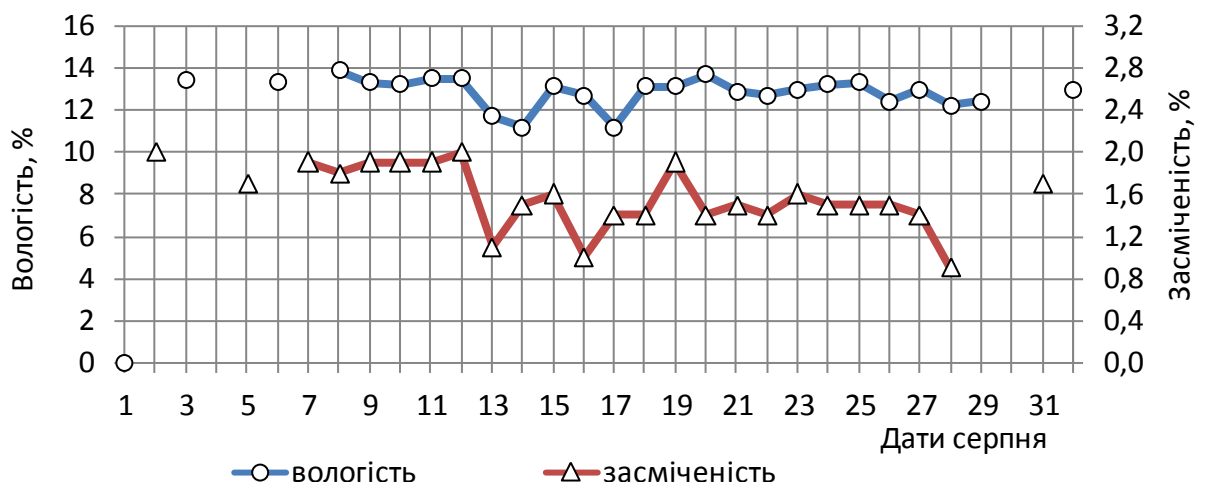
Розраховані значення коефіцієнтів варіації для вологості і засміченості ячменю, який надходив на термінал у липні 2019 р. біли такими: для вологості ячменю 4,08 %, а для його засміченості 18,39 %. Це означає, що за обома розглянутими показниками якості зернова маса ячменю однорідна. З іншої точки зору, максимальні значення вологості і засміченості ячменю, що надходив на термінал, не перевищують їх верхні нормативні обмеження.

Для аналізу динамічних змін досліджених показників якості ячменю, який приймали з автомобільного та залізничного транспорту, а також відпускали на водний транспорт у серпні 2019 р., були побудовані графіки середньодобових коливань вологості та засміченості для кожного виду транспорту (рис. 1.12).

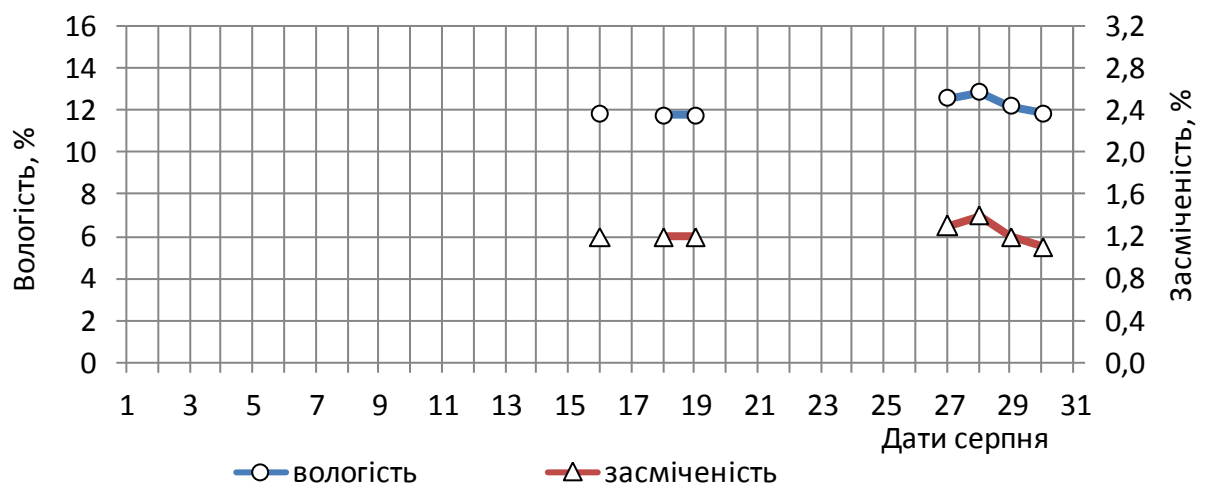
Графіки дають наочну картину щодобових коливань значень вологості та засміченості ячменю на різних етапах технологічного процесу: приймання, з різних видів транспорту. Крім цього, видно діапазони зміни розглянутих показників якості, їх мінімальні та максимальні значення, у деякій мірі можна робити висновки про рівномірність зернової маси за значеннями показників якості, у даному випадку за вологістю та засміченістю ячменю.



а) надходження зерна ячменю автотранспортом



б) надходження зерна ячменю залізничним транспортом



в) відвантаження зерна ячменю на водний транспорт

Рисунок 1.12 – Динаміка зміни вологості та засміченості зерна ячменю, що находило автомобільним і залізничним транспортом та відвантажувалось на водний транспорт у серпні 2019 р.

Аналіз наведених графіків (рис. 1.12-а) показує, що найбільші коливання вологості ячменю при доставці автотранспортом спостерігаються у кінці місяця: 23 серпня надійшло зерно з найбільшою (але допустимою) вологістю, а 30 серпня — з найменшою вологістю. Засміченість протягом всього місяця була у допустимих межах, хоча спостерігались її коливання, особливо з 24 серпня.

Зерно ячменю, доставлене залізницею (рис. 1.12-б), мало більшу вологість, яка 8 серпня досягла значення 13,9 %, що лежить практично на верхній допустимій межі. Засміченість також досягала 2 та 12 серпня верхньої межі 2,0 %, а з 11 до 20 серпня спостерігались значні її коливання. У цей же період були коливання і вологості ячменю.

Відпускання ячменю на судна у серпні було двічі: 16–19 та 27–30 числа (рис. 1.12-в). Видно незначні коливання як вологості так і засміченості. Короткостроковість навантаження суден не дозволяє виявити тенденції зміни вологості і засміченості ячменю, однак їх рівень та діапазони коливань на графіках видно.

Додаткову важливу інформацію про рівномірність показників зерна ячменю дають їх статистичні характеристики. Для таких показників якості ячменю як вологість зерна W та вміст сміттєвих домішок C_d (засміченість) у добових приймально-відпускних операціях (серпень 2019 р.), визначені статистичні характеристики наведені у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Статистичні характеристики розподілу вологості W та сміттєвих домішок C_d ячменю у добових приймально-відпускних операціях (серпень 2019 р.)

Статистичні характеристики	Види транспорту					
	автомобільний		залізничний		водний	
	W , %	C_d , %	W , %	C_d , %	W , %	C_d , %
Мінімум, %	10,0	0,7	11,2	0,9	11,8	1,1
Максимум, %	13,2	1,5	13,9	2,0	12,9	1,4
Діапазон змін, %	3,2	0,8	2,7	1,1	1,1	0,3
Середнє арифметичне, %	11,36	1,10	10,39	1,27	2,75	0,28
Коефіцієнт нерівномірності	1,16	1,36	1,34	1,57	4,70	5,05
Стандартне відхилення, %	0,66	0,19	0,70	0,30	0,44	0,10
Коефіцієнт варіації, %	5,79	17,26	6,72	23,63	15,86	34,29

Аналіз графіків та статистичних характеристик коливань вологості і засміченості ячменю у добових приймально-відпускних операціях показує наступне.

Найбільшу вологість і засміченість мало зерно доставлене залізничним транспортом, менші автомобільним та найменшу водним.

Найбільшу рівномірність за вологістю і засміченістю дає доставка зерна на термінал автомобільним транспортом, оскільки коефіцієнти нерівномірності та варіації при цьому найменші порівняно з залізничним та водним транспортом.

Ячмінь, доставлений залізничним транспортом має дещо більшу вологість і засміченість порівняно з автомобільним. Відвантажене на судно зерно ячменю має вологість та засміченість меншу, ніж доставлене автомобілями та вагонами-хоперами. Однак рівномірність їх розподілу значно гірша, порівняно з автомобільним та залізничним транспортом.

Наприкінці наведемо співвідношення між культурами, які були прийняті на термінал та відвантажені на водний транспорт у 2019 році (рис. 1.13).

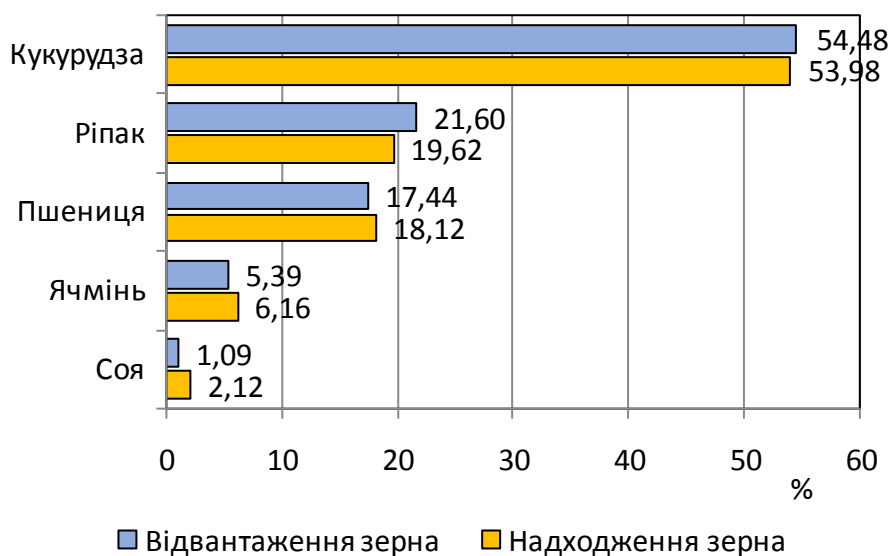


Рисунок 1.13 – Співвідношення між культурами, які були прийняті на термінал та відвантажени на водний транспорт у 2019 р.

З гістограм видно відсоткову частку кожної із культур, надходити зерновий термінал та відвантажувались водним транспортом на експорт. Невелика різниця між частками культур, що надходить на термінал і відвантажувались на експорт, була в межах перехідних залишків зерна конкретних культур.

ВИСНОВКИ

1. На основі даних зернового терміналу визначено, що для доставки зерна на термінал найбільша кількість автомашин була залучена з липня по грудень 2019 р. Їх середньомісячна кількість складала 4708 штук. У першій половині 2019 р. ця кількість складала 1611 автомашин, тобто була майже в 3 рази менше. Таке ж співвідношення характерне і для середньодобової кількості автомашин.

2. Показано, що більші обсяги зерна відвантажувались на судна у другій половині 2019 р. з липня по грудень. За рік було відвантажено 2328 тис. т зерна, у тому числі 859 тис. т з січня по червень та 1469 тис. т з липня по грудень 2019 р., що в 1,71 разів більше.

3. Аналіз динаміки надходження на термінал зерна ячменю в 2019 р. показав, що впродовж серпня добові обсяги його надходження залізничним транспортом (133–38230 т) перевищували добові обсяги надходження автомобільним транспортом (27–1464 т) в декілька разів.

В окремі дні спостерігалась також велика різниця в обсягах надходження ячменю різними видами транспорту. Так, 23 серпня залізницею надійшло 3407 т ячменю, а автотранспортом у цей же день лише 291 т ячменю, тобто на порядок більше (в 11,69 разів).

Діапазон добових обсягів завантаження суден у серпні 2019 р складав 1800–20104 тонн.

4. Показано, що найбільші коливання вологості ячменю при доставці автотранспортом спостерігалися у кінці серпня 2019 р. Засміченість протягом всього місяця була у допустимих межах, хоча спостерігались її коливання, особливо в кінці серпня.

Встановлено, що зерно ячменю, доставлене залізницею, порівняно з автотранспортом мало більшу вологість яка в окремі дні була практично на верхній допустимій межі. Засміченість також в деякі дні досягала верхньої межі 2,0 %, а в середині серпня спостерігались значні її коливання. У цей же період були коливання і вологості ячменю.

5. Вставлено, що найменші вологість та засміченість ячменю спостерігається при його приманні автотранспортом. Зерно, прийняте залізницею має підвищені (у допустимих межах) вологість та засміченість порівняно із автомобільним транспортом. При завантаженні зерна ячменю на судна відмічені його понижені вологість та засміченість порівняно з операціями надходження на термінал.

Коефіцієнти добової нерівномірності для автомобільного транспорту склав у серпні 2,27 (при нормативному значенню 1,52), а для залізничного транспорту — 3,25 (при нормативному значення 2,25). Як видно, коефіцієнт добової нерівномірності для автотранспорту перевищує його нормативні значення.

6. На основі аналізу статистичних характеристик розподілу вологості та сміттєвих домішок ячменю у добових приймально-відпускних операціях показав, що найбільшу рівномірність за вологістю і засміченістю дає доставка зерна на термінал автомобільним транспортом, оскільки коефіцієнти нерівномірності та варіації при цьому найменші порівняно з залізничним та водним транспортом.

Ячмінь, доставлений залізничним транспортом має дещо більшу вологість і засміченість порівняно з автомобільним. Відвантажене на судно зерно ячменю має вологість та засміченість меншу, ніж доставлене автомобілями та вагонами-хоперами. Однак рівномірність їх розподілу гірша, порівняно з автомобільним та залізничним транспортом.

7. Показано, що у 2019 р. були на термінал були прийняті автомобільним і залізничним транспортом та відвантажені на водний зернові та олійні культури у такому співвідношенні: кукурудза – 54 %, ріпак 20 %, пшениця 18 %, ячмінь 6 %, соя 2 %.

8.– Проведені дослідження показали, що доставлені автомобільним та залізничним транспортом культури мають дещо різні значення показників їх якості, що необхідно враховувати при формуванні локальних партій у металевих силосів та експортних партій за вимогами тих чи інших країн. Це дозволить також підвищити рівномірність зерна за показниками якості.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Нами передбачено проект реконструкції ділянки № 2 ТОВ «Укрелеватор-пром» з метою розширення місткостей, а саме будівництво металевих силосів на основі виявлення вільного залишку зерна, який необхідно перевалити, на території порту. Будівництво – створення нових виробничих потужностей, які не існували раніше, на виділеній промисловій площадці (в нашій кваліфікаційній роботі це порт) у визначеному регіоні (в нашому випадку Одеська область).

При розширенні виробництва 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 реконструкції другої ділянки ТОВ «Укрелеваторпром» з розширенням місткості з метою отримання додаткового прибутку, охоплення більшого сегменту ринку, просування продукції на експорт, оптимізації та скорочення логістичних витрат, постачання високоякісної продукції на внутрішній ринок, що сприятиме укріпленню іміджу підприємства і покращенню економічної ситуації в регіоні.

Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужного потенціалу підприємства

Починаємо розрахунки із розробки балансу сировини у Одеській області, в якій визначаємо наявні та перспективні обсяги сировинних ресурсів.

Метою цього розрахунку є визначення потенціалу заготівель зернових культур у сировинній зоні підприємства. Розрахунок заснований на інформації про земельні угіддя, на яких вирощують злакові культури, і даних про середню урожайність (дані Державної служби статистики України, URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>) [12].

1. Таким чином, на сайті Державної служби статистики України заходимо в розділ «Мапа сайту», далі в розділ «Статистична інформація» і далі, послідовно, у

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.III.15.2			
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Мицак О.В.				Розробка проекту реконструкції ділянки № 2 ТОВ «Укрелеваторпром» з розширенням місткості на основі досліджень якості зерна на ділянці № 3	Літ.	Аркуш	Аркушів
Консульт.	Басюркіна Н.Й.						33	
Керівник	Станкевич Г. М.					ОНТУ		
Рецензент								
Зав.кафедри	Макаринська А.В.							

рубрики: «Економічна статистика» / «Економічна діяльність» / «Сільське, лісове та рибне господарство». Далі з рубриці «Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах у 2022 році» вибираємо потрібну інформацію, а саме – площі та урожайність всіх зернових культур (злакових, бобових, олійних), що вирощують в заданому регіоні (області) з таблиці «Виробництво культур зернових і зернобобових у масі після доробки у 2022 році» [12] та заносимо їх в 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 _{базова} , тис.га	Урожайність, У ₁ , ц з 1 га зібраної площі	Обсяг виробництва, ВЗ ₁ , тис. ц
1	2	3	4
Одеська	1178,4	26,0	30621,4

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

$$K_y = K_{3y}^t, \quad (2.2)$$

де K_{3y} – 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.

3. Аналогічно, площу вирощування на перспективу розраховуємо за формулою:

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

де $ПЛ_{\text{прогноз}}$ – площа вирощування у поточному році (тобто – році розробки проєкту будівництва нового елеватора, у даному прикладі – 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 розраховуємо 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 Одеській 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 2022 р. і коригуючих коефіцієнтів на прогнозні 4 роки (з 2022 до 2025 р.).

У випадку реконструкції підприємства прогнозуємо показники на 4 роки, тобто $t = 4$ роки (1 рік – 2022, 2 рік – 2023, 3 рік – 2024, 4 рік – 2025).

В результаті, прогнозована середньозважена урожайність у 2025 році, розрахована за формулою (2.1), становить:

$$Y_{\text{прогноз}} = 26,0 \times (1,08)^4 = 35,37 \text{ ц/га,}$$

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

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 1178,4 \times (1,08)^4 = 1603,20 \text{ тис. га.}$$

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

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (1603,20 \times 35,37)/10 = 5670,52 \text{ тис. тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

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

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, ПЛ _{прогноз} , тис. га	Середня урожайність, Y _{прогноз} , ц/га	Валовий збір, ВЗ _{прогноз} , тис. тонн
1	2	3	4 = 2x3
Одеська	1603,20	35,37	5670,52

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

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

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

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

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

Далі виконаємо необхідні розрахунки для нашого прикладу:

- споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Одеської області дорівнює:

$$C_{CG} = 0,20 \times 5670,52 = 1134,10 \text{ тис. тонн};$$

- імпорт (ввезення) зернових культур в Одеську область з інших регіонів та із за кордону у 2018 р. займав 0,5 % у структурі валового збору пшениці в Одеській області. В результаті в прогнозованому періоді він дорівнюватиме:

$$I_p = 0,005 \times 5670,52 = 28,35 \text{ тис. тонн.}$$

В нашому випадку прогнозна сумарна місткість зерносховищ в Одеській області у 2025 р. має покривати такий обсяг зерна:

$$MЗ_{\text{прогноз}} = 5670,52 - 1134,10 + 28,35 = 4564,77 \text{ тис. тонн}$$

Отримані дані зводимо в табл. 2.3.

