

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



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КОМПЛЕКСНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА
на тему:
«Дослідження існуючих потужностей зберігання зерна та тенденцій їх
розвитку у різних регіонах України»

тема індивідуальної кваліфікаційної роботи:
«Розробка проєкту будівництва виробничого елеватора місткістю 33
тис. т. у Вінницькій області, з дослідженням існуючих потужностей
зберігання зерна»

Здобувача (ки) Тупиці У.В.
(прізвище, ініціали)

II курсу ТЗХ-616 групи

Головний керівник: доц. Дмитренко Л.Д.
(посада, прізвище та ініціали)

Керівник доц. Кац А.К.
(посада, прізвище та ініціали)

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 04.12.2023 р., протокол №12.

Завідувачка кафедри ТЗіК _____ Алла МАКАРИНСЬКА

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*

«23» лютого 2023 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

_____ *Тупиці Ульяни Віталіївни*

(прізвище, ім'я, по батькові)

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

Тема індивідуальної кваліфікаційної роботи: 17.1 «Розробка проекту будівництва виробничого елеватора місткістю 33 тис. т. у Вінницькій області, з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна»

Затверджена наказом закладу вищої освіти від «23» 02 2023 року № 80-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 01.12.2023 р.

3. Вихідні дані роботи: Вихідні дані до роботи Місткість проектного виробничого елеватору - 33 тис.т; область – Вінницька; загальний річний об'єм приймання зерна з а/т – 50,0 тис.т; річний об'єм приймання ранніх культур 35,0 тис.т, в т.ч. пшениця – 30% (10500 т), ячмінь голозерний – 35% (12250 т), ячмінь півчастий – 35% (12250 т), $\alpha_0 = 0,6$; $\alpha_1 = 0,2$; $\alpha_2 = 0,15$; $\alpha_3 = 0,05$; період заготівель ранніх культур – 30 діб; річний об'єм приймання пізніх культур – 15,0 тис.т, в т.ч кукурудза – 100%, $\alpha_0 = 0,6$, $\alpha_1 = 0,2$, $\alpha_2 = 0,15$, $\alpha_3 = 0,05$, період заготівель пізніх культур – 30 діб; загальний річний об'єм відпускання зерна з а/т – 23,6 тис.т; кількість місяців відпускання на а/т – 6 міс, кількість діб відпускання на а/т – 20 діб, кількість годин відпускання на а/т – 12 год; добова продуктивність підприємства по переробці зерна – 80 т/добу.

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 – 8 аркушів формату А1, у тому числі: плани і розрізи робочої башти, силосних корпусів та приймально-відпускних пристроїв (3 арк.); РСРЗіВ (1 арк.); структурна та принципова схеми (1 арк.); генеральний план (1 арк.); аркуші до науково-дослідної частини (2 шт).

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

| Розділ | Консультант | Підпис, дата | |
|---|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | завдання ви- дав | завдання прийняв |
| Науково-дослідна частина; Технологічна частина; Охорона праці | <i>Доц. Кац А.К.</i> | 23.02.2023 | 30.11.2023 |
| Техніко-економічне обґрунтування; Техніко-економічні розрахунки | <i>Проф. Басюркіна Н.Й.</i> | 25.09.2023 | 30.11.2023 |

7. Дата видачі завдання 23.02.2023

Керівник _____ *Кац А.К.*
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Завдання прийняв до виконання _____ *Тупиця У.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>25.09-08.10</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 і 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>24.11-28.12</i> | |
| 11 | <i>Оформлення пояснювальної записки</i> | <i>29.11-01.12</i> | |
| 12 | <i>Затвердження роботи</i> | <i>04.12.2023</i> | |
| | <i>Захист</i> | <i>21.12-22.12.2023</i> | |

Здобувач (ка) _____ *Тупиця У.В.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

Головний керівник _____ *Дмитренко Л.Д.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник _____ *Кац А.К.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

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

Здобувач (ка) дипломник _____ *Тупиця У.В.*
(підпис) (прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Робота є комплексною кваліфікаційною роботою на тему: 17 «Дослідження існуючих потужностей зберігання зерна та тенденцій їх розвитку у різних регіонах України». Тема індивідуальної кваліфікаційної роботи: 17.1 «Розробка проекту будівництва виробничого елеватора місткістю 33 тис. т. у Вінницькій області, з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна».

Кваліфікаційна робота магістра вміщує в собі п'ять розділів. У першому – науково-дослідну частину, яка включає в себе: аналітичний огляд літературних джерел, програма, об'єкти та методи досліджень і результати досліджень. У другому наведено техніко-економічне обґрунтування проекту. Третій розділ включає технологічну частину з розрахунками основних робіт, розрахунками та вибором основного технологічного та транспортного обладнання, приймальних та відпускних пристроїв, побудовою структурної та принципової схем руху зерна, планування та проектування основних будівель міні-елеватора, робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ) та аналіз побудованого зведеного графіка і визначення узагальнених показників роботи основних норій. У четвертому розділі розглянуто охорону праці на підприємстві. Робота закінчується п'ятим розділом, який включає в собі техніко-економічні розрахунки.

Дипломний проект складається з двох частин:

I частина: пояснювальна записка, яка викладена на 126 аркушах машинописного тексту, містить 32 таблиці, 26 рисунків, 57 формул, список літератури включає 33 найменування, 2 додатка;

II частина: графічна, представлена на 8 аркушах формату А1.

Перелік ключових слів: виробничий елеватор, очищення, зберігання, сушіння, зернові культури, Вінницька область.

Зміст

| | |
|--|----|
| Вступ..... | 8 |
| Розділ 1 Науково-дослідна частина..... | 10 |
| 1.1 Аналітичний огляд літературних джерел..... | 10 |
| 1.1.1 Географічне розташування Вінницької області..... | 10 |
| 1.1.2 Кліматичні умови, ґрунти, рельєф..... | 10 |
| 1.1.3 Характеристика транспортно-комунікаційної мережі Вінницької області | 11 |
| 1.1.4 Характеристика зернового сектору АПК Вінницької області..... | 11 |
| 1.1.5 Загальна характеристика існуючих потужностей зберігання зерна Вінницької області та тенденцій їх розвитку протягом 2018-2021..... | 15 |
| 1.2. Програма, об'єкти та методи досліджень..... | 18 |
| 1.3. Результати досліджень..... | 19 |
| 1.3.1 Моніторинг посівних площ основних культур, що вирощується у Вінницькій області, протягом 2018-2021 рр. | 19 |
| 1.3.2 Моніторинг валових зборів основних культур, що вирощуються у Вінницькій області, протягом 2018-2021 рр. з урахуванням форм власності сільськогосподарських підприємств. | 20 |
| 1.3.3 Аналіз зерносховищ, наявних в заданій області: за місткістю, формою власності, типами, кількістю та транспортно-технологічними операціями ... | 22 |
| Висновки | 38 |
| Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування | 40 |
| Розділ 3 Технологічна частина | 47 |
| 3.1 Розрахунок і вибір основного технологічного обладнання..... | 48 |
| 3.1.1 Розрахунок обсягів робіт..... | 48 |
| 3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання | 49 |
| 3.1.2.1 Визначення кількості та продуктивності зерноочисного обладнання | 49 |
| 3.1.2.2 Визначення кількості та продуктивності зерносушарок..... | 51 |
| 3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу | 52 |
| 3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання..... | 54 |

| | |
|---|----|
| 3.1.4.1 Розрахунок норій елеватор..... | 54 |
| 3.1.4.2 Визначення кількості та продуктивності конвеєрів | 58 |
| 3.1.4.3 Самопливи..... | 59 |
| 3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв..... | 55 |
| 3.2 Обробка і зберігання відходів..... | 61 |
| 3.3 Проектування зерносховищ | 62 |
| 3.4 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані..... | 63 |
| 3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП..... | 64 |
| 3.5.1 Розрахунок висоти поверху башмаків норій..... | 65 |
| 3.5.2 Розрахунок висоти поверху сепаратора..... | 66 |
| 3.5.3 Розрахунок висоти поверху голівки норії | 66 |
| 3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів | 67 |
| 3.6.1 Визначення висоти підсилоного поверху | 68 |
| 3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ), її опис і аналіз | 69 |
| 3.7.1 Опис схеми руху зерна і відходів на елеваторі..... | 71 |
| 3.7.2 Аналіз РСРЗіВ | 73 |
| 3.8 Характеристика будівельних споруд | 74 |
| 3.8.1 Опис генплану | 74 |
| 3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору..... | 77 |
| Розділ 4 Охорона праці..... | 79 |
| 4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ) | 79 |
| 4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ..... | 81 |
| 4.3 Заходи щодо пожежної безпеки..... | 85 |
| Розділ 5 Техніко-економічні показники (ТЕП) | 88 |
| 5.1 Розрахунок чисельності працюючих | 88 |
| 5.2 Розрахунок виробничої програми..... | 89 |
| 5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства..... | 91 |

| | |
|--|-----|
| 5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік | 95 |
| 5.5 Розрахунок прибутку | 98 |
| 5.6 Розрахунок інвестицій | 100 |
| 5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій..... | 101 |
| 5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій | 101 |
| 5.9 Основні техніко-економічні показники проєкту | 101 |
| 5.10 Оцінка науково-технічної ефективності розробки проєкту будівництва виробничого елеватора | 102 |
| Висновки | 108 |
| Висновки та рекомендації | 109 |
| Список використаної літератури | 111 |

ВСТУП

Елеваторний ринок України зараз швидко розвивається й трансформується. Звісно не беручи до уваги ситуацію в країні, та великі втрати як зерна, так і підприємств пов'язаних з війною. Якись елеватори поступово відмирають, інші набирають обертів. Минулі роки були дуже показовими у плані тенденцій, з яких видно, куди і як буде рухатись галузь. То ж є сенс глянути на деякі проміжні підсумки, що впливатимуть на подальший розвиток галузі, і спрогнозувати подальші кроки. Активне нарощування елеваторних потужностей.

Елеваторні потужності нарощують як великі холдинги, середні за потужністю компанії, так і фермери. У кожного для цього свої причини. Холдинги збільшують свої земельні площі, відтак, валові збори, і для зберігання свого збіжжя будують нові зерносклади. Фермери намагаються зменшити витрати на послуги сторонніх зерноскладів, тому теж будують власні зерносклади.

Розширенню елеваторних потужностей сприяють також і проблеми з зерновою логістикою. Останнім часом ринок лихоманить від дефіциту вагонів-зерновозів та локомотивів. А якщо немає можливості везти зерно в порт, отже його треба десь зберігати. Доводиться замислюватися про будівництво [1].

Елеватори вирішують усі проблеми пов'язані з заготівлею, сушінням, зберіганням і транспортуванням зерна. Усі технологічні процеси елеватора автоматизовані, що виключає помилки обслуговуючого персоналу [2].

Сучасний елеватор — це вже не просто місце для зберігання зерна. Наразі зерносклад має відповідати таким критеріям: продумана структура приймання зерна для мінімізації простоїв у гарячий період сезону; абсолютний облік продукції під час перебування її на території елеватора; повна автоматизація всіх процесів; наявність якісного обладнання для післязбиральної обробки врожаю від очищення до сушки; можливість оперативного просушування великої партії вологого зерна; гарантія збереженості зерна під час зберігання і можливість оперативно усунути загрози на кшталт поширення грибків чи спалаху чисельності хлібних шкідників; можливість окремо зберігати різні партії

зерна; оперативне завантаження та відправлення продукції залізничним чи автомобільним транспортом; екологічність; застосування енергозберезувального обладнання.

Така мультифункціональність елеватора створює для його власника низку переваг: плановість робочих процесів в агрокомпанії; гарантія збереженості врожаю; точний облік вирощеної продукції; залучення нових клієнтів; гарантія ефективного відправлення зерна на експорт, відтак вчасне постачання гарантовано якісної продукції великими партіями.

Всі ці чинники забезпечують стабільний високий прибуток [3].

Отже, питання побудови нового виробничого елеватора на сьогоднішній день є актуальним та перспективним. Галузь зберігання та переробки зерна потребує збільшення кількості місць для зберігання та первинної обробки продукту. А що найбільш важливо, зернопереробна галузь потребує новітніх рішень стосовно технологічного процесу, покращення продуктивності обладнання, за допомогою його оновлення чи правильного використання.

РОЗДІЛ 1 Науково дослідна частина

1.1 Аналітичний огляд літературних джерел

1.1.1 Географічне розташування Вінницької області

Вінницька область (Вінниччина) — область у Центральній Україні. Населення становить 1,6 млн осіб (2018 р.).

На заході межує з Чернівецькою та Хмельницькою, на півночі — з Житомирською, на сході — з Київською, Кіровоградською та Черкаською, на півдні — з Одеською областями України та з Республікою Молдова, в тому числі частина кордону приходить на невизнане Придністров'я [4].

Адміністративний центр області — місто Вінниця. Область займає майже 4,5 % території України

1.1.2 Кліматичні умови, ґрунти, рельєф

Клімат

Клімат Вінницької області помірно континентальний: помірного та достатнього тепло забезпечення, достатнього зволоження. Середні амплітуди коливань температури протягом року не перевищують 25°C. Середньорічні суми осадів на території області складають 440-590 мм. [7].

Ґрунти

Ґрунти в основному опідзолені (близько 65%). На північному сході області переважають чорноземи, в центральній частині – сірі, темно-сірі, світло-сірі, на південному-сході і в Придністров'ї – чорноземи і опідзолені ґрунти. Більш 70% території області зорано [6].

Вінницька область займає вигідне географічне положення. Рельєф області височинний. Клімат помірний. Область знаходиться в межах лісостепової зони. Для неї характерні типові для цієї зони ґрунти, рослинність, тваринний світ, ландшафти. У Вінницькій області – густа мережа річок, головна річка –

| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.1 | | | |
|--------------|------|------------------|--------|------|--|--------------|-------|---------|
| Розробив | | Тупиця У.В. | | | «Розробка проєкту будівництва виробничого елеватора місткістю 33 тис. т. у Вінницькій області, з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна» | Лит. | Аркуш | Аркушів |
| Консультант | | Кац А.К. | | | | | 10 | 126 |
| Керівник | | Кац А.К. | | | | ОНТУ ТЗХ-616 | | |
| Зав. кафедри | | Макаринська А.В. | | | | | | |

Південний Буг. [6].

1.1.3 Характеристика транспортно-комунікаційної мережі Вінницької області

Автошляхи

Через область проходять автомобільні магістральні дороги: М12 та М21. А також низка регіональних доріг. Всі населені пункти області зв'язані з районними центрами дорогами з твердим покриттям.

Саме тому, зважаючи на те що дорожнє полотно поступово ремонтують, автомобілеперевезення в даній області дуже розвинені.

Залізничне сполучення

За щільністю залізничних колій на одну тисячу квадратних кілометрів території область займає п'яте місце в Україні. Основні залізничні вузли області — Козятин, Жмеринка, Вінниця, Вапнярка, Калинівка I, Рудниця, Погребище, Зятківці [4].

Водні шляхи

По річках здійснюється вантажно-пасажирське судноплавство на короткі дистанції. Але перевезення зерна річковим транспортом не розвинене з ряду причин.

1.1.4 Характеристика зернового сектору АПК Вінницької області

Структура промислового виробництва (у % до загального обсягу області): харчова промисловість — 53; електроенергетика — 23; машинобудування і металообробка — 12; легка промисловість — 3; хімічна і нафтохімічна промисловість — 3; промисловість будівельних матеріалів — 2,5; деревообробка і целюлозно-паперова — 1; інші галузі — решта.

В агропромисловому комплексі працює понад 850 агроформувань на основі приватної власності на землю. Крім цього діють 1240 селянських (фермерських) господарств. Площа сільськогосподарських угідь становить понад 2 млн гектарів. Родючість ґрунтів у середньому по області становить 60–65

одиниць (за 100 — бальною шкалою). За обсягом валової продукції сільського господарства область займає провідне місце в Україні. Питома вага рослинництва — 61 %. З кожним роком збільшуються посівні площі під зернові культури та в першу чергу — озиму пшеницю, ячмінь, соняшник, кукурудзу, гречку, просо і цукровий буряк. Валовий збір зерна за останні два роки зріс майже на чверть, середньорічний урожай становить 1650 тонн [4].

В області є понад 300 промислових підприємств.

Сільське господарство області представляють 718 сільськогосподарських підприємств, 1280 селянських фермерських господарств, 525,9 тис. особистих селянських господарств. Площа сільськогосподарських угідь 1960 тис. га, з них орних земель — 1694 тис. га. Щорічно виробляється близько 2 млн т зерна, 2 млн т цукрових буряків, 1,3 млн т картоплі, 90 тис. т фруктів і ягід. Сільське господарство області має зерно-буряковий напрям з розвинутим м'ясо-молочним тваринництвом. Кількість малих підприємств на 10 тис. населення в області складає 46,8 одиниць [5].

Вінницька область одна з лідерів по кількості зібраного зерна. Серед рослинних галузей АПК зернопродуктовий комплекс є одним з найбільших та найважливіших утворень. Він охоплює виробництво, заготівлю, зберігання зерна, його промислову переробку на підприємствах борошномельно-круп'яної, хлібопекарської, макаронної, комбікормової промисловості тощо.

Переробна сфера АПК Вінницької області включає галузі: борошномельно-круп'яну, макаронну, хлібопекарську та виробництво кормів. Всього в області нараховується 59 підприємств переробної промисловості (без врахування підсобної промисловості).

За масштабами виробництва в зернопродуктовому комплексі виділяється борошномельне виробництво основною продукцією якого є пшеничне борошно першого та вищого гатунку. Важливе значення має і хлібопекарське виробництво. Область має великі потужності по виробництву круп. Основними видами продукції виступають: гречка, манка, горох, пшоно, пшенична,

перлова, ячнева, вівсяна, кукурудзяна крупи. Також важливою ланкою є і виробництво комбікормів, але має і свої проблеми [8].

Урожайність

Нижче наведено обсяг виробництва, урожайність та зібрана площа сільськогосподарських культур за їх видами протягом 2018-2021 рр. (табл. 1.1 – табл. 1.4).

Можемо помітити, що площа урожайність з кожним роком збільшується, окрім ячменю, що в 2020 р. пішов на спад [9].

Таблиця 1.1 - Обсяг виробництва, урожайність та зібрана площа сільськогосподарських культур за їх видами на 01 листопада 2018 р.

| Культура | Площа зібрана, тис. га | Обсяг виробництва, тис. т | Урожайність, т з 1 га зібраної площі |
|-----------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Усе зерно | 718,0 | 4693,6 | 6,53 |
| Пшениця | 316,6 | 1691,3 | 5,34 |
| Кукурудза | 251,2 | 2502,1 | 8,73 |
| Ячмінь | 103,8 | 404,1 | 3,89 |
| Овес | 1,0 | 2,8 | 2,6 |

Таблиця 1.2 - Обсяг виробництва, урожайність та зібрана площа сільськогосподарських культур за їх видами на 01 листопада 2019 р.

| Культура | Площа зібрана, тис. га | Обсяг виробництва, тис. т | Урожайність, т з 1 га зібраної площі |
|-----------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Усе зерно | 806,0 | 5444,7 | 6,8 |
| Пшениця | 330,2 | 1867,3 | 5,7 |
| Кукурудза | 347,2 | 3031,9 | 8,7 |
| Ячмінь | 108,1 | 500,3 | 4,6 |
| Овес | 0,7 | 2,4 | 3,1 |

Таблиця 1.3 - Обсяг виробництва, урожайність та зібрана площа сільськогосподарських культур за їх видами на 01 грудня 2020 р.

| Культура | Площа зібрана, тис. га | Обсяг виробництва, тис. т | Урожайність, т з 1 га зібраної площі |
|-----------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Усе зерно | 856,5 | 4067,5 | 4,8 |
| Пшениця | 315,9 | 1388,9 | 4,4 |
| Кукурудза | 429,8 | 2267,7 | 5,3 |
| Ячмінь | 89,2 | 363,4 | 4,1 |
| Овес | 0,8 | 2,5 | 2,9 |

Таблиця 1.4 - Обсяг виробництва, урожайність та зібрана площа сільськогосподарських культур за їх видами на 01 грудня 2021 р.

| Культура | Площа зібрана, тис. га | Обсяг виробництва, тис. т | Урожайність, т з 1 га зібраної площі |
|-----------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Усе зерно | 865,3 | 6595,7 | 7,6 |
| Пшениця | 324,1 | 1841,9 | 5,7 |
| Кукурудза | 423,3 | 4239,8 | 10 |
| Ячмінь | 95,1 | 454,4 | 4,8 |
| Овес | 1,0 | 3,5 | 3,3 |

Вінниччина увійшла в ТОП-3 областей України за врожайністю зернових культур 2021р.

Урожай зернових і зернобобових культур в Україні становить 49,4 млн тонн, з яких 2,4 млн тонн зібрали аграрії Вінниччини. При цьому, врожайність культур в області одна із найкращих в країні.

У ТОП-3 областей України за врожайністю зернових і зернобобових культур увійшли: Хмельниччина — 5,95 т/га; Черкащина — 5,92 т/га; Вінниччина — 5,3 т/га.

Зокрема, аграрії Вінницької області зібрали 118,7 тис. тонн сої з площі 3,93 тис. га (46,7% до прогнозу) за середньої врожайності 3,02 т/га (це на 1,58 т/га вище, ніж минулоріч).

Кукурудзи на зерно зібрано 38,7 тис. тонн з площі 4,5 тис. га (1% до прогнозу), середня врожайність становить 8,6 т/га (на 3,29 т/га вище, ніж у 2020 році). Соняшника зібрано на площі 165,9 тис. га (53,2% до прогнозу), намолочено — 486,0 тис. тонн при середній урожайності — 2,93 т/га, що на 0,25 т/га вище за 2020 рік;

Сівба озимих культур на Вінниччині

По всіх категоріях господарств із 359,0 тис. га озимих зернових посіяно на площі — 276,7 тис. га (77,1% до прогнозу), в тому числі: озимої пшениці із прогнозованої площі 320,0 тис. га, посіяно – 246,2 тис. га (76,9 % до прогнозу); озимого ячменю із прогнозованої площі 36,0 тис. га, посіяно – 27,5 тис. га (76,4 % до прогнозу); озимого жита із прогнозованої площі 3,0 тис. га, посіяно — 3,0 тис. га (100 % до прогнозу) [10].

Таблиця 1.5 – Виробництво культур зернових і зернобобових у підприємствах по районах на 1 грудня 2021 р.

| | Зібрана площа, га | Обсяг виробництва (валовий збір) у початково оприбуткованій масі, т | Урожайність, т з 1 га зібраної площі |
|--------------------------|-------------------|---|--------------------------------------|
| Вінницька область | 529102,7 | 4409483,1 | 8,3 |
| райони | | | |
| Вінницький | 140354,9 | 1209230,1 | 8,6 |
| Гайсинський | 116360,8 | 926713,4 | 7,9 |
| Жмеринський | 55910,9 | 479251,5 | 8,6 |
| Могилів-Подільський | 57960,1 | 439851,9 | 7,6 |
| Тульчинський | 71944,1 | 619693,9 | 8,6 |
| Хмільницький | 86571,9 | 734742,3 | 8,5 |

Урожайність більшості культур на Вінниччині у 2022 р. істотно нижча від минулорічної.

Збирання соняшнику. Із площі 31,9 тис. га (9,7%) намолотили 64,8 тис. тонн за середньої врожайності 2,0 т/га (у 2021 році – 3,2 т/га).

За всіма категоріями господарств зернових та зернобобових культур зібрано на площі 408,2 тис. га (50,8%) й намолочено 1,768 млн тонн зерна за середньої врожайності 4,3 т/га, що на 3,0 т/га менше від минулорічної.

Гречки із площі 4,4 тис. га (51,2%) намолотили 5,77 тис. тонн за врожайності 1,3 т/га (у 2021 році – 1,5 т/га). У 2022 році її посіяли на 8,7 тис. га, що на 1,8 тис. га більше, ніж торік. Проса з площі 1,1 тис. га (100%) намолотили 2,65 тис. тонн за врожайності 2,4 т/га (у 2021 році – 3,1 т/га). Сої з площі 1,6 тис. га (1,5%) намолотили 2,53 тис. тонн за врожайності 1,6 т/га (у 2021 році – 2,8 т/га). Кукурудзи на зерно з площі 0,7 тис. га (0,2%) намолотили 1,7 тис. тонн за врожайності 2,4 т/га (у 2021 році – 9,4 т/га). Урожайність сої та соняшнику в Україні поступається минулорічній [10].

1.1.5 Загальна характеристика існуючих потужностей зберігання зерна Вінницької області та тенденцій їх розвитку протягом 2018-2021

Загалом в Україні налічується близько тисячі елеваторів різних типів та місткостей з них 67 (а це 6,7% від загальної кількості) у Вінницькій області, але по місткості вони є достатньо потужними [5]. Що цікаво Ладижинський

елеватор «Вінницька птахофабрика», що знаходиться в Гайсинському районі входить в ТОП 3 елеватора країни за місткістю одночасного зберігання (а це 225000 т). В ТОП 15 входить, ще один елеватор – це Ряхнянський елеватор місткістю 165400 т, який знаходиться у Шаргородському районі. Найчастіше відпускання зерна відбувається автомобільним та залізничним транспортом, іноді лише на автотранспорт, та жодного разу на водний.

Сумарна місткість одночасного зберігання зерносховищ 3554,35 тис. тонн, з яких 2449,41 тис. т. у заготівельних елеваторах і 1104,94 тис. т. – виробничих.

Таблиця 1.6 – Розподіл елеваторів за місткістю одночасного зберігання, тис. тонн.

| Місткість одночасного зберігання, тис. т | Кількість, шт. | Загальна кількість потужностей одночасного зберігання тис. т |
|--|----------------|--|
| до 20 | 13 | 145,32 |
| 20-40 | 21 | 612,29 |
| 40-60 | 16 | 858,84 |
| 60-80 | 7 | 471,6 |
| 80-100 | 3 | 261,3 |
| 100-200 | 4 | 600 |
| 200-300 | 1 | 230 |
| більше 300 | 1 | 375 |
| Всього | 67 | 3554,35 |

З табл. 1.6 бачимо що найбільше елеваторів місткістю 20-40 тис. т.

Тенденції розвитку

Агропромисловий комплекс Вінницької області є однією з найбільш розвинених галузей економіки цього регіону, адже саме вона демонструє тенденції стабільного зростання [11].

Сприятливі кліматичні умови на цій території, дозволяють ефективно вирощувати зерно.

Аграрний сектор області зберігає лідируючі позиції за обсягами виробництва валової продукції сільського господарства. Також Вінниччина посідає

друге місце за обсягами виробництва валової продукції сільського господарства на 1 особу. А щодо питомої ваги регіону у загальнодержавному виробництві сільськогосподарської продукції за січень-вересень 2021 р., то це показник склав майже 8 % [11].

Під урожай 2022 р. в області посіяно озимих зернових культур на площі 360 тис. га, що відповідає рівню 2021 р.

Стосовно виробництва такої нішевої культури як гречка, то в 2021 р. по всіх категоріях господарств її вироблено 10,2 тис. тонн. Між іншим, держава підтримує виробників гречки для забезпечення власною продукцією населення України.

Стосовно збирання технічних культур, то у 2021 р. суттєво зросло виробництво ріпаку – майже на 60 %. Також в області гарні показники з виробництва насіння соняшнику – понад 950 тис. тонн, що є найвищим валовим збором області за весь період вирощування цієї культури.

Крім цього, у 2021 р. майже на 65% більше вироблено сої. Її урожайність вдвічі вища, ніж 2020 р. [11].

Зважаючи на все це, можемо зробити висновок, що зерновий сектор АПК Вінницької області є перспективним та вартим уваги. Щороку збільшуються обсяги виробництва тих чи інших культур, тому Вінницька область, потребує розширення, елеваторних та виробничих потужностей, для задоволення усіх потреб населення, а також експорту.

1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень

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

Завдання:

- моніторинг посівних площ основних культур, що вирощується у Вінницькій області, протягом 2018-2021 рр. (порівняти посівні площі Вінницької області та тенденції їх змін за досліджуваними роками);
- моніторинг валових зборів основних культур, що вирощуються у Вінницькій області, протягом 2018-2021 рр. з урахуванням форм власності сільськогосподарських підприємств (порівняти культури та їх групи за обсягами виробництва за 2018-2021 рр. окремо для фермерських та сільськогосподарських підприємств);
- аналіз зерносховищ, наявних в заданій області: за місткістю, формою власності, типами, кількістю та транспортно-технологічними операціями;
- Порівняльний аналіз валових зборів зерна і загальної місткості одночасного зберігання у Вінницькій області для визначення розміру дефіциту місткостей.

Об'єкт дослідження: існуючі елеваторні потужності Вінницької області.

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

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

1.3 Результати досліджень

1.3.1 Моніторинг посівних площ основних культур, що вирощується у Вінницькій області, протягом 2018-2021 рр.

Згідно з даними Державної статистики України про посівні площі сільськогосподарських культур 2018-2021 рр. (табл. 1.7, рис. 1.1)можемо помітити, що загальна кількість площі посіву зернових та зернобобових культур щороку збільшується. Також можемо побачити, що посівні площі пшениці та ячменю що зростали протягом 2018-2019 рр. у 2020 р. дещо знизились, проте вже наступного року почали відновлюватись. Кукурудза за весь досліджуванний період лише збільшувала свої посівні площі з кожним роком. По усій території України в середньому спостерігається схожа тенденція.