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

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2025 році, $VЗ_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільського господарства, C_{CG}	Ввезення з інших регіонів та із за кордону, I_p	Сумарна місткість зерносховищ, $MЗ_{\text{прогноз}}$
1	2	3	4	5 = 2-3+4
Одеська	5670,52	1134,10	28,35	4564,77

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

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

де $\Delta ПЗ$ – прогнозний обсяг дефіциту місткостей для зберігання зерна у Одеській області, 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 Інтернету [13, 14]. Так, за даними до війни Одеська

область була одним із основних гравців на ринку зберігання зерна з обсягами 5,5 млн. тонн, тобто зерносховища загальною місткістю 5500 тис. тонн, тому можна визначити $\Delta ПЗ$:

$$\Delta ПЗ = 4564,77 - 5500,00 = - 935,23 \text{ тис. тонн.}$$

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

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

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

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

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

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

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

Таким чином, в нашому прикладі розрахунки показали, що в Одеській області існує профіцит (надлишок) місткостей, а саме:

$$\Delta ПЗ = - 935,23 \text{ тис. тонн.} \leq 0,$$

Варто зауважити декілька важливих факторів:

- зерно надходить на ТОВ «Укрелеваторпром» зі всіх областей України пропорційно через те, що ТОВ «Укрелеваторпром» є зерноперевантажувальним комплексом і приймає зерно з лінійних елеваторів вже підготовленим та обробленим. Саме тому аналіз результатів виключно по Одеській області не показуватиме загальну картину для доцільності розширення саме цього підприємства;

- згідно з інформацією аграрних інформаційних агентств (зокрема [14]), на 2022 рік в Україні спостерігається серйозний дефіцит елеваторних потужностей приблизно в 35% від існуючих (або приблизно 21315 тис. тонн), що було спричинено такими факторами, як:

- недоступність великої частини елеваторних потужностей нашої країни через серйозне порушення логістики через блокування українських портів агресором, що призвело до неможливості вчасного експорту минулорічного врожаю, який продовжує зберігатися в елеваторах та займати елеваторні потужності. За оцінками експертів, дана проблема не зможе бути вирішена навіть в перші роки після стабілізації ситуації через фізичне обмеження перевалки в українських портах та на інших видах транспорту;

- частина елеваторних потужностей України було зруйновано після початку повномасштабної війни агресором;

- велика частина елеваторних потужностей України перебуває під тимчасовою окупацією агресором та не може використовуватися в даний час;

- аналіз показників 2021, 2022 та 2023 років не є показовим через вплив форс-мажорних обставин на стан зернової галузі нашої країни, а саме через вплив повномасштабної війни та наслідків пандемії Covid-19 на логістику та економіку як нашої країни, так і світу в цілому. Більш показовими є «докризові» 2018 та 2019 роки, коли тільки у одній Одеській області спостерігався дефіцит елеваторних потужностей у приблизно 1110 тис. тонн.

Беручи до уваги перелічені фактори, робимо висновок, що розширення ділянки №2 ТОВ «Укрелеваторпром» з побудовою нових силосів загальною місткістю в 18,480 тис. тон є доцільним та обґрунтованим.

8. Визначимо річні об'єми роботи по прийманню та відпуску зерна, з урахуванням даних технологічного пошуку відносно якості зерна, що надходить, тобто визначимо вихідні дані для розробки проекту реконструкції ділянки № 2ТОВ «Укрелеваторпром».

Вантажооборот (В) підприємства елеваторної галузі розраховуємо за формулою:

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

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

K_0 – коефіцієнт обороту місткості зерносховища, який являє собою число його оборотів протягом року; для хлібоприймального підприємства з зерносховищами складського типу $K_0 = 0,8 \dots 1,0$; для міні-елеватора (до 15 тис. тонн) $K_0 = 1,0$; для заготівельного елеватора коливається у межах $K_0 = 1,0 \dots 1,5$; для проміжного (змішаного) типу $K_0 = 3,0 \dots 6,0$; для виробничого (перевалочного) $K_0 = 2,0 \dots 8,0$. В залежності від типу зерносховища та специфічних чинників дипломник визначається у конкретному значенні коефіцієнта обороту за рекомендаціями підручника [20].

$$B = 12 \times 18,48 = 221,76, \text{ тис. тонн}$$

У даній кваліфікаційній роботі вихідні дані для розробки проекту реконструкції дільниці № 2 ТОВ «Укрелеваторпром» є наступними (табл. 2.4):

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проекту реконструкції з розширення дільниці №2 ТОВ «Укрелеваторпром» шляхом будівництва нових силосів

ПОКАЗНИКИ	
Місткість групи силосів, що проєктується, тонн	18 480
Загальна місткість, тонн	62 740
Область	Одеська
Коефіцієнт обороту місткості зерносховища, K_0	12
Річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, $A_{пр}^a$, т/рік	720 000
у тому числі:	
Річний об'єм приймання ранніх культур $A_{пр}^{a(p)}$, т/рік	288 000
Пшениці (50 % від обсягу ранніх культур)	144 000
Ріпаку (30 % від обсягу ранніх культур)	86 400
Ячменю (20 % від обсягу ранніх культур)	57 600
Частки зерна ранніх культур, що надходить автотранспортом	
Сухе (W до 15%)	100%
Вологе (W понад 15-17% вкл.)	-
Період заготівель ранніх культур P_r , діб	330
Річний об'єм приймання пізніх культур $A_{пр}^{a(p)}$, т/рік	432 000
Кукурудза (100 % від обсягу пізніх культур)	432 000
Частки зерна пізніх культур, що надходить автотранспортом	
Сухе (W до 15%)	100%
Вологе (W понад 15-17% вкл.)	-
Період заготівель ранніх культур P_r , діб	330

Річний об'єм приймання зерна залізничним транспортом $A_{\text{пр}}^{\text{з}}$, т/рік	1480 000
Період роботи за рік P_r , діб	330
Загальний річний обсяг відвантаження зерна на морський транспорт, $A_{\text{вп р}}^{\text{морськ}}$, тонн	2200 000
Кількість місяців відпускання зерна на морський транспорт на рік, N , міс.	11
Тривалість відпускання зерна на морський транспорт за місяць, $T_{\text{вп м}}^{\text{морськ}}$, діб	18
Тривалість відпускання зерна на морський транспорт за добу, $T_{\text{вп д}}^{\text{морськ}}$, год	14
Коефіцієнт місячної нерівномірності відпуску на морський транспорт, $K_M^{\text{м}}$	1,2
Коефіцієнт добової нерівномірності відпуску на морський транспорт, $K_d^{\text{м}}$	1,5

Таким чином, нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Одеської області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність реконструкції дільниці № 2 ТОВ «Укрелеваторпром» з розширенням місткості на 18,46 тис. тонн в Одеській області.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Основні розрахункові положення

Тривалість розрахункового періоду, протягом якого надходить 80 % запланованого об'єму заготівель зерна (P_p), визначаємо з урахуванням термінів і організації збору врожаю, кліматичних умов і приймаємо у кваліфікаційній роботі - заданими технологічних пошуків.

В нашому випадку P_p буде дорівнювати 335 добам через те, що термінал приймає зерно впродовж всього року, окрім травня, коли підприємство зазвичай зупиняється на плановий ремонт, зниження приймання спостерігається з кінця квітня по першу половину червня.

Коефіцієнт добової (K_d^a) нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом потрібно приймати в залежності від об'єму заготівель (A) і тривалості їх розрахункового періоду (P_p) [15, 16]. За технологічним пошуком в нашому випадку ми приймаємо, що $K_d^a = 3,1$.

Коефіцієнти погодинної нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом (K_r^a) в залежності від максимального добового надходження в нашому випадку буде дорівнювати 1,1 (в пікові періоди підприємство приймає до 250 автомашин на добу, що дорівнює приблизно 6250 т/добу з розрахунку, що кожна автомашина може перевозити до 25 т зерна).

Число партій зерна, що надходять автомобільним транспортом за добу (P_d), залежить від об'єму заготівель (A), тривалості розрахункового періоду (P_p) і числа різнорідних партій, що надходять за цей період. Приймаємо $P_d = 15$ [15, 16].

У кваліфікаційній роботі розрахункову вантажність автомобіля встановлюємо технологічним пошуком – від 20 до 25 т.

Розрахунковий час роботи обладнання T — приймаємо 24 години на добу.

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.III.15.2			
<i>Змін.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Розробка проекту реконструкції дільниці № 2 ТОВ «Укрелеваторпром» з розширенням місткості на основі досліджень якості зерна на дільниці № 3	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>	Мицак О.В.						42	
<i>Консульт.</i>	Станкевич Г. М.							
<i>Керівник</i>	Станкевич Г. М.							
<i>Рецензент</i>								
<i>Зав.кафедри</i>	Макаринська А.В.							
						ОНТУ		42

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання

3.1.1 Визначення розрахункових об'ємів робіт

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

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{0,8 \cdot A_{\text{пр}}^a \cdot K_d^a}{P_p}, \text{ т/добу}, \quad (3.1)$$

де $A_{\text{пр}}^a$ – річний об'єм надходження зерна з автомобільного транспорту (приймаємо 720000 т);

K_d^a – коефіцієнт добової нерівномірності; приймаємо $K_d^a = 3,1$ – за технологічним пошуком;

P_p – тривалість розрахункового періоду, приймаємо 335 діб (за технологічним пошуком).

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{0,8 \cdot 720000 \cdot 3,1}{335} = 5330 \text{ т/добу}$$
$$A_{\text{пг}}^a = \frac{A_{\text{пд}}^a \cdot K_{\Gamma}^a}{T}, \text{ т/год}, \quad (3.2)$$

де K_{Γ}^a – коефіцієнти погодинної нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом; приймаємо $K_{\Gamma}^a = 1,1$ (за технологічним пошуком);

T – кількість годин роботи за добу, $T = 24$ год [15, 16].

$$A_{\text{пг}}^a = \frac{5330 \cdot 1,1}{24} = 244 \text{ т/год}.$$

Принадходженні зерна залізничним транспортом розрахунковий добовий об'єм $A_{\text{нд}}^z$ визначаємо за формулою:

$$A_{\text{нд}}^z = \frac{A_{\text{пр}}^z \cdot K_M^z \cdot K_d^z}{330}, \text{ т/добу} \quad (3.3)$$

де $A_{\text{пр}}^z$ — річний об'єм приймання зерна із залізничного транспорту (приймаємо 1480000 т);

330 — період роботи за рік (добу);

K_M^z, K_d^z — коефіцієнти місячної (K_M^z) і добової (K_d^z) нерівномірності, що дорівнюють 1,21 і 1,65 відповідно за технологічним пошуком.

$$A_{\text{нд}}^z = \frac{1480000 \cdot 1,21 \cdot 1,65}{330} = 8954, \text{ т/добу}$$

Остаточні чисельні значення добових об'ємів приймання зерна із залізничного транспорту ($A^3_{нд}$), а також масу зерна в подачі ($A^3_{под}$) і число подач ($n_{под}$) за добу, що використовуються при розрахунку обладнання елеватора, приймаємо $A^3_{нд} = 8960$ т/добу (128 вагонів), $A^3_{под} = 1120$ т (8 вагонів по 70 т на одну залізничну колію); $n_{под} = 16$ (по 8 подач на одну залізничну колію), час розвантаження однієї подачі $T_{рв} = 1$ год 20 хв. ($T_{рв} = 1,12$ год), час на маневрові роботи $T_{мр} = 1$ год.

При відпусканні зерна водним транспортом розрахунковий добовий об'єм завантаження морських ($A^M_{вд}$) суден розраховуємо за формулою:

$$A^M_{вд} = \frac{A^M_{вр} * K^M_{м} * K^M_{д}}{30 * M^M * K_{мет} * K_{зан}}, \text{ т/добу} \quad (3.4)$$

де $A^M_{вр}$ – відпуск річний на водний транспорт $A^M_{вр} = 2200000$ т;

16 – середнє число днів в розрахунковому місяці;

M^M – період місяців навігації, $M^M = 11$ міс.;

$K^M_{м}$, $K^M_{д}$ – коефіцієнти місячної ($K^M_{м}$) і добової ($K^M_{д}$) нерівномірності відпускання зерна – приймаємо такими, що дорівнюють 1,2 і 1,5 відповідно;

$K_{мет}$ – коефіцієнт використання робочого часу причалу за метеорологічними умовами. $K_{мет}$ приймаємо таким, що дорівнює 0,85;

$K_{зан}$ – коефіцієнт зайнятості причалу у часі вантажними і допоміжними операціями протягом розрахункового місяця. Приймаємо $K_{зан} = 0,6$ — для морських причалів.

$$A^B_{вд} = \frac{2200000 * 1,2 * 1,5}{30 * 11 * 0,6 * 0,8} = 25000 \text{ т/добу}$$

Остаточні чисельні значення $A^M_{вд}$ приймаємо після порівняння їх зі середньопрогресивними суднодобовими і спеціальними нормами $A^M_{спн}$, встановленими для найбільш механізованих причалів даного району або пароплавства. Приймаємо $A^M_{вд}$ рівним 25000 т/добу.

3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання

Зерно, що надходить до ТОВ «Укрелеваторпром» майже завжди йде вже підготовленим та обробленим на лінійних елеваторах. Частина зерна, що йде прямо з

поля, дуже незначна (менше 2%). Саме тому зерносушарки та сепаратори встановлювати економічно недоцільно.

3.1.2.1 Визначення кількості та продуктивності зерноочисного обладнання

Функції очищення частково будуть виконуватися за допомогою магнітів, встановлених на місцях пересипу транспортерів, та спеціальна решітка на точці автовивантаження за запатентованою технологією, яку винайшов на той час головний інженер ТОВ «Укрелеваторпром» Бобов І.П. Конструкція решітки не дозволяє камінню та іншим великим об'єктам потрапляти до накопичувального бункеру при вивантаженні автомашин.

3.1.2.2 Визначення кількості та продуктивності зерносушарок

Варто зауважити, що частково функції зменшення вологості зерна буде відігравати система вентиляції, що буде встановлена у силосах.

3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу

Структурною називається схема технологічного процесу, яка показує послідовність виконання операцій із зерном на елеваторі. Структурну схему першої ділянки ТОВ «Укрелеваторпром» наведено на рис. 3.1.

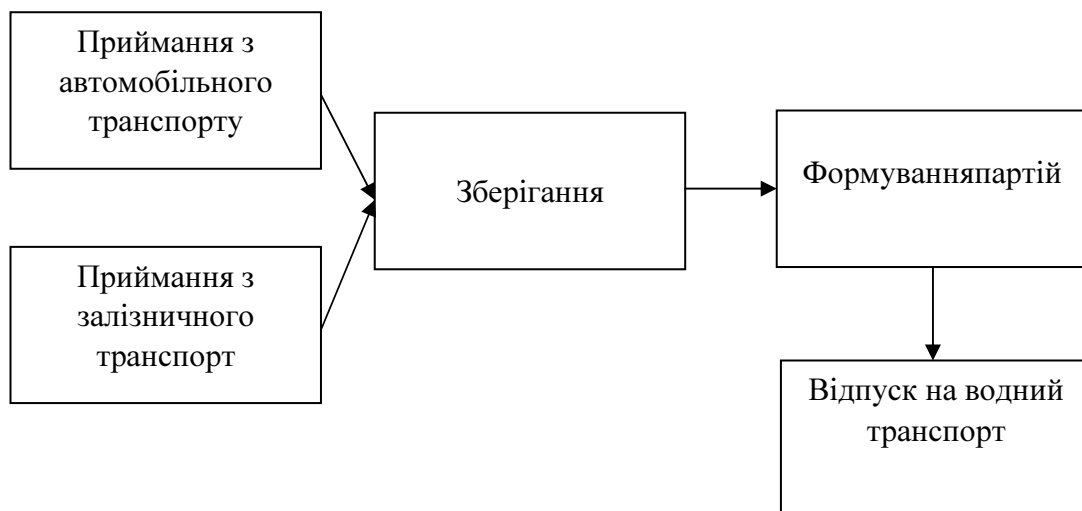


Рисунок 3.1 – Структурна схема технологічного процесу першої ділянки ТОВ «Укрелеваторпром»

На першу дільницю ТОВ «Укрелеваторпром» зерно надходить автомобільним та залізничним транспортом. Прийняте зерно з автомобільного транспорту направляється на відбір проб та зважування на ваговій. За згодою лабораторії, відповідно до якості зерна, автомобілі направляються на розвантаження, потім йде на зберігання у силоси. Прийняте зерно з залізничного транспорту теж направляється на зберігання.

Вивантаження з першої дільниці йде за необхідності окремо з кожного силосу, за допомогою установки СПМ здійснюється завантаження судна з продуктивністю 1200 т/год.

Принципова схема елеватора будується на базі структурної і показує, на якому устаткуванні планується виконувати кожну операцію, де здійснюється переміщення партії зерна з бункера, що спорожняється, у наповнюючий бункер чи силос. На рис. 3.2 наведено принципову схему технологічного процесу другої дільниці ТОВ «Укрелеваторпром».

Пояснення до рис. 3.2:

1 - ваги автомобільні; 2 - автомобілерозвантажувач; 3 - приймальний бункер; 4 - приймальний конвеєр з автомобільного транспорту; 5 - норія другої дільниці; 6, 18 - надсилосний конвеєр; 7, 19 - силоси металеві; 8, 20 - підсилосний конвеєр; 9 - поперечний конвеєр з підсилосних конвеєрів другої дільниці; 10 - норія робочої башти другої дільниці; 11 - ваги; 12 - конвеєр приймальний з робочою башти; 13 - конвеєр, якій подає на силоси першої дільниці (першу чергу) і навантаження судна; 14 - конвеєр, який завантажує судна з ОЗТ; 15 - конвеєр приймальний стрічковий з другої дільниці на навантаження судна і силоси першої черги; 16 - конвеєр з бункерних ваг; 17 - норія першої дільниці; 21 - конвеєр нової галереї з автоприйому і силосів другої дільниці на 2, 3 чергу; 22 - норія першої дільниці; 23 - конвеєр переміщення з 2; 3 черги на судно і силоси першої черги; 24 - станція розвантаження вагонів СРВ-2; 25 - поздовжній приймальний конвеєр з залізничного транспорту; 26 - поперечний приймальний конвеєр з залізничного транспорту; 27 - конвеєр, якій передає зерно з другої на третю чергу; 28 - конвеєр, якій подає до силосів третьої черги; 29 - конвеєр поперечний з під силосної 3 черги; 30 - конвеєр з 2; 3 черги на навантаження судна; 31 - станція розвантаження вагонів СРВ-1; 32 - поздовжній приймальний конвеєр з залізничного транспорту; 33 - поперечний приймальний конвеєр з залізничного транспорту; 34 - відпускна норія на водний транспорт; 35 - конвеєр, якій подає на відпускний конвеєр; 36 - ситовий сепаратор (не використовується); 37 - відпускний конвеєр на СПМ з пересувною скидаючою коробкою; 38 - судно завантажувальна машина (СПМ); 39 - бункер відходів; 40 - відпускний конвеєр відходів

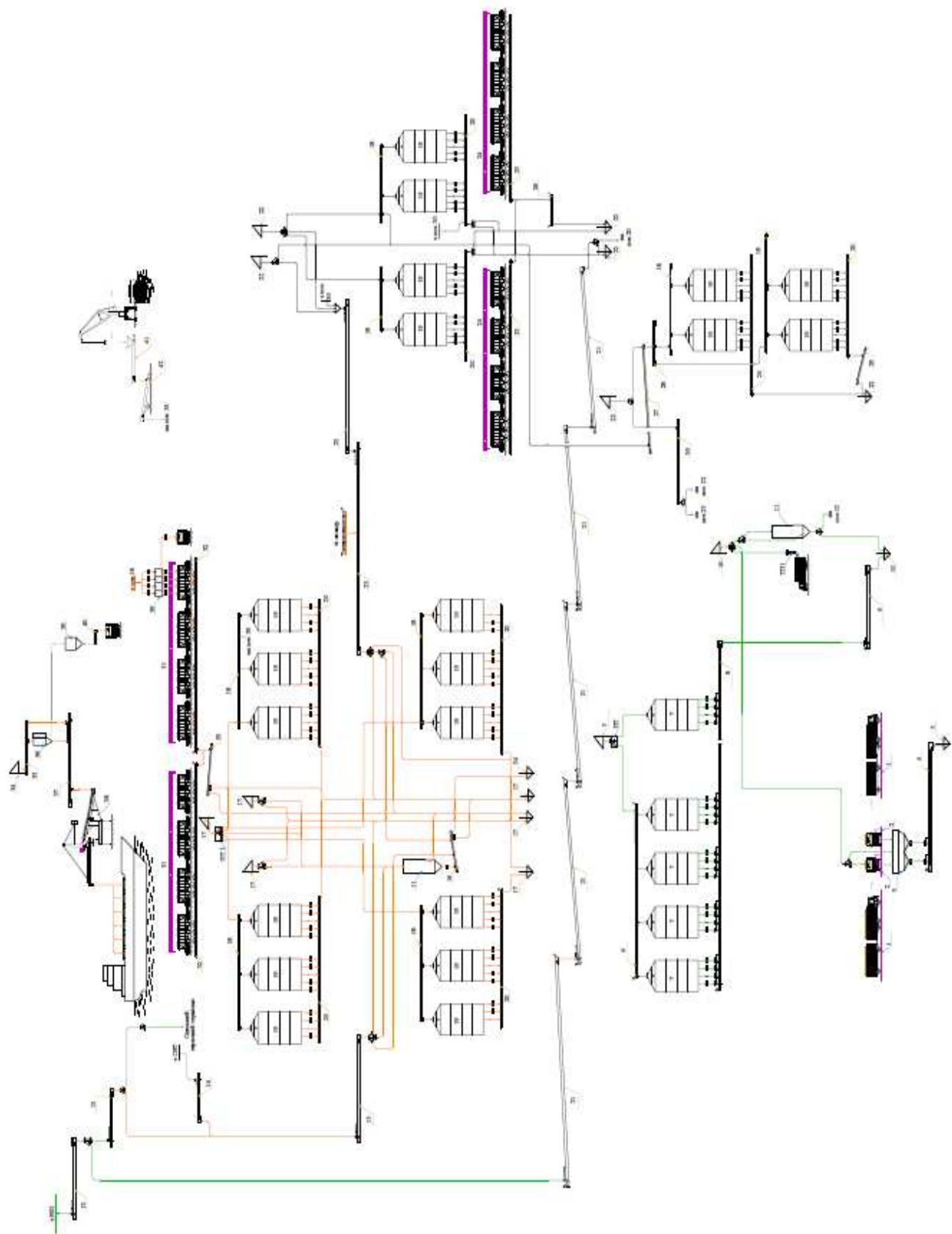


Рисунок 3.2 – Принципова схема технологічного процесу
ТОВ «Укрелекторпром»

3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання

3.1.4.1 Розрахунок основних норій

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

Для кращого використання норій передбачаємо:

- а) можливість подачі кожного основного потоку зерна не менш ніж на 2 норії;
- б) забезпечення технологічними схемами порівняно однакової тривалості роботи норій на протязі доби.

До спеціалізованих норій відносимо: для транспортування відходів; для розвантаження і відвантаження засобів доставки зерна і для передачі зерна, що надходить із засобів доставки в накопичувальні ємкості.

Визначення продуктивності і числа спеціалізованих норій проводимо виходячи з розрахункової продуктивності відповідних потоків.

Необхідне число норій визначаємо з розрахунку забезпечення виконання всіх операцій із зерном, що збігаються у часі.

Розрахунок числа норій для виконання операцій, у часі, проводимо і з урахуванням співпадаючих у часі, проводимо у відповідності (табл. 1.17 [17]). Наступним остаточним кроком в розрахунку норій є визначення їх числа для виконання всіх операцій.

Для цього розраховуємо число норіє-годин для виконання кожної з операцій і на основі їх суми визначаємо число норій для двох варіантів продуктивності норій: $Q_1 = Q_{\min}$ та Q_2 , яку приймаємо рівною наступній більшій зі стандартного ряду продуктивності норій ($Q = 100; 175; 250; 350; 500$ т/год) (табл. 1.18 [17]).

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

№	Операції, співпадаючі у часі	Розрахункова формула	Число норій при Q_{\min}
1	Приймання зерна з автотранспорту	$n_n^a = \frac{A_{пг}^a}{Q K_{и} K_{п}}$	$n_n^a = \frac{244}{600 \cdot 0,85 \cdot 0,97} = 0,49$
2	Приймання зерна з залізничного транспорту	$n_n^3 = \frac{A_{пс}^3}{Q K_{и} T_{п}^3}$	$n_n^3 = \frac{8960}{500 \cdot 0,85 \cdot 5,16} = 4,09$
3	Відпуск на водний транспорт	$n_n^b = \frac{A_{отс}^a}{T_{от}^b Q K_{и}}$	$n_n^a = \frac{25000}{24 \cdot 1200 \cdot 0,86} = 1,01$
	Всього норій	ΣN	5,59

Примітки:

$A_{пг}^a$ – погодинний об'єм надходження зерна автотранспортом;

$K_{и}$ – коефіцієнт використання норії на даній операції;

$K_{п}$ – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності норій;

$T_{п}^3$ – витрати часу на розвантаження однієї подачі вагонів з урахуванням прибирання групи вагонів і подачу наступної партії;

$T_{от}^b$ – час відпуску за добу.

Таблиця 3.2 – Розрахунок числа норіє-годин

№ п/п	Найменування операцій	Розрахункові формули	Число норіє-годин при продуктивності	
			$Q1 = 600$ т/год	$Q2 = 1200$ т/год
1	Приймання з автотранспорту	$N_{ч} = \frac{A \cdot n_{п}}{Q K_{и}}$	$N_{ч} = \frac{5330 \cdot 1}{600 \cdot 0,8} = 11,1$	–
2	Приймання з залізничного транспорту	$N_{ч} = \frac{A \cdot n_{п}}{Q K_{и}}$	$N_{ч} = \frac{8960}{500 \cdot 0,8} = 22,4$	–
3	Подача зерна на відпуск на водний транспорт	$N_{ч} = \frac{A \cdot n_{п}}{Q K_{и}}$	–	$N_{ч} = \frac{25000}{1200 \cdot 0,8} = 26,0$

Примітки:

A – об'єм зерна на даній операції;

$K_{и}$ – коефіцієнт використання норії на даній операції;

$n_{п}$ – кількість норій;

Необхідне число норій розраховуємо за формулою:

$$N_H = \frac{\Sigma N_{г}}{24 K_t}, \quad (3.5)$$

де K_t – коефіцієнт використання основних норій за часом (табл. 1.19 [17]);

ΣH_g – усього норіє-годин.

$$\text{авто} - N_{600} = \frac{11,1}{24 * 0,65} = 0,71 \approx 1 \text{ шт.}$$

$$\text{залізниця} - N_{500} = \frac{22,4}{24 * 0,65} = 1,44 \approx 2 \text{ шт.}$$

$$\text{водний} - N_{1200} = \frac{26,0}{24 * 0,65} = 1,67 \approx 2 \text{ шт.}$$

Перевірочний розрахунок кількості норій показав, що для виконання операцій приймання зерна з автомобільного та залізничного транспорту вистачає встановлених норій продуктивністю 600 т/год. та 500 т/год. При відпусканні на водний транспорт розрахунки показали необхідність двох норій продуктивністю 1200 т/год. Тому пропонуємо в лінії відпуску на водний транспорт встановити ще одну норію продуктивністю 1200 т/год., у зв'язку з цим встановлення додаткових відпускних конвеєрів та заміни суднозавантажувальної машини продуктивністю 1200 т/год. на пристрій з більшою продуктивністю.

3.1.4.2 Визначення кількості та продуктивності конвеєрів

На ТОВ «Укрелеватопром» для транспортування зернової маси використовуються наступні типи конвеєрів:

- стрічкові;
- скребкові;

Продуктивність конвеєрів в залежності від операції дорівнює:

- для приймання зерна з автотранспорту $Q = 600$ т/год;
- продуктивність підсилованих конвеєрів $Q = 600$ т/год, на ділянці приймання зерна з залізничного транспорту $Q = 500$ т/год;
- продуктивність надсилованих конвеєрів $Q = 600$ т/год, на ділянці приймання зерна з залізничного транспорту $Q = 500$ т/год;
- продуктивність відпускних конвеєрів на водний транспорт $Q = 1200$ т/год.

Кут підйому похилої частини стрічкових конвеєрів приймаємо не більше за 14°.

Лінійну швидкість стрічок конвеєрів приймаємо не більше за $v=2,8$ м/с [15, 16].

3.1.4.3 Самопливи

Розрахункову теоретичну пропускну спроможність зернопроводів (при куті нахилу самопливної труби до горизонту 36°) і їх деталей (сектори, засувки, перекидні клапани і ін.) прийнято:

– кут нахилу зернопроводу для пшениці або жита в комунікаціях до зерносушарок приймаємо 45°, на всіх інших — 36° [17];

– кут нахилу зернопроводів у спорудах, де передбачається зберігання рису-зерна, соняшнику, вівса, ячменю, рицини, потрібно приймаємо не менше за 45°. Перерізи і кути нахилу трубопроводів, що транспортують відходи (табл. 1.20 [17]).

Товщину металу для зернопроводів приймаємо 5 мм.

3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв

Вивантаження зерна з автомобільного транспорту

Розвантажувальні пристрої технологічних ліній приймання зерна з автомобільного транспорту повинні забезпечувати його вивантаження в об'ємі максимального погодинного надходження ($A_{\text{пг}}^a$) з автомобілів будь-якої вантажності, самоскидів і автопоїздів (без їх розчеплення).

Максимальне погодинне надходження зерна ($A_{\text{пг}}^a$) визначаємо за формулою 2.3 [16].

Технологічні лінії приймання зерна з автомобілів повинні забезпечувати формування партій зерна за культурами, призначенням і якістю.

Необхідне число транспортно-технологічних потоків приймання зерна з автомобільного транспорту визначаємо за формулою:

$$N_{\text{л}} = \frac{1,2 A_{\text{пг}}^a}{Q_{\text{л}}^a K_{\text{к}}^{\text{т}} K_{\text{вз}}^{\text{т}}}, \text{ штук, при } P^c = \Sigma P_{\text{пг}}^c, \quad (3.6)$$

де Q^a – продуктивність транспортно-технологічних потоків приймання зерна з автотранспорту (т/год);

K^T_k – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого обладнання при переміщенні культур з натурою, відмінною від пшениці;

$K^T_{вз}$ – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого обладнання при переміщенні зерна різного по вологості та засміченості (встановлюємо за табл. 2.2 [16]);

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

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

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

$$N_{л} = (1,2 * 244) / (600 * 1 * 1) = 0,49 \approx 1 \text{ шт.}$$

Розрахунок показав, що для забезпечення приймання зерна з автомобільного транспорту з необхідною потужністю треба мати мінімум один автомобілерозвантажувач. На ТОВ «Укрелеваторпром» встановлені два автомобілерозвантажувача типу У-АРГ-2280 для підвищення ефективності роботи лінії приймання з автотранспорту.

Приймальні пристрої зерна із залізничного транспорту

Приймальні пристрої для зерна із залізниці мають можливість розвантаження як універсальних так і саморозвантажувальних вагонів (зерновозів). З цією метою довжину ґратів над приймальними бункерами не менше за 8,5 м.

Число приймальних потоків розраховуємо за формулою:

$$n^3_{пп} = \frac{A_{под}^3}{T_{рз} \cdot Q_{тр} \cdot K_{и}^3 \cdot K_{к}^3}, \text{ штук,} \quad (3.7)$$

$A_{под}^3$ — маса зерна в одній подачі, т;

$Q_{тр}$ — продуктивність обладнання, що прибирає зерно з приймальних бункерів, т/год (приймати 500...700 т/год);

$K_{и}^3$ — коефіцієнт використання паспортної продуктивності норій;

K_k^3 — коефіцієнти зміни продуктивності обладнання в залежності від культури;

$T_{рз}$ —витрати часу на розвантаження однієї подачі вагонів ($T_{рв} = 1$ год 20 хв. ($T_{рв} = 1,12$ год), час на маневрові роботи $T_{мр} = 1$ год.).

$$n_{шт}^3 = \frac{1120}{2,12 \cdot 500 \cdot 0,68 \cdot 1} = 1,55 \approx 2 \text{ штук}$$

Необхідне число розвантажувальних точок розраховуємо за формулою:

$$n_{рт}^3 = \frac{A_{под}^3}{T_{рв} \cdot Q_{вр}^e}, \text{ штук}, \quad (3.8)$$

де $Q_{вр}^e$ — експлуатаційна продуктивність вагонорозвантажувача, т/год ($Q_{вр}^e$ ВКГ або У20-УВС — 70 т/год; ВРГ — 101 т/год; ІРМ — 145 т/год; при надходженні зерна у вагонах-зерновозах в об'ємі більше за 20 % загального їх числа — $Q_{вр}^e$ приймаємо 350...500 т/год).

$$n_{рт}^3 = \frac{1120}{1,12 \cdot 500} = 2 \text{ штук}$$

Розрахунок показав, що для забезпечення приймання зерна з залізничного транспорту достатньо приймальних потоків і розвантажувальних точок.

Відпускання зерна на водний транспорт

Загальну технічну продуктивність технологічного обладнання, зайнятого на обробці морських суден, визначаємо за формулою

$$Q_{тп}^в = \frac{A_{судна}^м}{t_{ван}}, \text{ т/ГОД}, \quad (3.9)$$

де $A_{судна}^м$ — вантажність річкового або морського судна, т;

$K_v^в$ — коефіцієнт використання обладнання за часом; $K_v^в$ при завантаженні — 0,7;

$t_{ван}$ (год) — час виконання вантажних операцій по обробці судна; $t_{ван}$ (год) розраховуємо за формулою

$$t_{ван} = t_{заг} - t_{доп}, \text{ ГОД}, \quad (3.10)$$

де $t_{доп}$ — час зайнятості причалу допоміжними операціями при завантаженні (розвантаженні) судна; визначається за «Нормами часу обслуговування судів в портах пароплавства».

У проєкті $t_{\text{доп}}$ при вантаженні в морських портах при завантаженні — $t_{\text{доп}} = 6,5$ год;

$t_{\text{заг}}$ — загальний розрахунковий час знаходження судна у причалі при його завантаженні (год) визначаємо за формулою:

$$t_{\text{заг}} = \frac{24 \cdot A_{\text{судна}}^M}{A_{\text{вд}}^B} \quad (3.11)$$

де $A_{\text{вд}}^B$ — добовий відпуск на водний транспорт.

$$t_{\text{заг}} = \frac{24 \cdot 30000}{25000} = 28,8 \text{ год.}$$

$$t_{\text{ван}} = 28,8 - 6,5 = 22,3 \text{ год.}$$

$$Q_{\text{ТП}}^B = \frac{30000}{22,3} = 1345 \text{ т/год.}$$

Необхідне число технологічних ліній, зайнятих на завантаженні одного морського судна розраховуємо за формулою:

$$n_{\text{ВП}}^B = \frac{Q_{\text{ТП}}^B}{Q_{\text{пасп}}} \quad (3.12)$$

де $Q_{\text{пасп}}$ — паспортна продуктивність обладнання, прийнятого до установлення, т/год.

$$n_{\text{ВП}}^B = \frac{1345}{1200} = 1,12 \sim 2$$

Розрахунки показали необхідність двох технологічних ліній відпуску на водний транспорт. На ТОВ «Укрелеваторпром» встановлений один відпускний пристрій. Отже, необхідно встановити другий відпускний потік або встановити обладнання з продуктивністю 2400 т/год. в лінії відпуску зерна.

У відпускному пристрої зерна на морській транспорт передбачаємо заходи, що забезпечують вибухопожежобезпечність їх експлуатації (вибухорозрядники на норіях і швидкодіючі засувки в комунікаціях).

3.2 Обробка і зберігання відходів

Відходи на ТОВ «Укрелеваторпром» в основному являють собою зернові відходи у вигляді зернового пилу та решток злакових рослин.

Через відсутність сепараторів та низький рівень засміченості зерна, що приймається підприємством, немає необхідності облаштування окремого виходу для відходів з нової групи силосів.

Обробка відходів буде здійснюватися аспірацією у вигляді точкових фільтрів, що збирають зважений пил та ударами спресованого повітря витрушуються назад на транспортери. Точкові фільтри вітчизняного виробника «Зернова столиця» будуть встановлені на кожному транспортері та норії на новій групі силосів.

3.3 Проєктування зерносховищ

На підприємствах елеваторної галузі, у якості зерносховищ можуть бути використані силоси, зернові склади різних типів, конструкцій та виконані з різних матеріалів.

У теперішні часи при будівництві нових або реконструкції діючих підприємств елеваторної галузі, як правило, у якості зерносховищ обирають металеві силоси круглого перерізу різної конструкції. Саме металеві силоси мають наступні переваги: легкість монтажу та побудови; гнучка структура, що дає більшу надійність у випадках сейсмічних рухів та землетрусів; вигідність: металеві силоси надають більшу ємність за одиницю простору.

У випадку реконструкції дільниці №2 ТОВ «Укрелеваторпром» доцільним є вибір силосів з плоским днищем, які найбільше підходять саме при зберіганні великих однорідних партій зерна.

Форму і розміри силосів вибираємо відповідно до: ємності елеватора, максимальній кількості партій зерна, що зберігаються одночасно, будівельних матеріалів і способу ведення будівельних робіт [18].

Металеві силоси призначений для приймання і зберігання. Для зберігання зерна встановлено металеві силоси марки 85-05431 виробництва Канадської фірми «Westeel».

Коротка характеристика існуючих силосів: діаметр 16460 мм; висота 24500 мм; місткість 3150/44,260 м³/т (при об'ємній вазі зерна 0,75 т / м³).

Металеві силоси розташовані в 2 ряди, по 5 штук у кожному. Під силосами вздовж поздовжніх осей силосів розташовані транспортерні галереї №2.2 і №2.3, якими продукт подається на транспортерну галерею № 2.4, розташовану в торці силосного корпусу. Далі зерно норією, встановленої в норійній вищці №2 КН1.2, піднімається на конвеєри розміщені в транспортерних галереях № 2.5, № 2.6, якими подається в приймальний пристрій першої черги першої дільниці, та СПМ. Також є можливість подачі до другої, та третьої черги силосів дільниці №1 з К.Н 1.2 до конвеєрів №2.5; №2.7 ;№2.8; №2.9; №2.10 до приймальних конвеєрів першої дільниці №2.11 №2.12 та з допомогою норій №5 та №6 до силосів другої та третьої черги.

При реконструкції форма та розмір силосів буде рівною формі та розміру вже існуючих металевих силосів, що знаходяться саме на дільниці №2. Це є доцільним з точки зору стандартизації обладнання на елеваторі, що знижує подальші витрати на ремонт та підвищує гнучкість підприємства з точки зору швидкості реагування на поломки обладнання.

Отож, будуть використані силоси круглого перерізу з плоским днищем канадського виробника «Westeel» (Канада) діаметром 19,8 м, висотою 27,4 м та ємністю 6160 т одночасного зберігання пшениці кожен.

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

Робоча башта буде відсутня у новій групі силосів через те, що її побудова економічно не вигідна, вона не є необхідною. Приймальна та відпускна норії будуть знаходитись окремо, з відпускної норії зерно буде йти прямо в існуючий вузол, з якого починаються дві транспортні галереї на дільницю №1.

3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП

Робоча башта буде відсутня у новій групі силосів.

3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

Всього за реконструкцією на вільному місці ділянки №2 ТОВ «Укрелеваторпром» буде встановлено три металевих силосів, що є оптимальною їх кількістю з огляду на необхідне місце для пожежних проїздів.