Таблиця 1.7 – Посівні площі Вінницької області протягом 2018-2021 рр., тис. га

| Рік \ Культура | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Пшениця | 324,9 | 332,7 | 317,4 | 324,9 |
| Кукурудза | 381,3 | 418,9 | 456,9 | 458,9 |
| Ячмінь | 105,2 | 108,4 | 89,6 | 94,9 |
| Загальна площа зернових та зернобобових культур | 858,5 | 880,6 | 885,7 | 900,9 |

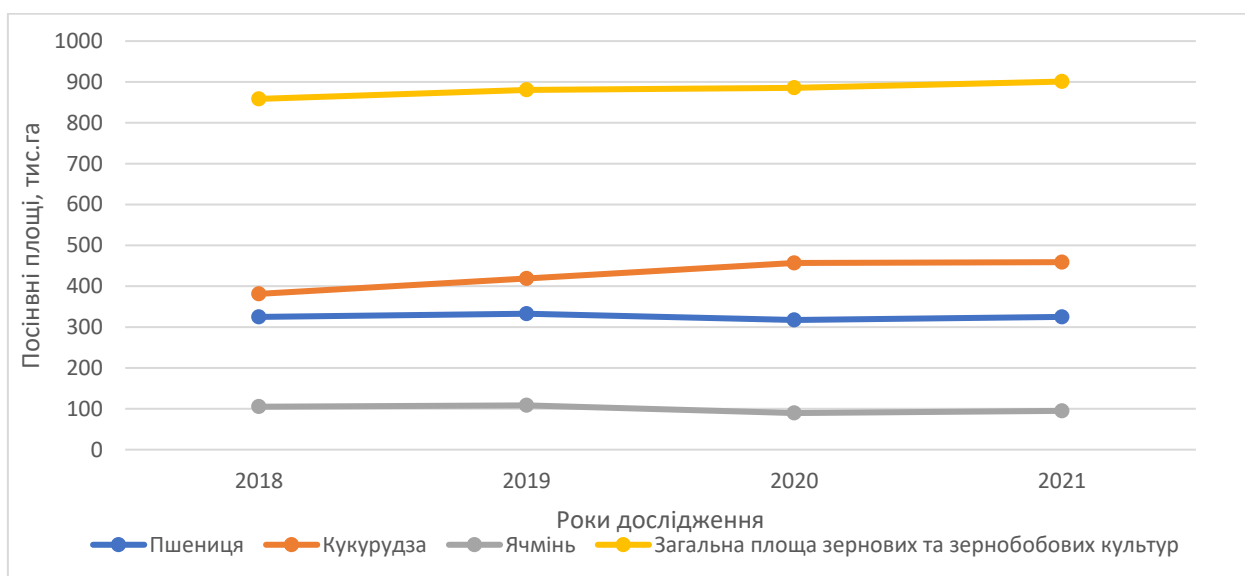


Рисунок 1.1 – Посівні площі Вінницької області протягом 2018-2021 рр., тис. га

1.3.2 Моніторинг валових зборів основних культур, що вирощуються у Вінницькій області, протягом 2018-2021 рр. з урахуванням форм власності сільськогосподарських підприємств

Загальний обсяг виробництва зерна сільськогосподарських підприємств у Вінницькій області протягом досліджуваного періоду найбільший був у 2021 р. – це 56059,8 тис. ц, найменший – у 2020, що налічував 34384,5 тис. ц, що також може бути пов'язано зі зменшенням посівних площ (табл. 1.8), а також кліматичними та іншими умовами. У фермерських господарствах тенденція повторюється, у 2021 р вироблено 9295,5 тис. ц зерна, що відповідає найвищому показнику, а у 2020 вироблено 5768,2, що відповідно є найнижчий показник за досліджуваний період. По усій території України в середньому спостерігається схожа тенденція.

Таблиця 1.8 – Обсяги виробництва зерна сільськогосподарських підприємств, тис. т

| Культура \ Рік | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Пшениця | 1405,4 | 1577,9 | 1162,5 | 1479,1 |
| Кукурудза | 3300,5 | 3180,2 | 2036,4 | 3846,3 |
| Ячмінь | 244,3 | 317,9 | 207,9 | 242,9 |
| Усі зернові та зернобобові | 5024,7 | 5106,9 | 3438,5 | 5605,9 |

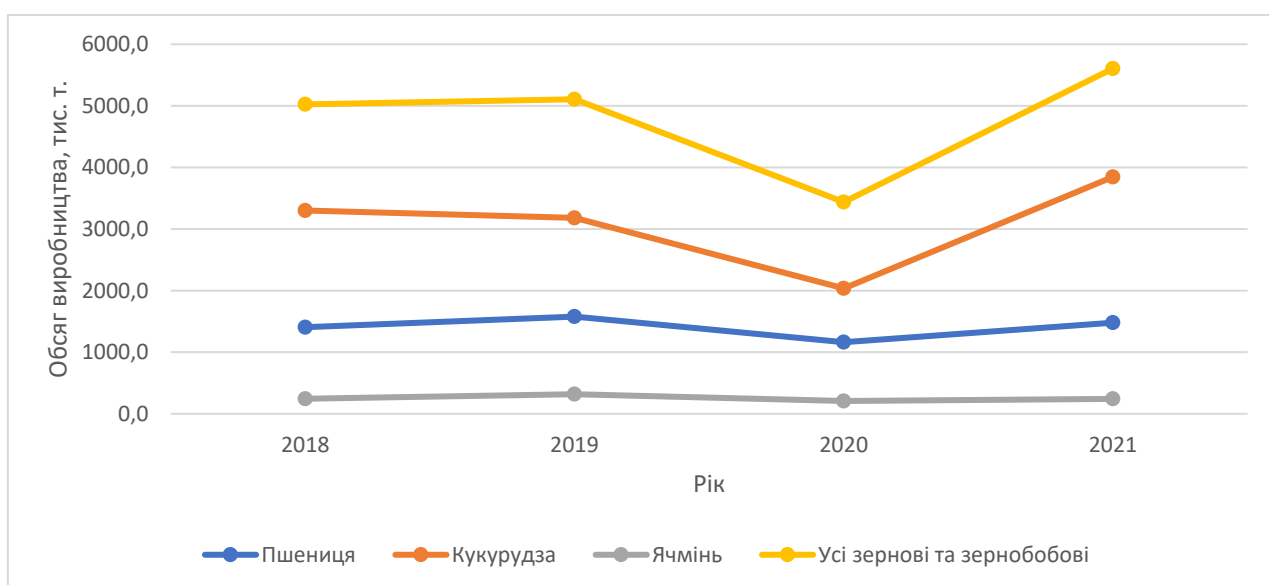


Рисунок 1.2 – Обсяги виробництва зерна сільськогосподарських підприємств, тис. т

Згідно з даними дослідження можемо спостерігати, що сільськогосподарські підприємства виробляють, в середньому, у 6 разів більше зерна ніж фермерські господарства.

Таблиця 1.9 – Обсяги виробництва зерна фермерських підприємств тис. т

| Рік | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Культура | | | | |
| Пшениця | 268,4 | 252,9 | 183,5 | 288,1 |
| Кукурудза | 450,9 | 394,7 | 239,9 | 433,2 |
| Ячмінь | 150,4 | 168,4 | 138,6 | 190,0 |
| Усі зернові та зернобобові | 886,4 | 829,2 | 576,8 | 929,6 |

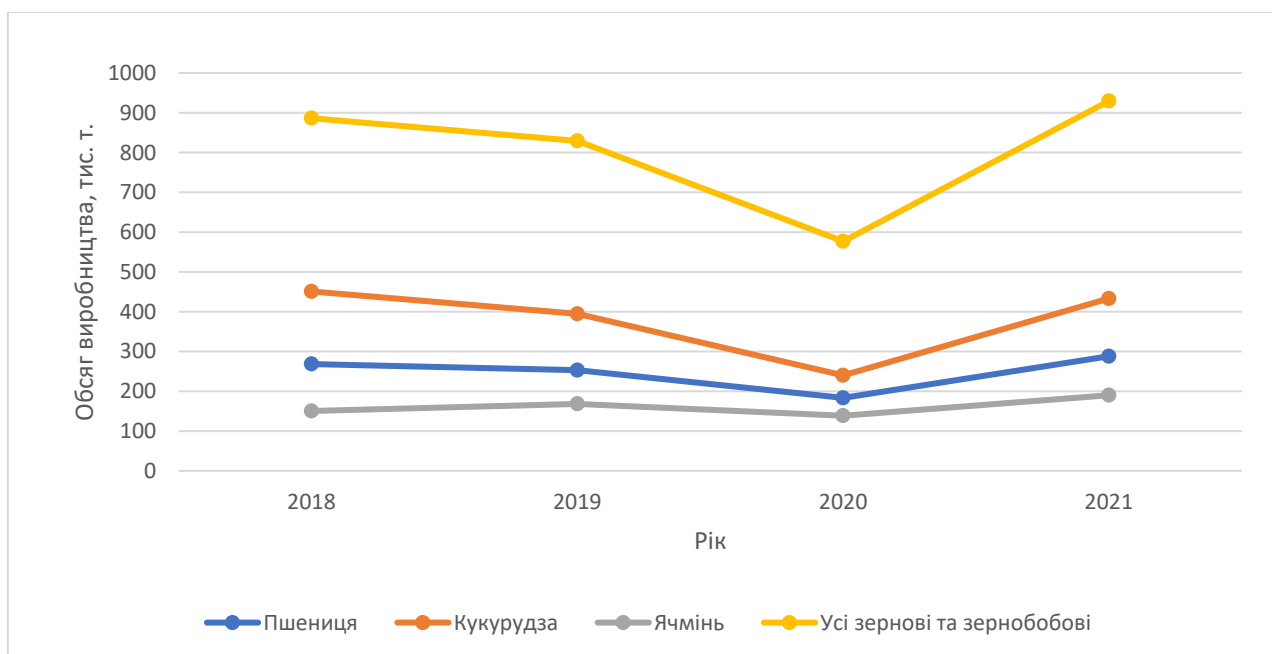


Рисунок 1.3 – Обсяги виробництва зерна фермерських підприємств тис. т

Протягом 2018-2019 рр. ми спостерігаємо невелике, поступове збільшення обсягів виробництва зерна, як у сільськогосподарських підприємствах, так і фермерських господарствах, але вже у 2020 р. цей показник сильно знизився, особливо виробництво кукурудзи, що і вплинуло на загальну кількість. За даними 2021 р. показники культур, або ж вийшли на рівень значень попередніх років, а деякі навіть перевищили їх – це кукурудза сільськогосподарських підприємств, а також пшениця та ячмінь у фермерських господарствах.

1.3.3 Аналіз зерносховищ, наявних в заданій області: за місткістю, формою власності, типами, кількістю та транспортно-технологічними операціями

Вінницька область налічує 67 елеваторів, різної місткості, типу, форми власності, та транспортно-технологічних операцій (Дод. А).

З найбільших елеваторів Вінницької області, можна виділити такі: Вінницький елеватор (Вінницький район), місткість одночасного зберігання якого дорівнює 375 тис. т, Ладижинський елеватор «Вінницька птахофабрика» (Гайсинський район) – 230 тис. т, Вапнярський елеватор (Тульчинський район) – 200 тис. т, Рахнянський елеватор (Жмеринський район) – 159 тис. т. Найменші ж це елеватор Агро-Дар та Лайф-Інвест всього 5,5 тис. т місткості одночасного зберігання.

Потужності одночасного зберігання

Загальна місткість потужностей одночасного зберігання зерна становить 3554,35 тис. т. Для кращого розуміння об'єму ми розподілили елеватори за місткістю одночасного зберігання (табл. 1.10). За кількістю підприємств найбільше, а саме 21 (31% від загальної кількості) – це підприємства, що вміщують від 20 до 40 тис. т, найменше – по одному підприємству в межах 200-300 тис. т (2%) – це Ладижинський елеватор Вінницька птахофабрика, що вміщує 230 тис. т та більше 300 тис. т (2%) Вінницький елеватор, який у загальному налічує місткостей на 375 тис. т одночасного зберігання, що можемо спостерігати на рисунку 1.4. За загальною місткістю зберігання переважають елеватори в діапазоні місткостей 60-80 тис. т, що вміщують в загальному 858,8 тис. т (24% від усього об'єму), на другому місці елеватори в діапазоні 100-200 тис. т об'ємом 600 тис. т (17%), на третьому місці елеватори в діапазоні 60-80 тис. т, що вміщує 471,6 тис. т (13%), показано на рис. 1.5. Найменшу сумарну місткість, а саме 145 тис. т. (4%) вміщують елеватори місткістю зберігання до 20 тис. т, що відповідають типу міні-елеватори.

Таблиця 1.10 – Розподіл елеваторів за місткістю одночасного зберігання

зерна

| Місткість одночасного зберігання, тис. т. | Кількість, штук | Загальна кількість потужностей одночасного зберігання тис. т. |
|---|-----------------|---|
| до 20 | 13 | 145,3 |
| 20-40 | 21 | 612,3 |
| 40-60 | 17 | 858,8 |
| 60-80 | 7 | 471,6 |
| 80-100 | 3 | 261,3 |
| 100-200 | 4 | 600 |
| 200-300 | 1 | 230 |
| більше 300 | 1 | 375 |
| Всього | 67 | 3554,35 |

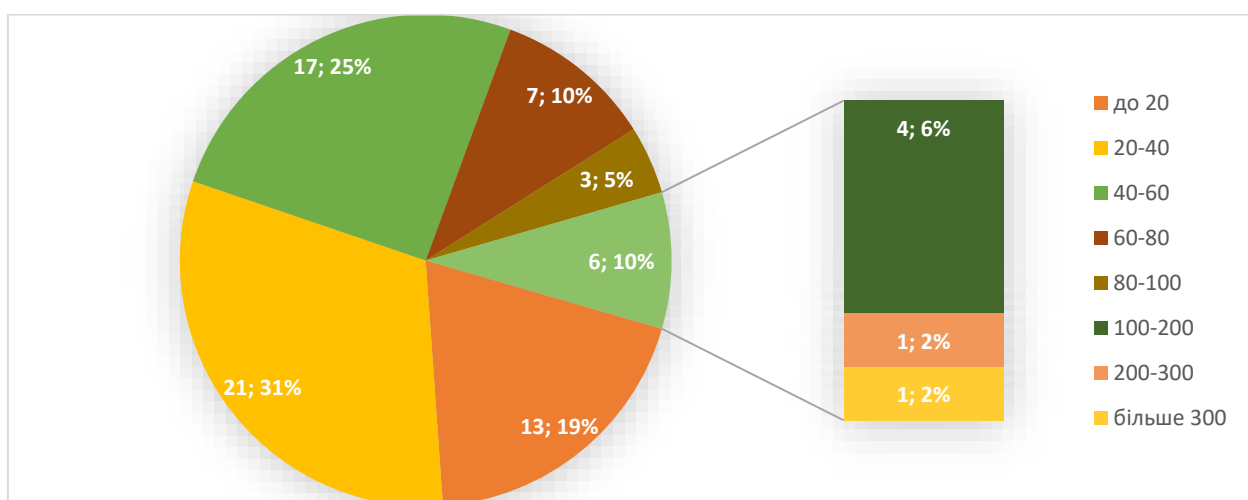


Рисунок 1.4 – Розподіл елеваторів за місткістю одночасного зберігання зерна (кількість)

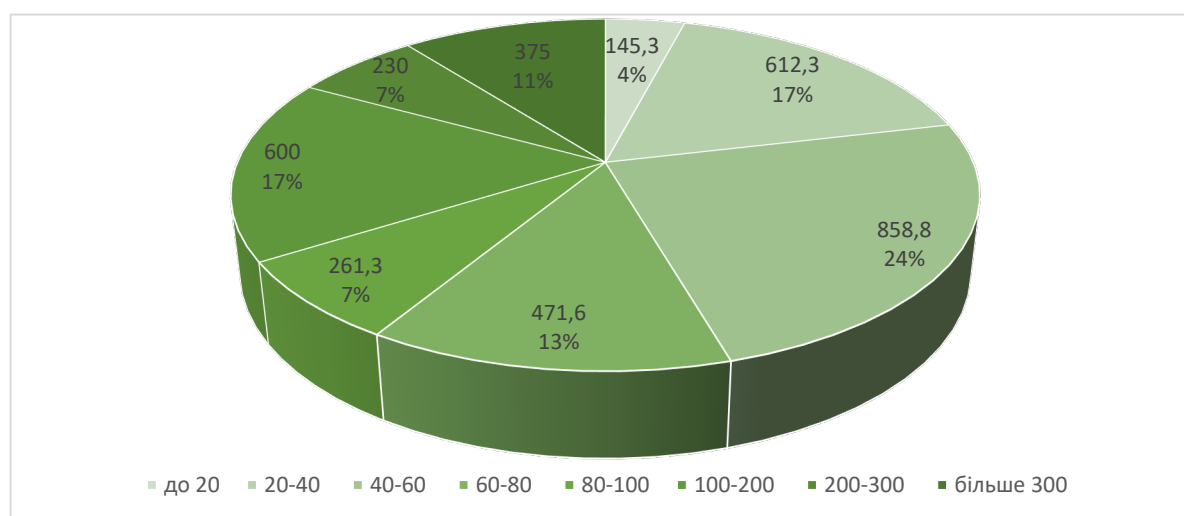


Рисунок 1.5 – Розподіл елеваторів за місткістю одночасного зберігання зерна (місткість)

Форма власності

У ході дослідження було виявлено, що жоден з відомих елеваторів на території Вінницької області не належить до державної власності, абсолютно усі є приватними підприємствами.

Ми визначили, що деякі підприємства, належать одним компаніям, тому було проведено дослідження щодо їх власності (табл. 1.11 та дод. Б).

Таблиця 1.11 – Розподіл елеваторів за приватною власністю

| Елеватори належать | Кількість, шт | Загальна місткість, тис. т | Елеватори належать | Кількість, шт | Загальна місткість, тис. т |
|-----------------------|---------------|----------------------------|---------------------|---------------|----------------------------|
| TESSLAGROUP | 6 | 340 | Рамбурс | 1 | 54 |
| Vioil | 6 | 195,75 | Фарвуд | 1 | 42 |
| Епіцентр Агро | 5 | 669,2 | Агрофірма Ольгопіль | 1 | 35 |
| МХП | 4 | 293,02 | Soufflet Group | 1 | 30 |
| Агропросперіс | 4 | 195 | Агроград В | 1 | 30 |
| Louis Dreyfus Україна | 3 | 204,6 | Тетра Україна ЛТД | 1 | 27 |
| УКРПРОМІНВЕСТ-АГРО | 3 | 171,34 | VGT | 1 | 27 |
| ТАС АГРО | 3 | 146 | Бунге Україна | 1 | 22,94 |
| Кусто Агро | 3 | 90 | ТАК | 1 | 22,4 |
| Regoin Grain Company | 2 | 96,5 | ТОВ Теплицький КХП | 1 | 20 |
| Кернел | 2 | 88,9 | Невідомий | 1 | 15 |
| Alebor group | 1 | 140 | ФГ Урожайне | 1 | 12,6 |
| АТК | 1 | 101 | Бонус У | 1 | 12 |
| АДМ | 1 | 97,3 | Нібулон | 1 | 10,5 |
| Астарта-Київ | 1 | 82 | ТОВ Богданівське | 1 | 7,2 |
| ТМ Амбар | 1 | 77,5 | Сільгосспродукт | 1 | 5,7 |
| ООО Ферко | 1 | 62,9 | ФГ Агродар | 1 | 5,5 |
| ГК ТЕРРА ФУД | 1 | 60 | ТОВ Лайф-Інвест | 1 | 5,5 |
| Агробуд | 1 | 59 | | | |
| Всього | 67 | | 3554,35 | | |

Компанії які володіють декількома елеваторами на досліджуваній території такі: TESSLAGROUP – 6 підприємств загальною місткістю зберігання 340 тис. т, що розташовані у різних районах ; Vioil – 6 місткістю 195,75 тис. т; Епіцентр Агро – 5 місткістю 669,2 тис. т (найбільший об'єм, Додаток 2); МХП – 4 місткістю 293,02 тис. т; Агропросперіс – 4 місткістю 195 тис. т; Louis

Dreyfus Україна – 3 місткістю 204,6 тис. т; УКЗПРОМІНВЕСТ-АГРО – 3 місткістю 171,34 тис. т; ТАС АГРО – 3 місткістю 146 тис. т; Кусто Агро – 3 місткістю 90 тис. т; Regoin Grain Company – 2 місткістю 96,5 тис. т; Кернел – 2 місткістю 88,9 тис. т; також з широковідомих компаній присутні такі як АДМ та Нібулон, що мають по одному елеватору місткістю 97,3 та 10,5 тис. т відповідно.

Типи елеваторів за призначенням

За типами елеваторів за призначенням вони поділяються на заготівельні, виробничі, базисні та міні-елеватори (рис. 1.6 та 1.7). Із усіх досліджуваних підприємств найбільше поширені базисні елеватори – це елеватори II ланки (до яких надходить зерно, яке вже первинно оброблялося) в кількості 27 підприємств, що дорівнює 40% (рис. 1.6) від загальної кількості, загальною місткістю одночасного зберігання 1429,64 тис. т, наступними за кількістю йдуть виробничі, що становлять 18 одиниць (27%), загальною місткістю – 1077,94 тис. т, третє місце посідають заготівельні елеватори в кількості 12 одиниць (18%), загальною місткістю 949,35 тис. т, та найменше налічується міні-елеваторів – 10 штук (15%), загальною місткістю 97,42 тис. т. За місткістю одночасного зберігання у відсотковому співвідношенні бачимо, що найбільше, як і в кількісному співвідношенні займають базисні – 40%, потім виробничі – 30%, заготівельні – 27% та міні-елеватори становлять усього 3% (рис. 1.7).

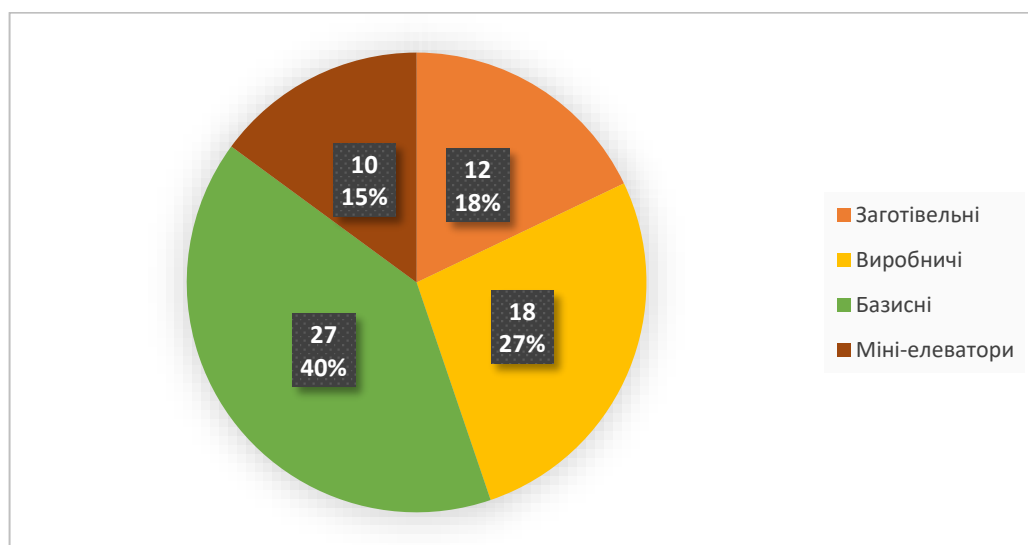


Рисунок 1.6 – Типи елеваторів за призначенням (кількість)

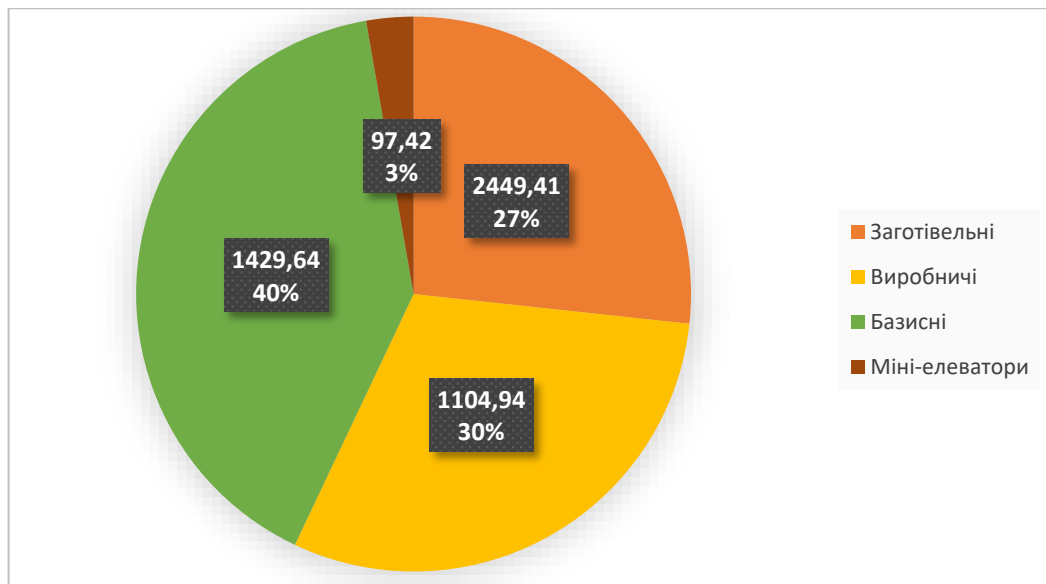


Рисунок 1.7 – Типи елеваторів за призначенням (місткість)

Місцерозташування (район)

Вінницька область вміщує в собі 6 районів. З яких Вінницький район – налічує 24 елеватора (37% від загальної кількості) сумарна місткість зернохранищ яких 1374,49 тис. т, що дорівнює 39% від загальної місткості усіх підприємств; Гайсинський район нараховує 15 підприємств (23%) загальною місткістю 697,84 тис. т (19%); Жмеринський район включає 8 підприємств (13%) загальною місткістю 423,1 тис. т (19%); найменш чисельним є Могилів-Подільський район, який має всього 3 підприємства (5%), місткістю 141,62 тис. т (12%); Тульчинський район налічує 6 елеваторів (9%), місткістю 527,5 тис. т (15%); Хмільницький район включає 8 елеваторів (13%) місткістю 389,8 тис. т (11%) показано на рис. 1.9 та 1.10. Така розбіжність між районами може пояснюватись по-перше їх площею, посівними площами, урожайністю та наближеністю до обласного центру, саме тому Вінницький район має найбільшу кількість та місткість елеваторів, а Могилів-Подільський найменше (рис. 1.8, 1.9, 1.10).

За допомогою цих діаграм, ми можемо побачити, як співвідносяться райони області, в залежності від кількості елеваторів, на що впливає ряд факторів: загальна площа району, ґрунти, які знаходяться на її території, наближеність до обласного центру а також до доріг міжобласного сполучення, магістралей та розповсюдження залізничного сполучення на даній території.

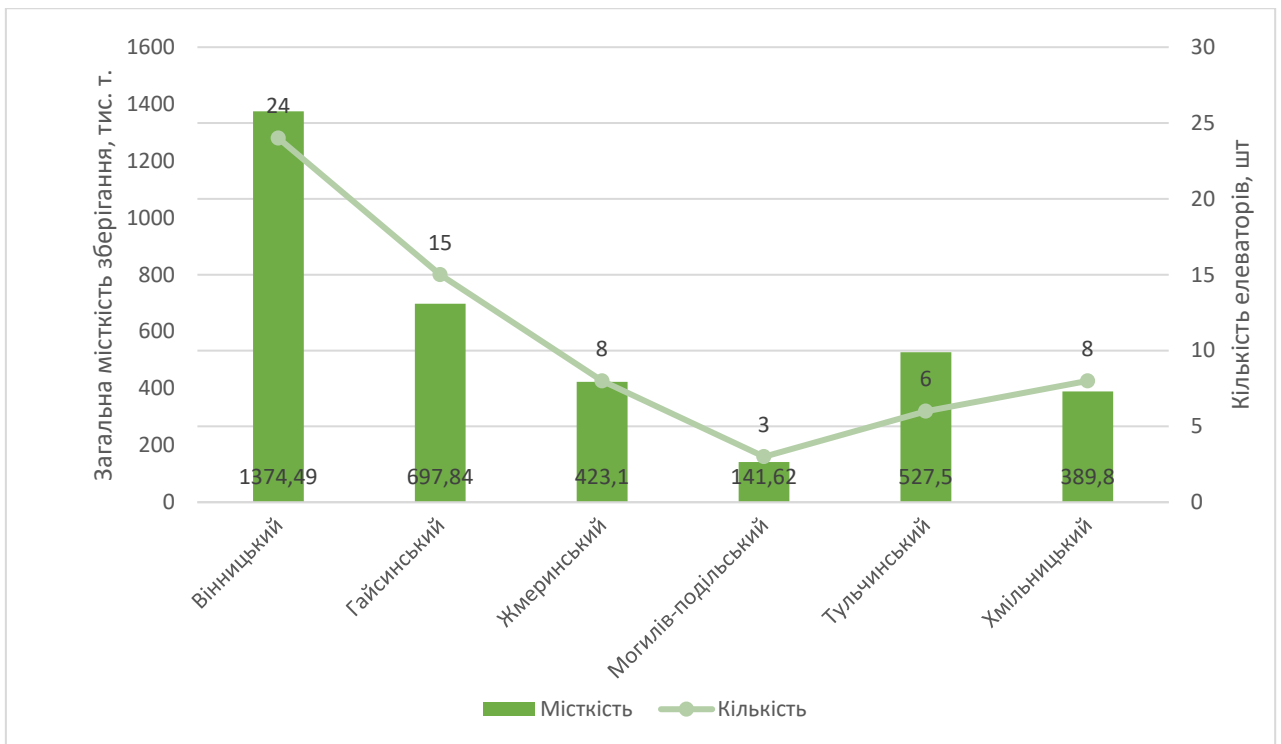


Рисунок 1.8 – Розподіл елеваторів за районами Вінницької області

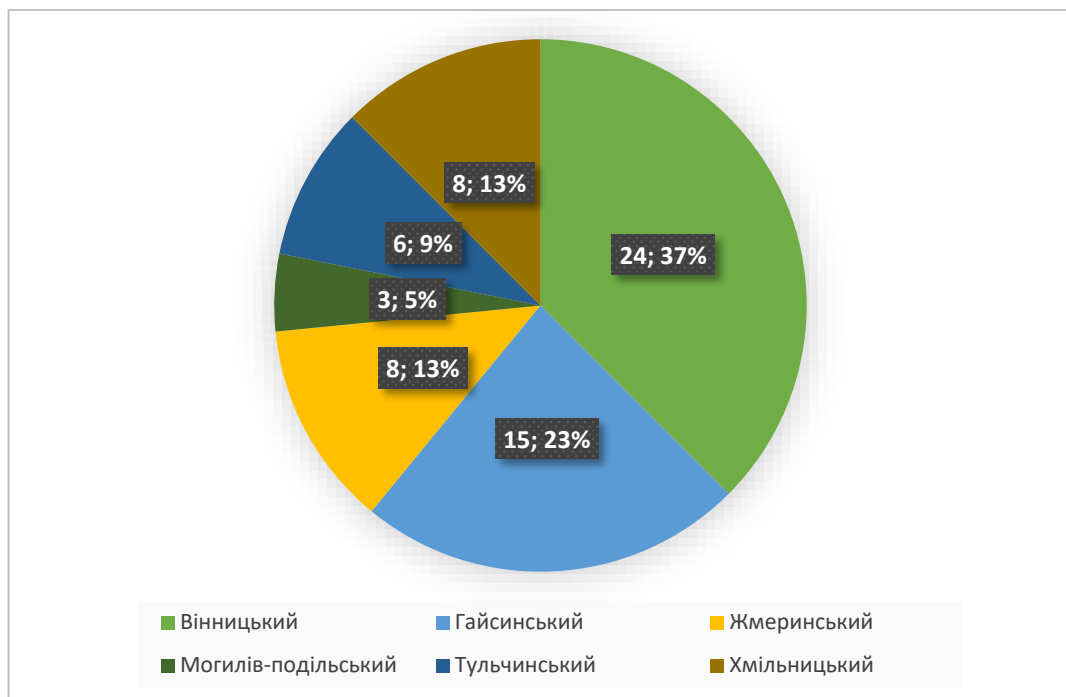


Рисунок 1.9 – Розподіл елеваторів за районами Вінницької області (кількість)

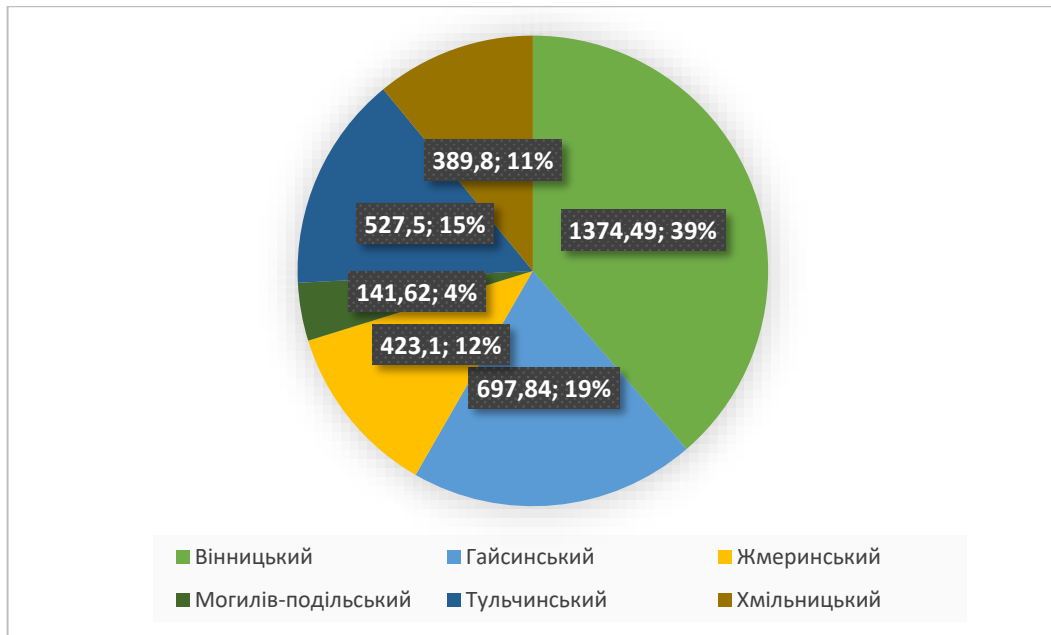


Рисунок 1.10– Розподіл елеваторів за районами Вінницької області (місткість)

Транспортно-технологічні операції

Автомобільний транспорт

Усі досліджувані підприємства, без винятку приймають зерно з автотранспорту, потужність приймального потоку чотирьох із них невідома. Для подальшого дослідження та побудови діаграми (рис 1.11) використовуємо тільки відомі потужності.

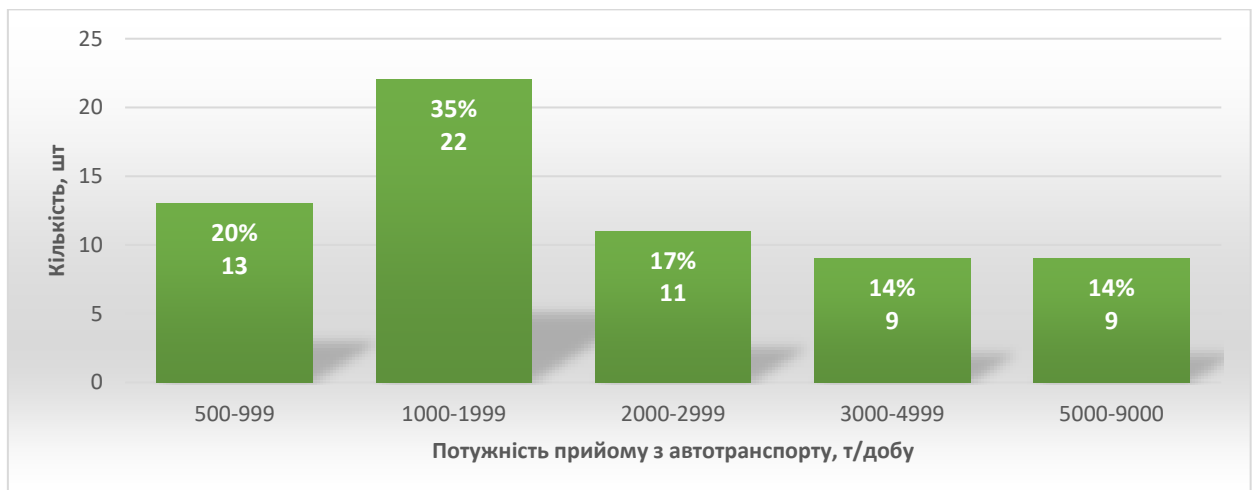


Рисунок 1.11 – Зведені дані потужності прийому зерна з автотранспорту, т/добу

Продуктивність прийому зерна на елеваторах коливається в межах від 500 до 9000 т/добу. Підприємства з найбільшими потужностями прийому – це

відповідно одні з найбільших за місткістю одночасного зберігання «Вінницький елеватор» – 9000 т/добу, «Вапнярський елеватор» – 8000 т/добу; «Вороновицьке ХПП» – 7000 т/добу; «Гніванський елеватор» – 6500 т/добу та «Ладжинський елеватор. Вінницька птахофабрика» – 6000 т/добу. Найбільше підприємств мають потужність прийому приймання зерна з автотранспорту від 1000 до 2000 т/добу, а саме 22 елеватора, що становить 35% від загальної кількості (рис. 1.11).

Середнє значення продуктивності прийому з автомобільного транспорту становить 2347,5 т/добу.

З усіх досліджуваних підприємств лише одне не має відпуску на автомобільний транспорт, про інше відсутня будь-яка інформація стосовно відпуску, а також 4 елеватора не мають інформації про потужність відпускного потоку, тому весь аналіз нижче проводиться тільки з відомими нам даними.

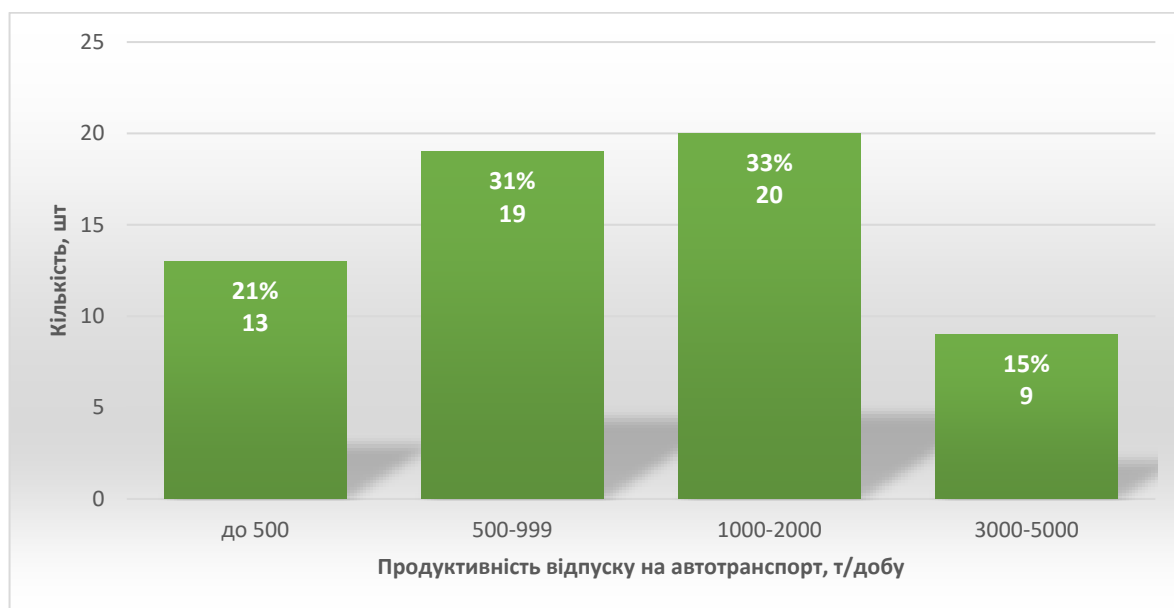


Рисунок 1.12 – Зведені дані потужності відпуску зерна на автотранспорт, т/добу

Продуктивність відпуску зерна на автомобільний транспорт коливається в межах від 120 до 5000 т/добу (рис 1.12). Найпотужніші підприємства за відпуском зерна на автомобільний транспорт є «Вороновицьке ХПП» – 5000 т/добу, за ним слідує «Вінницький елеватор» та «Сорочанський Мірошник» зі

значенням в 4800 т/добу, а найнижчу сходинку займає «Котюжани зерно» з продуктивністю 120 т/добу у зв'язку з тим, що це виробничий елеватор.

Середнє значення продуктивності відвантаження на автомобільний транспорт становить 1177,05 т/добу

Залізничний транспорт

Прийом зерна з залізничного транспорту передбачений у 21 підприємстві Вінницької області, а це 31% від загальної кількості (рис 1.13).

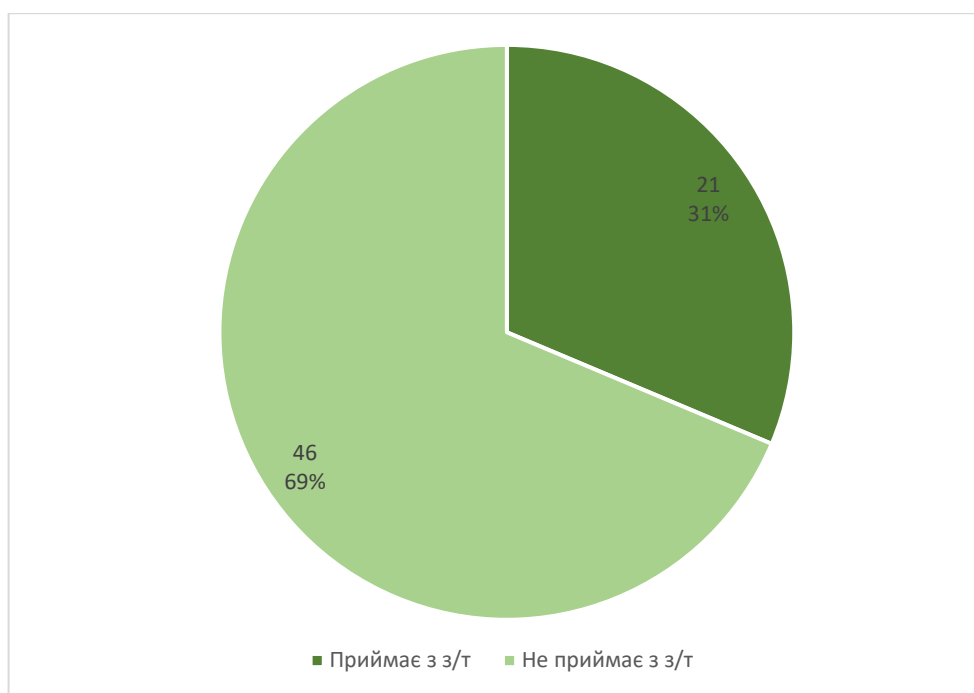


Рисунок 1.13 – Розподіл елеваторів за операцією приймання зерна з залізничного транспорту

Через велику розбіжність у одиницях вимірювання (т/добу, вагони/добу та т/год), ми не можемо достовірно порівняти потужності приймання зерна з цього виду транспорту, тому усі відомі дані, були зведені в табл. 1.12 у якій можемо побачити назву елеватора та його продуктивність прийому з залізничного транспорту у певних одиницях вимірювання.

Залізничне сполучення добре поширене по всій області, тому якщо елеватор має потребу саме в залізниці, це не повинно стати проблемою.

Таблиця 1.12 – Зведені дані потужності приймання зерна з залізничного транспорту (т/добу, вагони/добу та т/год)

| № | Найменування елеватора | Прийом з залізничного транспорту | № | Найменування елеватора | Прийом з залізничного транспорту |
|----|--|----------------------------------|----|-----------------------------|----------------------------------|
| 1 | Вінницький елеватор | 54 вагони/добу | 12 | Зерногрупа ЛТД (Адамівка) | 120 т/добу |
| 2 | Ладизинський елеватор Вінницька птахофабрика | 100 т/год | 13 | Котожани зерно елеватор | 300 т/добу |
| 3 | Ряхнянський елеватор | 2100 т/добу | 14 | Корделівський ОМКЗ | 400 т/добу |
| 4 | КЛОВ Вапнярський елеватор | 400 т/добу | 15 | Вінницький КХП №2 | 1200 т/добу |
| 5 | Вендичанський КХП | 1 200 т/добу | 16 | Елеватор Вінницязерносервіс | 500 т/добу |
| 6 | АМБАР + (Немирівський КХП) | 21 вагонів/добу | 17 | Каролінський елеватор | 50 т/год |
| 7 | Зернолія (Хліб Жмеринщини) | 900 т/добу | 18 | Агроград В | 50 т/год |
| 8 | Крижопільський елеватор | 300 т/добу | 19 | Воїнське ХПП | 700 т/добу |
| 9 | Козятинське ХПП Зернокомплекс Сиваш | 300 т/добу | 20 | Вектор Ойл Трейд | 500 т/добу |
| 10 | Липовецький елеватор | 650 т/добу | 21 | Елеватор Богданівське | 1000 т/добу |
| 11 | Зерногрупа ЛТД (Погребище) | 120 т/добу | | | |

Залізничне сполучення дуже поширене у Вінницькій області, тому більшість підприємств мають відпуск на з/т. Результати досліджень показали, що 82%, тобто 55 підприємств мають відвантаження і на залізничний транспорт, і лише 12 не відвантажують зерно на залізницю (рис 1.14).

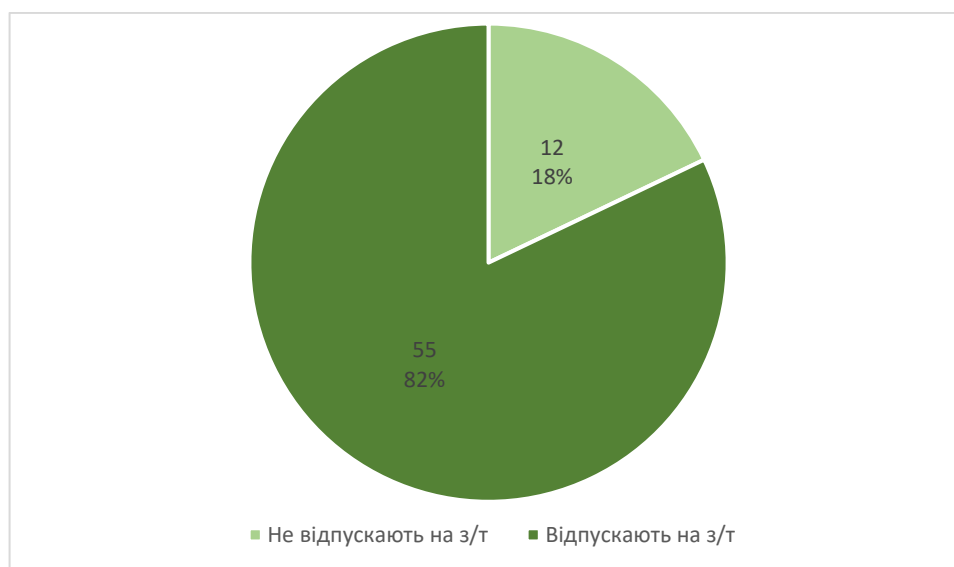


Рисунок 1.14 – Розподіл елеваторів за операцією відпускання зерна на залізничний транспорт

Таблиця 1.13 – Зведені дані відпускання зерна на залізничний транспорт
(т/добу, вагони/добу та т/год)

| № | Найменування елеватора | Відпуск на залізничний транспорт | № | Найменування елеватора | Відпуск на залізничний транспорт |
|----|---|----------------------------------|----|------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Вінницький елеватор | 2 точки 54+54 вагони/добу | 29 | Фарвуд елеватор | 2 точки 1000 т/добу |
| 2 | Ладижинський елеватор Вінницька птахофабрика | 3600 т/добу | 30 | СП Козятин | до 550 т/добу |
| 3 | Вапнярський елеватор | 54 вагони/добу | 31 | Жмеринський елеватор | 2 точки 72 вагони/добу |
| 4 | Ряхнянський елеватор | 1 200 т/добу | 32 | Аграріко Калинівське ХПП | 600 т/добу |
| 5 | Вороновицьке ХПП | 2 лінії 54 вагони/добу | 33 | Елеватор Вінницязерно-сервіс | 1000 т/добу |
| 6 | КЛОВ Вапнярський елеватор | 1500 т/добу | 34 | Зятковський зерносклад | 300 т/добу |
| 7 | Хмільницький елеватор АДМ | 1 500 т/добу | 35 | Джулинський елеватор | 1 точка 24 вагонів/добу |
| 8 | ТОВ «Зерно-Агротрейд» ВП «Хмільницький елеватор» | 2 точки 250 т/год | 36 | Каролінський елеватор | 800 т/добу |
| 9 | Вендичанський КХП | 900 т/добу | 37 | Агроград В | 56вагонів/добу |
| 10 | АМБАР + (Немирівський КХП) | 100 т/год | 38 | Воїнське ХПП | 1 точка 700 т/добу |
| 11 | Сорочанський Мірошник | 1 точка 24 вагони на добу | 39 | Тростянецьзерно елеватор | 2 точки 20 вагонів/добу |
| 12 | ПК Зоря Поділля | 150 т/год | 40 | Гайсинський зерносклад | 300 т/добу |
| 13 | Рівненський елеватор - Флорине | 300 т/добу | 41 | Вектор Ойл Трейд | 1000 т/добу |
| 14 | Зернолія (Хліб Жмеринщини) | 1200 т/добу | 42 | Попелюхське ХПП | 3 точки 540 т/добу |
| 15 | Крижопільський елеватор | 600 т/добу | 43 | СП Росоша | 550 т/добу |
| 16 | Агро Інвест Україна Гніванський елеватор | 1 точка 20 вагонів/добу | 44 | Жмеринський елеватор - Кусто | 550 т/добу |
| 17 | Елеватор ПК Поділля | 1 500 т/добу | 45 | Тростянецький елеватор ДП САНТРЕЙД | 400 т/добу |
| 18 | Козятинське ХПП Зернокомплекс Сиваш | 600 т/добу | 46 | Джулинське ХПП | 2 лінії |
| 19 | Журавлівське ХПП | 500 т/добу | 47 | Елеватор Корнер | 600 т/добу |
| 20 | Кублич Грейн | 2 точки, до 25 вагонів/добу | 48 | Немирівський комбикормовий завод | 240 т/добу |
| 21 | Липовецький елеватор | 800 т/добу | 49 | Губницький зерносклад | 180 т/добу |
| 22 | Зерногрупа ЛТД (Погребище) | 1100 т/добу | 50 | Вендичанський елеватор Агрокряж | 400 т/добу |
| 23 | Немирівський елеватор | 908 т / добу | 51 | Хмільник елеватор | 1000 т/добу |
| 24 | Зерногрупа ЛТД (Адамівка) | 1100 т/добу | 52 | Зернопродукт МХП - Соколівка | 400 т/добу |
| 25 | Агродар-Бар | 2 точки, 70 вагонів/добу | 53 | Елеватор Богданівське | 1000 т/добу |
| 26 | Котюжани зерно елеватор | 600 т/добу | 54 | Кубличський елеватор | + |
| 27 | Корделівський ОМКЗ | 400 т/добу | 55 | Агро-Дар елеватор | 100 т/год |
| 28 | Вінницький КХП №2 | 600 т/добу | | | |

Водний транспорт

Жоден відомий елеватор Вінницької області не приймає та не відпускає зерно водним транспортом.

Відпуск на зернопереробне підприємство (ЗПП)

З-поміж досліджуваних елеваторів, також були присутні і виробничі, усього їх налічується 18 підприємств, що у відсотковому співвідношенні становить 27% від загальної кількості зерносховищ (рис.1.15). Ці підприємства підпускають зерно на такі підприємства як: комбікормові (найбільш поширені), мукомельні, круп'яні та олійні заводи. Найбільшим з таких підприємств є «Вінницька птахофабрика», що розташовується у м. Ладижин, Гайсинського району, та потребує кормів, для власного виробництва м'ясної продукції. Тому це підприємство, побудувало, для своїх власних потреб величезний зерносклад «Ладижинський елеватор», що є найбільшим за місткістю одночасного зберігання у всій області.



Рисунок 1.15 – Розподіл елеваторів за операцією відпуску зерна на зернопереробні підприємства

Сушіння зерна

Для забезпечення якісних умов зберігання на етапі закладки зібраного врожаю та під час зберігання значних обсягів зерно підлягає сушінню. Сушка зерна — найважливіший етап у заготівлі зернових культур. Саме від нього залежить збереження вашого врожаю. Сушарка для зерна виконує дуже важливу роботу: знижує вологість зерна до певних значень, при яких воно відмінно зберігається. Тому все більше підприємств встановлюють або ж замінюють (старі на нові, чи на більш продуктивні) зерносушарки.

У ході дослідження було встановлено, що сумарна кількість зерносушарок на елеваторах Вінницької області становить 105 штук (на 53-ох підприємствах, без урахування 12-ти, які не надали жодних даних стосовно наявності зерносушарок, а також 2, що не вказали, яке саме обладнання у них встановлено).

На рис. 1.16 та 1.17 можемо спостерігати, що кількість закордонних зерносушарок у три рази перевищує кількість обладнання Українського виробництва. Зерносушарки українського виробництва становлять 30% від загальної кількості, після них за кількістю переважають італійські, що налічують 17 шт. (16%), за ними слідує США 16 шт. (15%), Польща – 12 шт. (11%), Німеччина – 10 (9%), Швеція – 9 (9%), Франція – 7 (7%), та по одній зерносушарці виробництва Аргентини (1%), Швейцарії (1%) і Росії (1%).

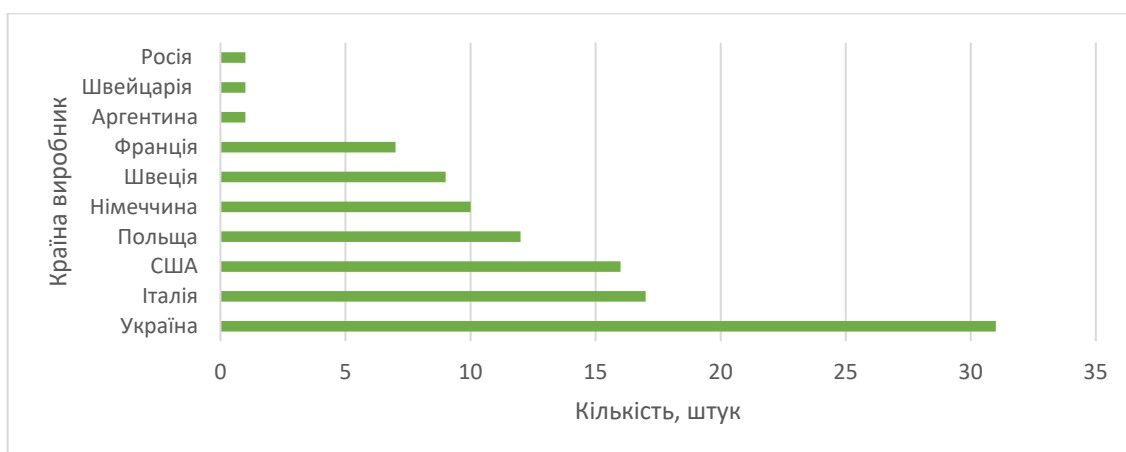


Рисунок 1.16 – Розподіл зерносушарок за країнами виробника

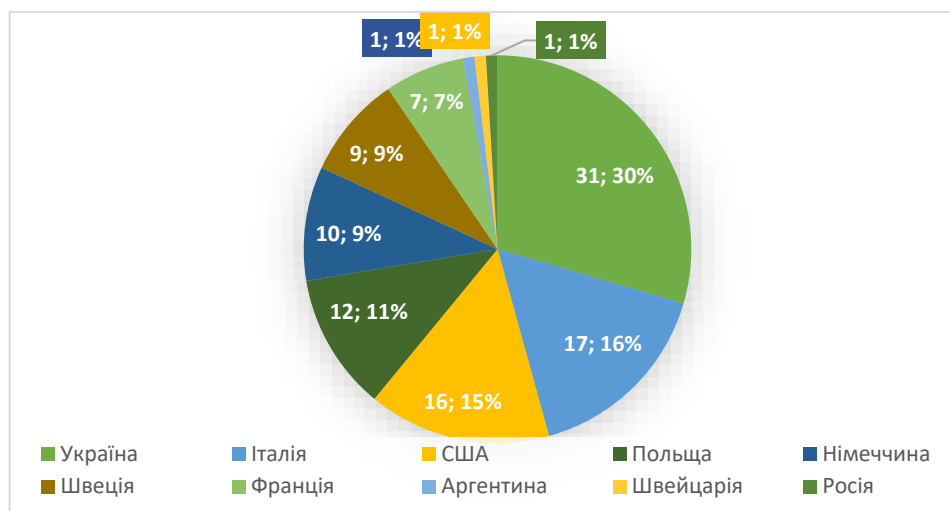


Рисунок 1.17 – Розподіл зерносушарок за кількістю у відношенні до країн виробників

Різноманіття країн виробників, марок та типів зерносушарок вражає, а тому свідомий підприємець, що володіє елеватором, повинен усвідомлено підійти до питання вибору зерносушарки. Ринок наповнений великою кількістю технологічного обладнання, тому дуже важливо розуміти, що підходить саме даному елеватору.

Дослідження потужностей операції сушіння зерна у Вінницькій області показало, що більшість підприємств обирають закордонні зерносушарки. У табл. 1.14 можемо побачити цю різноманітність марок зерносушарок. Найбільш поширеними зерносушарками українського виробництва є ДСП-32, також представлені ДСП-50 та Brice-Baker. Зерносушарки Італійського виробництва Bonfanti, STRAHL, MECMAR; США – Sukup, Mathews Company, Handler, GSI, DELUXE, UGT, Farm Fans; Польського – FEERUM, Araj, M-819; Німецького – Buhler, Petkus, RIELA; Швеції – TORNUM; Франції – CFCAI LAW, SATIG; Аргентини – Mega; Швейцарії – Bühler ; Росії – Воронежсельмаш.