Загальна ємність проекрованої групи силосів (E_e):

$$E_e = m * n * E_c \quad (3.13)$$

де m - кількість силосів у ряді (в нашому проекті дорівнюватиме 3);

n - кількість рядів силосів у проектованій групі силосів (в нашому проекті дорівнюватиме 1);

E_c – місткість одного металевого силоса.

У випадку реконструкції ділянки №2 ТОВ «Укрелеваторпром» загальна ємність проекрованої групи силосів становитиме:

$$E_e = 3 * 1 * 6160 = 18480 \text{ т}$$

Всі три силоси будуть обладнані системою активного вентилявання.

3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)

Технологічна схема чи робоча схема руху зерна та відходів – це конкретизована принципова схема, що відображає зв'язок між усім транспортним, технологічним, ваговим устаткуванням, що є на елеваторі, оперативним і накопичувальним бункерами із зазначенням: номера, типу, кількості, і продуктивності машин, які беруть участь у технологічному процесі; номери і місткості оперативних і накопичувальних місткостей [18]. Технологічна схема ТОВ «Укрелеваторпром» представлена у листі 8 графічної частини проекту.

До схеми руху зерна додають таблицю ходів основних норій, що дозволяє оцінити гнучкість РСРЗіВ. Таблиця ходів дозволяє швидко і безпомилково визначити норію, за допомогою якої може бути виконана задана операція. Вона складається з двох частин: лівої і правої. У лівій частині зазначені підсилосні конвеєри, устаткування і нижні бункери, з яких норії приймають зерно, а в правій – надсилосні конвеєри, устаткування і верхні бункери, у які норії подають зерно. Можли-

вість виконання норією тієї чи іншої операції показують знаком «X» у клітці перетинання стовпців устаткування або конвеєрів з рядком, що відповідає норії.

Маршрут – це ланцюг транспортного, вагового, розподільчого, технологічного та самопливного обладнання, по якому переміщується партія зерна з місткості, що випорожняється, до місткості, що наповнюється.

Партія зерна – певна кількість однорідного за якістю зерна однієї культури, оформлена одним складським, товаророзпорядчим або товаросупровідним документом [18].

3.7.1 Опис РСРЗіВ

На робочій схемі руху зерна і відходів приведені дві дільниці – перша приймає зерно з залізничного транспорту, друга – з автомобільного транспорту та обидві відвантажують на водний транспорт.

Приймання зерна з автотранспорту (друга дільниця)

Приймання зерна з автотранспорту на другій дільниці відбувається одним потоком з продуктивністю $Q=600$ т/год. Зерно на підприємство приходить автомобільним транспортом, який попередньо проходить відбір проб та зважування на ваговій. За згодою лабораторії, відповідно до якості зерна, автомобілі направляються на розвантаження. Приймання зерна ведеться з допомогою двох автомобілерозвантажувачей марки У-АРГ-2280 у два приймальних бункери. Зерно з автомобілів потрапляє до приймальних бункерів місткістю 45 т кожний, з бункерів зерно подається на приймальний ланцюговий конвеєр КС2.1, продуктивністю 600 т/год та ланцюговий конвеєр КС2.2, продуктивністю 600 т/год, які розміщені у підземні галереї. З цих конвеєрів зерно подається на ланцюговий конвеєр КС2.3, потім на ланцюговий конвеєр КС2.4, продуктивністю 600 т/год кожний, а потім на норію робочої башти КН1.1, продуктивністю 600 т/год.

З конвеєра КС2.3, продуктивністю 600 т/год можлива подача зерна на конвеєр КС3.1, продуктивністю 600 т/год, потім на конвеєр КС3.2, продуктивністю 600 т/год і на норію КН3.1, продуктивністю 600 т/год. Ця норія подає зерно на

зберігання до силосів С11-С13 за допомогою над силосного конвеєра КС3.3, продуктивністю 600 т/год.

Норія КН1.1, продуктивністю 600 т/год подає зерно на зберігання до силосів С9 і С10, місткістю 4426 т або до над силосних конвеєрів КС4.1 та КС4.2, продуктивністю 600 т/год. На відпуск друга дільниця відправляє зерно підсилосними стрічковими конвеєрами КЛ2.2 та КЛ2.3, з яких зерно потрапляє на норію КН1.2, продуктивністю 600 т/год, потім через низку перекидних клапанів зерно може подаватися на автомобільний транспорт.

На водний транспорт зерно цією норією подається на конвеєр КЛ2.5, продуктивністю 500 т/год, якій подає зерно на першу дільницю та за допомогою конвеєрів потрапляє на норію КН4, продуктивністю 1200 т/год, яка за допомогою судноавантажувальної машини СПМ, продуктивністю 1200 т/год здійснює завантаження судна.

Приймання зерна з залізничного транспорту

Приймання зерна з залізничного транспорту відбувається на СРВ1 та СРВ2. При надходженні зерна на СРВ1, зерно вивантажують на двох коліях по чотири вагона на кожному. Зерно двома потоками направляється приймальний конвеєр КС3, продуктивністю 500 т/год., з нього – на норії КН3 продуктивністю 500 т/год або КН2, продуктивністю 600 т/год. Норія КН3 продуктивністю 500 т/год подає зерно до силосів С1-С12, місткістю 5520 т. Норія КН2, продуктивністю 600 т/год подає зерно до силосів С4-С6 та С10-С12, а також подає на ваги ВБ2, з них через конвеєр КС5, продуктивністю 1200 т/год на норію КН4, продуктивністю 1200 т/год.

З підсилосних конвеєрів КС6, КС8 продуктивністю 600 т/год зерно подається до КН2, продуктивністю 600 т/год., з підсилосних конвеєрів КС10 і КС12, продуктивністю 600 т/год – до норії КН1, продуктивністю 600 т/год, яка подає на ваги ВБ2, з них через конвеєр КС5, продуктивністю 1200 т/год на норію КН4, про-

дуктивністю 1200 т/год, яка за допомогою судноавантажувальної машини СПМ, продуктивністю 1200 т/год здійснює завантаження судна.

При надходженні зерна на СРВ2, зерно вивантажують на двох коліях по чотири вагона на кожному. Зерно двома потоками направляється приймальний конвеєр КС18, продуктивністю 500 т/год., з нього – на норії КН5 продуктивністю 600 т/год. Норія КН5 направляє зерно до силосів С13-С20 за допомогою над силосних конвеєрів КС22 та КС23, продуктивністю 500 т/год. Також ця норія за допомогою низки конвеєрів, продуктивністю 500 т/год має можливість подати на норії КН2, КН3 та КН4.

З під силосних конвеєрів КС37, КС39 продуктивністю 500 т/год зерно подається до конвеєра КС40, продуктивністю 500 т/год., з нього – до норії КН7, продуктивністю 500 т/год., яка подає до конвеєра КС41, продуктивністю 500 т/год. Цей конвеєр має можливість подати на стрічковий конвеєр КЛ2 та норію КН5, яка за допомогою низки конвеєрів, продуктивністю 500 т/год направляє зерно на норії КН2, КН3 та КН4, продуктивністю 1200 т/год, яка за допомогою судноавантажувальної машини СПМ, продуктивністю 1200 т/год здійснює завантаження судна.

Зберігання зерна

Зберігання зерна на другій ділянці здійснюється у металевих силосах С1-С10 марки СМВУ 165.21.В12, місткістю 4426 т (10 шт.). Діаметр кожного – 16,4 м, висота – 29,3 м. А також зберігання передбачено у нових силосах місткістю 6160 т (3 шт.), загальна місткість зерносховища відповідно складає 62830 т. Кожний силос являє собою самостійну механізовану одиницю з надсилосними галереями з системою скребкових конвеєрів для завантаження сховища і підсилосними галереями з стрічковими конвеєрами для вивантаження зерна, продуктивністю 500 т/год.

Зберігання зерна на першій ділянці здійснюється у металевих силосах СБ1-СБ28, місткістю 5520 т кожний. Діаметр – 18 м, висота – 30,83 м.

Відпуск зерна

Відпуск зерна здійснюється на водний транспорт. З обох дільниць зерно подається до норії КН4, продуктивністю 1200 т/год, потім на відпускний скребковий конвеєр КС4, продуктивністю 1200 т/год, якій подає зерно на конвеєр стрічковий КЛ1, продуктивністю 1200 т/год. З нього зерно потрапляє до суднозавантажувальної машини СПМ, продуктивністю 1200 т/год.

3.7.2 Аналіз РСРЗіВ

Приймальний пристрій зерна з автотранспорту на 2 проїзди. Лінія прийому зерна з автотранспорту включає два автомобілерозвантажувача поздовжнього типу. Автомобілерозвантажувачі встановлюються паралельно таким чином, щоб забезпечити одночасний заїзд автотранспорту на кожен з них.

У зоні розвантаження автомобілів встановлено два металевих бункери ємністю 45 тонн кожен (при об'ємній масі зерна $0,75 \text{ т/м}^3$), що дозволяє забезпечити швидке випорожнення кузовів автотранспорту.

Приймальний пристрій дозволяє робити розвантаження автомобілів як через задній борт, так і через нижній випускний пристрій автомобілів-зерновозів всіх модифікацій.

Завантажений автомобіль на швидкості не більше 5 км на годину в'їжджає на платформу автомобілерозвантажувачів. Водій зупиняє роботу двигуна автомобіля, закріплює автомобіль до платформи. Після перевірки надійності закріплення автомобіля спеціально навчений персонал терміналу з пульта управління вмикає в роботу автомобілерозвантажувачі.

Платформа піднімається до певної висоти (кут підйому не більше 45 град.). При цьому через задній борт відбувається вивантаження зерна з кузова автомобіля в приймальні бункери.

Перед підйомом автомобіля має бути включене в роботу обладнання в наступному порядку: аспіраційна мережа № 1 (аспірація прийомних бункерів), аспіраційна мережу № 2 (аспірація насипних лотків конвеєра ($Q=600 \text{ т/год.}$), норії, розвантажувальні ланцюгові конвеєри і силосів завантаження № 1-10).

Через 10 секунд після включення в роботу аспірації проводиться запуск транспортно-технологічного обладнання в нижченаведене порядку: конвеєр (Q=600 т/год.), норія (Q=600 т/год.), конвеєр (Q=600 т/год.) і відкриваються підбункерні засувки.

По заданому маршруту проводиться завантаження силосів.

Розвантаження силосу самопливом проводиться через наявні отвори в днищі силосу. По закінченню продукту самопливом включається в роботу шнек, встановлений усередині силосу.

Звільнення силосу від продукту відбувається за один круговий рух шнека всередині силосу, привід шнека постійно повернений до зерна, що забезпечує максимальну ефективність. Продуктивність транспортно-технологічної лінії відвантаження зерна 600 т/год.

Для контролю температури зерна передбачена установка в силосах термомпідвісок.

Прийняті в проєкті силоси системою активного вентилявання не забезпечені. З метою попередження виникнення самозігрівання зерна, тобто для пригнічення розвитку життєдіяльності його мікрофлори, і в першу чергу цвілі, зменшення енергії дихання складових частин насипу, вирівнювання температури і вологості передбачається система переміщення зерна.

Для цього зерно з будь-якого силосу подається на конвеєри (Q=500 т/год.), з яких на торцевий конвеєр норію (Q=500 т/год.), з норії зерно самопливом поступає до приймального бункеру звідки по вищевказаному маршруту ланцюговими конвеєрами та підіймається норійною вишкою К.Н1.1 і за допомогою самопливів або ланцюгових конвеєрів направляється в заданий силос.

На підприємстві є також пневмопошта, яка служить для передачі товарно-транспортних накладних. Водій зернового поїзда по прибутті на дільницю елеватора №2 на заїзді віддає товарно-транспортну накладну (ТТН) охоронцю другого посту, який після звірення даних техпаспорту та даних, записаних в ТТН, передає документи на центральний пульт керування за допомогою пневмопошти, де оператор ЦПУ звіряє з даними ІС-руху авто та подає звуковий сигнал охоронцю, який дає

дозвіл на запуск авто на ваги та візіровку, по закінченню візирування охоронець сигналізує ОПК, який зважує автомобіль та подає подвійний дзвінок охоронцю, що дає дозвіл відпустити авто з ваг.

Також пневмопошта сполучає ЦПК з першим постом охорони для передачі ТТН начальнику караулу після того як була зважена тара авто та роздруковані дані лабораторного аналізу, брутто, тара на ТТН. Пневмопошта дозволяє прискорити процес передачі паперів та заощадити час.

3.8 Характеристика будівельних споруд

3.8.1 Опис генплану

Генеральним планом називається проект розміщення і взаємної прив'язки всіх будівель, споруд, інженерних мереж, залізничних колій та автомобільних доріг підприємства.

Площа для будівництва підприємств повинна відповідати наступним вимогам:

- мати мінімальні розміри з урахуванням раціональної щільності забудови;
- забезпечити розміщення будівель і споруд у відповідності з напрямком руху сировини і готової продукції та мати можливість розширення виробництва;
- мати відносно рівну поверхню та кут нахилу (0,001...0,003), щоб забезпечити стік поверхневих вод;
- рівень ґрунтових вод повинен бути нижче глибини розміщення підвалів, тунелів;
- мати зручне приєднання до найближчої залізничної станції;
- планування площадки не повинно бути пов'язано з виконанням великого обсягу земляних робіт [20].

Територія знаходиться в міській промзоні, на Пересипу і межує з півночі - з цукровим заводом, зі сходу - із залізничними коліями заводу «Іскож», мукомельного заводу і морського порту, з південного боку - із заводом «Іскож», з західної - з вул. Чорноморського Козацтва.

Вздовж північної сторони майданчика проходить зливовий колектор, шириною 12 м з поворотом через північно-західну частину площадки в напрямі зернового терміналу.

У відповідності з технологічною частиною проекту на майданчику розміщені:

- автомобільні ваги № 1 біля в'їзду на територію для зважування завантажених зерном автомобілів;
- візирувальна лабораторія, яка відбирає зерно на аналіз; приймальний пристрій з автомобілерозвантажувачем для прийому зерна;
- автомобільні ваги № 2 для зважування порожніх автомобілів;
- металеві силоси (два ряди по 5 силосів діаметром 16,5 м кожен та три силоси діаметром 19,8 м) з норійними баштами і транспортерними галереями (верхньої і нижньої);
- адміністративно-побутовий корпус з прибудованою котельнею;
- допоміжні будівлі і споруди, в тому числі два контрольні пункти, пожежний пост з мотопомпою МП 1600, трансформаторна підстанція з двома трансформаторами 630 кВА, інженерні комунікації і споруди, прийняті на підставі технічних умов та виконаних розрахунків.

Оскільки майданчик характеризується високим рівнем підземних вод, відносна відмітка верху приймального пристрою прийнята рівною 2,40 м (абсолютна відмітка 3,80 м). Навколо силосного корпусу запроектований кільцевий автомобільний проїзд для автомашин технологічного циклу і пожежних машин. Передбачена можливість під'їзду пожежних автомобілів до пожежних резервуарів, розташованих на території сусіднього підприємства - ВАТ «Іскож».

Атмосферні опади відводяться через колодязі з решітками під внутрішньоплощадочну мережу і далі після відстою та очищення від масла і бензину направляються в зливний колектор.

Покриття – двошаровий асфальтобетон на щебеновій основі, товщиною 20 см, і піщаній подушці, товщиною 30 см.

З метою зменшення джерел пилу вся територія між силосами покрита асфальтобетоном на шарі щебеню, просоченого бітумом на піщаній подушці.

Уздовж будівлі адміністративно-побутового корпусу розташований трав'яний газон з декоративними чагарниками, обладнується майданчик для відпочинку з лавками для відпочинку.

Уздовж дороги від воріт до АБК прокладений тротуар для пішоходів, шириною 1,0 м.

Економічність генерального плану характеризують ряд показників, основні з яких — площа ділянки, густина забудови і число окремих споруд [20].

Рациональне ви користування території підприємства визначаємо коефіцієнтом забудови K_z , мощення K_m , і озеленіння K_{oz} , значення яких (%) визначаємо наступним чином:

$$K_z = \frac{\sum f}{F} * 100\%; \quad K_m = \frac{F_m}{F} * 100\%; \quad K_{oz} = \frac{F_{oz}}{F} * 100\%, \quad (3.14)$$

де F – площа території підприємства, $F = 580 \text{ м}^2$;

f – площа кожного будинку, $f = 425,92 \text{ м}^2$;

F_{oz} – сумарна площа озеленіння, $F_{oz} = 2,08 \text{ м}^2$;

F_m – сумарна площа мощення, $F_m = 152 \text{ м}^2$.

$$K_z = \frac{425,92}{580} * 100\% = 73,4 \%$$

$$K_m = \frac{152}{580} * 100\% = 26,2\%$$

$$K_{oz} = \frac{2,08}{580} * 100\% = 0,4\%$$

Після проведення розрахунку маємо такі значення коефіцієнтів: $K_z=73,4\%$, $K_m=26,2 \%$, $K_{oz}=0,4 \%$.

3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

Приймальний пристрій з автотранспорту включає два автомобілерозвантажувача поздовжнього типу марки У-АРГ-2280.С, вантажопідйомністю 80/70 тонн кожен та продуктивністю 400 т/год, довжиною 22000 мм.

У зоні розвантаження автомобілів встановлено два металевих бункери ємністю 45 тонн кожен (при об'ємній масі зерна 0,75 т/м³), що дозволяє забезпечити швидке випорожнення кузовів автотранспорту.

Приймальний пристрій дозволяє робити розвантаження автомобілів як через задній борт, так і через нижній випускний пристрій автомобілів-зерновозів всіх модифікацій.

Металеві силоси призначений для приймання і зберігання. Для зберігання зерна встановлено металеві силоси марки 85-05431 виробництва Канадської фірми «Westeel». Металеві силоси розташовані в 2 ряди, по 5 штук у кожному.

Коротка характеристика силосів:

Призначення бункера	Умовне позначення на плані	Розміри, м			Коефіцієнт використання об'єму ψ	Місткість	
		AA м	BB м	hh м		одного бункера, т	усіх бункерів, т
Зберігання	C1-C10	D = 16,5		22,94	0,82	4426	44260
Зберігання	C11-C13	D = 19,8		27,40	0,82	6160	18480

Фундамент і цокольна (надземна) частина силосної місткості виконана з вбудованими в неї вентиляційними каналами і тунелями для встановлення і обслуговування нижніх конвеєрів. Розвантаження зерна відбувається через розвантажувальні отвори з дистанційно-керованими заслінками. Розвантаження залишкової осипи зерна відбувається зачисним гвинтовим конвеєром.

Кожна силосна місткість обладнана системою автоматичного вимірювання і контролю температури для реєстрації підвищення температури зерна.

Зерносховище обладнане стаціонарними вентиляторами для аерації. Вентилятори використовуються окремо для кожної силосної місткості. Аераційна сис-

тема може бути автоматично приведена в дію в разі підвищення температури зерна в силосної місткості.

У в'їзних і виїзних воріт встановлені тензометричні ваги вантажопідйомністю 70 і 50 тонн відповідно, розмірами в плані 3х22,0 м, на яких буде зважуватись навантажений автомобіль при в'їзді і спорожнений автомобіль на виїзді з перевантажувального комплексу.

Поряд з автомобільними вагами № 1 у будівлі блоку допоміжних приміщень розміщена візирувальна лабораторія з пневматичним пробовідбірником зразків зерна для виробництва необхідних аналізів.

Приміщення візирувальної лабораторії призначене для виробництва попередніх аналізів по вихідному зразку і визначає якісну характеристику зерна, що надходить, по якій проводиться взаєморозрахунок з хлібоздатчиком.