Таблиця 1.14 – Зведені дані марок зерносушарок за країнами виробництва

| Країна виробник | Марки зерносушарок |
|-----------------|--|
| Україна | Brice-Baker, ДСП-32 та ДСП-50, |
| Італія | Bonfanti <i>XL 265 PC, L175, L 150C, L110 CE, STRAHL 10000FR/8, 8000FR/8, 5000FR/6, MECMAR RT175/8</i> |
| США | Sukup <i>U1812, 3180, 3518U, BEM-NG</i> Mathews Company, Handler, GSI <i>3426, DELUXE DPSL, DPX8T, UGT 6213, Farm Fans CMS 500 (CIF)</i> |
| Польща | <i>FTD 4/28</i> FEERUM, Araj <i>S440, M-819,</i> |
| Німеччина | Buhler, Petkus, RIELA <i>GDT440, GDT 300/28/2</i> |
| Швеція | TORNUM <i>TK 8-28-4, TK6-24-3</i> |
| Франція | CFCAI LAW <i>SBC24LE, SATIG SMT CFCAI, SBC 22 LE , SATIG</i> |
| Аргентина | Mega <i>T3 280</i> |
| Швейцарія | Bühler |
| Росія | Воронежсельмаш |

Очищення зерна

Будь-яка переробка зерна пов'язана з його очищенням від домішок. Наявність домішок негативно впливає на ефективність зберігання зерна та його технологічні особливості, що призводить до зниження виходу і якості

продуктів переробки. Тому, операції з очищення займають центральне місце у післязбиральному обробленні зерна. Технологічні процеси виробництва борошна, крупи, спирту, комбикормів, солоду також починаються з операцій з очищення. Зерно завжди містить домішки. Більшість домішок надходить до зернової маси під час збирання врожаю у вигляді різних анатомічних складових культурних рослин і бур'янів, шматочків ґрунту, комах і т. д. Під час проведення операцій зі зерном до його складу можуть потрапити різні випадкові предмети – камені і пісок з майданчиків токів і бетонних конструкцій елеваторів, металеві складові транспортних і зернопереробних машин. Будь-яке переміщення зерна пов'язане з інтенсивним тертям зернівок між собою, а також обробочі органи та інші поверхні машин, що викликає появу пилу, тому пил завжди є складовою зернової маси.

У ході дослідження було встановлено, що сумарна кількість зерноочисного обладнання на елеваторах Вінницької області становить 82 штуки на 37-и підприємствах, (без урахування 29-ти, які не надали жодних даних стосовно наявності сепараторів, а також 1, на якому це обладнання відсутнє).

Отже, на рис. 1.18 та 1.19 можемо спостерігати, що у випадку сепараторів обладнання Українського виробництва займає провідні позиції у розмірі 52 шт., а це 64% від загальної кількості. Також спостерігаємо обладнання таких країн-виробників – як Німеччина – 11 шт. (13%), Франція – 9 шт. (11%), Швейцарія 8 шт. (10%) та по одній зерносушарці виробництва Польщі та Росії.

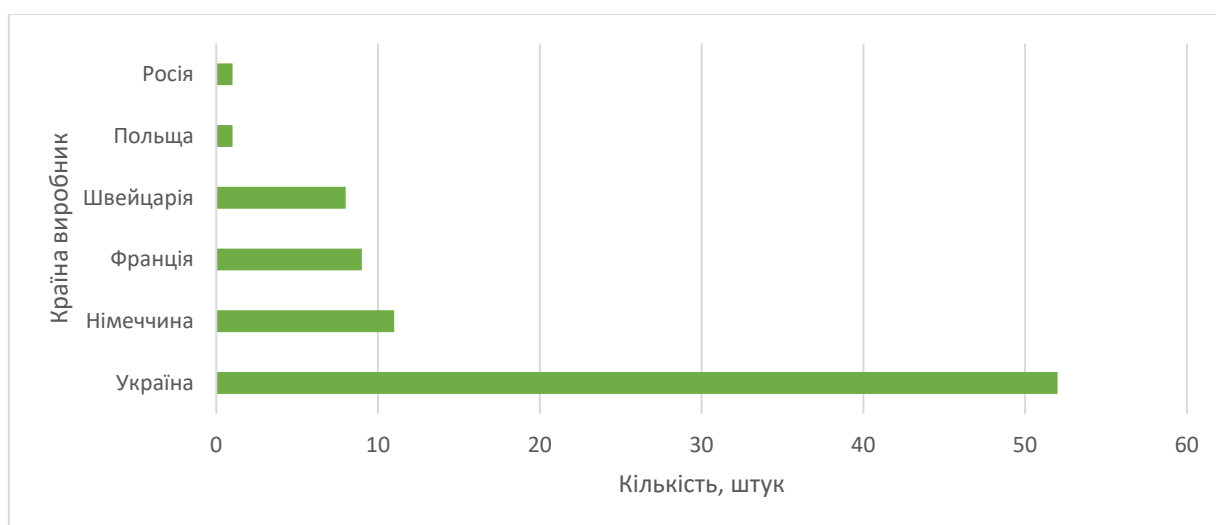


Рисунок 1.18 – Розподіл сепараторів за країнами виробника

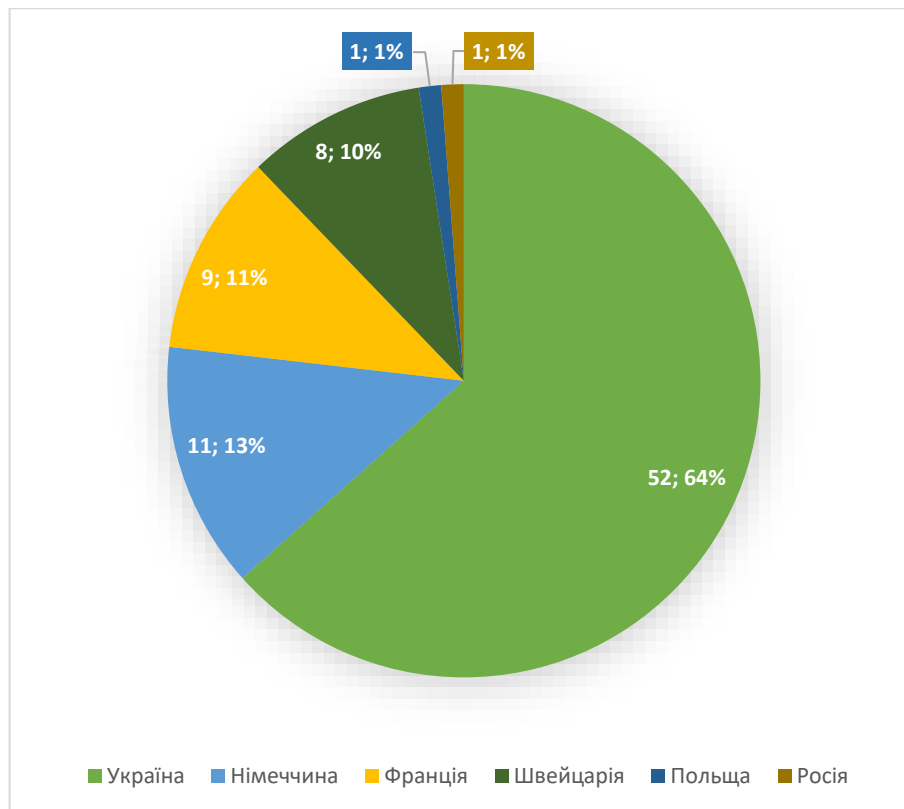


Рисунок 1.19 – Розподіл сепараторів за кількістю у відношенні до країн виробників

Дослідження потужностей операції очистки зерна у Вінницькій області показало, що більшість підприємств обирають вітчизняні сепаратори. У таблиці 1.15 можемо побачити різноманітність марок зерноочисних машин. Найбільш поширеними сепараторами українського виробництва є БСХ, БЦС, ЛУЧ ЗСО, також наявні Горизонт-К, УЦС, КБС, СКО, ДСФ, СПО. Сепаратори виробництва Німеччини Buhler, RIELA Prof-Seed, Petkus, Франції – Marot, DENIS, Швейцарії - Bühler TAS, Польщі – Araj та Росії БЛС.

Таблиця 1.15 – Зведені дані марок сепараторів за країнами виробництва

| Країна-виробник | Марка сепаратора |
|-----------------|--|
| Україна | БСХ (16, 100, 200, 300), БЦС, ЛУЧ ЗСО (200) Оліс, Горизонт-К, БЦС (50, 100), УЦС, КБС (100), 4, 1270, СКО (100, 200), ДСФ, СПО |
| Німеччина | Buhler TAS-206A6 TAS-204A-4, TAS-154A, SMA-203, RIELA Prof-Seed 1006-2A, 1003-A, Petkus |
| Франція | Marot, DENIS NR 304, |
| Швейцарія | Bühler TAS |
| Польща | Araj |
| Росія | A1-БЛС-100 |

Висновки

1. Вінницька область займає вигідне географічне положення. Рельєф області височинний (Подільське плато, Придніпровська височина). Клімат області помірний. Область знаходиться в межах лісостепової зони. Для неї характерні типові для цієї зони ґрунти, рослинність, тваринний світ, ландшафти. У Вінницькій області – густа мережа річок, головна річка – Південний Буг.

2. У ході науково дослідної роботи, було проведено дослідження існуючих потужностей зерна у Вінницькій області. Обсяг виробництва зернових культур щороку збільшується, у 2021 р. ця цифра сягнула значення 6595,7 тис. т що майже вдвічі перевищує місткість одночасного зберігання в усіх елеваторах області, яка дорівнює 3554,35 тис. т. Згідно з тенденцією приросту обсягів виробування, можемо зробити висновок, що маса зерна з кожним роком буде тільки збільшуватись, тому територія Вінницької області потребує збільшення кількості спеціалізованих місткостей чи складів для зберігання зерна.

3. Елеватор по районах Вінницької області розташовані нерівномірно. Найбільше потребують місткостей для зберігання Могилів-Подільський, Жмеринський та Хмільницький райони.

4. Транспортна мережа авто- та залізничним транспортом є добре розвинутою. З автотранспорту приймають 66 підприємств з досліджуваних 67, а відпускають на цей вид транспорту 65. Середнє значення продуктивності прийому з автомобільного транспорту становить 2347,5 т/добу, відпуску 1177,05 т/добу. Прийом із залізничного транспорту присутній у 21 підприємства, а відпуск – у 55, що є хорошим показником. Водним транспортом, не здійснюється жодних перевезень зерна.

5. 27% елеваторів, що дорівнюють 18 підприємствам, відпускають зерно на зернопереробні підприємства, такі як мукомельні, круп'яні, комбікормові та масло-жирові заводи. Найпоширеніші комбікормові заводи, як для власних цілей, так і на ринок.

6. Дослідження технологічного обладнання показало, що зерносушарки, закордонного виробництва (70%) кількісно переважають, зерносушарками вітчизняного виробництва (30%). Це пов'язано з декількома факторами, по-перше зі збільшенням обсягу виробництва зерна, підприємствам було не достатньо потужності наявних зерносушарок, що підштовхнуло їх на заміну цього обладнання, або придбання додаткового, по-друге так як Україна вийшла на світовий ринок, стандарти, які ставляться до зерна дещо відрізняються від наших внутрішніх, що змусило деяких виробників змінити підхід до процесу сушіння, по-третє, якщо виробник зерна хоче продати його заводам що виробляють дитяче харчування, вони повинні просушувати їх продукцію на екологічних зерносушарках, по-четверте малий вибір спеціалізованого обладнання вітчизняного виробника, проте зараз можемо спостерігати, що ця ніша набирає обертів, та ринок українських товарів розширюється та покращується.

Із сепараторами ситуація дещо інша 64% усього очисного обладнання – українського виробництва. Пропозицій на ринку сепараторів усе ж більше. Так як сепаратори вітчизняного виробництва виконують поставлені їм задачі на хорошому рівні підприємці не мають нагальної потреби у їх заміні.

РОЗДІЛ 2 Техніко-економічне обґрунтування

Нами передбачено будівництво нового виробничого елеватора в Вінницькій області місткістю 33 тис. тонн на основі виявлення вільного залишку зерна, який необхідно зберегти, та потреб круп'яного заводу.

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

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

Загалом у Вінницькій області налічується 228 виробництв продуктів борошномельно-круп'яної промисловості від найменших до великих, потужних підприємств. Близько половина з них виробляє кінцеву продукцію – крупи. Можемо зробити висновок, що ця галузь доволі поширена у Вінницькій області, саме тому побудова нового виробничого елеватора місткістю 33 тис. т у Вінницькій області є економічно доцільною. Вище згадані підприємства задовольняють потреби внутрішнього ринку круп та дитячого харчування. А також деякі підприємства виробляють продукцію на експорт, чим також підтримують економіку нашої країни.

Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного потенціалу підприємства

Починаємо розрахунки із розробки балансу сировини у Вінницькій області. Заповнюємо табл. 2.1 з даних сайту Державної служби статистики України.

| | | | | | КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.1 | | | |
|--------------|------|------------------|--------|------|--|--------------|-------|---------|
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | |
| Розробив | | Тупиця У.В. | | | «Розробка проекту будівництва виробничого елеватора місткістю 33 тис. т. у Вінницькій області, з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна» | Лит. | Аркуш | Аркушів |
| Консультант | | Басюркіна Н.Й. | | | | | 40 | 126 |
| Керівник | | Кац А.К. | | | | ОНТУ ТЗХ-616 | | |
| Зав. кафедри | | Макаринська А.В. | | | | | | |

Таблиця 2.1 – Площі та середня урожайність всіх культур, які вирощують в регіоні, станом на 2021 р.

| 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 |
| Вінницька | 865,3 | 76,2 | 65956,5 |

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 2021 році ц/га;

$U_{\text{прогноз}}$ – середня урожайність у перспективі (у 2026 році), ц/га;

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

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

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

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

Аналогічно, площу вирощування на перспективу розраховуємо за формулою:

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

де $ПЛ_{\text{прогноз}}$ – площа вирощування у поточному році (тобто – році розробки проекту будівництва нового елеватора, у даному прикладі – у 2018 році), га;

$ПЛ_{\text{базова}}$ – площа вирощування у перспективі (у 2026 році), га;

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

$$K_{пл} = K_{пл}^t, \quad (2.4)$$

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

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

Через те, що існуючі тенденції нарощування площ під зернові культури та врожайності у Вінницькій області свідчать про те, що останні 5 років щорічно площа оранки приростає на 5 %, а урожайність – на 6 %, то приймаємо до уваги ці тенденції до 2026 року (періоду засвоєння інвестицій) та виконаємо розрахунок наведених показників у перспективі до 2026 року, на основі даних Державної служби статистики України за 2021 р. і коригуючих коефіцієнтів на прогнозні 4 роки (з 2023 до 2026 р.).

У випадку нового будівництва прогнозуємо показники на 4 роки, тобто $t = 6$ років (з урахуванням двох років без доступної інформації, 1 рік – 2023, 2 рік – 2024, 3 рік – 2025, 4 рік – 2026).

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

$$У_{\text{прогноз}} = 76,2 \times (1,07)^6 = 114,36 \text{ ц/га},$$

а прогнозована площа під культивування всіх культур у Вінницькій області у 2021 році за формулою (1.3), буде дорівнювати:

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 865,3 \times (1,06)^6 = 1227,44 \text{ тис. га.}$$

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

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (1227,44 \times 114,36)/10 = 14037 \text{ тис. т.}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Річний потенціал заготівель всіх культур у Вінницькій області у 2021 р.

| Регіон (область) | Площа сільськогосподарських угідь, ПЛ _{прогноз} , тис. га | Середня урожайність, У _{прогноз} , ц/га | Валовий збір, ВЗ _{прогноз} , тис. тонн |
|------------------|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 = 2x3 |
| Вінницька | 1227,44 | 114,36 | 14037 |

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 (ф. 2.6):

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

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

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

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

Далі виконаємо необхідні розрахунки для нашого прикладу:

- споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Вінницької області дорівнює:

$$С_{\text{сг}} = 0,20 \times 14037 = 2807,4 \text{ тис. т.};$$

- імпорт (ввезення) зернових культур у Вінницьку область з інших регіонів та із закордону у 2023 р. займав 0,2 % у структурі валового збору пшениці в Вінницькій області. В результаті в прогнозованому періоді він дорівнюватиме:

$$I_{\text{р}} = 0,002 \times 14037 = 28,07 \text{ тис. т.}$$

В нашому випадку прогнозна сумарна місткість зерносховищ у Вінницькій області у 2026 р. має покривати такий обсяг зерна:

$$MЗ_{\text{прогноз}} = 14037 - 2807,4 + 28,07 = 11257,67 \text{ тис. т.}$$

Отримані дані зводимо в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Дані для розрахунку потрібної сумарної місткості зерносховищ у Вінницькій області у 2026 р., тис. т.

| Регіон (область) | Прогнозний валовий збір у 2026 році, $VЗ_{\text{прогноз}}$ | Споживання всередині сільського господарства, $C_{\text{СГ}}$ | Ввезення з інших регіонів та із за кордону, I_p | Сумарна місткість зерносховищ, $MЗ_{\text{прогноз}}$ |
|------------------|--|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 = 2-3+4 |
| Вінницька | 14037 | 2807,4 | 28,07 | 11257,67 |

В результаті, прогнозний обсяг дефіциту (або профіциту) місткостей для зберігання зерна ($\Delta ПЗ$) можна визначити як різницю між прогнозою 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 даному регіоні, тис. тонн;

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

Дані про сумарну місткість існуючих елеваторних потужностей у Вінницькій області на початок 2023 року за особистим дослідженням існують зерносховища загальною місткістю 3554,35 тис. тонн, тому можна визначити $\Delta ПЗ$:

$$\Delta ПЗ = 11257,67 - 3554,35 = 7703,32 \text{ тис. тонн.}$$

На основі аналізу показника $\Delta ПЗ$ робимо такі висновки:

Таким чином, розрахунки показали, що в Вінницькій області існує дефіцит місткостей, а саме:

$$\Delta ПЗ = 7703,32 \text{ тис. тонн.} > 0,$$

$$\Delta ПЗ \geq ПЗ, \text{ тобто } 7703,32 > 33,0 \text{ тис. тонн,}$$

тому будівництво нового виробничого елеватора запланованої місткості 33,0 тис. тонн є доцільним та обґрунтованим.

Так як розрахунки підтвердили доцільність будівництва нового елеватора в даному регіоні визначаємо наступні параметри

Вантажообіг (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) $K_0 = 2,0 \dots 8,0$.

$$B = 2 \times 33 = 66 \text{ тис. т.}$$

Вихідні дані для розробки проекту будівництва виробничого елеватора є наступними (табл. 2.4)

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проекту будівництва виробничого елеватора

| ПОКАЗНИКИ | | |
|--|--|---------------|
| Місткість елеватора, який проектується, тонн | | 33 000 |
| Область | | Вінницька |
| Коефіцієнт обороту місткості зерносховища, K_0 | | 1,52 |
| Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, A_{np}^a, т/рік | | 50 000 |
| у тому числі: | | |
| Річний об'єм приймання ранніх культур, $A_{np}^{a(p)}$, т/рік | | 35 000 |
| Пшениці (% від обсягу ранніх культур) | | 30 |
| Ячмінь голозерний (% від обсягу ранніх культур) | | 35 |
| Ячмінь плівчастий (% від обсягу ранніх культур) | | 35 |
| Частки зерна ранніх культур різної вологості, що надходить а/т: | | |
| Сухе (W до 15 %) α_0 | | 0,6 |
| Вологе (W понад 15-17 % вкл.) α_1 | | 0,2 |
| W понад 17-22 % вкл. α_2 | | 0,15 |

| ПОКАЗНИКИ | | |
|--|------------|---------------|
| W понад 22 % | α_3 | 0,05 |
| Період заготівель ранніх культур, P_r , діб | | 30 |
| Річний об'єм приймання пізніх культур, $A^{(n)}_{n p}$, т/рік | | 15 000 |
| Кукурудзи (% від обсягу пізніх культур) | | 100 |
| Частки зерна пізніх культур різної вологості, що надходить а/т-том: | | |
| Сухе (W до 15 %) | α_0 | 0,6 |
| Вологе (W понад 15-17 %, вкл.) | α_1 | 0,2 |
| (W понад 17-22 %, вкл.) | α_2 | 0,15 |
| W понад 22 % | α_3 | 0,05 |
| Період заготівель пізніх культур, P_p , діб | | 30 |
| Загальний річний обсяг відвантаження зерна на автотранспорт, $A^{a}_{вп}$ p, тонн/рік | | 23 600 |
| Кількість місяців відпускання зерна на а/т на рік, N , міс. | | 6 |
| Тривалість відпускання зерна на а/т за місяць , $T^{a}_{вп м}$, діб | | 20 |
| Тривалість відпускання зерна на а/т за добу , $T^{a}_{вп д}$, год. | | 12 |
| Коефіцієнт місячної нерівномірності відвантаження на а/т, $K^{a}_{вп м}$ | | 2,0 |
| Коефіцієнт добової нерівномірності відпускання зерна на а/т, $K^{a}_{вп д}$ | | 1,3 |
| Коефіцієнт погодинної нерівномірності відпускання зерна на а/т, $K^{a}_{вп г}$ | | 1,0 |
| Загальний річний обсяг відвантаження зерна на круп'яний завод, $A_{звп p}$, тонн/рік | | 26 400 |
| Продуктивність круп'яного заводу Q , т/добу | | 80 |
| Період роботи круп'яного заводу, діб | | 300 |
| днів в місяць | | 28 |

Таким чином, нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Вінницької області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва виробничого елеватора місткістю 33,0 тис. тонн у Вінницькій області.

РОЗДІЛ 3 Технологічна частина

Основні розрахункові положення

Періоди (рік, місяць, доба, година), за які на елеваторі або хлібоприймальному підприємстві виконані максимальні об'єми роботи по прийманню і відпусканню зерна, називають розрахунковими [12]. Ці об'єми роботи в фізичних тоннах використовуємо для розрахунку обладнання елеватора, що проєктується. Для виробничих елеваторів, фіксуючих об'єм заготівель зерна в заліковій масі ($A_{\text{зал}}$, т), передбачаємо його перерахунок у фізичні тонни (A)

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

де $K_{\text{ф}}$ — коефіцієнт перерахунку залікової маси в фізичні тонни. Приймаємо $K_{\text{ф}} = 1,0$.

$$A = 50000 \cdot 1 = 50000 \text{ т}$$

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 період заготівель ранніх і пізніх культур – 30 діб відповідно.

Коефіцієнт добової (K_d^a) нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом приймаємо в залежності від об'єму заготівель (A) і тривалості їх розрахункового періоду (P_p) за [13]. Приймаємо $K_d^a = 1,6$ для ранніх, $K_d^a = 1,7$ для пізніх культур.

Коефіцієнти погодинної нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом (K_r^a) в залежності від максимального добового надходження приймаємо $K_r^a = 2,3$ для ранніх, $K_r^a = 2,9$ для пізніх культур.

| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.1 | | | |
|--------------|------|------------------|--------|------|--|--------------|-------|---------|
| Розробив | | Тупиця У.В. | | | «Розробка проєкту будівництва виробничого елеватора місткістю 33 тис. т. у Вінницькій області, з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна» | Лит. | Аркуш | Аркушів |
| Консультант | | Кац А.К. | | | | | 47 | 126 |
| Керівник | | Кац А.К. | | | | ОНТУ ТЗХ-616 | | |
| Зав. кафедри | | Макаринська А.В. | | | | | | |

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання проектного елеватора

3.1.1 Розрахунок обсягів робіт

При надходженні зерна автомобільним транспортом розрахунковий добовий ($A_{\text{пд}}^a$) і погодинний ($A_{\text{пгод}}^a$) об'єми визначаємо окремо для ранніх і пізніх культур за формулами

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{0,8 \cdot A_{\text{пр}}^a \cdot K_d^a}{P_p}, \text{ т/добу} \quad (3.2)$$

$$A_{\text{пгод}}^a = \frac{A_{\text{пд}}^a \cdot K_{\text{год}}^a}{T}, \text{ т/ГОД} \quad (3.3)$$

де T – тривалість приймання за добу, год.

для ранніх культур:

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{0,8 \cdot 35000 \cdot 1,6}{30} = 1493, \text{ т/добу,}$$

для пізніх культур:

$$A_{\text{пд}}^a = \frac{0,8 \cdot 15000 \cdot 1,7}{30} = 680, \text{ т/добу,}$$

для ранніх культур:

$$A_{\text{пгод}}^a = \frac{1493 \cdot 2,3}{24} = 143, \text{ т/ГОД,}$$

для пізніх культур:

$$A_{\text{пгод}}^a = \frac{680 \cdot 2,9}{24} = 82, \text{ т/ГОД,}$$

Більше з отриманих значень (тобто - по раннім культурам) використовуємо в подальших розрахунках обладнання елеватора і його приймально-відпускних пристроїв.

При відпуску зерна на автомобільний транспорт приймаємо:

розрахунковий місячний відпуск

$$A_{\text{впм}}^a \frac{A_{\text{впр}}^a}{N} K_{\text{впм}}^a, \text{ т/міс} \quad (3.4)$$

розрахунковий добовий відпуск

$$A_{\text{впд}}^a = \frac{A_{\text{впм}}^a}{T_{\text{впм}}^a} K_{\text{впд}}^a, \text{ т/добу} \quad (3.5)$$

розрахунковий годинний відпуск

$$A_{\text{ВПГОД}}^a = \frac{A_{\text{ВПД}}^a}{T_{\text{ВПД}}^a} K_{\text{ВПГОД}}^a, \quad \text{т/ГОД} \quad (3.6)$$

де N — число місяців відпуску;

Тривалість відпуску за місяць, добу $T_{\text{ВПМ}}^a, T_{\text{ВПД}}^a$.

Коефіцієнти місячної, добової і годинної нерівномірності відпуску зерна на автомобільний транспорт $K_{\text{ВПМ}}^a, K_{\text{ВПД}}^a, K_{\text{ВПГОД}}^a$.

$$A_{\text{ВПМ}}^a = \frac{23600}{6} * 2 = 7867, \text{ т/міс}$$

$$A_{\text{ВПД}}^a = \frac{7867}{20} 1,4 = 551, \text{ т/добу}$$

$$A_{\text{ВПГОД}}^a = \frac{551}{12} 1,1 = 51, \text{ т/ГОД}$$

Відпуск зерна на круп'яний завод

При відпусканні зерна на підприємство розрахункове добове відпускання ($A_{\text{ВПД}}^п$) визначаємо за формулою:

$$A_{\text{ВПД}}^п = Q^п, \text{ т/добу} \quad (3.7)$$

де $Q^п$ — добова продуктивність підприємства по переробці зерна, т/добу;

$$A_{\text{ВПД}}^п = 80, \text{ т/добу}$$

$$A_{\text{ВП}}^п \text{ річ} = 80 * 330 = 26400 \text{ т/добу.}$$

3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання

3.1.2.1 Визначення кількості та продуктивності зерноочисного обладнання

Все зерно, що надходить автотранспортом на виробничий елеватор підлягає попередньому очищенню від грубих і легких домішок в потоці приймання і основному очищенню від виділюваних домішок до кондицій, що відповідають його цільовому призначенню.

Основне очищення зерна від домішок, що не впливають на його збереження, може здійснюватися після заготівельного періоду.

Необхідне число і продуктивність машин для очищення зерна (половоочисників, скальператорів або сепараторів) повинно відповідати продуктивності ліній приймання зерна.

Сумарну продуктивність сепараторів основного очищення сухого зерна ($\sum Q_c$) визначаємо за формулою

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{\Pi_p} \left(\frac{A_{\text{пр}1}^a}{K_{\text{вс}1}} + \frac{A_{\text{пр}2}^a}{K_{\text{вс}2}} + \dots + \frac{A_{\text{пр}n}^a}{K_{\text{вс}n}} \right), \quad \text{т/год} \quad (3.8)$$

$A_{\text{пр}1}^a, A_{\text{пр}2}^a, \dots, A_{\text{пр}n}^a$ – маса зерна різних культур, що надходять на підприємство протягом всього періоду заготівель;

$K_{\text{вс}1}, K_{\text{вс}2}, \dots, K_{\text{вс}n}$ – коефіцієнти, що залежать від культури, вологості і вмісту віддільних домішок [13, 14];

$(\sum_1^n Q_{c n})$ — загальна паспортна продуктивність сепараторів основного очищення, що є на підприємстві.

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{30} \left(\frac{10500}{0,945} + \frac{24500}{0,756} \right) = 58, \quad \text{т/год}$$

$$\text{Для пшениці } K_1 = \frac{\alpha_0 * 1,0 + \alpha_1 * 0,95 + \alpha_2 * 0,80}{\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2} = \frac{0,6 * 1,0 + 0,2 * 0,95 + 0,2 * 0,80}{0,6 + 0,2 + 0,2} = 0,945$$

$$\text{Для ячменю } K_2 = \frac{\alpha_0 * 0,80 + \alpha_1 * 0,76 + \alpha_2 * 0,64}{\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2} = \frac{0,6 * 0,80 + 0,2 * 0,76 + 0,2 * 0,64}{0,6 + 0,2 + 0,2} = 0,756$$

Розрахунки показали, що необхідно і достатньо встановити один сепаратор, який має продуктивність при основній очистці $Q = 100$ т/год.

Число сепараторів основного очищення (N_c) визначаємо за формулою

$$N_c = \frac{\sum_1^n Q_c}{Q_{\Pi}}, \quad \text{шт} \quad (3.9)$$

де Q_{Π} — паспортна продуктивність сепаратора, т/год

$$N_c = \frac{58}{100} = 0,6 \text{ шт.}$$

Встановлюємо один сепаратор марки ЛУЧ ЗСО-150, продуктивністю $Q = 100$ т/год.

Для забезпечення можливості швидкого переходу з очищення однієї партії зерна на іншу над і під сепараторами передбачаємо не менше двох

бункерів з можливістю подачі зерна на сепаратор з кожного надсепараторного бункера і з сепаратора в кожний підсепараторний бункер. При подальших розрахунках основного транспортного устаткування було прийнято рішення встановити два над- та два підсепараторних бункера, місткість кожного $E = 100$ т.

3.1.2.2 Визначення кількості та продуктивності зерносушарок

Число зерносушарок і їх продуктивність повинно забезпечувати сушіння всіх партій вологого і сирого зерна, що надходять за період заготівель.

При виборі типу зерносушарки будемо орієнтуватися на прогресивні високоефективні зерносушарки, а при визначенні їх числа — враховувати необхідність своєчасного сушіння партій зерна різних культур, що надходять одночасно.

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

$$A_c = 0,8 \cdot A_{\text{пр}}^a \cdot K_B \cdot K_K \cdot K_{\text{п}}, \quad \text{пл. т} \quad (3.10)$$

де $A_{\text{пр}}^a$ — маса зерна ранніх або пізніх культур, що надходять від господарств за весь період заготівель, т;

K_K — середньозважений коефіцієнт, що враховує зміну продуктивності зерносушарок в залежності від культури, що просушується.

для насіння кукурудзи $K_{\text{п}}=2,0$;

для кукурудзи, що йде в крохмале-патокову промисловість $K_{\text{п}}=1,2$;

для пивоварного ячменю $K_{\text{п}}=1,0$;

для інших партій зерна $K_{\text{п}}=1,0$ [13, 14].

для ранніх $A_c = 0,8 \cdot 35000 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1 = 16800$ пл.т

для пізніх $A_c = 0,8 \cdot 15000 \cdot 0,6 \cdot 1,54 \cdot 1 = 11088$ пл. т

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

$$A_c^{3/c} = 20,5 \cdot Q_{\text{п}}^{3/c} \cdot K_{\text{чп}} \cdot P_{\text{р}} \cdot K_{\text{пр}}, \quad \text{пл. т} \quad (3.11)$$

де $Q_{\text{п}}^{3/c}$ — паспортна продуктивність зерносушарки, пл. т/год;

$K_{чп}$ — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності зерносушарки в залежності від числа партій зерна, що надходять до неї; $K_{пр} = 1,0$ при прив'язці зерносушарок до елеваторів [13, 14];

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

$$A_c^{з/с} = 20,5 * 50 * 0,84 * 1 * 30 = 25830 \text{ пл. т}$$

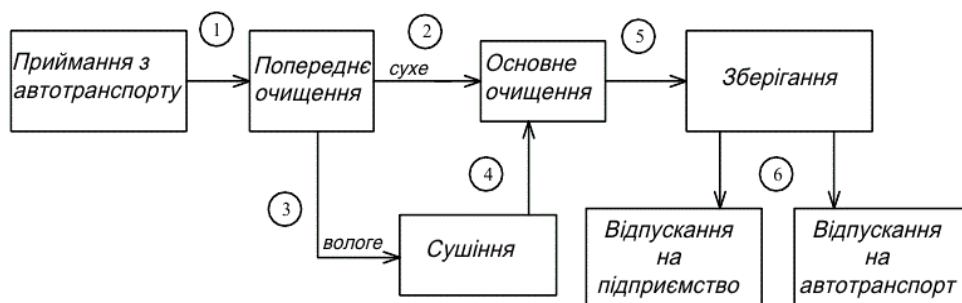
Приймаємо рішення встановити зерносушарку марки ЗШ-3000Г продуктивністю $Q = 50$ пл.т.

Визначення необхідного числа і продуктивності зерносушарок виконуємо з урахуванням даних [13, 14], в якому наведені значення розрахункової маси і різного числа партій зерна, що просушується за період Pr (діб).

Зерносушарки проектуємо в комплексі з накопичувальними і оперативними бункерами. Загальну місткість оперативних бункерів для сирого і сухого зерна приймаємо з розрахунку безперебійної роботи зерносушарки не менш 8 годин ($50 * 8 = 400$), тобто $E_{ДС} = 400$ т, $E_{ПС} = 400$ т.

3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу

Структурною називається схема технологічного процесу, яка показує послідовність виконання операцій із зерном на елеваторі. На рис. 3.1 наведена структурна схема виробничого елеватора.

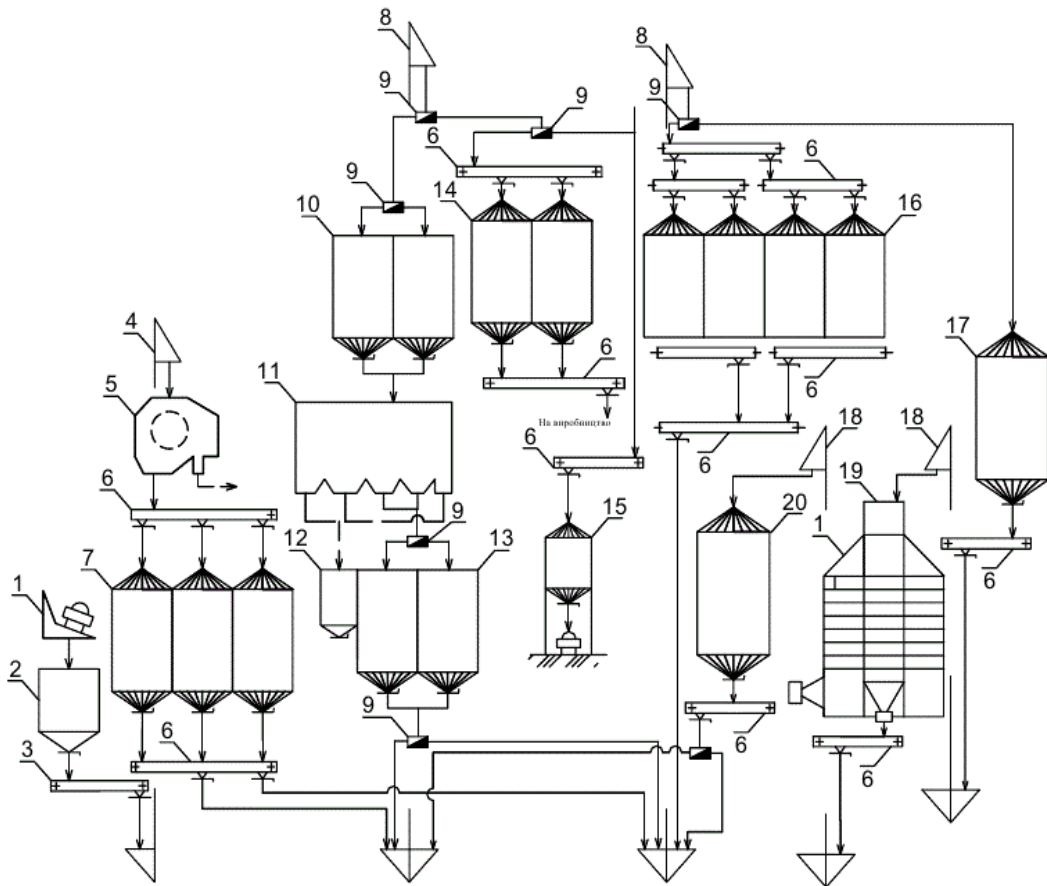


1 – подача зерна в потоці з автотранспорту на попереднє очищення; 2 – подача сухого зерна на основне очищення; 3 – подача вологого зерна на сушіння; 4 – подача просушеного зерна на основне очищення; 5 – подача очищеного зерна на зберігання; 6 – подача зерна на відпуск

Рисунок 3.1 - Структурна схема технологічного процесу проектуємого виробничого елеватора

Принципову схему проектованого виробничого елеватора будемо на базі структурної і показуємо, на якому устаткуванні планується виконувати кожну операцію, де необхідно установити міжопераційні бункери і як здійснити переміщення партії зерна з бункера, що спорожняється, у наповнюваний бункер чи силос.

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



1 – автомобілерозвантажувач; 2 – приймальний бункер; 3 – приймальний скребковий конвеєр; 4 – приймальна норія; 5 – скальператор; 6 – скребковий конвеєр; 7 – приймальні накопичувальні бункери; 8 – основна норія; 9 – перекидний клапан; 10 – надсепараторні бункери; 11 – сепаратор; 12 – бункер для відходів; 13 – підсепараторні бункери; 14 – відпускні накопичувальні бункери на підприємство; 15 – відпускний накопичувальний бункер на автотранспорт; 16 – силоси для тривалого зберігання; 17 – досушительний бункер; 18 – спеціалізовані норії зерносушарки; 19 – зерносушарка; 20 – післясушительний бункер; 7 – надсилосний скребковий конвеєр; 8 – силоси для зберігання зерна; 9 – підсилосний скребковий конвеєр; 10 – відпускний бункер на автотранспорт

Рисунок 3.2 – Принципова схема технологічного процесу проектуємого виробничого елеватора

У принциповій схемі технологічного процесу проектованого міні-елеватора відображаємо розташування і взаємне ув'язування транспортного, вагового, розподільчого, зерноочисного, зерносушильного устаткування і бункерів різного призначення. На рис. 3.2 зображено принципову схему проектуемого елеватора.

3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання

3.1.4.1 Розрахунок норій елеватора

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

До спеціалізованих норій відносимо:

зерносушильні; ті, що подають зерно на попереднє очищення в потоці приймання; для транспортування відходів; для розвантаження і відвантаження засобів доставки зерна і для передачі зерна, що надходить із засобів доставки в накопичувальні місткості.

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

Вибір основних норій елеватора проводять, виходячи з умови забезпечення виконання всіх зовнішніх і внутрішніх операцій із зерном, які можуть збігатися в часі в розрахункову добу.

При цьому в розрахункову добу повинні бути виконані наступні невідкладні операції:

зовнішні – розрахункові добові прийоми і відпуски по видах транспорту;
внутрішні – основне очищення зерна в обсязі

$$A_{\text{очд}} = A_{\text{пд}}^{\text{а}} + 0,5 \cdot (A_{\text{пд}}^{\text{з}} + A_{\text{пд}}^{\text{в}}) \quad (3.12)$$

$$A_{\text{очд}} = 1493, \text{ т/добу}$$

сушіння зерна в обсязі

$$A_{\text{сд}} = \frac{A_{\text{пр}}^{\text{а}}}{\Pi_{\text{р}}} (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4) \quad (3.13)$$

$$A_{сд} = \frac{0,8 \cdot 35000}{30} \cdot 0,4 = 373 \text{ т}$$

Мінімальну продуктивність норій визначаємо із умови виконання операції, що лімітує, у нормативний час не більш ніж двома норіями.

Для операції приймання з автотранспорту

$$Q_{min}^a = \frac{A_{пгод}^a}{n_o \cdot K_{вс} \cdot K_i}, \quad \text{т/год} \quad (3.14)$$

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

K_i — коефіцієнт використання норій [13, 14];

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

$K_{вс}$ — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності норій при транспортуванні сирого і засміченого зерна.

Середньозважене значення $K_{вс}$ розраховуємо за формулою:

$$K_{вс} = (\alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4)K_{п} + (1 - \alpha_2 - \alpha_3 - \alpha_4) \cdot 1 \quad (3.15)$$

приймаємо відповідно до норм $K_{п} = 0,7$ для швидкохідних норій.

$$K_{вс} = 0,2 \cdot 0,7 + (1 - 0,2) \cdot 1 = 0,94$$

$$Q_{min}^a = \frac{143}{2 \cdot 0,94 \cdot 0,8} = 95, \quad \text{т/год}$$

Значення продуктивності округлюємо до найближчого більшого стандартного (100 т/год) і вважаємо його мінімальною продуктивністю норій Q_1 .

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

Перелік операцій із зерном, які збігаються у часі, встановлюємо матеріалами технологічних пошуків.

Розрахунок числа норій для виконання операцій, які збігаються у часі, проводимо у відповідності з табл. 3.1.

При складанні таблиці враховуємо тільки ті операції, які виконуються на проєктованому елеваторі.

Число норій округляємо до найближчого більшого цілого числа.

Наступним остаточним кроком в розрахунку норій є визначення їх числа для виконання всіх операцій.

Подальші розрахунки будемо вести по двох варіантах: для обраної мінімальної продуктивності Q_1 і для найближчої наступної більшої по наведеному вище ряду Q_2 .

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 , яка приймається рівною наступній більшій зі стандартного ряду продуктивності норій ($Q = 100; 175$ т/год). Розрахунок проводимо у відповідності з табл. 3.2.

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

| № п/п | Операції, які збігаються у часі | Розрахункова формула | Число норій при Q_{min} | |
|-------|--|---|--|---|
| | | | $Q_{min}=100$ т/год | $Q_{min}=175$ т/год |
| 1 | Приймання зерна з автотранспорту | $n_{п}^a = \frac{A_{пгод}^a}{Q_1 \cdot K_{вс} \cdot K_i}$ | $n_{п}^a = \frac{143}{100 \cdot 0,94 \cdot 0,85} = 1,79$ | $n_{п}^a = \frac{143}{175 \cdot 0,94 \cdot 0,8} = 1,09$ |
| 2 | Відпускання зерна на автотранспорт | $n_{вп}^b = \frac{A_{впд}^b}{24 \cdot Q_1 \cdot K_i}$ | $n_{вп}^b = \frac{551}{24 \cdot 100 \cdot 0,9} = 0,26$ | $n_{вп}^b = \frac{551}{24 \cdot 175 \cdot 0,85} = 0,15$ |
| 3 | Прибирання зерна після основного очищення в силоси | $n_{оч} = \frac{A_{очд}}{24 \cdot Q_1 K_i}$ | $n_{оч} = \frac{1493}{24 \cdot 100 \cdot 0,9} = 0,69$ | $n_{оч} = \frac{1493}{24 \cdot 175 \cdot 0,85} = 0,42$ |
| 4 | Подача зерна після сушіння на основне очищення | $n_c = \frac{A_{сд}}{24 \cdot Q_1 K_i}$ | $n_c = \frac{373}{24 \cdot 100 \cdot 0,9} = 0,17$ | $n_c = \frac{373}{24 \cdot 175 \cdot 0,85} = 0,10$ |
| | Всього норій | $\sum N$ | 2,91 | 1,76 |

де $A_{пгод}^a$ — погодинний об'єм надходження зерна автотранспортом;

$A_{\text{очд}}, A_{\text{сд}}$ — добові об'єми очищення і сушіння зерна.

K_i — коефіцієнт використання норій [13, 14].

Таблиця 3.2 — Визначення числа норіє-годин у розрахункову добу

| Найменування операції | Розрахункова формула | Число норіє-годин при продуктивності | |
|---|--|---|--|
| | | $Q_1 = 100$ т/год | $Q_2 = 175$ т/год |
| Переміщення зерна з накопичувальних бункерів прийому з автотранспорту | $H_{\text{п}}^a = \frac{A_{\text{пд}}^a}{Q_1 \cdot K_{\text{вс}} \cdot K_i}$ | $H_{\text{п}}^a = \frac{1493}{100 \cdot 0,94 \cdot 0,85} = 18,68$ | $H_{\text{п}}^a = \frac{1493}{175 \cdot 0,94 \cdot 0,8} = 11,34$ |
| Відпуск на автотранспорт | $H_{\text{вп}}^a = \frac{A_{\text{впд}}^a}{Q_1 \cdot K_i}$ | $H_{\text{вп}}^a = \frac{551}{100 \cdot 0,9} = 6,12$ | $H_{\text{вп}}^a = \frac{551}{175 \cdot 0,85} = 3,70$ |
| Відпуск на підприємство | $H_{\text{вп}}^{\text{п}} = \frac{A_{\text{впд}}^{\text{п}}}{Q_1 \cdot K_i}$ | $H_{\text{вп}}^{\text{п}} = \frac{80}{100 \cdot 0,9} = 0,89$ | $H_{\text{вп}}^{\text{п}} = \frac{80}{175 \cdot 0,85} = 0,54$ |
| Забирання зерна після основного очищення в силоси | $H_{\text{оч}} = \frac{A_{\text{очд}}}{Q_1 \cdot K_i}$ | $H_{\text{оч}} = \frac{1493}{100 \cdot 0,9} = 16,59$ | $H_{\text{оч}} = \frac{1493}{175 \cdot 0,85} = 10,04$ |
| Забирання просушеного зерна і подача його на основне очищення | $H_{\text{с}} = \frac{A_{\text{сд}}}{Q_1 \cdot K_i}$ | $H_{\text{с}} = \frac{373}{100 \cdot 0,9} = 4,14$ | $H_{\text{с}} = \frac{373}{175 \cdot 0,85} = 2,5$ |
| Усього норіє-годин | $\sum H$ | 46,42 | 28,12 |

Необхідне число норій розраховуємо за формулою

$$N = \frac{\sum H}{24 \cdot K_t}, \quad (3.16)$$

K_t — коефіцієнт використання основних норій за часом [13, 14].

$$N = \frac{46,42}{24 \cdot 0,65} = 2,98 \approx 3 \text{ шт.}$$

$$N = \frac{28,12}{24 \cdot 0,65} = 1,80 \approx 2 \text{ шт.}$$

Розрахунки показали, що доцільно встановити дві норії продуктивністю кожна $Q = 175$ т/год.

3.1.4.2 Визначення кількості та продуктивності конвеєрів

На підприємствах елеваторної промисловості для транспортування зернової маси використовуються наступні типи конвеєрів:

стрічкові;

стрічкові безроликові (волокуші);

стрічкові скребкові;

ланцюгові з навантаженими скребками;

гвинтові.

Продуктивність конвеєрів залежно від операції варто приймати відповідно до розрахунку приймально-відпускних пристроїв:

а) для приймання зерна з автотранспорту;

б) продуктивність підсилосних конвеєрів повинна відповідати продуктивності пов'язаних з ними норій;

в) продуктивність надсилосних конвеєрів приймаємо в залежності від вагового обладнання, що застосовується в проекті:

При установленні порційних автоматичних ваг продуктивність надсилосних конвеєрів приймаємо рівною продуктивності норій.

Продуктивність підсилосних конвеєрів повинна відповідати продуктивності основних норій.

Продуктивність надсилосних конвеєрів визначаємо з урахуванням типу і місця установки вагового устаткування:

а) при установці автоматичних порційних ваг, як вище надсилосного поверху, так і під нижніми бункерами РБ продуктивність конвеєрів Q_k приймаємо рівним продуктивності норій Q ;

б) при установці ковшових ваг вище надсилосного поверху Q_k приймаємо на порядок вище від Q відповідно до параметричного ряду продуктивності норій.

Число конвеєрів визначаємо:

На прийомі з автотранспорту: з урахуванням числа приймальних потоків і об'ємно-планувальних рішень приймальних пристроїв.

Число підсилосних конвеєрів визначаємо об'ємно-планувальними рішеннями елеватора, але не менше числа відвантажувальних потоків для доби максимальної роботи.

Число надсилосних конвеєрів визначаємо об'ємно-планувальними рішеннями елеватора, але не менше числа операцій по завантаженню зерна в силоси, які виконуються одночасно.

Радіус кривих підйому конвеєрів потрібно приймати 85 м, у виняткових випадках допускається радіус — 75 м. На відрізках стрічки з ухилом більше 10° установка насипних лотків не допускається.

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

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.) приймаємо при $Q=175$ т/год, $D=300$ мм.

Кут нахилу зернопроводу для пшениці в комунікаціях до зерносушарок приймаємо 45°, на всіх інших — 36°.

Перерізи і кути нахилу трубопроводів, що транспортують відходи, приймаємо рівним 54° [13, 14].

Товщину металу для зернопроводів приймаємо 5 мм.

3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв

Вивантаження зерна з автомобільного транспорту і завантаження його в автомобілі

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

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot A_{\text{пгод}}^a}{Q_{л}^a \cdot K_{к} \cdot K_{\text{вс}}}, \text{ шт} \quad \text{при} \quad P^c = \sum P_{\text{пп}}^c \quad (3.17)$$

де $Q_{л}^a$ — продуктивність транспортно-технологічних потоків приймання зерна з автотранспорту (т/год) [13, 14];

$K_{к}$ — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуємого устаткування при переміщенні культур з натурою, відмінною від пшениці [13, 14];

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

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

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

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

$$N_{л} = \frac{1,2 * 143}{147 * 0,9 * 1,0} = 1,19, \text{ шт}$$

Розрахунки показали, що потрібно встановити один приймальний потік продуктивністю 175 т/год.

Відпускання зерна на підприємство

При відпуску зерна на підприємство розрахунковий добовий відпуск ($A_{впд}^п$) визначаємо за формулою:

$$A_{впд}^п = Q^п, \text{ т/год} \quad (3.18)$$

$$A_{впд}^п = 80 \text{ т/год}$$

де $Q^п$ — добова продуктивність переробного підприємства, т ;

На елеваторі варто передбачити поточно-транспортні системи (ПТС) подачі зерна в приймальні бункери млинів, комбікормових і круп'яних заводів.

Подачу зерна в ПБ зерноочисного відділення крупозаводу проводимо в асортименті за його технологічними властивостями відповідно до норм якості.

Число відпускних бункерів ($\Pi_{внб}$) в елеваторі повинно забезпечувати роботу підприємства не менше ніж на тиждень роботи. Розрахуємо число відпускних накопичувальних бункерів на підприємство:

$$\Pi_{внб} = Q^п * 7, \quad (3.19)$$

де 7 – кількість днів роботи підприємства

$$\Pi_{внб} = 80 * 7 = 560 \text{ т.}$$

Приймаємо шість бункерів $E = 100$ т кожний.

Відпускання зерна на автотранспорт

Відпускання зерна на автотранспорт є запланованою операцією. Для завантаження зерна на автотранспорт передбачаємо один відпускний бункер, місткістю 30 т.

3.2 Обробка і зберігання відходів

Обробку зерна на елеваторі передбачаємо на скальператорі, сепараторі.

Очищення і інші види обробки зерна, проводимо згідно розпорядження директора і начальника ВТЛ, керівника виробничої ділянки, який виконує роботу з очищення й оформлює її результати актом Ф №34. Його випишуємо у двох екземплярах: один для начальника виробничої ділянки, другий залишаємо у начальника ВТЛ.

Проводимо завчасний підбір сит при просіюванні проб зерна на наборі лабораторних сит, після чого проводимо пробний пропуск невеликої кількості зерна, що підлягає очищенню (0,5...1 т), через скальператор, сепаратор. Якість зерна до початку очищення визначають лаборанти, відбираючи для цього від партії проби в присутності начальника ділянки. Масу зерна до очищення записують по даним Ф №36. Якщо очищують всю партію, при очищенні частини партії її масу визначають зважуванням або обмірюванням.

Обов'язково зважуємо всі побічні продукти і відходи після очищення зерна. Їх масу віднімаємо від кількості зерна до очищення, визначаючи так масу зерна після очищення. Результати аналізів з визначення якості зерна та побічних відходів записуємо у журнали реєстрації та картки аналізу. Масу і якість зерна після очищення записуємо у рядку акту «після очищення», масу побічних продуктів і відходів у Ф №34, керуючись прийнятою класифікацією.

Акт на очищення зерна складає матеріально-відповідальна особа по закінченню очищення. Після перевірки в бухгалтерії й затвердження директором акт передаємо разом відомостями зважування, картками аналізу прикладеними до складського звіту Ф №37 в бухгалтерію для ведення кількісно-якісного обліку.

Побічні продукти розміщують в окремих сховищах, де їх додатково обробляють для вилучення нормального зерна. Далі побічні продукти зважуємо, визначаємо їх якість і передаємо у цех відходів, а відходи 3 категорії, знищуємо по Ф №23, яку підписує начальник ВТЛ, начальник ділянки і начальник охорони.

Очищення насіння зернових та олійних культур оформлюємо у розпорядженні акту Ф №92. У розпорядженні, крім показників аналогічних по Ф № 34 вказуємо посівні, сортові якості та номери партій насіння, що підлягають очищенню.

3.3 Проектування зерносховищ

Технологічне проектування зерносховищ проводимо після визначення необхідної кількості одиниць транспортного, вагового, технологічного устаткування елеватора.

Воно включає наступні етапи:

розробка структурної і принципової схем технологічного процесу проєктованого елеватора;

розміщення основного транспортного, вагового, розподільчого, технологічного устаткування на планах поверхів робочої башти елеватора і визначення її розмірів у плані;

вибір форми, розмірів, сітки колон, обумовленої будівельними нормами і правилами техніки безпеки; визначення розмірів силосів в плані;

розміщення над- і підсилосних конвєєрів на планах відповідних поверхів;

розробка схеми розміщення і взаємного ув'язування робочої башти, силосних корпусів і зерносушарки на ділянці будівництва;

визначення висот поверхів робочої башти і силосів;

розрахунок місткості бункерів робочої башти;

визначення розривів між робочою баштою і силосами тривалого зберігання.

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

Форму і розміри силосів вибираємо відповідно до місткості елеватора, максимальної кількості партій зерна, що зберігається одночасно, будівельних матеріалів і способу ведення будівельних робіт.

Для зберігання зерна встановлюємо металеві силоси з плоским днищем марки SCAFCO 6636S – 10 шт., ємністю кожен по $E = 3302$ т, діаметром $d=20,12$ м, загальною висотою $h = 16,61$ м.

Силоси розташовані по праву сторону від робочої башти у два ряди, між собою ув'язані самопливами, конвеєрними галереями та підсилосними конвеєрами.

Робоча башта виповнена з металоконструкцій з розмірами 14×8 м, в якій встановлені відповідно дві норії, сепаратор. На рис. 3.3 та 3.4 зображено плани поверхів робочої башти.

Розрахунки показали, що диктуючим поверхом є поверх сепаратора, отже приймаємо параметри робочої башти 14×8 м.

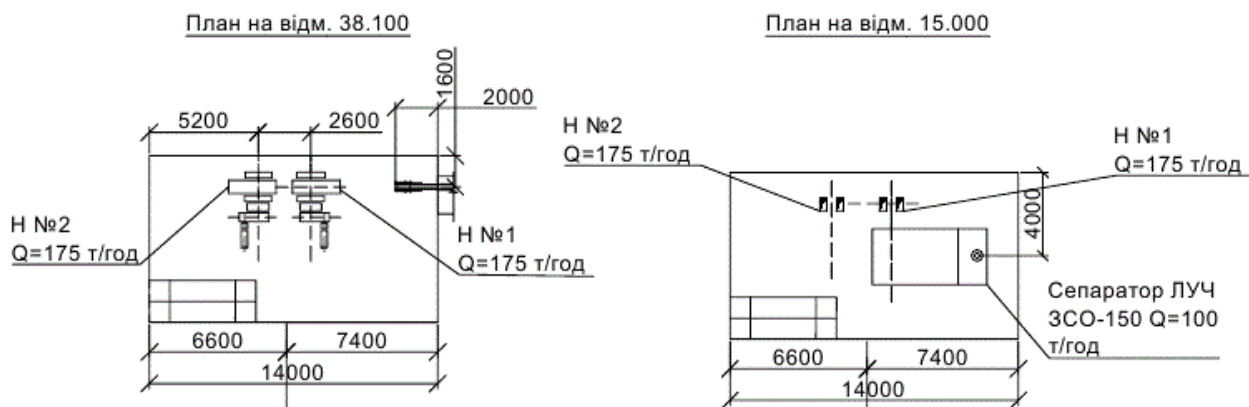


Рисунок 3.3 - Плани поверхів робочої башти

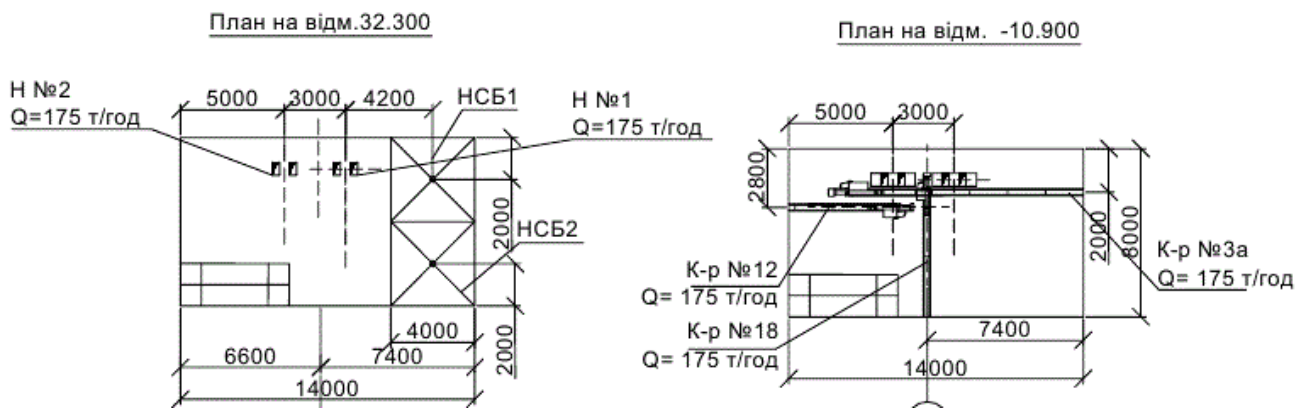


Рисунок 3.4 - Плани поверхів робочої башти

3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП

Технологічне проектування робочої башти міні-елеватора проводимо у наступній послідовності:

- вибір структурної і принципової схем технологічного процесу проектованого виробничого елеватора;
- розміщення основного устаткування і вибір розмірів башти елеватора в плані (М 1:200);
- креслення планів поверхів башти міні-елеватора.