Візирувальна лабораторія обладнана: пробовідбірники марки CS8BULK SAMPLER (Англія) (розташовується в зоні автомобільних ваг № 1); пурка; прилади для визначення зараженості «Гарантул»; ділильні пристрої; розсів лабораторний; СЕШ ЗМУ; Аквосерч ПМ-600; лабораторна мельничка; Dickeyjohn (визначає глюकोзинолати рапсу); УТ1-ЕКТ (місилка для замісу клейковини); Glutenindex (визначає кількість клейковини); Fallingnumber (визначає число падіння); ДЕ-4-02-«ЕМО» модель 737 (дистиллятор для води); електричні ваги ЕТ-600-Н; діафаноскоп; розбірні дощечки; набір сит; Inferatec 1241 GrainAnalyzar (визначає білок, вологу, клейковину, натуру).

Використання вищевказаних приладів передбачає максимальне скорочення трудомісткості процесів, організацію потокової роботи з виробництва первинних аналізів при мінімальній витраті робочого часу.

Технологічні споруди

Будівельна частина перевантажувального комплексу зерна розроблена у відповідності з діючими нормами і даними інженерно-геологічних досліджень.

Підставою під несучі конструкції основних технологічних будівель і споруд (металеві силоси, норійна вишка № 1) служать забивні залізобетонні складові па-

лі, перетином 35x35 см, довжиною 30 м, виконувані з двох частин по 15 м кожна, які з'єднуються між собою за допомогою стику стаканного типу. Розрахункова несуча здатність палі прийнята 140 т. Проведені на майданчику в травні 2002 р. статичні випробування двох паль підтвердили правильність визначення несучої здатності палі. За сваям виконуються круглі залізобетонні ростверки, зовнішнім діаметром 17,120 м, на які спираються монолітні залізобетонні циліндричні постаменти (внутрішній діаметр 16,518, висота 2,3 м, товщина стінки 0,6 м), які безпосередньо служать опорами силосів.

Перед пристроєм ростверків виробляється зняття насипного шару ґрунту, потужністю 1,5 - 1,8 м і виконується якісна піщана подушка з пошарово ущільнюваного середньо або грубозернистого піску.

Кріплення силосів здійснюється за допомогою анкерних болтів, які закладаються в бетон при влаштуванні постаментів. У середині постаменту виконується прохідний тунель, висотою 2,0 м в чистоті, з монолітним залізобетонним перекриттям, товщиною 300 мм. У тунелі встановлюються стрічкові конвеєри. Пазухи постаменту заповнюються гранітним щебенем дрібної фракції. Відсипання щебеню повинна виконуватися пошарово з ретельним ущільненням пневмотрамбувача і контролем якості ущільнення. Над щебенем знаходиться бетонна підлога з бетону класу В15. Щоб уникнути підтоплення висотне розташування силосів прийнято таким, щоб верх ростверків знаходився вище усталеного за даними геології рівня підземних вод на 1,2 м.

Приймальний пристрій для прийому зерна з автотранспорту виконується в монолітному залізобетоні. Кріплення автомобілерозвантажувачів здійснюється до анкерних болтів, встановлюваним при бетонуванні фундаментів. Для зменшення витрати бетону простір між опорними частинами заповнюється засипом з гранітного щебеню дрібної фракції. Конструкція автоприйому передбачає пристрій навісу для захисту автомобіля із зерном від атмосферних опадів. Фундаменти стійок навісу виконуються монолітно з конструкцією автоприйому. Стійки навісу і покриття - з прокатних профілів, покрівля - з панелей профільованого настилу. Від підбункерного простору для завантаження зерна в сторону норійної вишки № 1

виконується канал, в якому розміщується конвеєр, що подає зерно на норію. Дно каналу виконується з монолітного залізобетону, стінове огороження і покриття - з профільованого настилу, який кріпиться до стінового фахверка і прокатним ригелям покриття.

Аналогічна конструкція поперечного каналу, що примикає до підсилованих каналів. Оскільки верх автоприйому піднятий до 3,8 м (для уникнення підтоплення ґрунтовими водами) проїзд від в'їзних воріт до авто-прийому виконується з пандомом, для чого примикає до автоприйому частину дороги виконується з пандусами, висота яких у місці примикання до автоприйому складають 3,0 м. Для забезпечення міцності і стійкості конструкція пандуса виконується в залізобетонному «Кориті», стіни якого служать підпірними стінами, приймають навантаження від великовантажних автомобілів, які виїжджають на конструкцію автоприйому для розвантаження зерна. «Корито» засипається щебенем по ухилу з подальшим влаштуванням по щебеню асфальтобетонного дорожнього покриття. Перекриття каналу, який перетинає проїжджу частину майданчика, виконуване в монолітному залізобетонному, також розраховане на навантаження від автомобілів.

Норійні вежі №1, № 2, поворотна башта та галереї для подачі зерна на Одеський зерновий термінал виконані в металі і встановлюються на стовбчасті залізобетонні фундаменти. Робочий проект веж, башт і галереї розроблений Київським інститутом «Промзернопроект».

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)

Ідентифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів це складний процес, який включає низку різних етапів.

В результаті ідентифікації були виявлені небезпечні та шкідливі виробничі фактори (НШВФ), проведено їх оцінку та визначено допустимі рівні впливу негативних чинників на працівників.

Результати наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Характеристика та нормовані значення НШВФ

№ з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормоване значення	Нормативний акт	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
1	2	3	4	5	6
1	Підвищена або знижена вологість повітря - холодний період: - теплий період:	60-40% 60-40%	ДСН 3.3.6.042-99	Аспіраційна мережа	Хвороби дихальної системи, можливе погіршення загального стану і зниження працездатності людини
2	Недолік природного світла	Розряд зорової роботи 8а Не більше 100 лк	НПАОП-15.0-1.01-88	Поверх головок норій	Погіршення зору і зниження продуктивності праці
3	Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі	380-1000В	ДАНОП0.00-1.32.01	Електродвигуни, робоче обладнання	Призводить до аварійної ситуації і до ураження струмом людини

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.III.15.2			
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Мицак О.В.				Розробка проекту реконструкції дільниці № 2 ТОВ «Укрелеваторпром» з розширенням місткості на основі досліджень якості зерна на дільниці № 3	Літ.	Аркуш	Аркушів
Консульт.	Станкевич Г. М.						70	
Керівник	Станкевич Г. М.					ОНТУ		
Рецензент								
Зав.кафедри	Макаринська А.В.							

1	2	3	4	5	6
4	Підвищена або знижена рухливість повітря: - холодний період - теплий період	0,2 м/с 0,3 м/с	ДСН 3.3.6.042-99	Протяги в робочому приміщенні	Невралгія трійчастого нерва, радикуліт
5	Відсутність або недолік природного світла: - лампи розжарення - лампи розжарення	не менше 30 не менше 20	НПАОП 15.0-1.01-88	Приймальні пристрої, галерея	Зорове стомлення, тимчасова сліпота

4.1.1 Виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці

Визначення та нормування показників мікроклімату робочої зони

Згідно з категоріями робіт, які виконуються на підприємстві наведені нормовані показники мікроклімату робочої зони де реалізується виробничий процес [23]. Результати наведені у табл. 4.2.

Шкідливі речовини, які містяться в повітрі робочої зони – це зерновий пил, гранично допустима концентрація (ГДК) якого контролюється та нормується.

Таблиця 4.2 – Нормування показників мікроклімату робочої зони

№ з/п	Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
1	Візирувальна	Холодний	Середньої важкості Па	19-21	60-40	0,2
		Теплий		21-23	60-40	0,3

Таблиця 4.3 – Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони

№ з/п	Назва речовини	Величина ГДК, мг/м ³
1	Зерновий пил	Не більше 4,0

Виявлення джерел виробничого шуму і вібрації та їх нормування

Основним джерелом шуму та вібрації на підприємстві є технологічне обладнання. Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації підприємством передбачені організаційні і технічні заходи.

Експлуатація устаткування проводиться відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних ремонтів. Також застосовують засоби індивідуального захисту від шуму і вібрації (протишумні каски, навушники). До колективних засобів захисту відноситься використання малошумного обладнання [24].

Значення виявлених джерел шуму та вібрації наведені у табл. 4.4.

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

№ з/п	Найменування одиниці технологічного обладнання	Фактичне значення шуму, дБА	Нормативне значення шуму, дБА	Фактичне значення вібрації (локальна / загальна), м/с · 10 ⁻²	Нормативне значення вібрації (локальна/загальна), м/с · 10 ⁻²
1	Норії НЗ-600	менше 80	не більше 80	менше 1,3	не більше 1,3

Виділення і нормування показників освітлення робочої зони

Загалом, в робочому приміщенні переважає штучне освітлення, яке забезпечується певною кількістю газорозрядних ламп.

Природне світло забезпечується сонячним світлом через світлові прорізи (вікна) в зовнішніх стінах. На підприємстві передбачене бічне двостороннє освітлення. Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць проектом розроблено комбіноване освітлення.

4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ

Вимоги безпеки щодо розташування та компонування виробничого обладнання

Розташування та компонування основного і допоміжного обладнання встановлене згідно правил, відповідно до НАОП 8.1.00-1.01-88 (НПАОП 15.0-1.01-88).

На підприємстві передбачені наступні відстані між устаткуванням, а також між обладнанням і стінами виробничої будівлі. Проходи для обслуговування башмаків норій на підприємстві є з трьох сторін шириною не менше 0,7 м. Щоб мати доступ до конвеєрів для безпечного монтажу, обслуговування та ремонту передбачені проходи з обох сторін шириною не менше 0,75 м. Висота проходу для конвеєрів у галереях не менше 1,9 м.

Таблиця 4.5 – Показники освітлення виробничих приміщень

№ з/п	Виробниче приміщення	Вид освітлення	Найменший розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд та підрозряд зорової роботи	КПО, %	Освітленість, лк
1	Автомобілезвантажувач	Комбіноване	Платформа	VIII б	не більше 1,8	не більше 50

Електробезпека при реалізації технології

Виробничі приміщення на підприємстві відповідають заходам електробезпеки. Більшість приміщень підприємства відповідають II категорії електробезпеки оскільки відносна вологість повітря від 40 до 60 %. На струмопровідних частинах електрообладнання пил, а температура не перевищує 35 °С. Всі електромережі розташовані на недосяжній висоті, або заведені в металеві короба або труби, канали передбачені в стінах будівель. За факторами виробничого середовища приміщення відносяться до II категорії згідно ДНАОП 0.00-1.32.01 та наведені у табл. 4.6 [25].

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

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища	Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом
1	Транспортна галерея для переміщення зерна	II категорія	ППО
2	Приймально-відпускні пристрої	II категорія	ООП

Для застереження працюючих є написи, плакати, які знаходяться на висоті очей. Обладнання автоматично вмикається та вимикається. Все обладнання напругою вище 42 В потребує заземлення та занулення, тому захист працюючих від ураження електричним струмом у проєкті здійснюється за рахунок заземлення корпусів електроустановок, а саме, приводів норій, конвеєрів та вентиляторів. Для захисту від ураження електричним струмом передбачена ізоляція струмоведучих частин, а також недоступність електроустановок, які можуть опинитися під напругою.

4.3 Заходи щодо пожежної безпеки

Визначення категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

Підприємство за категорією пожежовибухонебезпеки відносять до В, згідно з НАПБ Б.03.002-2007 [26]. Класифікацію приміщень наведено в табл. 4.7.

Таблиця 4.7 – Категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас пожежі	Клас зони з пожежовибухонебезпеки
1	Робоча будівля та силосні корпуси	В	А(Е)	П-П
2	Приймально-відпускні пристрої	В	А(Е)	П-П

Засоби пожежогасіння

Пожежна безпека на підприємстві забезпечується колективними та індивідуальними засобами безпеки. Біля силосів зберігання зерна та адміністративної будівлі розміщені пожежні гідранти. В будівлях на кожному поверсі є пожежні стволи. Також встановлені датчики задимлення, після яких спрацьовує звуковий сигнал тривоги. Передбачені додаткові засоби пожежогасіння: ящики з піском, покривала, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати, пожежний інструмент (ломи, сокири).

На даному підприємстві використовують вогнегасники деяких видів пін та порошковий тип. Їх встановлюють на легкодоступному, видному місці на висоті 1,5 м. На поверхах робочої будівлі площею 200 м² встановлені 4 вогнегасника із зарядом вогнегасної речовини 5 кг відповідно до НАПБ Б.03.001-2004 [27].

Загальні вимоги до шляхів евакуації

Згідно НАПБ А.01.001-2004 [28] основними шляхами евакуації з будівель є магістральні (генеральні) проходи та сходи.

Евакуаційні шляхи і виходи витримуються вільними, нічим не захищаються і у разі виникнення пожежі забезпечувати безпеку під час евакуації всіх людей, які перебувають у приміщеннях будівель та споруд.

Кількість евакуаційних виходів з будівель з кожного поверху і з приміщень приймаємо згідно з вимогами відповідних нормативних актів, але не менше двох.

Сходові клітки, внутрішні відкриті та зовнішні сходи, коридори, проходи та інші шляхи евакуації забезпечені евакуаційним освітленням відповідно до вимог будівельних норм та правил улаштування електроустановок. Світильники евакуаційного освітлення вмикаються з настанням сутінків у разі перебування в будівлі людей.

Шляхи евакуації, що не мають природного освітлення, постійно освітлюються електричним світлом (у разі наявності людей).

Висота проходу на шляхах евакуації не менше 2 м.

Двері на шляхах евакуації відкриваються у напрямку виходу з будівлі.

Висота дверей на шляхах евакуації повинна бути не менше 2 м.

РОЗДІЛ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЕКТУ

5.1 Розрахунок чисельності працюючих

Існує декілька методів розрахунку чисельності працюючих на стадії проектування, основним з яких є визначення чисельності через сумарну трудомісткість та ефективній 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 ($Ч_p^0$) на основі питомого показника, який характеризує чисельність робітників на 1000 тонн місткості зерносховища ($Ч_{TM}$):

$$Ч_p^0 = ПЗ \times Ч_{TM}. \quad (5.1)$$

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

$$Ч_p^0 = 18,48 \times 0,55 = 11 \text{ осіб}$$

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

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

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

$$Ч_p^Д = 11 \times 0,25 = 3 \text{ особи.}$$

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

$$Ч_p = Ч_p^0 + Ч_p^Д. \quad (5.3)$$

Сумарна чисельність основних і допоміжних робітників для елеватора буде дорівнювати:

$$Ч_p = 11 + 3 = 14 \text{ осіб.}$$

Дані про структуру і чисельність працівників підприємства зводимо у табл.

5.1.

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.III.15.2			
<i>Змін.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Мицак О.В.			Розробка проекту реконструкції дільниці № 2 ТОВ «Укрелеваторпром» з розширенням місткості на основі досліджень якості зерна на дільниці № 3	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консульт.</i>		Басюркіна Н.Й.					76	
<i>Керівник</i>		Станкевич Г. М.				ОНТУ		
<i>Рецензент</i>								
<i>Зав.кафедри</i>		Макаринська А.В.						

Таблиця 5.1 – Структура чисельності працівників

Категорії чисельності працівників	Питома вага, %	Кількість
Робітники (основні та допоміжні)	80 *)	14
Керівники, фахівці	20**)	4
ВСЬОГО	100	18

Примітки:

*) – для елеваторів питома вага робітників (основних і допоміжних) у загальній структурі працюючих складає 80 %;

***) – частку чисельності керівників і фахівців у чисельності працюючих розраховують як 100 %, зменшені на частку (відсоток) робітників у чисельності працюючих.

5.2 Розрахунок виробничої програми

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

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

- прийманню – відпуску (в тоннах);
- зберіганню зерна (тоннах-місяцях);
- 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.

Визначимо частку власного та давальницького зерна (тобто зерна покладавців). При цьому окремими стрічками виділимо роботи з власним та зерном, якщо таке є в наявності.

На цій основі виконуємо розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства у грошовому виразі ($O_{\text{РП}}$) за формулою:

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

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

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

Визначитись з базовими тарифами на роботи та послуги окремого виду ($T_{\text{рп}}$) можна за допомогою сайту <Ksterminal.at.ua> [29], або прийняти в якості базових тарифів дані інших підприємств галузі.

Тарифи на обробку зернових вантажів наводимо в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Тарифи на обробку зернових вантажів

Назва робіт і послуг	Вартість, \$ США/тонну	Вартість*), Грп, грн/т
Вантажні операції**)		
Приймання з накопиченням у зерносховищах (грн. за одну тонну) з:		
- автотранспорту	4,00	146,27
- залізничного транспорту	4,00	146,27
Відпуск (грн. за одну тонну) на:		
- судно	6,00	219,41
Послуги елеватору		
Зберігання (грн. за зберігання 1 тонни протягом 1 доби):		
- до 5 діб	0,00	0,00
- більше 5 діб	0,12	4,39
Зачистка елеватора, грн.за од./тонну	0,09	3,29
Вентильовання зерна, грн.од./тонну/відсоток	1,00	36,57
Лабораторний аналіз зерна, грн.од./один аналіз	28,95	1058,66
Подвійне складське свідоцтво, грн.од./партія зерна	2,64	96,54
Переоформлення партії зерна, \$ за партію зерна	11,84	432,97
Штівальні роботи, \$/т вантажу, фактично перештіваного	0,32	11,70
Опломбування вантажних трюмів з виданням Акту, \$/ед.	150,00	5485,29
Опломбування вантажних трюмів без виданням Акту, \$/ед.	50,00	1828,43
Експедиція (експортне оформлення) вантажу, \$/т	1,00	36,57
Проведення лабораторного аналізу на показники безпеки та ГМО за 1 тонну зерна	0,34	12,43
Зважування вагону на залізничних вагах при відвантаженні (за один вагон)	27,5	1005,64
Сертифікація вантажу при експортному оформленні	Перевиставлення фактично сплачених рахунків	

Примітка:

*) – перераховано за курсом Національного банку України на 19.05.2023 року за допомогою сайту <<https://kurs.com.ua>> [30] – 36,5686 грн. за 1 дол. США.

***) – при розрахунках вартості вантажних операцій потрібно враховувати коефіцієнти надбавки, що залежать від культури (табл. 5.3).

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

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

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

5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства

Дані розрахунки виконуємо на основі специфічних для кожного підприємства тарифів на роботи та послуги і зводимо у табл. 5.4. Зазначимо, що у випадку проекту розширення ділянки №2 ТОВ «Укрелеваторпром» нами передбачено зберігання зерна поклажодавця та власного зерна, придбаного компанією ADM у сільськогосподарських виробників – 75% власного зерна та 25% зерна поклажодавців (основане на даних ТОВ «Укрелеваторпром», зібраних за багаторічну операційну діяльність підприємства).

Обсяг робіт та послуг окремого виду у натуральному виразі ($O_{РП}^H$, тис. т) визначаємо на основі використання Методичних вказівок до виконання дипломного проекту з курсу «Проектування підприємств галузі» зі спеціальності 181 «Харчові технології» [16].