На сучасних елеваторах будь-якої ланки проектують одноступінчасту схему технологічного процесу. Розміри робочої башти елеватора в плані визначаємо за диктуючим поверхом, тобто поверхом, який має максимальні величини довжини і ширини серед усіх виробничих поверхів робочої башти елеватора.

Можливі випадки, коли довжину робочої башти диктує один, а ширину – інший поверхи.

По кожному варіанту розміщення устаткування в робочій башті знаходимо диктуючі поверхи, їх довжину і ширину, і записуємо можливі варіанти розмірів робочої башти в плані.

Потім усіх їх уточнюємо з урахуванням сітки колон, обумовленої будівельними нормами і правилами: 3 м – по довжині робочої башти; 6 м чи 9 м – по ширині.

До довжини робочої башти (для будь-якого варіанта) необхідно додати ще один проліт (3 м) для розміщення в ньому сходової клітки.

Остаточний вибір розмірів робочої башти в плані з отриманих варіантів робимо після аналізу ув'язування кожного з них із силосами обраного розміру.

План поверху башмаків норій креслимо в ув'язуванні з планом під силосної галереї. Нанести на ньому норії, потім вводимо підсилосні конвеєри і розміщуємо на осі основні норії так, щоб з кожного підсилосного конвеєра зерно приймали дві поруч розташовані норії.

План поверху головок норій креслимо другим. Викреслюємо осі поверху, переносимо з поверху башмаків норій їхні осі і викреслюємо головки норій і приводи до них. Перевіряємо, чи дотримуємось нормативних відстаней між стінами і головками норій, приводами. Якщо порушень нема, то викреслюємо плани інших поверхів. Переносимо на плани центри осей норій і викреслюємо норійні труби.

План поверху сепаратора. Для установки сепаратора на поверсі потрібна мінімальна площа 14×8 м.

Для сепаратора ЛУЧ ЗСО-150 встановлюємо від стіни, що має вікна, відстань 0,8 м і встановлюємо сепаратор так, щоб його вісь по довжині збігалася з віссю прольоту робочої башти.

Перевіряємо всі нормативні відстані [15].

3.5.1 Розрахунок висоти поверху башмаків норій

Висоту поверху башмаків норій ($H_{б.н.}$), без поперечних конвеєрів, розраховуємо за формулою:

$$H_{б.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 + h_9, \text{ м}, \quad (3.20)$$

де h_1 — висота підставки під башмак, призначеної для зручності спорожнювання норії при завалі, м;

h_2 — відстань від нижньої крайки башмака до прийомного носка норії, м [15];

h_3 — висота введення самопливу в прийомний носок норії, м ;

h_4, h_6 — висоти секторів, які входять у лінію, що диктує, м;

$h_5 = a \cdot \operatorname{tg} \alpha$ — величина проекції самопливу, що диктує, на вертикальну площину, м;

h_7, h_8 — висоти, обумовлені конструкцією скидальної коробки підсило-
сного конвеєра, м;

$h_9 = 0,5 \dots 0,6$ м — висота, необхідна для монтажу і ремонту скидальної
коробки підсилосного конвеєра [16].

$$H_{\text{б.н.}} = 10,9 \text{ м}$$

Приймаємо висоту поверху башмаків норії 10,9 м.

3.5.2 Розрахунок висоти поверху сепаратора

Висоту поверху сепаратора (H_c) розраховуємо за формулою:

$$H_c = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6, \text{ м}, \quad (3.21)$$

де h_1 — висота розташування прийомної коробки сепаратора, м;

h_2 — висота введення самопливної труби в прийомну коробку, м;

h_3, h_5 — висоти секторів самопливної труби, м;

$h_4 = a \cdot \operatorname{tg} \alpha$ — величина проекції диктуючої самопливної труби, на вер-
тикальну площину, м ($\angle \alpha = 36^\circ$);

h_6 — висота косоного патрубку під бункером, м ;

$$H_c = 10,2 \text{ м}$$

Приймаємо висоту поверху сепаратора 10,2 м.

3.5.3 Розрахунок висоти поверху голівки норії

При установці норій перпендикулярно довгій вісі робочої башти, висота
поверху голівки норії складається:

$$H_{\text{г.н.}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \text{ м}, \quad (3.22)$$

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

h_2, h_3 — висоти, обумовлені конструкцією норії, м;

$h_4 = a \cdot \operatorname{tg} \alpha$ — величина проекції самопливу, що диктує і подає зерно в
надсилошний конвеєр, на вертикальну площину, м $\angle \alpha (45^\circ)$;

$$H_{г.н.} = 0,5 + 1,7 + 3,6 = 5,8 \text{ м}$$

Приймаємо висоту поверху головки норії рівною 5,8 м.

3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

Для зберігання зерна встановлюємо металеві силоси з плоским днищем виробництва фірми SCAFCO – 10 шт., ємністю кожен по $E = 3302$ т, марки 6636S, діаметром $d = 20,12$ м, загальною висотою $h = 16,61$ м, загальний вид силосу з плоским дном зображено на рис. 3.5.

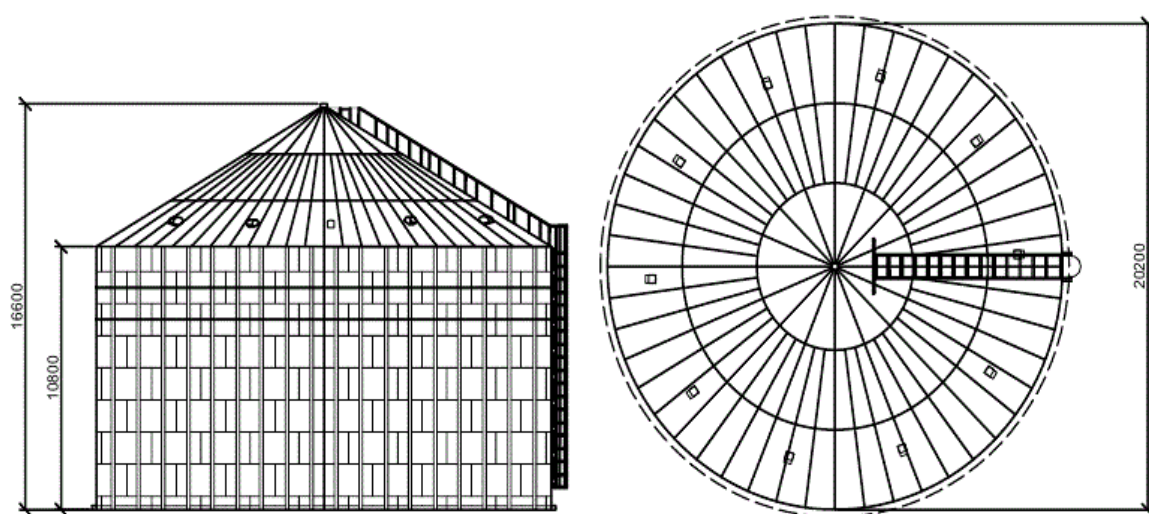


Рисунок 3.5 – Загальний вид силосу з плоским днищем

Для формування партій зерна до і після сушіння (досушільні та післясушільні) встановлюємо металеві силоси з конусним днищем виробництва фірми SCAFCO – 2 шт., ємністю кожен по $E = 401$ т, марки 2105SHBT, діаметром $d = 6,4$ м, загальною висотою $h = 13,28$ м, загальна місткість двох силосів $E = 802$ т.

Для відпуску зерна встановлюємо металевий силос з конусним днищем виробництва фірми SCAFCO, ємністю $E = 30$ т, марки 1202HBT-60, діаметром $d = 3,66$ м, загальною висотою $h = 6,9$ м. Загальний вид металевого силосу з конусним днищем зображено на рис. 3.6.

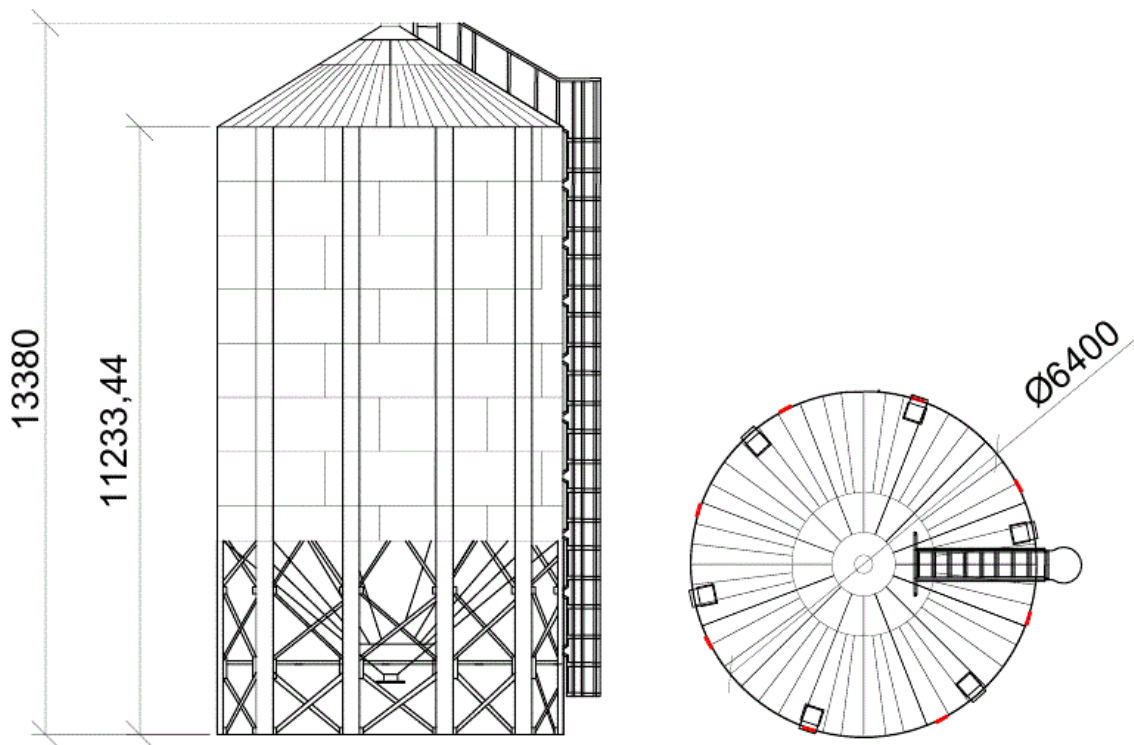


Рисунок 3.6 – Загальний вид силосу з конусним днищем

3.6.1 Визначення висоти підсилосного поверху

Висота підсилосної галереї складається:

$$H_{п.п.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7, \text{ м}, \quad (3.23)$$

де $h_1 = 0,5 \dots 0,6$ м — висота верхньої стрічки підсилосного конвеєра над підлогою;

h_2 — висота насипного лотка, м;

h_3, h_5 — висоти секторів, м;

$h_4 = a \cdot \text{tg} \alpha$ — величина проекції самопливу, що диктує, та подає зерно із силосу в насипний лоток підсилосного конвеєра, м; a - величина горизонтальної проекції самопливу, що диктує, (беремо з урахуванням масштабу з плану підсилосного поверху); $\alpha = 36^\circ$;

h_6 — висота косоного підсилосного патрубку;

$h_7 = 0,6$ м — висота підвісної воронки силосу.

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

Приймаємо висоту підсилосного поверху 2,0 м.

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

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

Маршрут — це повністю механізована транспортна лінія, яка включає технологічне, вагове, транспортне, розподільче та самопливне обладнання і бункери, показує переміщення партій зерна із ємності, що випорожняється до ємності, що наповнюється.

Партія — це маса зерна, що переміщується по маршруту без його перебудови.

Перебудова маршруту — це зміна напрямку руху зерна, яка супроводжується пуском та зупинкою окремих машин, переміщенням скидаючих візків та поворотних труб в нове положення, відкриванням та закриванням засувки перед чи після бункерів та силосів, зміною положення перекидного клапану.

Черговість і взаємний зв'язок окремих етапів технологічного процесу показуємо у вигляді схем, які дають наочне уявлення про місце транспортних та технологічних операцій у технологічному процесі.

При характеристиці технологічного процесу зерносклади використовуємо три види схем: структурну, принципову, робочу (технологічну). Ці схеми в названій послідовності в міру конкретизації впливають одна з одної.

Структурною схемою називається визначена технологічним процесом зерносклади послідовність і взаємозв'язок операцій.

Принципова схема — це конкретизована структурна схема, що показує взаємозв'язок транспортного, технологічного устаткування, накопичувальних і оперативних бункерів, вагового устаткування, що забезпечує поопераційну

обробку зерна в потоці. Ця схема показує на якому устаткуванні повинна бути виконана операція і місце міжопераційних бункерів.

Робоча схема руху зерна і відходів — це розгорнута принципова схема із зображенням усіх позицій схеми, зазначенням нумерацій позицій, технічної характеристики обладнання і ємностей, рішенням взаємної ув'язки обладнання та ємностей, з приведенням таблиці ходів норій.

При експлуатації, робоча схема руху зерна і відходів на елеваторі дозволяє грамотно вести технологічний процес обробки зерна, даючи можливість більш раціонально організувати виробничі маршрути при максимальній ефективності процесу в цілому [17].

Схему виконуємо без масштабу. Величину зображувальних позицій визначаємо індивідуально з урахуванням насиченості схеми позиціями. У зображенні обладнання відображаємо його технологічну схему, не допускаємо надмірностей, враховуємо відносні (по відношенню один до одного) розміри. Її будуємо за принципом послідовної обробки зерна в потоці від моменту його приймання до завантаження в силос на зберігання. Ступінь гнучкості дозволяє виконувати одночасно всі види операцій, передбачені завданням по переміщенню зерна.

Виробничий елеватор виконує наступні функції:

- 1) прийом з автомобільного транспорту;
- 2) попередню та основну очистку зерна;
- 3) сушіння зерна
- 4) зберігання зерна;
- 5) відпуск на автомобільний транспорт;
- 6) формування партій зерна за якістю;
- 7) відпуск партій зерна на підприємство.

3.7.1 Опис схеми руху зерна і відходів на елеваторі

На РСРЗіВ (аркуш 4) представлено дві норії $Q = 175$ т/год, дві норії для обслуговування зерносушарки $Q = 150$ т/год та приймальна норія для

приймання зерна з автомобільного транспорту продуктивністю 175 т/год. Подача зерна в силоса на зберігання проводиться за допомогою скребкових конвеєрів №7, №8 та №9.

Попереднє очищення зерна проводиться на скальператорі А1-Б320, основне – на сепараторі ЛУЧ ЗСО-150 продуктивністю 100 т/год. На схемі встановлена зерносушарка ЗШ-3000(Г) автоматизована та оснащена сучасним теплогенератором, що працює на газі. Теплогенератор має всі види захистів, забезпечує будь-який режим сушіння, абсолютно повне згорання палива і високу пожежобезпечність. Зерносушарка ($Q = 50$ пл.т/год) шахтна, прямоточна зі зніманням вологи $\omega = 5-6\%$ за один пропуск.

Розвантаження силосів відбувається за допомогою скребкових підсилованих конвеєрів №10, №11 та №12 (кожен $Q = 175$ т/год) з можливістю подачі зерна на норію №1 або №2. Зберігання зерна на елеваторі проводиться у десяти силосах (С1, С2, С3, С4, С5, С6, С7, С8, С9, С10), місткість кожного Е = 3302 т, загальна Е = 33020 т.

Приймання зерна з автомобільного транспорту.

Приймання зерна з автомобільного транспорту здійснюється одним приймальним потоком. На РСРЗіВ присутній автомобілерозвантажувач. Приймальний потік включає в себе приймальний бункер Е = 30 т, з якого зерно подається за допомогою скребкового конвеєра №1 марки КС-175 ($Q = 175$ т/год) на норію №3 ($Q = 100$ т/год). З норії зерно подається на попередню очистку в скальператор А1-Б320 ($Q = 100$ т/год), далі окремо вологе зерно надходить у відповідний приймально-накопичувальний бункер (ПНБ1, ПНБ2, ПНБ3)

Сухе зерно.

Сухе зерно з ПНБ1 або ПНБ2 (місткість 40 т) поступає на конвеєр №3 марки КС-175, який транспортує на основну норію №1($Q = 175$ т/год), з норії зерно самопливом поступає в надсепараторний бункер НСБ1 або НСБ2, з яких на барабанний сепаратор ЛУЧ ЗСО-150 ($Q = 100$ т/год). Домішки, які будуть сходом з секції сит №1, 4, 5 за допомогою скребкового транспортера №19,

подаються до бункера відходів БВ1 ($E = 15$ т), відходи вивантажуються на автотранспорт, з двох інших секцій отримується зерно очищене від домішок. Після очистки зерно накопичується в підсепараторних бункерах ПСБ1 та ПСБ2, на норію №2 марки НЦ-175 ($Q = 175$ т/год). Норія №2 подає зерно на надсило- сний конвеєр №7, який подає зерно на конвеєр №8 або №9, кожен з яких може завантажувати зерно у відповідний силос для зберігання. Кожен в десяти си- лосів має ємність $E = 3302$ т.

Вологе зерно.

Вологе та сире зерно пройшовши попереднє очищення в скальператорі А1-Б320 з ПНБ3 (місткістю 40 т) поступає на конвеєр №3 марки КС-175, який транспортує на основну норію №2 ($Q = 175$ т/год). Норія №2 самопливом подає зерно у досушільний силос ДС (місткістю $E = 400$ т). З ДС зерно поступає на скребковий конвеєр №16 марки КС-150 ($Q = 150$ т/год), який подає зерно на спеціалізовану норію №4 марки НЦ-150 ($Q = 150$ т/год), яка обслуговує зерно- сушарку ЗШ-3000 (Г), просушене зерно з зерносушарки забирає норія №5 марки НЦ-150 ($Q = 150$ т/год), з якої зерно самопливом подається у післясу- шільний бункер ПС (місткістю $E = 400$ т). З ПС зерно подається за допомогою скребкового конвеєра №18 марки КС-175 ($Q = 175$ т/год) на основну норію №2 ($Q = 175$ т/год), з якої зерно поступає на надсилосний конвеєр №7, який подає зерно на конвеєр №8 або №9, кожен з яких може завантажувати зерно у відпо- відний силос для зберігання.

Відпуск зерна на автомобільний транспорт.

Зерно з силосів С1, 2, 3, 4, 5 подається на підсилосний скребковий кон- веєр №10. Зерно з силосу С6, 7, 8, 9, 10 надходить на підсилосний скребковий конвеєр №11. З конвеєру №10 та №11 зерно вивантажується в конвеєр №12, який подає зерно на башмак норії №1, за допомогою якої зерно надходить на скребковий конвеєр №15 марки КС-175 ($Q = 175$ т/год), а потім заповнює від- пускний накопичувальний бункер на автотранспорт ВНБ7 ($E = 30$ т), з нього зерно поступає самопливом в кузов або причеп автомобіля.

Відпуск зерна на підприємство.

Зерно з силосів С1, 2, 3, 4, 5 подається на підсилосний скребковий конвеєр №10. Зерно з силосу С6, 7, 8, 9, 10 надходить на підсилосний скребковий конвеєр №11. З конвеєру №10 та №11 зерно вивантажується в конвеєр №12, який подає зерно на башмак норії №1, за допомогою якої зерно надходить на скребковий конвеєр №13. Конвеєр №13 заповнює відпускні накопичувальні бункери ВНБ1, ВНБ2, ВНБ3, ВНБ4, ВНБ5, ВНБ6 (місткість кожного Е = 100 т), які вивантажують зерно на відпускний конвеєр №14 (Q = 100 т/год), що подає зерно на основну норію круп'яного заводу.

3.7.2 Аналіз РСРЗіВ показує, що:

Побудована РСРЗіВ відповідає сучасним вимогам ведення технологічного процесу на елеваторі, так як внутрішня робота відокремлена від зовнішньої:

- встановлені окремі приймально-накопичувальні бункери на автотранспорт, відпускні накопичувальні бункери на підприємство та автотранспорт;
- зерносушарка обслуговується двома спеціалізованими норіями;
- встановлені до- та післясушильні бункери, місткість яких забезпечує 8 годин роботи зерносушарки;
- в лінії очищення наявні над- та підсепараторні бункери, які розраховані на 2-3 години роботи сепаратора.

Побудована РСРЗіВ є відносно гнучкою.

Для вдосконалення побудованої РСРЗіВ в майбутньому бажано встановити спеціалізовану норію для заповнення відпускнуго накопичувального бункера на автотранспорт.

3.8 Характеристика будівельних споруд

3.8.1 Опис генплану

Генеральний план – частина проекту з комплексним вирішенням питань планування та благоустрою об'єкта будівництва, розміщення будівель, споруд,

транспортних комунікацій, інженерних мереж, організацій і систем господарського та побутового обслуговування.

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

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

Генеральний план підприємства являє собою ув'язку в плані всіх основних, допоміжних і підсобних будівель і споруд, під'їзних шляхів, ліній електрообладнання і водопостачання (наземних і підземних) [18].

Вимоги пожежної безпеки зумовлюють встановлення необхідних розривів між будівлями і спорудами і зручний та швидкий під'їзд пожежних автомобілів до всіх об'єктів підприємства [18].

До основних виробничих об'єктів відносять: приймальні пристрої з автотранспорту, приміщення для автомобільних ваг, елеватор, силоси для зберігання зерна, зерносушарки, лабораторія.

До підсобно-виробничих приміщень відносять: склад паливно-мастильних матеріалів (ПММ), трансформаторні підстанції, пожежне депо та водомища, матсклад, побутове приміщення, адміністративна будівля.

Елеватор складається з 10 силосів і робочої башти, а також пристроями для прийому зерна з автомобільного транспорту на один проїзд, відпускні повітряні галереї, які передають зерно до круп'яного заводу.

Робоча башта оснащена: норіями ($Q = 175$ т/год); скребковими конвеєрами; сепаратором ЛУЧ ЗСО-150; скальператором А1-Б320; зерносушаркою ЗШ-3000 (Г).

Територія підприємства знаходиться під нахилом 2° до горизонту в північно-східному напрямку для забезпечення стоку дощових та талих вод з території підприємства.

Електроживлення підприємства здійснюється шляхом передачі по лініям електропередач від розподільчої станції міста. Водопостачання здійснюється за рахунок подачі з основної мережі міста. Каналізація підприємства з'єднана з головною місцевою каналізацією.

Для ліквідації пожеж на підприємстві створена система пожежних гідрантів та пожежне водоймище, які знаходяться біля елеватора, біля складу ПММ, біля майстерень та автомобільних ваг.

По всій території підприємства виконані зелені насадження у вигляді кущових насаджень. Загальний коефіцієнт озеленення території підприємства становить 25,5 %.

Територія підприємства займає 2,0 га. На території підприємства знаходяться різні будівлі для різних призначень. На генплані вони займають 25 позначок, це: робоча башта елеватора (7), силоси металеві (11), досушительний бункер (9), післясушительний бункер (10), зерносушарка (8), лабораторія з адміністративним корпусом (2), пункт прийому (1), автомобільні ваги (3), вагова (4), приймальний пристрій з автотранспорту (6), відпускний накопичувальний бункер на автотранспорт (12), відпускні накопичувальні бункери на круп'яний завод (13), трансформаторна підстанція (5), пожежне депо (14), пожежне водоймище (15), насосна станція (16), вигрібна яма (17), туалет (21), бункер відходів (22), повітряно-надсилосна галерея (18), підземно-транспортна галерея (19), повітряно-відпускна транспортна галерея (20), склад ПММ (23), гаражі для автомобільного транспорту (24), слюсарно-механічна майстерня (25).

До основних виробничих об'єктів відносять: приймальні пристрої з автотранспорту (6), приміщення для автомобільних ваг (3), робоча башта елеватора (7), силоси для зберігання зерна (11), зерносушарка ЗШ-3000 (Г) (8), лабораторія (2).

До підсобно-виробничих приміщень відносять: склад ПММ (23), трансформаторні підстанції (5), пожежне депо (14), пожежне водоймище (15), слюсарно-механічна майстерня (25).

Роза вітрів – векторна діаграма, що характеризує в метеорології і кліматології режим вітру в даному місці за багаторічними спостереженнями. Вітри направлені в основному зі сторони міста, саме тому елеватор було спроектовано з метою максимального продування зерносховищ, відповідно, максимально тривалому зберіганню зерна належної якості.

Економічність генерального плану характеризується показниками, основні з яких площа ділянки, щільність забудови та число окремих споруд. Рациональне використання території підприємства та її благоустрій визначаємо коефіцієнтом забудови (K_z), коефіцієнтом мощення (K_m), та коефіцієнтом озеленіння (K_{oz}), значення яких знаходять наступним чином [18]:

$$K_z = (\sum f/F) \cdot 100, \% \quad (3.24)$$

$$K_m = (F_m/F) \cdot 100, \% \quad (3.25)$$

$$K_{oz} = (F_{oz}/F) \cdot 100, \% \quad (3.26)$$

де f – площа кожної будівлі, m^2 ;

F – площа всієї території підприємства, m^2 ;

F_m – сумарна площа мощення, m^2 ;

F_{oz} – сумарна площа озеленіння, m^2 .

$$K_z = (4290/22000) \cdot 100 = 19,5\%$$

$$K_m = (12100/22000) \cdot 100 = 55\%$$

$$K_{oz} = (5610/22000) \cdot 100 = 25,5\%$$

3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

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

Найвідповідальнішим і специфічним конструктивним елементом силосного корпусу є стіни силосів. Їх проектують як монолітними, так і збірними із

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

Збірні стіни силосів проектують із об'ємних, криволінійних або плоских елементів заводського виготовлення. Елементи збірних стін можуть бути ребристими або гладкими. При застосуванні ребристих елементів зменшується витрата матеріалів, знижується вага всієї споруди. Проте виготовляти їх складніше, і тріщиностійкість у них нижча, ніж у елементів з гладкими стінами.

Причому внутрішня поверхня стін і днищ не повинна мати виступаючих горизонтальних ребер і западин. У зв'язку з цим силоси з гладкими стінами застосовують частіше. Рекомендується виконувати горизонтальну розрізку стін на збірні елементи висотою кратною 600 мм (з урахуванням товщини горизонтальних швів). Збірні елементи, як правило, проектують конструктивною висотою 1180 мм при товщині шва 20 мм. Мінімальну товщину стін збірних елементів, у залежності від форми і розмірів силосу, приймають наступною: круглі силоси діаметром 3 м – 80 мм; діаметром 6 м – 120 мм; діаметром 12 м ...160 мм; квадратні силоси розміром 3'3 м – 100 мм.

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

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

зварювання накладок із арматурних коротяків. Є спосіб і економічніший за витратами сталі і технологічніший при виготовленні елементів і їх складанні.

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

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

Для круглих силосів діаметром 20,2 м розроблено типову конструкцію, в якій кожне кільце складається із 16 тонкостінних ребристих панелей – оболонок, які обтискуються попередньо напруженою арматурою, укладеною в пази ребер, панелей. Панелі-оболонки канелюрного типу номінальними розмірами ширини 1,54 і висоти 3,0 м обернені опуклістю в середину силосу.

Стики силосу канелюрного типу від тиску сипучого матеріалу працюють на стискання як вертикальні склепіння. Панелі-оболонки мають торцеві ребра, в зовнішніх пазах яких розміщують попередньо-напружену арматуру. Натягування цієї арматури виконується під час укрупненого складання окремих кілець (поярусних царг) на спеціальному стенді, в якому утворюється розпір зсередини стиснутим повітрям. Після натягування, арматуру захищають цементним розчином, який наносять способом торкретування [18].

РОЗДІЛ 4 Охорона праці

4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)

Розроблений проект будівництва елеватора у Вінницькій області в повному обсязі відповідає Закону про охорону праці і дозволяє зберегти трудові ресурси в дієспроможному положенні на період їх роботи [19].

Аналіз технологічної схеми проектуємого елеватора показує, що в процесі роботи можуть виникнути наступні потенційно небезпечні та шкідливі виробничі фактори (НШВФ) згідно ГОСТ 12.003-74 [20].

Для забезпечення сприятливих для здоров'я умов праці, високого рівня працездатності, профілактики професійних захворювань, отруєнь та іншої можливої шкоди для здоров'я на підприємствах, в установах і організаціях різних форм власності повинні встановлюватися єдині санітарно-гігієнічні вимоги до організації виробничих процесів, пов'язаних з діяльністю людей, а також до якості машин, обладнання, будівель та інших об'єктів, які можуть мати шкідливий вплив на здоров'я. Всі державні стандарти, технічні умови і промислові зразки обов'язково погоджуються з органами охорони здоров'я в порядку, встановленому законодавством. Власники і керівники підприємств, установ та організацій зобов'язані забезпечити в їх діяльності виконання правил техніки безпеки, виробничої санітарії та інших вимог щодо охорони здоров'я, передбачених законодавством, не допускати шкідливого впливу на здоров'я людей ст. 28 Основ законодавства України про охорону здоров'я [19].

Власник зобов'язаний створити в кожному структурному підрозділі й на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити дотримання прав працівників, гарантованих чинним законодавством.

| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.1 | | | |
|--------------|------|------------------|--------|------|--|--------------|-------|---------|
| Розробив | | Тупиця У.В. | | | «Розробка проекту будівництва виробничого елеватора місткістю 33 тис. т. у Вінницькій області, з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна» | Лит. | Аркуш | Аркушів |
| Консультант | | Кац А.К. | | | | | 79 | 126 |
| Керівник | | Кац А.К. | | | | ОНТУ ТЗХ-616 | | |
| Зав. кафедри | | Макаринська А.В. | | | | | | |

Аналіз НШВФ дозволяє виділити найбільш характерні для елеватора, що проектується:

- Підвищена запиленість може виникнути в робочих зонах при розвантаженні або завантаженні зерна, а також при його транспортуванні й обробці за допомогою зерносушарки, скальператора, сепаратора, норій, конвеєрів. Гранично допустима концентрація (ГДК) зернового пилу в повітрі робочої зони не більше 4,0 мг/м³ [21,22].

- Підвищений рівень шуму (скальператор А1-Б32О, сепаратор ЛУЧ ЗСО-150) на робочому місці, згідно ГОСТ 12.1.003-83 не більше 85 дБА [23,24].

- Підвищений рівень вібрації скальператора, сепаратора на робочому місці – середньоквадратичне значення віброшвидкості, що діє на людину відповідно з ДСН 3.3.6-039-99 не більше 0,2 м/с*10⁻², локальний рівень віброшвидкості складає не більше 93 дБ, коливань 8,3 Гц (ГОСТ 12.1.01290.ССБТ) [24];

- гострі кромки обладнання, задерки, шорсткість на поверхні обладнання.

Всі металоконструкції виготовлені у відповідності з урахуванням максимального їх завантаження і відповідають вимогам техніки безпеки. Крайки металу у виробках зачищені, не мають гострих країв та задерок. Зварні шви рівні по висоті, щільні;

- підвищене значення напруги в електромережі, замкнення якої може відбутися через тіло людини, так як все технологічне та транспортне обладнання підключено до електромережі. Для захисту працівників від ураження струмом застосовані такі заходи як занулення, заземлення, мала напруга, подвійна ізоляція [25];

- психофізіологічні. Монотонність праці, перенапруження аналізаторів. Для усунення факторів впроваджено раціональні режими праці і відпочинку, введено 5-хвилинні регламентовані перерви через кожну годину роботи. Фізичні перевантаження, такі як підйом і перенесення тягарів – можливе захворювання опорно-рухового апарату. Судинні захворювання – введено

раціональний режим праці та відпочинку, 10-хвилинні регламентовані перерви через кожну годину роботи [26];

- відсутність чи недолік природного світла може бути на всіх поверхах робочої будівлі, в підсилованих галереях. Щоб уникнути цього потрібно дотримуватися необхідних вимог освітлення. Норма електроосвітлення на поверхсі башмаків норій та на поверхсі сепаратору для VIII-го розряду при газорозрядних лампах не менше 75 люксів згідно до СНіП 11-4-7 [27, 28];

- відносна вологість повітря і швидкість руху повітря у виробничих неопалювальних приміщеннях не нормується. Припустимі норми відносної вологості не більше 75%, швидкість руху повітря не більше 0,4 м/с, температура повітря 15...21°C в робочій зоні опалювальних приміщень у холодний період року за ГОСТ 1.1.005-88 [29].

4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ

Заходи із забезпечення безпечних умов праці

Безпечні умови праці на проєктованого елеваторі досягаються за рахунок забезпечення безпеки виробничих процесів, які обґрунтовані і прийняті в технологічній частині згідно до «Правил організації і ведення технологічного процесу», а саме:

а) Вибір технологічних процесів, а також приймання режимів роботи і порядок обслуговування виробничого обладнання;

б) Вибір виробничого обладнання;

в) Вибір транспортування сировини.

Розміщення виробничого устаткування та його обслуговування

Все технологічне обладнання встановлено з урахуванням умов його технічного обслуговування до вимог технічного паспорта, НАОП 8.1.00-1.01-88 (НПАОП 15.0-1.01-88).

Розміщення виробничого обладнання здійснено таким чином, що його монтаж, ремонт та обслуговування є зручним, безпечним і є можливість тримати у належному стані приміщення та обладнання.

Все устаткування підключене до електричної мережі 380 В, заземлене. Опір заземлення не повинен перевищувати 4 Ом. Електропроводка не повинна доторкатися до зовнішнього корпусу зерносушарки ЗШ-3000Г, на її верхній площадці є обмежувальне огороження висотою 1,5 м для запобігання падіння з висоти.

Забезпечення нормативних показників мікроклімату і чистоти повітря

Для забезпечення нормативних показників мікроклімату і чистоти повітря в робочій зоні згідно ГОСТ 12.1.005-88 [22] проектом передбачено наступні заходи:

- Аспірація обладнання (скальператора А1-Б320, сепаратора ЛУЧ ЗСО-150, зерносушарки ЗШ-3000Г, транспортного обладнання в місцях подачі на нього та розвантаження з нього зерна);
- Раціональна теплова ізоляція устаткування (шахти сушарки);
- Графік прибирання пилу (після кожної робочої зміни);
- Раціональний режим праці та відпочинку (восьмигодинний робочий день з одногодинним відпочинком);
- Засоби індивідуального захисту (марлеві пов'язки, респіратори та інше).

Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації проектом передбачено організаційні та технічні заходи [23]:

- Установка устаткування на вібро- та шумопоглинальні поверхні, й використання гнучких засобів комунікації між устаткуванням (гумові патрубки, кожухи, фундаменти тощо);
- Експлуатація основного та технологічного обладнання і комунікацій здійснюється у відповідності до вимог їх паспортів і технологічного режиму. При цьому передбачені: профілактичний огляд, наладка та ремонт;
- Дистанційне керування зерносушаркою з диспетчерського пульта управління елеватора;

- Застосування засобів індивідуального захисту від шуму та вібрації, а саме – навушники, вкладиці «Беруші»;

- Проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці, медогляди тощо);

До основних технічних заходів відноситься:

- Використання фундаментів та віброізоляторів (норії, скальператора А1-БЗ2О, сепаратора ЛУЧ ЗСО-150);

- Ізоляція віброактивного устаткування (ЛУЧ ЗСО-150), технологічних комунікацій за допомогою гумових вставок;

- Все обладнання має огороження;

- Використання фільтрів як глушників шуму на вентиляторах.

Забезпечення нормативних показників освітлення

Для забезпечення нормативної освітленості виробничих приміщень і робочих місць проектом передбачено природне, штучне освітлення [27, 28].

Природне освітлення. У розробленому проекті будівництва елеватора в Одеській області передбачено двобічне освітлення. На нормами КПО коефіцієнт природнього освітлення при боковому освітленні в робочій башті складає мінімум 1,5%, у ремонтних майстернях – мінімум 2,0%, у складах – 1,0-1,5% згідно СНІП 11-4-79. На даному елеваторі для зручності й безпеки обслуговування передбачено віконні блоки із внутрішнім відкриванням втулок.

Штучне освітлення. Проектом передбачено робоче, аварійне, евакуаційне, ремонтне освітлення. Робоче освітлення прийняте загальне.

Таблиця 4.1 – Норми електроосвітлення основних виробничих приміщень

| Приміщення | Розряд зорової роботи | Освітленість, лк при лампах газорозрядних |
|---|-----------------------|---|
| Поверх голівок норій | VIIIa | 75 |
| Інші поверхи РБ, приймальні пристрої, сушарка | VIIIб | 50 |

Аварійне освітлення вмикається автоматично при відключенні мережі робочого освітлення. Воно повинно бути не менше ніж 2 люкса.

Евакуаційне освітлення забезпечує нормальну видимість для евакуації людей з приміщень при аварійному відключенні робочого освітлення. Евакуаційне освітлення сходової площадки здійснюється за рахунок газорозрядних ламп (воно повинно забезпечувати освітленість не менше 0,5 люксів на підлозі або сходах). Евакуаційне освітлення живиться від джерела, незалежно від електричної мережі робочого освітлення.

Типи світильників обирають з урахуванням пожежо-вибухонебезпеки.

Освітленість в робочій башті проектом прийнята наступна:

1. Поверх голівок норій, поверх сепаратора – не менше 75 лк;
2. Інші поверхи робочої будівлі, приймальні пристрої, галереї, сушарка – не менше 50 лк.

З урахуванням ширини башти 8 м прийнято сумісне освітлення.

Для підтримки природного та штучного освітлення в нормуючих значеннях, необхідно не менше 1 разу на місяць проводити очищення вікон і світильників. При цьому приймаються наступні заходи безпеки: при очищенні світильників відключаючи від мережі, при роботі на висоті використовувати підстрахування.

Захист працюючих від ураження електричним струмом

Все основне та допоміжне технологічне обладнання має електричний привід з напругою 380В.

Для захисту від ураження електричним струмом проектом передбачені наступні заходи:

- недоступність струмоведучих частин обладнання (надійна ізоляція приводу, застосована сітчасті огорожі);
- блокування, звукова сигналізація при включенні транспортного та технологічного обладнання, надписи, плакати, засоби індивідуального захисту (рукавиці);

- захисне заземлення корпусів електроустаткування. Найбільш ефективним засобом від статичних розрядів є заземлення. Технологічне обладнання заземлюють шляхом приєднання до його корпусу заземлюючих провідників. Проектом передбачено заземлення кожної машини та всіх аспіраційних мереж.

Конструкція виробничого обладнання виключає накопичення зарядів статичної електрики в небезпечній кількості, оскільки обладнання під'єднане до заземлюючого контуру [29, 30].

4.3 Заходи щодо пожежної безпеки

Пожежна безпека

Пожежна безпека виробництва у цих будівель забезпечується наступними заходами та засобами:

- Проектом передбачено захист від блискавки. Згідно СН-305-77 захист має радіус дії 1,5 м, висота 97,5 м. Стержневі блискавоприймачі підключені до контуру заземлення об'єкту;

- електричні мережі у виробничих приміщеннях захищені від короткого замикання і перевантаження. Проектом передбачений наступний тип вогнегасників: піно порошковий. Вогнегасник встановлюють на легкодоступному, видному місці (як правило, при вході) на висоті 1,5 м. Вогнегасники встановлюються з розрахунку: на 200 м² площі підлоги один вогнегасник (якщо площа поверху більше 200 м² – два вогнегасника на поверх). Пожежні щити встановлюються на території об'єкта з розрахунку один щит на площу до 5000 м².

- проектом передбачаються наступні системи пожежогасіння: внутрішня – від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; зовнішня – від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання. Для забору води з протипожежної водопровідної мережі встановлюють пожежні гідранти (Лист 8. Генеральний план проєктованого елеватора), відстань між якими не перевищує

150 метрів. Відстань гідранта до стін будівлі – 12 м і 2,5 м від краю проїзної частини дороги. Запас води повинен бути на 2 години.

Засоби пожежогасіння

Для ліквідації пожеж у початковій стадії, у будівлях та приміщеннях, технологічні установки забезпечені первинними засобами пожежогасіння: вогнегасниками, ящиками з піском, бочками з водою, пожежними відрами, совковими лопатами, брезентами.

На даний час згідно НАПБ Б.03.001-2004 для пожежі категорії А, Е більш досконаліми засобами пожежогасіння є порошкові вогнегасники 2×5,ВП – 5, які розміщені на кожному поверсі будівлі. У всіх виробничих приміщеннях розміщені 3 обладнаних протипожежних щити типу ЩП – СХ. На них закріплені первинні засоби пожежогасіння: вогнегасник порошковий ВП-9, совкові лопати, пожежні відра та інструменти (ломи, сокири тощо) та поруч стоять ящики з піском. Для оповіщення працюючого персоналу використовують мобільний зв'язок [31].

Діє зовнішня система пожежогасіння – від пожежних гідрантів, встановлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання, на відстані в 25 м від можливого об'єкта гасіння.

Передбачене блокування технологічного та транспортного обладнання з аспіраційними та пневмотранспортними установками, автоблокування приладів груп обладнання, виключаючи можливість завалів та підпорів продукту.

Загальні вимоги до шляхів евакуації

Згідно НАПБ А.01.001-2004 [32] основними шляхами евакуації з будівель є магістральні (генеральні) проходи та сходи.

Евакуаційні шляхи і виходи витримуються вільними, нічим не захарашуються 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.

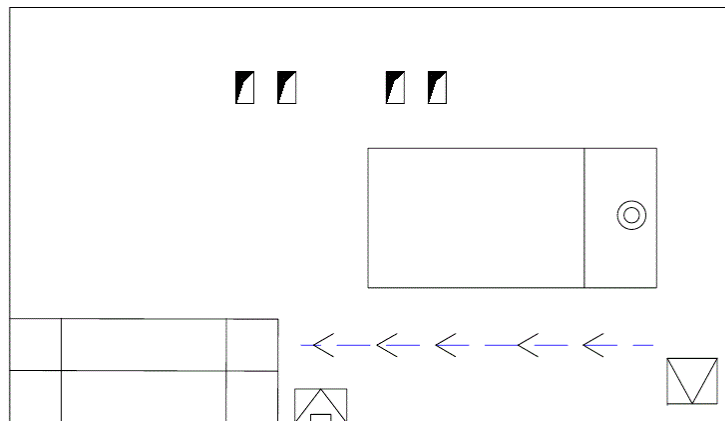
Шляхи евакуації, що не мають природного освітлення, постійно освітлюються електричним світлом (у разі наявності людей).

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.

Основні шляхи евакуації з приміщень робочої будівлі представлено на плані поверху сепаратора, що зображений на рис. 4.1.



Умовні позначення:



- переносний АВС – порошковий вогнегасник;



- знак просторової орієнтації «Ви перебуваєте тут»;

— —> - основний вихід.

Рисунок 4.1 – План евакуації з поверху сепаратора на проектуємому виробничому елеваторі

РОЗДІЛ 5 Техніко-економічні показники (ТЕП)

5.1 Розрахунок чисельності працюючих

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

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

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

$$Ч_{Р^0} = 33 \times 0,55 = 18 \text{ осіб}$$

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

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

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

$$Ч_{Р^Д} = 18 \times 0,25 = 4 \text{ осіб.}$$

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

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

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

$$Ч_{Р} = 18 + 4 = 22 \text{ осіб.}$$

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

| | | | | | КРМ.ТЗіК.1.80-03.ІІІ.17.1 | | | |
|--------------|------|------------------|--------|------|--|------|-------|---------|
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | |
| Розробив | | Тупиця У.В. | | | «Розробка проекту будівництва виробничого елеватора місткістю 33 тис. т. у Вінницькій області, з дослідженням існуючих потужностей зберігання зерна» | Лит. | Аркуш | Аркушів |
| Консультант | | Басюркіна Н.Й. | | | | | 88 | 126 |
| Керівник | | Кац А.К. | | | | ОНТУ | | |
| | | | | | | | | |
| Зав. кафедри | | Макаринська А.В. | | | | | | |

На основі такого підходу розраховуємо сумарну чисельність всіх працюючих – робітників і адміністративного персоналу проектуемого підприємства і зведемо у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Структура персоналу і чисельність працівників

| Категорії працівників | Питома вага, % | Чисельність, осіб |
|---------------------------------|----------------|-------------------|
| Робітники – основні і допоміжні | 80 | 22 |
| Керівники, фахівці | 20 | 6 |
| Всього | 100 | 28 |

5.2 Розрахунок виробничої програми

Виробничу програму, яка в елеваторній галузі представляє собою обсяг робіт та послуг в сфері зберігання зерна, 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 тонах);
- зберіганню зерна (тонах-місяцях або тонах-добах);
- очищенню (планових тонах);
- сушінню (планових тонах).

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.

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

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

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

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

Тарифи на обробку зернових вантажів наведено в табл. 5.3

Розраховуємо за курсом Національного банку України на 07.05.2023 року – 36,5686 грн за дол. США.

При розрахунку вартості вантажних операцій враховуємо коефіцієнти надбавки, що залежать від культури. Що для пшениці, ячменю та кукурудзи дорівнюють 1.

Таблиця 5.2 – Тарифи на обробку зернових вантажів

| Назва робіт і послуг | Вартість, дол. США/ тонну | Вартість, грн, грн/ тонну |
|--|---------------------------------|------------------------------------|
| <i>Вантажні операції</i> | | |
| Приймання з накопиченням у зерносховищах (грошових од. за одну тонну) з: | | |
| - автотранспорту | 4,00 | 146,27 |
| Відпуск (грошових од. за одну тонну) на: | | |
| - автотранспорт | 5,00 | 185,84 |
| - підприємство | 5,00 | 185,84 |
| <i>Послуги елеватору</i> | | |
| Зберігання (грошових од. за зберігання 1 тонни протягом 1 доби): | | |
| - до 5 діб | 0,00 | 0,00 |
| - більше 5 діб | 0,12 | 4,39 |
| Зачистка елеватора, грошових од. /тонну за одну операцію | 0,09 | 3,29 |
| Очищення зерна, грошових од./тонну/відсоток | 0,90 | 32,91 |
| Вентилювання зерна, грошових од./тонну/відсоток | 1,00 | 36,57 |
| Сушіння зерна, грошових од./тонну/відсоток | 1,00 | 36,57 |
| Лабораторний аналіз зерна, грошових од. за один аналіз | 28,95 | 1058,66 |
| Оформлення складської квитанції (свідоцтва), грошових од./партія зерна | 2,64 | 96,54 |
| Переоформлення партії зерна, грошових од. за партію зерна | 11,84 | 432,97 |
| Штівальні роботи, грн од./тонну вантажа, фактично перештівного | 0,32 | 11,7 |
| Експедиція (експортне оформлення) вантажу, грошових од./тонну | 1,00 | 36,57 |

Тарифи на роботу, виконану з власним зерном дорівнюють собівартості цих робіт, тому спочатку потрібно розрахувати собівартість, а потім – обсяги реалізації послуг підприємства.

Наявність лабораторії у нашому проєкті є економічно доцільною, так як це:

- 1) дозволяє нам не залежати від інших підприємств що надають такі послуги, та не витрачати прибуток нашого елеватора на аналізи зерна;
- 2) окрім власних проведення аналізів, ми можемо надавати платні послуги окремим господарствам у перевірці якості зерна.

5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства

Розрахунки на основі даних нашого проекту зводимо у табл. 5.3. Нами передбачено зберігання зерна поклажодавця та власного зерна, придбаного у сільськогосподарських виробників міні-елеватором – по 50 % кожного виду від загального об'єму зерна [13].

Таблиця 5.3 – Обсяг реалізації послуг виробничого елеватора

| Види робіт та послуг | Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, Орт ^H , тис. тонн | Тариф на роботи та послуги окремого виду, Тртп, грн/тону | Обсяг реалізації послуг підприємства, Ортп, тис. грн |
|--|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 = 2 x 3 |
| Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі: | 50,0 | - | - |
| - ранніх культур: | 35,0 | | |
| - <i>власного</i> (50 %), в тому числі: | 17,5 | - | - |
| - пшениця (30 %) | 5,25 | 146,27x1,0 | 767,92 |
| - ячмінь голозерний (35 %) | 6,125 | 146,27x1,0 | 895,9 |
| - ячмінь плівчастий (35 %) | 6,125 | 146,27x1,0 | 895,9 |
| - <i>поклажодавця</i> (50%), в тому числі: | 17,5 | - | - |
| - пшениця (30 %) | 5,25 | 190,15x1,0 | 998,29 |
| - ячмінь голозерний (35 %) | 6,125 | 190,15x1,0 | 1164,67 |
| - ячмінь плівчастий (35 %) | 6,125 | 190,15x1,0 | 1164,67 |
| - пізніх культур: | 15,0 | | |
| - <i>власного</i> (50 %), в тому числі: | 7,5 | - | - |
| - кукурудза (100 %) | 7,5 | 146,27x1,0 | 1097,03 |
| - <i>поклажодавця</i> (50%), в тому числі: | 7,5 | - | - |
| - кукурудза (100 %) | 7,5 | 190,15x1,0 | 1426,13 |
| Відпуск зерна на автомобільний транспорт, в тому числі: | 23,6 | - | - |
| - ранніх культур: | 16,52 | | |
| - <i>власного</i> (50 %), в тому числі: | 8,26 | - | - |
| - пшениця (30 %) | 2,478 | 185,84x1,0 | 460,51 |
| - ячмінь голозерний (35 %) | 2,891 | 185,84x1,0 | 537,26 |
| - ячмінь плівчастий (35 %) | 2,891 | 185,84x1,0 | 537,26 |
| - <i>поклажодавця</i> (50%), в тому числі: | 8,26 | - | - |
| - пшениця (30 %) | 2,478 | 241,59x1,0 | 598,66 |
| - ячмінь голозерний (35 %) | 2,891 | 241,59x1,0 | 698,44 |
| - ячмінь плівчастий (35 %) | 2,891 | 241,59x1,0 | 698,44 |
| - пізніх культур: | 7,08 | | |
| - <i>власного</i> (50 %), в тому числі: | 3,54 | - | - |
| - кукурудза (100 %) | 3,54 | 185,84x1,0 | 657,87 |
| - <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі: | 3,54 | - | - |
| - кукурудза (100 %) | 3,54 | 241,59x1,0 | 855,23 |

| Види робіт та послуг | Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, ОРП ^Н , тис. тонн | Тариф на роботи та послуги окремого виду, Трп, грн/тонну | Обсяг реалізації послуг підприємства, ОРП, тис. грн |
|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 = 2 x 3 |
| Зберігання зерна (Єсел x 330 діб): | 33,0x330=1089 | - | - |
| в тому числі: | 0 | 4,39 | 23903,55 |
| - власного (50 %) | 5445,00 | | |
| - поклажодавця (50 %) | 5445,00 | 5,71 | 31090,95 |
| Очищення зерна: | 50,0 | - | - |
| - власного (50 %) | 25 | 32,91 | 822,75 |
| - поклажодавця (50 %) | 25 | 42,78 | 1069,5 |
| Сушіння зерна ранніх культур (всього): | 35,0 x 0,4 = 14 | - | - |
| $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$ | | | |
| у тому числі: | | | |
| від вологості 17 % до 14 % (50 %): | 7 | - | - |
| $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times a_1$ | | | |
| - власного | 3,5 | 36,57 | 127,99 |
| - поклажодавця | 3,5 | 47,54 | 166,39 |
| від вологості 22 % до 14 % (37,5 %): | 5,25 | - | - |
| $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times a_2$ | | | |
| - власного | 2,625 | 36,57 | 95,99 |
| - поклажодавця | 2,625 | 47,54 | 124,79 |
| від вологості вище 22 % до 14 % (12,5 %): | 1,75 | | |
| $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times a_3$ | | | |
| - власного | 0,875 | 36,57 | 31,99 |
| - поклажодавця | 0,875 | 47,54 | 41,6 |
| Сушіння зерна пізніх культур (всього): | 15,0x0,4=6 | - | - |
| $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$ | | | |
| у тому числі: | | | |
| від вологості 17 % до 14 % (50%): | 3 | - | - |
| $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times a_1$ | | | |
| - власного | 1,5 | 36,57 | 54,86 |
| - поклажодавця | 1,5 | 47,54 | 71,34 |
| від вологості 22 % до 14 % (37,5 %): | 2,25 | - | - |
| $A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times a_2$ | | | |
| - власного | 1,125 | 36,57 | 41,14 |
| - поклажодавця | 1,125 | 47,54 | 53,482 |
| від вологості вище 22 % до 14 % (12,5 %): | 0,75 | | |
| $A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times a_3$ | | | |
| - власного | 0,375 | 36,57 | 13,71 |
| - поклажодавця | 0,375 | 47,54 | 17,83 |
| Всього, в тому числі: | - | - | 71182,04 |
| - власного | - | - | 30941,63 |
| - поклажодавця | - | - | 40240,41 |

де $\text{Є}_{\text{сел}}$ – запланована місткість (ємність) міні-елеватора, тис. тонн;

330 – розрахунковий період роботи міні-елеватора у рік, діб;

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

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

Тарифи на роботи окремого виду ($T_{\text{рп}}$), що виконуються з власним зерном дорівнюють собівартості цих робіт, а саме на 30 % менше тарифу на зерно поклажодавця [14].

Таблиця 5.4 – Річний обсяг реалізації послуг лабораторії виробничого елеватору

| Види робіт та послуг | Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, $O_{\text{рп}}^{\text{н}}$, тис. од. | Тариф на роботи та послуги окремого виду, $T_{\text{рп}}$, грн/од. | Обсяг реалізації послуг підприємства, $O_{\text{рп}}$, тис. грн |
|---|--|---|--|
| *) Лабораторний аналіз зерна, од./рік: | 4,048 | - | - |
| - власного | 2,024 | 1058,66 | 2142,73 |
| - поклажодавця | 2,024 | 1376,26 | 2785,55 |
| Оформлення складського свідоцтва: | 0,66 | - | - |
| - власного | 0,33 | 96,54 | 31,86 |
| - поклажодавця | 0,33 | 125,5 | 41,42 |
| ВСЬОГО, в тому числі: | - | - | 5001,56 |
| - власного зерна | - | - | 2174,59 |
| - зерна поклажодавця | - | - | 2826,97 |

Примітка: *) – для розрахунку загального обсягу реалізації послуг лабораторії зі здійснення аналізів приймаємо середньозважене значення тарифу лабораторного аналізу зерна, що надходить на елеватор, за всіма потрібними для даної культури стандартними показниками, грн/од. за середню пробу ([33] табл. 2.3).

Обсяг послуг зі зберігання зерна розраховується, виходячи з даних табл. 5.3 і терміну роботи елеватора 330 діб на рік.

Кількість лабораторних аналізів можна розрахувати, виходячи з даних табл. 5.3.

При визначенні кількості аналізуємих проб при прийманні зерна слід визначити кількість транспортних одиниць, що доставляють вантажі.

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

Таким чином кількість середніх проб (Т) визначемо за формулою [15]:

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

де $A_{\text{пр}}$ – річний обсяг зерна, доставлений на підприємство одним видом транспорту, тонн (див. табл. 5.4);

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

$$T_{\pi} = 50000 / 20 = 2500 \text{ одиниць (аналізів).}$$

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

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

де $A_{\text{впр}}$ – річний обсяг зерна, відвантажений підприємством на один вид транспорту, тонн (див. табл. 5.4).

$$T_{\text{вп}} = 23600 / 20 = 1180 \text{ од.}$$

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

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

де 1,10 – коефіцієнт, що враховує додатковий 10% -ний резерв на випадок повторення аналізів [4].

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (2500 + 1180) \times 1,10 = 4048 \text{ од.},$$

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

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

де $C_{\text{лаб.}}$ – загальна середньозважена ціна лабораторного аналізу зерна, що надходить на елеватор, *за всіма потрібними для даної культури стандартними показниками*, грн/од. середню пробу (приймаємо за рекомендаціями табл. 5.3).

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

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

де 330 – тривалість роботи підприємства протягом року, діб;

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

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

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

Таким чином, загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт підприємства як при здійсненні різних операцій з зерном, так і при виконанні послуг лабораторією дорівнюватиме 75921,69 тис. грн (див. табл. 5.5).

Таблиця 5.5 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт виробничого елеватора

| Види робіт та послуг | Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, Орп, тис. грн |
|--|--|
| Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі: | 71182,04 |
| - власного зерна | 30941,63 |
| - зерна поклажодавця | 40240,41 |
| Послуги лабораторії, всього в тому числі: | 5001,56 |
| - власного зерна | 2174,59 |
| - зерна поклажодавця | 2826,97 |
| Всього | 76183,6 |
| - власного зерна | 33116,22 |
| - зерна поклажодавця | 43067,38 |

5.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік

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

$$C_{\text{р}}^{\text{од}} = T_{\text{рп}} / (1 + P), \text{ грн}, \quad (5.10)$$

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

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

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

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

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

Зробимо розрахунки для нашого проекту.

Закладемо середньогалузеву величину рентабельності в тариф за одиницю робіт та послуг на рівні 30 % [14].