Таблиця 5.4 – Обсяг реалізації послуг заготівельного елеватору

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, $O_{РП}^H$, тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, $T_{РП}$, грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, $O_{РП}$, тис. грн
1	2	3	4 = 2x3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	720,00	-	-
- ранніх культур:	288,00		

- власного (75%), в тому числі:	216,00	-	-
-- пшениця (50% - див.табл.2.4)	108,00	112,52x1,0 *)	12152,16
--ріпак (30% - див.табл.2.4)	64,80	112,52x1,05 *)	7655,86
--ячмінь (20% - див.табл.2.4)	43,20	112,52x1,0 *)	4860,86
- давальницького (25%), в тому числі:	72,00	-	-
-- пшениця (50% - див.табл.2.4)	36,00	146,27x1,0 *)	5265,72
--ріпак (30% - див.табл.2.4)	21,60	146,27x1,05 *)	3317,40
--ячмінь (20% - див.табл.2.4)	14,40	146,27x1,0 *)	2106,29
- пізніх культур:	432,00		
- власного (75%), в тому числі:	324,00	-	-
-- кукурудза (100% - див.табл.2.4)	324,00	112,52x1,0 *)	36456,48
- давальницького (25%), в тому числі:	108,00	-	-
-- кукурудза (100% - див.табл.2.4)	108,00	146,27x1,0 *)	15797,16
Приймання зерна з залізничного транспорту:	148,00	-	-
- ранніх культур:	59,20		
- власного (75%), в тому числі:	44,40	-	-
-- пшениця (50% - див.табл.2.4)	22,20	112,52x1,0 *)	2497,94
--ріпак (30% - див.табл.2.4)	13,32	112,52x1,05 *)	1573,70
--ячмінь (20% - див.табл.2.4)	8,88	112,52x1,0 *)	999,18
- давальницького (25%), в тому числі:	14,80	-	-
-- пшениця (50% - див.табл.2.4)	7,40	146,27x1,0 *)	1082,40
--ріпак (30% - див.табл.2.4)	4,44	146,27x1,05 *)	961,91
--ячмінь (20% - див.табл.2.4)	2,96	146,27x1,0 *)	432,96
- пізніх культур:	88,80		
- власного (75%), в тому числі:	66,60	-	-
-- кукурудза (100% - див.табл.2.4)	66,60	112,52x1,0 *)	7493,83
- давальницького (25%), в тому числі:	22,20	-	-
-- кукурудза (100% - див.табл.2.4)	22,20	146,27x1,0 *)	3247,19
Відпуск зерна на морський транспорт, в тому числі:	2200,00	-	-
- ранніх культур:	880,00		
- власного (75%), в тому числі:	660,00	-	-
-- пшениця (50% - див.табл.2.4)	330,00	168,78x1,0 *)	55697,40
--ріпак (30% - див.табл.2.4)	198,00	168,78x1,05 *)	35089,36
--ячмінь (20% - див.табл.2.4)	132,00	168,78x1,0 *)	22278,96
- давальницького (25%), в тому числі:	220,00	-	-
-- пшениця (50% - див.табл.2.4)	110,00	219,41x1,0 *)	24135,10
--ріпак (30% - див.табл.2.4)	66,00	219,41x1,05 *)	15205,11
--ячмінь (20% - див.табл.2.4)	44,00	219,41x1,0 *)	9654,04
- пізніх культур:	1320,00		
- власного (75%), в тому числі:	990,00	-	-
-- кукурудза (100% - див.табл.2.4)	990,00	168,78x1,0 *)	167092,20
- давальницького (25%), в тому числі:	330,00	-	-
-- кукурудза (100% - див.табл.2.4)	330,00	219,41x1,0 *)	72405,30
*) Зберігання зерна (E_{сг} x 330 діб):	62,74x330=	-	-
	20704,2	3,38	52484,64
- власного (75%)	15528,00		
- давальницького (25%)	5176,00	4,39	22722,64

Всього, в тому числі:	-	-	582665,79
- власного	-	-	406332,57
- давальницького	-	-	176333,22

Примітка: тарифи на роботи окремого виду (T_{RP}), що виконуються з власним зерном дорівнюють собівартості цих робіт, а саме на 30 % менше тарифу на давальницьке зерно;

*) $E_{ел}$ – запланована місткість елеватора, тис. тонн (62740 т, включаючи існуючу 44260 т та місткість нових силосів 18480 т);

330 – розрахунковий період роботи елеватора у рік, діб;

**) $A_{пр}^a$ – річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, т/рік (див. табл. 2.4).

Таблиця 5.5 – Річний обсяг реалізації послуг лабораторії елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{RP}^H , тис. шт.	Тариф на роботи та послуги окремого виду, T_{RP} , грн/шт	Обсяг реалізації послуг підприємства, O_{RP} , тис. грн
*) Лабораторний аналіз зерна, шт/рік:	42,008	-	-
- власного	31,506	814,35 *)	25656,91
- давальницького	10,502	1058,66 *)	11118,05
Подвійне складське свідоцтво:	1,980	-	-
- власного	1,485	74,26	110,28
- давальницького	0,495	96,54	47,79
ВСЬОГО, в тому числі:	-	-	36933,03
- власного зерна	-	-	25767,19
- давальницького зерна	-	-	11165,84

Примітка: *) – для розрахунку загального обсягу реалізації послуг лабораторії зі здійснення аналізів приймаємо середнєзважене значення тарифу лабораторного аналізу зерна, що надходить на елеватор, за всіма потрібними для даної культури стандартними показниками, грн./од.середню пробу (за рекомендаціями табл. 5.2).

Обсяг послуг зі зберігання зерна розраховуємо, виходячи з даних табл. 2.4 і терміну роботи елеватора 330 діб на рік.

Кількість лабораторних аналізів можна розрахувати, виходячи з даних табл. 2.4.

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

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

Таким чином кількість середніх проб (T) визначаємо за формулою [31]:

$$T_{\Pi} = A_{\text{пр}} / E_{\text{T}}, \text{ шт.}, \quad (5.5)$$

де $A_{\text{пр}}$ – річний обсяг зерна, доставлений на підприємство одним видом транспорту, тонн (див. табл. 2.4);

E_{T} – вантажопід'ємність однієї одиниці транспорту, тонн. Приймаємо розрахункову вантажопід'ємність автомобіля 20 тонн.

Так, для нашого прикладу:

$$T_{\Pi}^a = 720000 / 20 = 36000 \text{ шт.} \quad T_{\Pi}^3 = 148000 / 70 = 2115 \text{ шт.}$$

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

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

де $A_{\text{впр}}$ – річний обсяг зерна, відвантажений підприємством на водний (морський) транспорт, тонн (див. табл. 2.4);

$E_{\text{вТ}}$ – вантажопід'ємність однієї одиниці транспорту, тонн. Приймаємо розрахункову вантажопід'ємність судна у 30000 тонн.

Для нашого прикладу:

$$T_{\text{вп}} = 2200000 / 30000 = 74 \text{ шт.}$$

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

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

де 1,10 – коефіцієнт, що враховує додатковий 10%-ний резерв на випадок повторення аналізів [31].

Для нашого прикладу дорівнюватиме:

$$\Sigma T_{\text{л}} = (36000 + 2115 + 74) \times 1.10 = 42008 \text{ од}$$

Тоді вартість аналізів зерна ($B_{\text{л}}$) складе за рік:

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

де $T_{\text{лаб}}$ – загальна середнєзважена ціна лабораторного аналізу зерна, що надходить на елеватор, за всіма потрібними для даної культури стандартними показниками, грн/од.середню пробу (приймаємо за рекомендаціями табл. 5.2).

$$V_{\text{л}} = 42008 \times 1058,66 = 44472189,28 \text{ грн.}$$

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

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

де 330 – тривалість роботи підприємства протягом року, діб;

$\Pi_{\text{пд}}$ – середня кількість різних партій, що надходять у добу на підприємство, од. За даними ТОВ «Укрелеваторпром» в середньому на дільницю №2 надходить 6 різних партій щодобово.

У випадку розширення дільниці №2 ТОВ «Укрелеваторпром» кількість складських свідоцтв дорівнюватиме:

$$N_{\text{пс}} = 330 \times 6 = 1980 \text{ одиниць (свідоцтв)},$$

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією складе (див. табл. 5.6).

Таблиця 5.6 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт елеватора

Види работ та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, О _{рп} , тис. грн
Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, Всього, в тому числі:	582665,79
- власного зерна	406332,57
- давальницького зерна	176333,22
Послуги лабораторії, Всього, в тому числі:	36933,03
- власного зерна	25767,19
- давальницького зерна	11165,84
ВСЬОГО	619598,82
- власного зерна	432099,76
- давальницького зерна	187499,06

5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

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

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

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

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

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

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

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

Розрахунки за наведеними формулами наводимо у табл. 5.7.

Зробимо розрахунки для нашого проекту.

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

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

$$C_1^{OD} = 146,27 / (1,0 + 0,3) = 112,52 \text{ грн /тонну.}$$

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

Таблиця 5.7 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{PI}^H , тис. тонн	Собівартість од. робіт та послуг, C_P^{OD} , грн/тонну	Собівартість річного обсягу робіт та послуг, C_P^P , тис. грн
1	2	3	4 = 2x3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	720,00	-	-
- ранніх культур:	288,00		
- <i>власного (75%), в тому числі:</i>	216,00	-	-
-- пшениця (50% - див.табл.2.4)	108,00	112,52x1,0 *)	12152,16
--ріпак (30% - див.табл.2.4)	64,80	112,52x1,05 *)	7655,86
--ячмінь (20% - див.табл.2.4)	43,20	112,52x1,0 *)	4860,86

- давальницького (25%), в тому числі:	72,00		-
-- пшениця (50% - див.табл.2.4)	36,00	112,52x1,0 *)	4050,72
--ріпак (30% - див.табл.2.4)	21,60	112,52x1,05 *)	2551,95
--ячмінь (20% - див.табл.2.4)	14,40	112,52x1,0 *)	1620,29
- пізніх культур:	432,00		
- власного (75%), в тому числі:	324,00	-	-
-- кукурудза (100% - див.табл.2.4)	324,00	112,52x1,0 *)	36456,48
- давальницького (25%), в тому числі:	108,00	-	-
-- кукурудза (100% - див.табл.2.4)	108,00	112,52x1,0 *)	12152,16
Приймання зерна з залізничного транспорту:	148,00	-	-
- ранніх культур:	59,20		
- власного (75%), в тому числі:	44,40	-	-
-- пшениця (50% - див.табл.2.4)	22,20	112,52x1,0 *)	2497,94
--ріпак (30% - див.табл.2.4)	13,32	112,52x1,05 *)	1573,70
--ячмінь (20% - див.табл.2.4)	8,88	112,52x1,0 *)	999,18
- давальницького (25%), в тому числі:	14,80	-	-
-- пшениця (50% - див.табл.2.4)	7,40	112,52x1,0 *)	832,65
--ріпак (30% - див.табл.2.4)	4,44	112,52x1,05 *)	524,57
--ячмінь (20% - див.табл.2.4)	2,96	112,52x1,0 *)	333,06
- пізніх культур:	88,80		
- власного (75%), в тому числі:	66,60	-	-
-- кукурудза (100% - див.табл.2.4)	66,60	112,52x1,0 *)	7493,83
- давальницького (25%), в тому числі:	22,20	-	-
-- кукурудза (100% - див.табл.2.4)	22,20	112,52x1,0 *)	2497,94
Відпуск зерна на морський транспорт, в тому числі:	2200,00	-	-
- ранніх культур:	880,00		
- власного (75%), в тому числі:	660,00	-	-
-- пшениця (50% - див.табл.2.4)	330,00	168,78x1,0 *)	55697,40
--ріпак (30% - див.табл.2.4)	198,00	168,78x1,05 *)	35089,36
--ячмінь (20% - див.табл.2.4)	132,00	168,78x1,0 *)	22278,96
- давальницького (25%), в тому числі:	220,00	-	-
-- пшениця (50% - див.табл.2.4)	110,00	168,78x1,0 *)	18565,80
--ріпак (30% - див.табл.2.4)	66,00	168,78x1,05 *)	11696,45
--ячмінь (20% - див.табл.2.4)	44,00	168,78x1,0 *)	7426,32
- пізніх культур:	1320,00		
- власного (75%), в тому числі:	990,00	-	-
-- кукурудза (100% - див.табл.2.4)	990,00	168,78x1,0 *)	167092,20
- давальницького (25%), в тому числі:	330,00	-	-
-- кукурудза (100% - див.табл.2.4)	330,00	168,78x1,0 *)	55697,40
*) Зберігання зерна (E_{сг} x 330 діб):	62,74x330 =		
	20704,2	-	-
- власного (75%)	15528,00	3,38	52484,64
- давальницького (25%)	5176,00	3,38	17494,88
Лабораторний аналіз зерна, шт/рік:	42,008	-	-
- власного	31,506	814,35 *)	25656,91
- давальницького	10,502	814,35 *)	8552,30

Подвійне складське свідоцтво:	1,980	-	-
- власного	1,485	74,26	110,28
- давальницького	0,495	74,26	36,76
ВСЬОГО, в тому числі:	-	-	576133,01
- власного зерна	-	-	432099,76
- давальницького зерна	-	-	144033,25

5.5 Розрахунок прибутку

Прибуток від реалізації робіт та послуг (P_p) нової групи силосів визначаємо за формулою:

$$P_p = \Sigma O_{\text{РП}} - \Sigma C_p^P, \quad (5.12)$$

де $\Sigma O_{\text{РП}}$ – сумарний річний обсяг реалізації послуг підприємства, тис. грн. (табл. 5.6);

ΣC_p^P – сумарна річна собівартість робіт та послуг, тис. грн (табл. 5.7).

Таким чином річний прибуток від реалізації робіт та послуг (P_p) ТОВ «Укрелеваторпром» на новоствореній групі силосів буде дорівнювати:

$$P_p = 582665,79 - 576133,01 = 6532,78 \text{ тис. грн.}$$

Прибуток від продажу власного зерна (P_p^B) ТОВ «Укрелеваторпром» на новоствореній групі силосів дорівнюватиме:

$$P_p^B = \Sigma (O_{\text{РП}}^{\text{Н}}_{\text{відпуску } i} \times C_i) - \Sigma C_p^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.13)$$

де $O_{\text{РП}}^{\text{Н}}_{\text{відпуску } i}$ – річний обсяг робіт з відпуску власного зерна i -тої культури з елеватора в натуральному виразі (маємо на увазі, що відпуск це є продаж зерна), тис.тонн. В нашому випадку, це власне зерно, що відпускається на морський транспорт, об'єм якого дорівнює: 880 тис. тонн ранніх культур і 1320 тис. тонн пізніх культур, що загалом складає 2200 тис. тонн (див. табл. 5.4 та 5.7);

C_i – ціна 1 тонни зерна i -тої культури, грн/тонну; ціна обов'язково має дорівнювати або бути нижчою за ринкову ціну;

ΣC_p^B – собівартість річного обсягу власного зерна в натуральному вигляді, тис. грн. Визначаємо її, аналогічно сумарній річній собівартості робіт та послуг.

Для цього умовно приймемо, що для власного зерна собівартість на 30 % нижче обсягів реалізації послуг підприємства, а саме:

$$\Sigma C_p^B = 2200 \times 6700 / 1,3 = 11338461,54 \text{ тис. грн.}$$

Або можна виконати укрупнений розрахунок прибутку від продажу власного зерна за формулою:

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

де $\Sigma O_{\text{РП}}^{\text{Н}} \text{ відпуску } i$ – сумарний річний обсяг робіт з відпуску власного зерна всіх культур з елеватора в натуральному виразі, тис.тонн. В нашому випадку, це власне зерно, що відпускається на морський транспорт, об'єм якого дорівнює: 880 тис. тонн ранніх культур і 1320 тис. тонн пізніх культур, що загалом складає 2200 тис. тонн (див. табл. 5.4 та 5.7);

$C_{\text{ср}}$ – середня ціна 1 тонни зерна, грн/тонну. Так, в 2022 році в середньому по Україні ціна була 6350,6грн/тонну (дані Державної служби статистики України, URL: <https://ukrstat.gov.ua/>).

$$P_p^B = (2200 \times 6350,6) - 11338461,54 = 2632858,46 \text{ тис. грн.}$$

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

$$P = P_p + P_p^B. \quad (5.15)$$

Підставимо у формулу (5.15) значення:

$$P = 6532,78 + 2632858,46 = 2639391,24 \text{ тис. грн.}$$

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

$$\text{ЧП} = P - P \times \text{СтП}, \quad (5.16)$$

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

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

$$\text{ЧП} = 2639391,24 - 2639391,24 \times 0,18 = 2164300,82 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Розрахунок інвестицій

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

$$I = I_{\text{БУД}} + I_{\text{УСТ}} + T + M + V_{\text{Н}} + V_3 + Д - Л + \Delta\text{ОК}, \text{ тис. грн.}, \quad (5.17)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

де $ПЗ$ – передбачена проектом місткість нового елеватора, тонн;

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

Використовуємо саме цей укрупнений метод у практичному застосуванні в нашої кваліфікаційній роботі.

Передбачені проектом потужності ($ПЗ$), які вводяться, розраховані у розділі «Техніко-економічне обґрунтування проекту» та дорівнюють 18,48 тис. тонн.

Питомі інвестиції у будівництво ($I_{\text{ПИТ}}$) прийmemo на рівні 80 дол. США (2925,49 грн.) на тонну місткості нових силосів. Перераховано за курсом Національного банку України на 19.05.2023 р. за допомогою сайту <https://kurs.com.ua> [34] – 36,5686грн. за 1 дол. США.

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 62,74 \times 2925,49 = 183545,24 \text{ тис. грн.}$$

5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нових силосів знаходимо за формулою:

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

тобто для випадку реконструкції ділянки №2 ТОВ «Укрелеваторпром»:

$$R = (2164300,82 : 183545,24) \times 100 = 1179,16 \%$$

5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій (Т) визначаємо за формулою:

$$T = I / \text{ЧП}, \quad (5.20)$$

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.

$$T = 183545,24 / 2164300,82 = 0,09 \text{ роки.}$$

Строк окупності інвестицій у реконструкцію ділянки №2 ТОВ «Укрелеваторпром» дорівнює 0,09 років, що не перевищує нормативний термін у 4 роки.

Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність інвестицій.

5.9 Основні техніко-економічні показники проекту

Техніко-економічні показники проекту наведені в табл. 5.8.

Таблиця 5.8 – Основні техніко-економічні показники проекту реконструкції ділянки №2 ТОВ «Укрелеваторпром»

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Виробнича потужність, тис. тонн	62,74
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн (див. табл. 5.6)	619598,82
3.	Чисельність працівників, осіб	18
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	34422,16
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн (див. табл. 5.7)	576133,01

6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	43465,81
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	2632858,46
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	2164300,82
9.	Інвестиції, тис. грн	183545,24
10.	Строк окупності інвестицій, роки	0,09
11.	Рентабельність інвестицій, %	1179,16

5.10 Оцінка науково-технічної ефективності розробки проєкту реконструкції ділянки № 2 ТОВ «Укрелеваторпром» на основі використання сучасної технології післязбиральної обробки зерна та новітнього обладнання

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

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

В умовах відкритої ринкової економіки розширюється діапазон оцінки ефективності науково-технічних розробок, а отже, збільшується кількість основних видів ефективності НДДКР, які необхідно визначити з метою цієї оцінки [33]. До них належать:

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

- **економічний ефект** полягає в отриманні економічних результатів від науково-технічних розробок як в цілому для народного господарства, так і для

кожного виробничого суб'єкта. Економічна ефективність науково-технічних розробок за відповідною системою показників має відображати вплив їхньої результативності на розвиток економіки країни в цілому, а також регіонів, галузей, організацій і підприємств, що беруть участь у реалізації технологічних нововведень;

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

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

– *екологічний ефект* [35].

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

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

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

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

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

Проведення оцінки НТЕ результатів прикладних робіт проводимо у наступній послідовності:

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

З цією метою:

- розробимо перелік специфічних показників, необхідних для виміру науково-технічного рівня розробки, а саме:

– 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;

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

№	Групи показників	Характеристика показників	Інтервал рейтингового числа $K^{\Phi}_{НТЕ}$	Коефіцієнт значущості показників, K_i^3
1	Науково-технічний рівень	Перевищує кращі світові аналоги	10	0,35
		Відповідає світовому рівню	7 – 9	
		Нижче кращих світових аналогів	5 – 6	
		Перевищує кращі вітчизняні аналоги	3 – 4	
		Відповідає вітчизняному рівню	1 – 2	
		Нижче вітчизняного рівня	0	
2	Перспективність	Першочергова значущість	8 – 10	0,35
		Значущий	5 – 7	
		Корисний	1 – 4	
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	

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

- формуємо групу аналогів, які реалізовані на світовому і вітчизняному ринках;

• на основі співставлення даних табл. 5.9 [35], за шкалою, що наведена у ній, декількома експертами встановлюються у балах значення $K_{НТЕi}^{\Phi}$ – коефіцієнтів фактичного рівня науково-технічної ефективності по характеристиках чотирьох груп показників (у прикладі розрахунків, що наведені у табл. 5.9, значення цих коефіцієнтів позначені як B_i):

- науково-технічний рівень,
- перспективність,
- потенційний масштаб практичного використання,
- ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів;

2) Використовуючи отримані бали експертної оцінки розраховуємо середні (середньоарифметичні) значення коефіцієнтів фактичного рівня науково-технічної ефективності ($B_{ср i}$).

3) На цій основі розраховуємо значення інтегрального показника НТЕ за формулою:

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

де $i = 1 \div 4$ – кількість груп показників;

B_i – бали (рейтингове число);

K_i^3 – коефіцієнт значущості показників (див. табл. 1 [35]).

Приклад виконання експертної оцінки і розрахунку величини інтегрального показника НТЕ наведено у табл. 5.10.

Таблиця 5.10– Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника НТЕ

№	Групи показників	Рейтинг експертів, B_i			Середня за експертними оцінками, $B_{ср i}$	НТЕ ($НТЕ_i = B_{ср i} \times K_i^3$)
		1	2	3		
1	Науково-технічний рівень	6	7	7	6,66	$6,66 \times 0,35 = 2,33$
2	Перспективність	7	7	7	7,00	$7,00 \times 0,35 = 2,45$
3	Потенційний масштаб практичного використання	6	6	6	6,00	$6,00 \times 0,20 = 1,20$
4	Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів	8	9	9	8,66	$8,66 \times 0,10 = 0,87$
В С Ь О Г О						6,85

$$HTE = 6,66 \cdot 0,35 + 7,00 \cdot 0,35 + 6,00 \cdot 0,2 + 8,66 \cdot 0,1 = 2,33 + 2,45 + 1,20 + 0,87 = 6,85.$$

4) Отриманий розрахунковий результат НТЕ слід порівняти з максимально можливим його значенням, яке дорівнює 10 балам

$$HTE_{\max} = 10 \cdot 0,35 + 10 \cdot 0,35 + 10 \cdot 0,2 + 10 \cdot 0,1 = 10.$$

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

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

де НТЕ – розрахункове значення величини інтегрального показника НТЕ;
10 – максимально можливе значення величини інтегрального показника НТЕ ($HTE_{\max} = 10$).

На основі даних табл. 5.9 можна дійти до висновку, що K_{HTE} відповідає 68,5 %, тобто:

$$K_{HTE} = x = \frac{6,85}{10} 100 = 68,5 \%.$$

5) На основі аналізу отриманого розрахункового значення K_{HTE} треба зробити висновок про рівень НТЕ. В цілому рівень НТЕ можна вважати достатнім, коли значення K_{HTE} перевищує середнє значення, яке дорівнює 50% (як у нашому прикладі).

6) За допомогою табл. 5.11 можна зробити висновок про рівень НТЕ в залежності від його розрахункового значення.

Таблиця 5.11 – Визначення рівня НТЕ в залежності від його значення

Значення НТЕ	Рівень НТЕ
5,0 – 6,0	цілком достатній
6,1 – 8,0	достатній
8,1 – 9,0	достатньо високий
9,1 – 10	високий

Таким чином, можна зробити висновок, що так як розрахункове значення інтегрального показника HTE відповідає 6,85, тобто знаходиться у межах від 6,1 до 8,0, то рівень НТЕ технології в нашому проєкті є достатнім.

Отже, розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво.

Висновки

Фактори серйозного дефіциту елеваторних місткостей після початку повномасштабної війни приблизно в 35% та критична важливість підтримання та розвитку логістичної інфраструктури в нашій країні (що є стратегічно важливим питанням функціонування економіки України на сьогоднішній день) робить доцільним реконструкцію ТОВ «Укрелеваторпром» шляхом побудови нових силосів місткістю у 18,48 тис. тонн на ділянці №2, що складе 62,74 тис. тонн загальної місткості.

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 183545,24 тис. грн.

Впровадження цього проекту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 619598,82 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 576133,01 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 18 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 34422,16 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 43465,81 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 2632858,46 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 2164300,82 тис. грн., дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 183545,24 тис. грн. протягом 0,09 року (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 1179,16 %.

Була проведена оцінка ефективності виконаних науково-технічних розробок, яка показала, що рівень науково-технічного ефекту (НТЕ) технології в нашому проекті є достатнім і, розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво [35].

При реконструкції з розширенням місткості створюються нові робочі місця, виробництво не є шкідливим з точки зору екології, що відображає соціальний і екологічний ефекти від впровадження проекту.

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проекту реконструкції з розширенням місткості на 18,48 тис. тонн.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. На основі даних зернового терміналу визначено, що для доставки зерна на термінал найбільша кількість автомашин була залучена з липня по грудень 2019 р. Їх середньомісячна кількість складала 4708 штук. У першій половині 2019 р. ця кількість складала 1611 автомашин, тобто була майже в 3 рази менше. Таке ж співвідношення характерне і для середньодобової кількості автомашин.

2. Показано, що більші обсяги зерна відвантажувались на судна у другій половині 2019 р. з липня по грудень. За рік було відвантажено 2328 тис. т зерна, у тому числі 859 тис. т з січня по червень та 1469 тис. т з липня по грудень 2019 р., що в 1,71 разів більше.

3. Аналіз динаміки надходження на термінал зерна ячменю в 2019 р. показав, що впродовж серпня добові обсяги його надходження залізничним транспортом (133–38230 т) перевищували добові обсяги надходження автомобільним транспортом (27–1464 т) в декілька разів.

В окремі дні спостерігалась також велика різниця в обсягах надходження ячменю різними видами транспорту. Так, 23 серпня залізницею надійшло 3407 т ячменю, а автотранспортом у цей же день лише 291 т ячменю, тобто на порядок більше (в 11,69 разів).

Діапазон добових обсягів завантаження суден у серпні 2019 р складав 1800–20104 тонн.

4. Показано, що найбільші коливання вологості ячменю при доставці автотранспортом спостерігалися у кінці серпня 2019 р. Засміченість протягом всього місяця була у допустимих межах, хоча спостерігались її коливання, особливо в кінці серпня.

Встановлено, що зерно ячменю, доставлене залізницею, порівняно з автотранспортом мало більшу вологість яка в окремі дні була практично на верхній допустимій межі. Засміченість також в деякі дні досягала верхньої межі 2,0 %, а в середині серпня спостерігались значні її коливання. У цей же період були коливання і вологості ячменю.

5. Вставлено, що найменші вологість та засміченість ячменю спостерігається при його приманні автотранспортом. Зерно, прийняте залізницею має підвищені (у допустимих межах) вологість та засміченість порівняно із автомобільним транспортом. При завантаженні зерна ячменю на судна відмічені його понижені вологість та засміченість порівняно з операціями надходження на термінал.

Коефіцієнти добової нерівномірності для автомобільного транспорту склав у серпні 2,27 (при нормативному значенню 1,52), а для залізничного транспорту — 3,25 (при нормативному значення 2,25). Як видно, коефіцієнт добової нерівномірності для автотранспорту перевищує його нормативні значення.

6. На основі аналізу статистичних характеристик розподілу вологості та сміттєвих домішок ячменю у добових приймально-відпускних операціях показав, що найбільшу рівномірність за вологістю і засміченістю дає доставка зерна на термінал автомобільним транспортом, оскільки коефіцієнти нерівномірності та варіації при цьому найменші порівняно з залізничним та водним транспортом.

Ячмінь, доставлений залізничним транспортом має дещо більшу вологість і засміченість порівняно з автомобільним. Відвантажене на судно зерно ячменю має вологість та засміченість меншу, ніж доставлене автомобілями та вагонами-хоперами. Однак рівномірність їх розподілу гірша, порівняно з автомобільним та залізничним транспортом.

7. Показано, що у 2019 р. були на термінал були прийняті автомобільним і залізничним транспортом та відвантажені на водний зернові та олійні культури у такому співвідношенні: кукурудза – 54 %, ріпак 20 %, пшениця 18 %, ячмінь 6 %, соя 2 %.

8.– Проведені дослідження показали, що доставлені автомобільним та залізничним транспортом культури мають дещо різні значення показників їх якості, що необхідно враховувати при формуванні локальних партій у металевих силосів та експортних партій за вимогами тих чи інших країн. Це дозволить також підвищити рівномірність зерна за показниками якості.

9. Фактори серйозного дефіциту елеваторних місткостей після початку повномасштабної війни приблизно в 35% та критична важливість підтримання та розвитку логістичної інфраструктури в нашій країні (що є стратегічно важливим питанням функціонування економіки України на сьогоднішній день) робить доцільним реконструкцію ТОВ «Укрелеваторпром» шляхом побудови нових силосів місткістю у 18,48 тис. тонн на ділянці №2, що складе 62,74 тис. тонн загальної місткості. Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 183545,24 тис. грн.

10. Впровадження цього проекту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 619598,82 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 576133,01 тис. грн. Потрібна чисельність працівників – 18 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 34422,16 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

11. Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 43465,81 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 2632858,46 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 2164300,82 тис. грн., дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 183545,24 тис. грн. протягом 0,09 року (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 1179,16 %.

12. Була проведена оцінка ефективності виконаних науково-технічних розробок, яка показала, що рівень науково-технічного ефекту (НТЕ) технології в нашому проекті є достатнім і, розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво.

При реконструкції з розширенням місткості створюються нові робочі місця, виробництво не є шкідливим з точки зору екології, що відображає соціальний і екологічний ефекти від впровадження проекту.

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проекту реконструкції з розширенням місткості на 18,48 тис. т.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Доронін А.В. Сучасний стан зернового ринку в Україні. / Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: збірник наук. праць/ Ін-т біоенергет. культур і цукр. буряків, Нац. акад. аграр. наук України. – Київ: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. – Вип. 21. – 276 с.
2. Воєнні баланси продовольства в Україні. Частина 3. Експорт. Експорт зернових культур. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1526929> (дата звернення 19.05.2023)
3. Озима пшениця. URL: <https://buklib.net/books/30110/>(дата звернення 18.10.2023)
4. Вибір сорту озимої пшениці – запорука високих врожаїв. Хранение и переработка зерна. 2002. № 5. С 22-25.
5. Маханьова Ю.М. Експорт зернових культур України, ЄС і країн світу в умовах сучасних інтеграційних процесів / Світова економіка та міжнародні відносини. / Проблеми економіки № 1 – 2015 – с.27-36
6. В 2018 експорт українського зерна приніс рекордні за часів незалежності 7,2 млрд.дол / URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/v-2018-eksport-ukrainskogo-zerna-prinis-rekordni-za-casiv-nezaleznosti-72-mlrd> (дата звернення 18.10.2023)
7. ТОП-10 експортерів пшениці з України 2018 / URL: <https://ambarexport.ua/blog/top-10-exporters-of-wheat-from-ukraine-2018> (дата звернення 18.10.2023)
8. Авраменко С. Формування якості зерна злакових культур / Авраменко С., Тимчук В., Цеймейструк М., Глубокий О., Шелякін В. / Агрономія сьогодні/ URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiiia-sohodni/item/161-formuvannia-iakosti-zerna-zlakovykh-kultur.html>
9. Ранні зернові: результати сезону-2021/22 та старт 2022/23 МР в умовах війни URL: <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1528022#:~:text=Ячмін%3A%20результати%202021%2F22%20MP&text=Даний>

[%20обсяг%20на%202024%25%20перевищив,ц%20ґа20сезоном%20раніше\).](#) (дата звернення 19.05.2023)

10. Як знайти коефіцієнт варіації в Excel. URL: 10 <https://excel-table.com/en/analyses-reports/coefficient-variation-in-excel> (дата звернення 18.10.2023)

11. Відомчі норми технологічного проектування хлібоприймальних підприємств та елеваторів (ВНТП-СГП-46-28-98). Харків, 1995.

12. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах у 2020 році // Державна служба статистики України. URL: ukrstat.gov.ua/ (дата звернення: 18.10.23).

13. Дослідження ринків. URL: pro-consulting.ua (дата звернення: 18.10.23).

14. В Україні дефіцит елеваторів. Чи буде куди складати новий врожай? // Аграрне інформаційне агентство Agravery. 19 травня 2022. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/v-ukraini-deficit-elevatoriv-ci-bude-kudi-skladati-povij-vrozaj> (дата звернення: 30.10.23).

15. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Інноваційні технології галузі з КП» для студентів СВО «магістр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання і переробки зерна» денної і заочної форм навчання /Укл. Кац А.К., Дмитренко Л.Д., Станкевич Г.М. — Одеса: ОНАХТ, 2021. — 57 с.

16. 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. /Укл. Станкевич Г.М., Страхова Т.В. - Одеса: ОНАХТ, 2018. 52 с.

17. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проекту з курсу технології елеваторної промисловості для студентів спеціальності 7.091701 «Технологія зберігання і переробки зерна» денної і заочної форм навчання /Укладачі. Л.Ф. Будюк, Д.В. Сорочан, Г.М. Станкевич. Одеса: ОДАХТ, 2000. 46 с.

18. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектів з технології галузі «Проектування робочої башти і силосних корпусів елеватора» ч. 2

для студентів денної і заочної форм навчання / Г.М. Станкевич і ін. За редакцією Г.М. Станкевича. Одеса: ОНАХТ, 2003. 38 с.

19. Дмитренко Л.Д., Страхова Т.В., Овсянникова Л.К., Кац А.К.. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з дисципліни «Проектування підприємств галузі» для студентів, що навчаються за навчальним планом бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології зберігання і переробки зерна» денної і заочної форм навчання / Під. ред. Станкевича Г.М. Одеса: ОНАХТ, 2018. 61 с.

20. 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.

21. Відомчі норми технологічного проектування хлібоприймальних підприємств та елеваторів. ВНТП-СГП-46-28-96. – Харків: Харківський ПЗП, 1996.

22. Закон України «Про охорону праці»: станом на 14.10.1992 р. №2694.

23. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

24. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.

25. ДНАОП 0.00-1.32.01. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок.

26. НАПБ Б.03.002-2007. Норми визначення категорій приміщень будинків і зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

27. НАПБ Б.03.001-2004. Типові норми належності вогнегасників.

28. НАПБ А.01.001-2004 (ДНАОП 0.01–1.01–95). Правила пожежної безпеки в Україні.

29. Базові тарифи на роботи та послуги окремих видів // URL:ksterminal.at.ua (дата звернення 30.09.23).

30. Офіційний курс гривні щодо іноземних валют // Національний банк України 19.05.23 URL: <https://bank.gov.ua/ua/markets/exchangerates?date=19.05.2023&period=daily> (дата звернення – 19.05.23).

31. Курс валют в Україні. URL:<https://kurs.com.ua> (дата звернення – 19.05.23).

32. Методичні вказівки до виконання економічного розділу кваліфікаційної роботи для магістрів 8.091709 денної форми навчання / Укл. Малахова С.В., Осіпов П.В., Дубенко О.О. – Одеса: ОНАХТ, 2003. – 12 с.

33. Методи проведення спеціальних економічних розрахунків / П.В. Осіпов, Н.Й. Басюркіна, Т.В. Дудка [за ред. д.е.н, проф. Осіпова П.В.]. – Одеса: Друк, 2010. – 262 с.

34. Приклад розрахунку економічної частини дипломного проекту на тему «Техніко-економічне обґрунтування проекту реконструкції млина / Укл. Попов Л.П. – Одеса: ОНАХТ, 2013. – 16 с.

35. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з курсу «Інвестиційний менеджмент» для студентів СВО «магістр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання і переробки зерна» денної і заочної форм навчання /Укл.: Басюркіна Н.Й., Дмитренко Л.Д., Свистун Т.В. Одеса: ОНТУ, 2023. — 39 с.

**ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

					КРМ.ТЗіК.1.80-03.III.15.2			
<i>Змін.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	Мицак О.В.				ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консульт.</i>	Станкевич Г. М.						103	
<i>Керівник</i>	Станкевич Г. М.					ОНТУ		
<i>Рецензент</i>								
<i>Зав.кафедри</i>	Макаринська А.В.							

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра Технології зерна і комбікормів

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА
НА ДІЛЬНИЦІ № 3
ЗЕРНОВОГО ТЕРМІНАЛУ
ТОВ «УКРЕЛЕВАТОРПРОМ»**

Здобувач: Мицак О.В.

Науковий керівник: проф. Станкевич Г.М.

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою досліджень було визначення якості зерна, яке надходить на дільницю № 3 зернового терміналу ТОВ «Укрелеваторпром», що дозволить покращити його використання при відпусканні експортних партій зерна на водний транспорт.

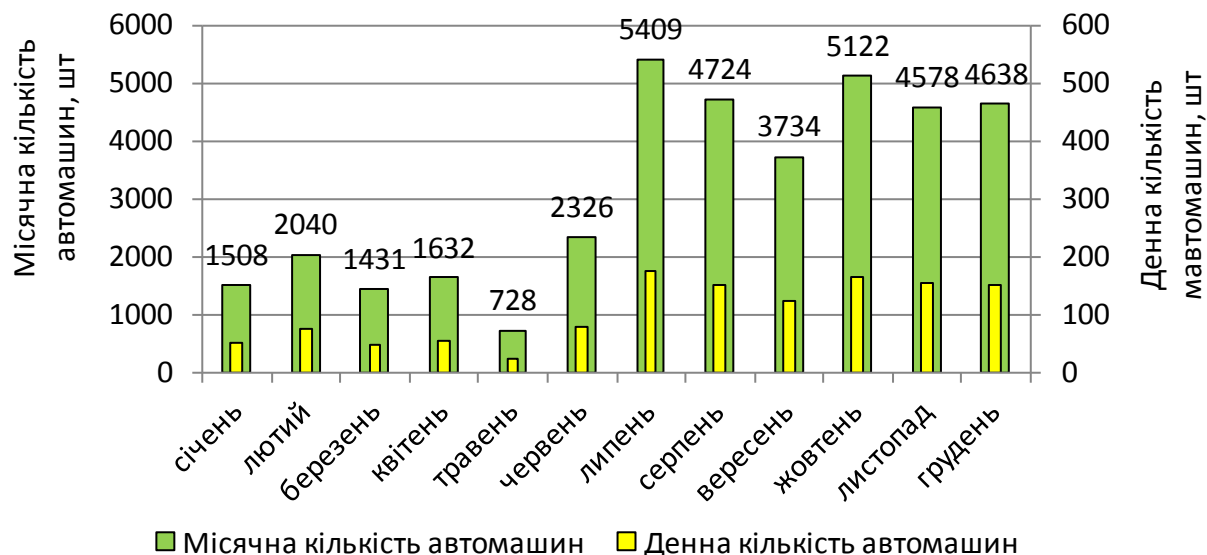
Для досягнення мети були поставлені такі **завдання**:

- провести аналіз кількості автомашин, що доставляють зерно на термінал та дослідити динаміку і розподіл їх місячної і середньодобової кількості;
- дослідити обсяги помісячного відвантаження зерна на судна;
- дослідити обсяги ячменю, що надходять на зерновий термінал;
- дослідити співвідношення обсягів приймально-відпускних операцій із зерном ячменю;
- дослідити зміни показників якості зерна, що знаходиться автомобільним і залізничним транспортом та відвантажується на водний транспорт;
- визначити статистичні характеристики розподілу окремих показників якості ячменю у добових приймально-відпускних операціях;
- визначити співвідношення між культурами, які приймаються на термінал та відвантажуються на водний транспорт;
- дати рекомендації із використання результатів досліджень.

Об'єктом досліджень були приймально-відпускні операції на кількісно-якісні показники зерна на зерновому перевантажувальному терміналі ТОВ «Укрелеваторпром»

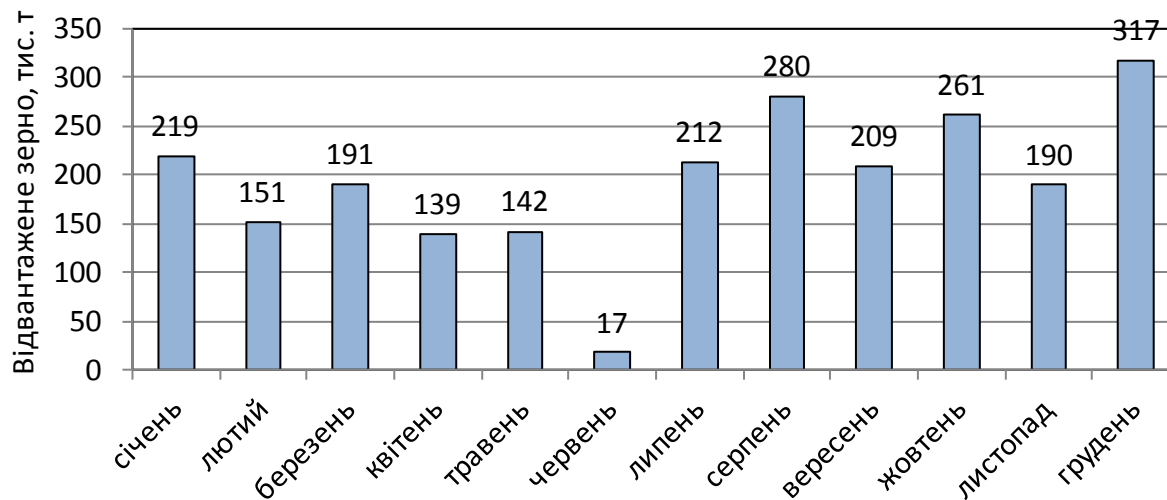
Предметами дослідження були дані з обсягів приймання зерна різних культур автомобільним і залізничним транспортом, обсягів відвантаження зерна водним транспортом, а також основні показники якості окремих культур на зерновому перевантажувальному терміналі ТОВ «Укрелеваторпром».

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЙМАЛЬНО-ВІДПУСКНИХ ОПЕРАЦІЙ НА ЗЕРНОВОМУ ТЕРМІНАЛІ ТОВ «УКРЕЛЕВАТОРПРОМ» У 2019 Р.

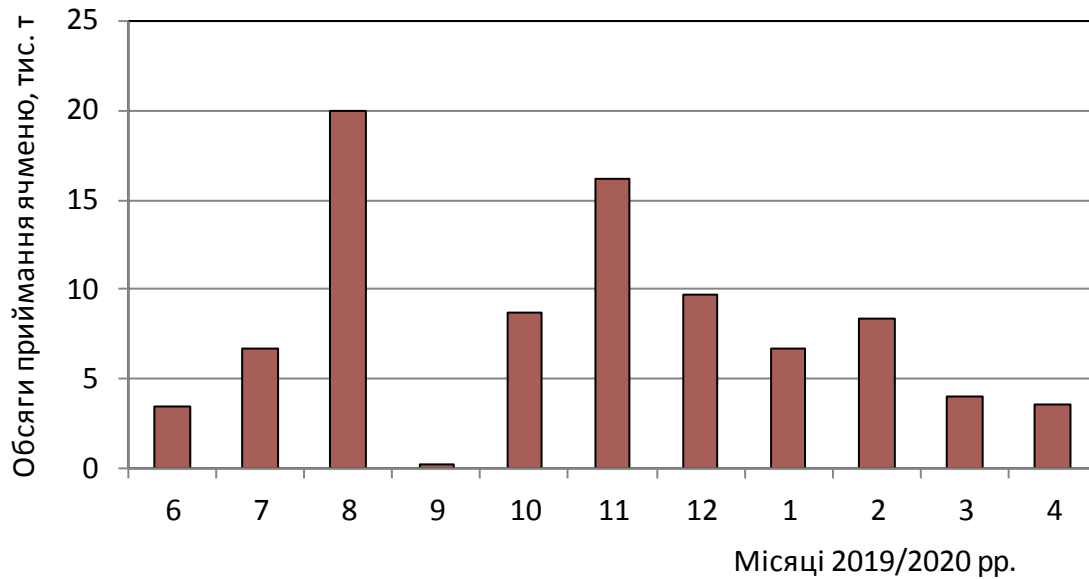


Динаміка та розподіл місячної і середньодобової кількості автомобілів, що доставляли зерно різних культур на термінал

Динаміка помісячного відвантаження зерна на судна

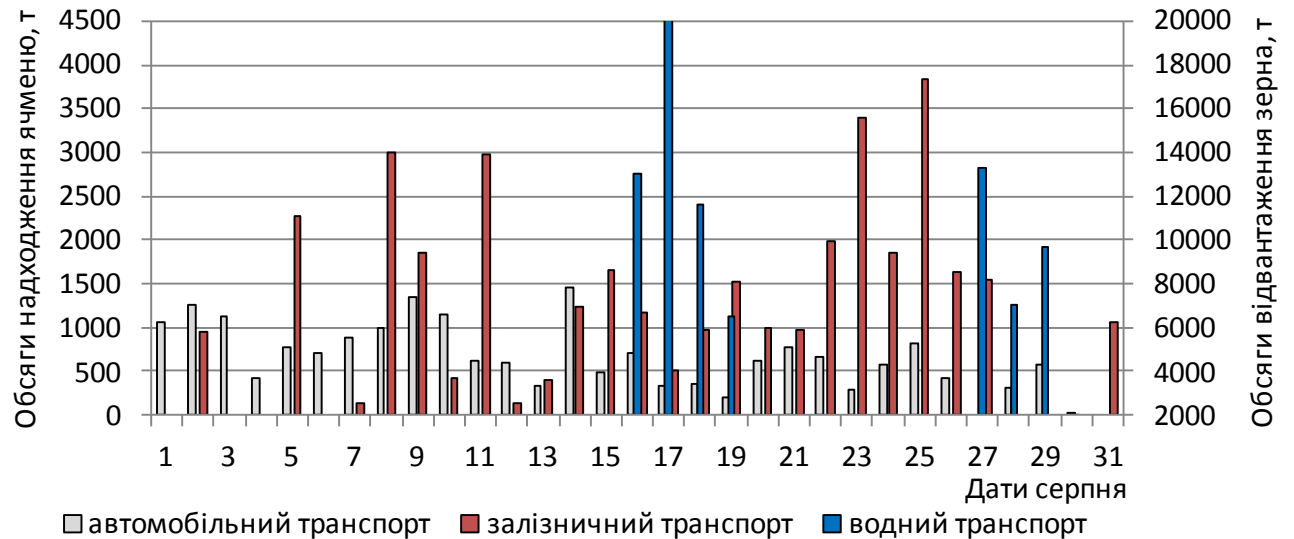


ОБСЯГИ ПРИЙМАЛЬНО-ВІДПУСКНИХ ОПЕРАЦІЙ ІЗ ЗЕРНОМ ЯЧМЕНЮ (2019-2020 рр.)

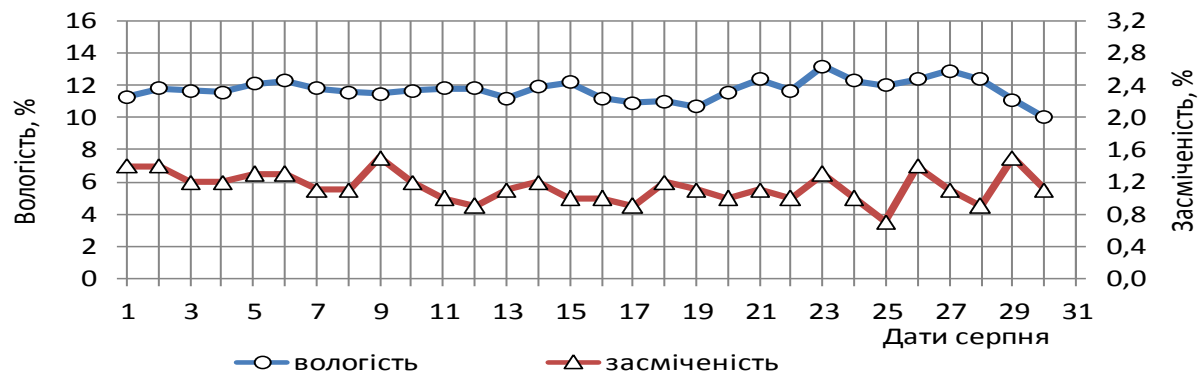


Місячні обсяги зерна ячменю, що надходило на зерновий термінал з червня 2019 р. по квітень 2020 р.

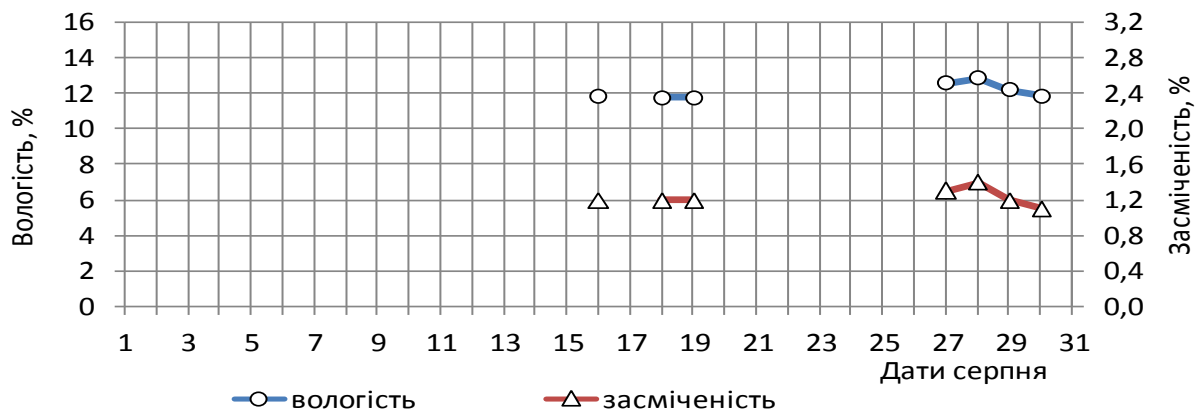
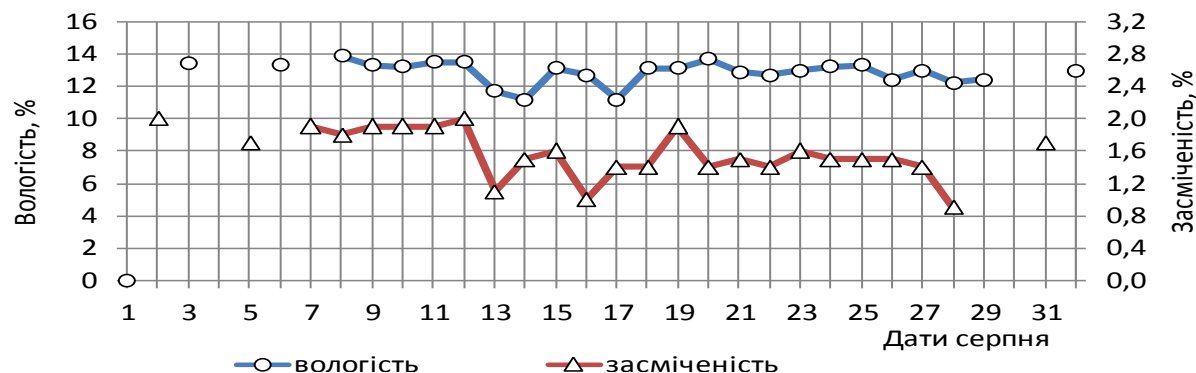
Співвідношення обсягів приймально-відпускних операцій із зерном ячменю у серпні 2019 р.



ДИНАМІКА ЗМІНИ ВОЛОГОСТІ І ЗАСМІЧЕНОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ У ПРИЙМАЛЬНО-ВІДПУСКНИХ ОПЕРАЦІЯХ (серпень 2019 р.)



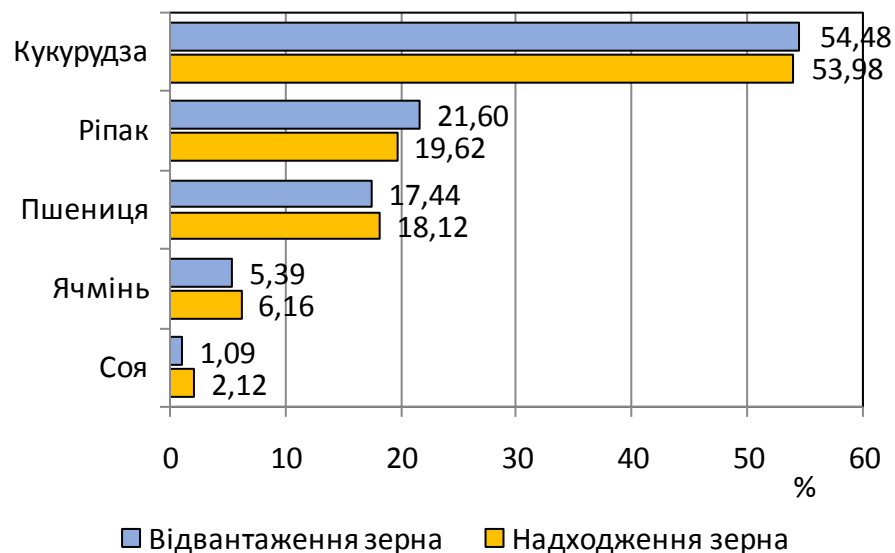
б) надходження зерна ячменю залізничним транспортом



в) відвантаження зерна ячменю на водний транспорт

СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗПОДІЛУ ВОЛОГОСТІ W ТА СМІТТЄВИХ ДОМІШОК Сд ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ У ДОБОВИХ ПРИЙМАЛЬНО-ВІДПУСКНИХ ОПЕРАЦІЯХ (серпень 2019 р.)

Статистичні характеристики	Види транспорту					
	автомобільний		залізничний		водний	
	W, %	Сд, %	W, %	Сд, %	W, %	Сд, %
Мінімум, %	10,0	0,7	11,2	0,9	11,8	1,1
Максимум, %	13,2	1,5	13,9	2,0	12,9	1,4
Діапазон змін, %	3,2	0,8	2,7	1,1	1,1	0,3
Середнє арифметичне, %	11,36	1,10	10,39	1,27	2,75	0,28
Коефіцієнт нерівномірності	1,16	1,36	1,34	1,57	4,70	5,05
Стандартне відхилення, %	0,66	0,19	0,70	0,30	0,44	0,10
Коефіцієнт варіації, %	5,79	17,26	6,72	23,63	15,86	34,29



**СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ КУЛЬТУРАМИ,
ЯКІ БУЛИ ПРИЙНЯТІ НА ТЕРМІНАЛ
ТА ВІДВАНТАЖЕНІ НА ВОДНИЙ ТРАНСПОРТ
У 2019 Р.**

ВИСНОВКИ

1. На основі даних зернового терміналу визначено, що для доставки зерна на термінал найбільша кількість автомашин була залучена з липня по грудень 2019 р. Їх середньомісячна кількість складала 4708 штук. У першій половині 2019 р. ця кількість складала 1611 автомашин, тобто була майже в 3 рази менше. Таке ж співвідношення характерне і для середньодобової кількості автомашин.

2. Показано, що більші обсяги зерна відвантажувались на судна у другій половині 2019 р. з липня по грудень. За рік було відвантажено 2328 тис. т зерна, у тому числі 859 тис. т з січня по червень та 1469 тис. т з липня по грудень 2019 р., що в 1,71 разів більше.

3. Аналіз динаміки надходження на термінал зерна ячменю в 2019 р. показав, що впродовж серпня добові обсяги його надходження залізничним транспортом (133–38230 т) перевищували добові обсяги надходження автомобільним транспортом (27–1464 т) в декілька разів.

В окремі дні спостерігалась також велика різниця в обсягах надходження ячменю різними видами транспорту. Так, 23 серпня залізницею надійшло 3407 т ячменю, а автотранспортом у цей же день лише 291 т ячменю, тобто на порядок більше (в 11,69 разів).

Діапазон добових обсягів завантаження суден у серпні 2019 р складав 1800–20104 тонн.

4. Показано, що найбільші коливання вологості ячменю при доставці автотранспортом спостерігалися у кінці серпня 2019 р. Засміченість протягом всього місяця була у допустимих межах, хоча спостерігались її коливання, особливо в кінці серпня.

Встановлено, що зерно ячменю, доставлене залізницею, порівняно з автотранспортом мало більшу вологість яка в окремі дні була практично на верхній допустимій межі. Засміченість також в деякі дні досягала верхньої межі 2,0 %, а в середині серпня спостерігались значні її коливання. У цей же період були коливання і вологості ячменю.

5. Вставлено, що найменші вологість та засміченість ячменю спостерігається при його приманні автотранспортом. Зерно, прийняте залізницею має підвищені (у допустимих межах) вологість та засміченість порівняно із автомобільним транспортом. При завантаженні зерна ячменю на судна відмічені його понижені вологість та засміченість порівняно з операціями надходження на термінал.

Коефіцієнти добової нерівномірності для автомобільного транспорту склав у серпні 2,27 (при нормативному значенню 1,52), а для залізничного транспорту — 3,25 (при нормативному значення 2,25). Як видно, коефіцієнт добової нерівномірності для автотранспорту перевищує його нормативні значення.

6. На основі аналізу статистичних характеристик розподілу вологості та сміттєвих домішок ячменю у добових приймально-відпускних операціях показав, що найбільшу рівномірність за вологістю і засміченістю дає доставка зерна на термінал автомобільним транспортом, оскільки коефіцієнти нерівномірності та варіації при цьому найменші порівняно з залізничним та водним транспортом.

Ячмінь, доставлений залізничним транспортом має дещо більшу вологість і засміченість порівняно з автомобільним. Відвантажене на судно зерно ячменю має вологість та засміченість меншу, ніж доставлене автомобілями та вагонами-хоперами. Однак рівномірність їх розподілу гірша, порівняно з автомобільним та залізничним транспортом.

7. Показано, що у 2019 р. були на термінал були прийняті автомобільним і залізничним транспортом та відвантажені на водний зернові та олійні культури у такому співвідношенні: кукурудза – 54 %, ріпак 20 %, пшениця 18 %, ячмінь 6 %, соя 2 %.

8.– Проведені дослідження показали, що доставлені автомобільним та залізничним транспортом культури мають дещо різні значення показників їх якості, що необхідно враховувати при формуванні локальних партій у металевих силосах та експортних партій за вимогами тих чи інших країн. Це дозволить також підвищити рівномірність зерна за показниками якості.