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

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

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

Таблиця 5.6 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

| Види робіт та послуг | Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{PI}^H , тис. тонн | Собівартість од. робіт та послуг, $C_{P^{OD}}$, грн/тонну | Собівартість річного обсягу робіт та послуг, C_{PP} , тис. грн |
|--|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 = 2x3 |
| Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі: | 50,0 | - | |
| - ранніх культур: | 35,0 | | |
| - <i>власного</i> (50 %), в тому числі: | 17,5 | - | - |
| - пшениця (30 %) | 5,25 | 80,62x1,0 | 423,255 |
| - ячмінь голозерний (35 %) | 6,125 | 80,62x1,0 | 493,8 |
| - ячмінь плівчастий (35 %) | 6,125 | 80,62x1,0 | 493,8 |
| - <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі: | 17,5 | - | - |
| - пшениця (30 %) | 5,25 | 80,62x1,0 | 423,255 |
| - ячмінь голозерний (35 %) | 6,125 | 80,62x1,0 | 493,8 |
| - ячмінь плівчастий (35 %) | 6,125 | 80,62x1,0 | 493,8 |
| - пізніх культур: | 15,0 | | |
| - <i>власного</i> (50 %), в тому числі: | 7,5 | - | - |
| - кукурудза (100 %) | 7,5 | 80,62x1,0 | 604,65 |
| - <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі: | 7,5 | - | - |
| - кукурудза (100 %) | 7,5 | 80,62x1,0 | 604,65 |
| Відпуск зерна на автотранспорт, в тому числі: | 23,6 | - | - |
| - ранніх культур: | 16,52 | | |
| - <i>власного</i> (50 %), в тому числі: | 8,26 | - | - |
| - пшениця (30 %) | 2,478 | 100,77x1,0 | 249,71 |
| - ячмінь голозерний (35 %) | 2,891 | 100,77x1,0 | 291,33 |
| - ячмінь плівчастий (35 %) | 2,891 | 100,77x1,0 | 291,33 |
| - <i>поклажодавця</i> (50 %), в тому числі: | 8,26 | - | - |

| Види робіт та послуг | Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, $Орп^H$, тис. тонн | Собівартість од. робіт та послуг, $Ср^{од}$, грн/тону | Собівартість річного обсягу робіт та послуг, $Ср^P$, тис. грн |
|--|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 = 2x3 |
| - пшениця (30 %) | 2,478 | 100,77x1,0 | 249,71 |
| - ячмінь голозерний (35 %) | 2,891 | 100,77x1,0 | 291,33 |
| - ячмінь плівчастий (35 %) | 2,891 | 100,77x1,0 | 291,33 |
| - пізніх культур: | 7,08 | | |
| - власного (50 %), в тому числі: | 3,54 | - | - |
| - кукурудза (100 %) | 3,54 | 100,77x1,0 | 356,73 |
| - поклажодавця (50 %), в тому числі: | 3,54 | - | - |
| - кукурудза (100 %) | 3,54 | 100,77x1,0 | 356,73 |
| Зберігання зерна (Є_{ел} x 330 діб): | 33,0x330=10890 | - | - |
| в тому числі: | | | |
| - власного (50 %) | 5445 | 2,41 | 13122,45 |
| - поклажодавця (50 %) | 5445 | 2,41 | 13122,45 |
| Очищення зерна – всього, | 50,0 | - | - |
| в тому числі: | | | |
| - власного (50 %) | 25,0 | 18,14 | 453,5 |
| - поклажодавця (50 %) | 25,0 | 18,14 | 453,5 |
| Сушіння зерна ранніх культур (всього): | 35,0x0,4 =14 | - | - |
| $A_{пр}^a$ (ранніх) x (a ₁ + a ₂ + a ₃ + a ₄) | | | |
| у тому числі: | | | |
| від вологості 17 % до 14 % (50 %): | 7 | - | - |
| $A_{пр}$ (ранніх) x a ₁ | | | |
| - власного | 3,5 | 20,15 | 70,53 |
| - поклажодавця | 3,5 | 20,15 | 70,53 |
| від вологості 22 % до 14 % (37,5 %): | 5,25 | - | - |
| $A_{пр}$ (ранніх) x a ₂ | | | |
| - власного | 2,625 | 20,15 | 52,89 |
| - поклажодавця | 2,625 | 20,15 | 52,89 |
| від вологості вище 22 % до 14 % (12,5 %): $A_{пр}^a$ (ранніх) x a ₃ | 1,75 | - | - |
| - власного | 0,875 | 20,15 | 17,63 |
| - поклажодавця | 0,875 | 20,15 | 17,63 |
| Сушіння зерна пізніх культур: | 15,0x0,4 =6 | - | - |
| $A_{пр}^a$ (пізніх) x (a ₁ + a ₂ + a ₃ + a ₄) | | | |
| у тому числі: | | | |
| від вологості 17 % до 14 % (33,3 %): | 3 | - | - |
| $A_{пр}^a$ (пізніх) x a ₁ | | | |
| - власного | 1,5 | 20,15 | 30,23 |
| - поклажодавця | 1,5 | 20,15 | 30,23 |
| від вологості 22 % до 14 % (33,3 %): | 2,25 | - | - |
| $A_{пр}^a$ (пізніх) x a ₂ | | | |
| - власного | 1,125 | 20,15 | 22,67 |

| Види робіт та послуг | Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, $О_{РП}^H$, тис. тонн | Собівартість од. робіт та послуг, $С_{Р}^{ОД}$, грн/тонну | Собівартість річного обсягу робіт та послуг, $С_{Р}^P$, тис. грн |
|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 = 2x3 |
| - поклажодавця | 1,125 | 20,15 | 22,67 |
| від вологості вище 22 % до 14 % (12,5 %): $A^a_{пр}$ (ранніх) X α_3 | 1,75 | - | |
| - власного | 0,875 | 20,15 | 17,63 |
| - поклажодавця | 0,875 | 20,15 | 17,63 |
| Лабораторний аналіз зерна, всього у тому числі: | 4,048 | - | - |
| - власного | 2,024 | 583,45 | 1180,9 |
| - поклажодавця | 2,024 | 583,45 | 1180,9 |
| Оформлення складського свідоцтва, всього у тому числі: | 0,66 | - | - |
| - власного | 0,33 | 53,21 | 17,56 |
| - поклажодавця | 0,33 | 53,21 | 17,56 |
| Всього, в тому числі: | - | - | 36381,2 |
| - власного зерна | - | - | 18190,6 |
| - зерна поклажодавця | - | - | 18190,6 |

5.5 Розрахунок прибутку

Прибуток від реалізації робіт та послуг ($П_P$) нового елеватора визначаємо за формулою:

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

де $\Sigma O_{РП}$ – сумарний річний обсяг реалізації послуг підприємства, тис. грн (табл. 2.8);

$\Sigma C_{Р}^P$ – сумарна річна собівартість робіт та послуг, тис. грн (табл. 5.6).

Таким чином річний прибуток від реалізації робіт та послуг ($П_P$) поклажодавцям на новоствореному виробничому елеваторі буде дорівнювати:

$$П_P = 71182,04 - 33843,21 = 37338,83 \text{ тис. грн.}$$

Прибуток від продажу власного зерна ($П_P^B$) нового виробничого елеватора дорівнюватиме:

$$П_P^B = \Sigma(O_{РП}^H_{\text{відпуску } i} \times Ц_i) - \Sigma C_{Р}^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.13)$$

де $O_{РП}^H_{\text{відпуску } i}$ – 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 річний об'єм відпуску власного зерна на автотранспорт, який дорівнює: 0,27 тис. тонн ранніх культур (0,081 тис. тонн пшениці, 0,081 тис. тонн ячменю, 0,108 тис. тонн вівса) і 2,73 тис. тонн пізніх культур (кукурудзи), що загалом складає 3 тис. тонн (див. табл. 5.5 і табл. 5.6);

C_i – ціна 1 тонни зерна i -тої культури, грн/тонну. Так, для Вінницької області середня ціна купівлі складає 7054,8 грн за 1 тонну зерна у 2021 р.

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

$$\Sigma C_P^B = 3 \times 7054,8 / 1,3 = 16280,31 \text{ тис. грн.}$$

Виконуємо укрупнений розрахунок прибутку від продажу власного зерна за формулою:

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

де $\Sigma O_{РП}^H \text{ відпуску } i$ – сумарний річний обсяг робіт з відпуску власного зерна всіх культур з елеватора в натуральному виразі, тис. тонн. В даному прикладі, це річний обсяг відпуску власного зерна на автотранспорт ранніх та пізніх культур, якій загалом складає 18,25 тис. т (див. табл. 5.5 та табл. 5.6);

$C_{\text{ср}}$ – середня ціна 1 тонни зерна, грн/тонну. Так, для Вінницької області середня ціна купівлі складає 7054,8 грн за 1 тонну зерна у 2021 р.

$$P_P^B = 3 \times 7054,8 - 16280,31 = 4884,09 \text{ тис. грн.}$$

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

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

Підставимо у формулу (2.15) значення:

$$\Pi = 37338,83 + 4884,09 = 42222,92 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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

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

$$\text{ЧП} = 42222,92 - 0,18 \times 42222,92 = 44541,3 \times 0,82 = 34622,79 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Розрахунок інвестицій

У загальному вигляді суму інвестицій (капітальних вкладень) визначимо за формулою [16; 17; 18]:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

де ПЗ – передбачена проектом місткість нового елеватора (ПЗ – потужність заводу), тонн;

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

Цей укрупнений метод рекомендовано для практичного застосування в дипломному проєкті.

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

Передбачені проєктом потужності (ПЗ), які вводяться, розраховані у розділі «Техніко-економічне обґрунтування проєкту» та дорівнюють 33,0 тис. тонн.

Питомі інвестиції у будівництво ($I_{\text{пит}}$) прийемо на рівні 80 дол. США (2925,49 грн) на тонну місткості виробничого елеватору. Перераховано за курсом Національного банку України на 07.05.2023 року – 36,5686 грн за дол. США.

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 33,0 \times 2925,49 = 96541,17 \text{ тис. грн}$$

5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходимо за формулою:

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

тобто для даного проєкту:

$$R = (34622,79 : 96541,17) \times 100 = 35,86 \quad \%$$

5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій (T) визначаємо за формулою:

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

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

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

$$T = 96541,17 / 34622,79 = 2,79 \text{ роки.}$$

Строк окупності інвестицій у будівництво нового елеватору дорівнює 2,79 роки, що не перевищує нормативний термін 4 роки.

Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність інвестицій.

5.9 Основні техніко-економічні показники проєкту

Техніко-економічні показники проєкту наведені в табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Основні техніко-економічні показники проєкту будівництва нового виробничого елеватору

| № № | Найменування показника та одиниці його виміру | Величина показника |
|--------|--|--------------------|
| 1. | Місткість елеватора, тис. тонн | 33,0 |
| 2. | Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн (див. табл. 2.6) | 76183,6 |
| 3. | Чисельність працівників, осіб | 22 |
| 4. | Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3) | 3450,99 |
| 5. | Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн (див. табл. 2.7) | 36381,2 |
| 6. | Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5) | 37338,83 |
| 7. | Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн | 4884,09 |
| 8. | Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82) | 34622,79 |
| 9. | Інвестиції, тис. грн | 96541,17 |
| 10. | Строк окупності інвестицій, роки | 2,79 |
| 11. | Рентабельність інвестицій, % | 35,86 |

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

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

НДДКР (в англійській мові використовується термін «Research & Development» (R&D)), який включає: науково-дослідні роботи (НДР) — роботи пошукового, теоретичного та експериментального характеру, що

виконуються з метою визначення технічної можливості створення нової техніки в певні терміни. НДР поділяються на фундаментальні (одержання нових знань) і прикладні (застосування нових знань для розв'язання конкретних задач) дослідження.

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

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

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

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

Значення показника $K^Ф_{НТЕ}$ визначаємо на основі шкали експертних оцінок (табл. 5.8).

Таблиця 5.8 – Шкала експертних оцінок для виміру рівня науково-технічної ефективності проєктів

| № | Групи показників | Характеристика показників | Інтервал рейтингового числа $K^Ф_{НТЕ}$ | 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 | |

Примітка: об'єкт оцінки і аналог(и), які порівнюють за однаковими показниками, наведеними у співставному вигляді відхилення в значеннях кожного з показників, мають бути однаковими для варіантів, що порівнюються [33].

Проведення оцінки НТЕ результатів прикладних робіт проводять у наступній послідовності:

1) Визначають $K^Ф_{НТЕ}$ на основі експертної оцінки науково-технічного рівня розробки.

З цією метою:

- розробляють 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;

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

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

- На основі співставлення даних табл. 5.8 [33], за шкалою, що наведена у ній, декількома експертами встановлюються в балах значення $K_{НТЕ i}^{\Phi}$ – коефіцієнтів фактичного рівня науково-технічної ефективності по характеристиках чотирьох груп показників (у прикладі розрахунків, що наведені у табл. 5.13, 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 розраховують середні (середньоарифметичні) значення коефіцієнтів фактичного рівня науково-технічної ефективності ($B_{cp i}$) [8].

3) На цій основі розраховують 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 [4]).

Виконуємо експертну оцінку і розрахунок величини інтегрального показника НТЕ зводимо у таблицю нижче.

Таблиця 5.9 – Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника НТЕ

| № | Групи показників | Рейтинг експерта, B_i | НТЕ ($НТЕ_i = B_{cp\ i} \times K_i^3$) |
|-------------|--|-------------------------|---|
| 1 | Науково-технічний рівень | 7 | $7 \times 0,35 = 2,45$ |
| 2 | Перспективність | 8 | $8 \times 0,35 = 2,8$ |
| 3 | Потенційний масштаб практичного використання | 8 | $8 \times 0,20 = 1,6$ |
| 4 | Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів | 9 | $9 \times 0,10 = 0,9$ |
| В С Ь О Г О | | | 7,75 |

$$НТЕ = 7 \cdot 0,35 + 8 \cdot 0,35 + 8 \cdot 0,2 + 9 \cdot 0,1 = 7,75$$

4) Отриманий розрахунковий результат НТЕ порівнюємо з максимально можливим його значенням, яке дорівнює 10 балам ($НТЕ_{max} = 10 \cdot 0,35 + 10 \cdot 0,35 + 10 \cdot 0,2 + 10 \cdot 0,1 = 10$).

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

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

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

На основі даних табл. 5.9 можна дійти до висновку, що $K_{НТЕ}$ відповідає 77,5 %, тобто:

$$K_{НТЕ} = \frac{7,75}{10} = 77,5 \%$$

5) На основі аналізу отриманого розрахункового значення K_{HTE} робимо висновок про рівень НТЕ. В цілому рівень НТЕ можна вважати достатнім, коли значення K_{HTE} перевищує середнє значення, яке дорівнює 50%.

6) За допомогою табл. 5.10 робимо висновок про рівень НТЕ в залежності від його розрахункового значення.

Таблиця 5.10 – 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 7,75, тобто знаходиться в межах від 6,1 до 8,0, то рівень НТЕ технології в нашому проекті є достатнім.

Отже, розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво.

Висновки

Виявлений у Вінницькій області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 7703,32 тис. тонн робить доцільним будівництво нового виробничого елеватора місткістю 33,0 тис. тонн, що відображає потреби ринку та можливість реалізації проєкту, тобто – маркетинговий ефект від його впровадження.

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 96541,17 тис. грн.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати суттєвий економічний ефект – виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 75921,69 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 36264,48 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 22 особи, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 3450,99 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 39657,21 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 4884,09 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 61123,87 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 96541,17 тис. грн протягом 2,64 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 37,83 %.

Була проведена оцінка ефективності виконаних науково-технічних розробок, яка показала, що рівень науково-технічного ефекту (НТЕ) технології в нашому проєкті є достатнім і, розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво [33].

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

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового виробничого елеватора на 33,0 тис. тонн в Вінницькій області.

Висновки та рекомендації

1. Нами було проведено аналітичний огляд літературних джерел, щодо Вінницької області: її географічне положення, клімат, характеристика транспортно-комунікаційної мережі та існуючих потужностей зберігання зерна. Ми провели моніторинг посівних площ та валових зборів основних культур на території області за 2018-2021 рр. А також проаналізували наявні зерносховища за місткістю, формою власності, типами, кількістю та транспортно-технологічними операціями. Обсяг виробництва зернових культур щороку збільшується, у 2021 р. ця цифра сягнула значення 6595,7 тис. т що майже вдвічі перевищує місткість одночасного зберігання в усіх елеваторах області, яка дорівнює 3554,35 тис. т. Згідно з тенденцією приросту обсягів вирощування, можемо підсумувати, що маса зерна з кожним роком буде тільки збільшуватись, тому територія Вінницької області потребує збільшення кількості спеціалізованих місткостей чи складів для зберігання зерна.

2. Нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Вінницької області, і на основі цього з техніко-економічної точки зору обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва виробничого елеватора місткістю 33,0 тис. тонн у Вінницькій області.

3. Зробили розрахунок і вибір основного транспортного та технологічного обладнання і приймально-відпускних пристроїв, розрахували обсяги робіт, визначили кількість та продуктивність транспортного та технологічного обладнання. Розробили структурну, принципову схеми технологічного процесу, а також спроектували робочу схему руху зерна і відходів, провели її опис та аналіз. Провели розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП. Описали характеристику будівельних споруд. Виходячи з отриманих даних, розробили основні креслення проєкту.

4. Провели аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів, а також дослідили заходи щодо усунення цих факторів і щодо пожежної безпеки.

5. Провели розрахунки основних техніко-економічних показників, таких як: чисельність працюючих, обсяги реалізації робіт та послуг, прибутку, інвестицій та їх рентабельності і строку окупності. А також провели оцінку науково-технічної ефективності розробки проєкту будівництва нашого виробничого елеватора. Визначили, що чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 61 123,87 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 96541,17 тис. грн протягом 2,64 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 37,83 %.

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

Список використаної літератури

1. Елеваторна промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / [упоряд. Т. П. Фесун] ; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. – Київ, 2021. – 180с.
2. Що таке елеватор і якими бувають - Нове Століття. Нове Століття – Промисловий альпінізм та висотні роботи – Київ. URL: <https://nsplus.com.ua/stati-ua/shho-take-elevator-i-yakimi-buvayut> (дата звернення: 07.12.2022).
3. Учасники проектів Вікімедіа. Елеватор (зерносховище) – Вікіпедія. Вікіпедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Елеватор_\(зерносховище\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Елеватор_(зерносховище)) (дата звернення: 07.12.2022).
4. Учасники проектів Вікімедіа. Вінницька область – Вікіпедія. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Вінницька_область#Сільське_господарство (дата звернення: 10.03.2023).
5. Домбровський О. Г. Вінницька область. Енциклопедія Сучасної України. URL: <https://esu.com.ua/article-34636> (дата звернення: 17.03.2023).
6. Еколого-географічна характеристика Вінницької області. Географія, географія України, країни світу. URL: <http://www.geograf.com.ua/geoinfocentre/20-human-geography-ukraine-world/267-ref22041101> (дата звернення: 17.03.2023).
7. Департамент екології та природних ресурсів. ДОПОВІДЬ про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області : Доповідь. Вінниця, 2015. 260 с. URL: <https://www.vin.gov.ua/images/doc/vin/departament-ark/doc/PHOTO/ND/Dop2014.pdf> (дата звернення: 17.03.2023).
8. Танасієнко О.О. Зернопродуктовий комплекс Вінницької області (Суспільно-географічний аналіз). Економічна та соціальна географія. 2014. № 1. С. 322–325. URL: <http://bulletin-esgeograph.org.ua/images/docs/Volume-69/Tanasiyenko.pdf> (дата звернення: 25.04.2023).
9. Обсяг виробництва, урожайність та зібрана площа

сіськогосподарських культур за їх видами по регіонах. Держстат. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/sg/ovuzpsg/Arh_ovuzpsg_2021_u.html (дата звернення: 16.12.2022).

10. Головний сайт для агрономів. Вінниччина увійшла в ТОП-3 областей України за врожайністю зернових культур. Superagronom.com. URL: <https://superagronom.com/news/14134-vinnichchina-uviyshla-v-top-3-oblastey-ukrayini-za-vrojaynistyu-zernovih-kultur> (дата звернення: 16.12.2022).

11. Агропромисловий комплекс Вінниччини – одна із найбільш привабливих галузей регіону, - Сергій Здітовецький – Вінницька обласна військова адміністрація. Офіційний вебсайт – Вінницька обласна військова адміністрація. URL: <https://www.vin.gov.ua/news/ostanni-novyny/41067-ahropromyslovyyi-kompleks-vinnychchynu-odna-iz-naibilsh-pryvablyvykh-haluzei-rehionu-serhii-zditovetskyi> (дата звернення: 28.04.2023).

12. Відомчі норми технологічного проектування. Хлібоприймальні підприємства та елеватори. ВНТП СГіП-46-28-98. Харків: Інститут «Промзернопроект».

13. 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.

14. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проекту з курсу технології елеваторної промисловості для студентів спеціальності 6.051701 “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.

15. Альбом нормалей обладнання для хлібоприймальних підприємств та елеваторів / Укл.: Г.М. Станкевич, Т.В. Страхова, О.В. Зарубін, О.В. Омельнюк, К.В. Федорова.

16. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проєктів з курсу “Технологія елеваторної промисловості” “Проектування робочої башти і силосних корпусів елеватора” ч. 2 для студентів денної і заочної форм навчання /Укл. Г.М. Станкевич, Л.Ф. Будюк, Д.В. Сорочан і ін. За редакцією Г.М. Станкевича. – Одеса: ОНАХТ, 2003. – 38 с.
17. Вобликов Е.М. Технология хранения зерна: Уч. для вузов. – СПб.: Издательство «Лань», 2003. – 448 с.
18. Платонов П.Н., Пунков С.П., Фасман В.Б. Элеваторы и склады. – М.: Агропромиздат, 1987. – 319 с.
19. Закон України «Про охорону праці» (нова редакція, зі змінами, 2004 р.) URL: <http://pravoved.in.ua/section-law/187-zuoot.html> (дата звернення: 02.05.2022).
20. ГОСТ 12.003-74 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». [Чинний від 1976-01-01]. Вид. офіц. Москва, 1976. 5 с. (Інформація та документація).
21. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. [Чинний від 1989-01-01]. Вид. офіц. Москва, 1989. 100с. (Інформація та документація).
22. ДСН 3.3.6.042-99. Санитарные нормы микроклимата производственных помещений. [Чинний від 1999-12-01]. Вид. офіц. Київ, 1999. (Інформація та документація).
23. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. [Чинний від 1999-12-01]. Вид. офіц. Київ, 1999. (Інформація та документація).
24. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. [Чинний від 1999-12-01]. Вид. офіц. Київ, 1999. (Інформація та документація).
25. ДНАОП 0.00-1.32-01. Правила устройства электроустановок. Элек-троборудование специальных установок. [Чинний від 2001-06-21]. Вид. офіц. Київ, 2001. (Інформація та документація).

26. НПАОП 15.0-1.01-17. Правила охорони праці для працівників, зайнятих на роботах зі зберігання та переробки зерна. [Чинний від 2017-09-20]. Вид. офіц. Київ, 2017. (Інформація та документація).

27. ГОСТ Р 55710-2013 Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений. [Чинний від 2013-11-08]. Вид. офіц. Київ, 2013. (Інформація та документація).

28. ДБН В.2.5-28-2018 «Природне і штучне освітлення». [Чинний від 2018-02-28]. Вид. офіц. Київ, 2017. (Інформація та документація).

29. ГОСТ 12.1.005 – 88 Система стандартов безопасности труда [Чинний від 1989-01-01]. Вид. офіц. Москва, 1989. (Інформація та документація).

30. НАПБ Б.03.002-2007. Нормы определения категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Чинний від 2007-12-03]. Вид. офіц. Київ, 2007. (Інформація та документація).

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

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

33. 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.

Додаток А

Елеваторні потужності Вінницької області

| № | Найменування елеватора | Розташування, район | Місткість, тис. т | Форма власності елеватора | Тип елеватора | Операції з зерном | | | | | | | Сушіння | Очищення |
|---|--|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------|----------------------------|-----------------|-----|---------------------------|------------------------------|-----|-----|--|---|
| | | | | | | Прийом з | | | Відпуск на | | | | | |
| | | | | | | а/т | з/т | в/т | а/т | з/т | в/т | ЗПП | | |
| 1 | Вінницький елеватор | Вінницький | 375 | Епіцентр Агро | базисний | 6 точок 9000 т/добу | 54 вагони/добу | - | 2 точки 4800 т/добу | 2 точки 54+54 вагони/добу | - | - | TORNUM TK 8-28-4 (Швеція) - 2 шт, FEERUM (Польща) - 4 шт. 3000 т/добу | TAS-206A6 Buhler (Німеччина), BCX-200 - 2 шт, Marot (Франція) 450 т/год |
| 2 | Вороновицьке ХПП | Вінницький | 140 | Alebor group | заготівельний | 3 точки 7000 т/добу | - | - | 2 точки 5000 т/добу | 2 лінії 54 вагони/добу | - | - | Araj (Польща) - 2 шт, Brice-Baker (KMZ Industries) - 2 шт. 6900 т/добу | Araj (Польща) - 2 шт, БСЦ - 2 шт. 4*150 т/год |
| 3 | АМБАР + (Немирівський КХП) | Вінницький | 77,5 | ТМ Амбар | виробничий | 4 лінії 1800 т/добу | 21 вагонів/добу | - | 4 точки 100 т/год | 100 т/год | - | + | 3 ДСП-32, RIELA GDT440 (Німеччина) 1600 т/добу | RIELA Prof-Seed 1006-2A (Німеччина), ДСФ 4 шт. |
| 4 | Сорочанський Мірошник | Вінницький | 74 | Агропросперіс | виробничий | 3 точки 5200 т/добу | - | - | 2 точки 4800 т/добу | 1 точка 24 вагони на добу | - | + | 3180 BEM-NG Mathews Company (США) - 3 шт, 3*44 т/год | TAS-204A-4 Buhler (Німеччина) - 2шт, BCX-100 ,BCX-200 700 т/год |
| 5 | Агро Інвест Україна Гніванський елеватор | Вінницький | 61,2 | Кернел | заготівельний | 2 точки 2500/4000 т/год | - | - | 1 точка 1000 т/добу | 1 точка 20 вагонів/добу | - | - | Araj S440 (Польща) 2 шт 30+30 т/год | КБС 1270 2шт BCX-300 1шт 90 т/год |

| № | Найменування елеватора | Розташування, район | Місткість, тис. т | Форма власності елеватора | Тип елеватора | Операції з зерном | | | | | | | | Сушіння | Очищення |
|----|----------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|----------------|-----|-------------------|-----------------|-----|-----|--|-----------------------------|----------|
| | | | | | | Прийом з | | | Відпуск на | | | | | | |
| | | | | | | а/т | з/т | в/т | а/т | з/т | в/т | ЗПП | | | |
| 6 | Агробуд елеватор | Вінницький | 59 | Агробуд | заготівельний | 1 точка 1500 т/добу | - | - | 1000 т/добу | - | - | - | Bonfanti L175 (Італія) Araj (Польща) 580+300 т/добу | Сепаратор ОЛІС 100 т/год | |
| 7 | Липовецький елеватор | Вінницький | 54 | Рамбурс | базисний | 2000 т/добу | 650 т/добу | - | 3000 т/добу | 800 т/добу | - | - | ? | ? | |
| 8 | Зерногрупа ЛТД (Погребіще) | Вінницький | 52 | ТАС АГРО | базисний | 3 000 т/добу | 120 т/добу | - | до 3000 т/добу | 1100 т/добу | - | - | ДСП-32 - 3 шт, 96 т/год | ? | |
| 9 | Немирівський елеватор | Вінницький | 52 | Епіцентр Агро | заготівельний | 2 точки 2000 т/добу | - | - | 840 т / добу | 908 т / добу | - | - | Sukup TE 2052E(США), UGT 6413 (Ту- реччина), 32+98 т/год | ? | |
| 10 | Зерногрупа ЛТД (Адамівка) | Вінницький | 51 | ТАС АГРО | базисний | 3000 т/добу | 120 т/добу | - | 3000 т/добу | 1100 т/добу | - | - | ДСП-32 (3шт), 96 т/год | ? | |
| 11 | Вінницький КХП №2 | Вінницький | 43,34 | УКРП-РОМІН-ВЕСТ-АГРО | виробничий | 1500 т/добу | 1200 т/добу | - | 500 т/добу | 600 т/добу | - | - | ? | ? | |
| 12 | Концерн Сі-мекс-Агро | Вінницький | 43 | ТАС АГРО | виробничий | 3 точки 2200 т/добу | - | - | 1800 т/добу | - | - | + | SATIG SMT CFCAI (Фран- ція), Araj (Польща), 800+400 т/добу | ? | |

| № | Найменування елеватора | Розташування, район | Місткість, тис. т | Форма власності елеватора | Тип елеватора | Операції з зерном | | | | | | | Сушіння | Очищення |
|----|---------------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------|----------------------------|---------------|-----|---------------------------|---------------------------|-----|-----|---|---|
| | | | | | | Прийом з | | | Відпуск на | | | | | |
| | | | | | | а/т | з/т | в/т | а/т | з/т | в/т | ЗПП | | |
| 13 | Фарвуд елеватор | Вінницький | 42 | Фарвуд | заготівельний | 2 точки 1500 т/добу | - | - | 700 т/добу | 2 точки 1000 т/добу | - | - | GSI (США), FTD 4/28 FEERUM (Польща) 130 т/годину | ? |
| 14 | Елеватор Вінницязерносервіс | Вінницький | 33,45 | Vioil | базисний | 700 т/добу | 500 т/добу | - | 1000 т/добу | 1000 т/добу | - | - | DELUXE DPSSL (США) | ? |
| 15 | Воїнське ХПП | Вінницький | 30 | TESLA GROUP | базисний | 1500 т/добу | 700 т/добу | - | 1 точка 500 т/добу | 1 точка 700 т/добу | - | - | + | ? |
| 16 | Каролінський елеватор | Вінницький | 30 | Soufflet Group | базисний | 4 точки 2000 т/добу | 50 т/год | - | 3 точки 1000 т/добу | 800 т/добу | - | - | ДСП-32, 700 т/добу | DENIS NR 304 (Франція) 4 шт, 4*1000т/добу |
| 17 | Агроград В | Вінницький | 30 | Агроград В | базисний | 2 точки 100 т/годину | 50 т/год | - | 50 т/год | 56 вагонів/добу | - | - | DeLux DPX8T (США) 700 т/добу | БСХ-100 - 2 шт, 200 т/год |
| 18 | СП Росоша | Вінницький | 25 | Кусто Агро | базисний | 2 точки 1200 т/добу | - | - | 550 т/добу | 550 т/добу | - | - | STRAHL 10000FR/8 модуль, 5000FR/6 модуль (Італія). 710+355 т/добу | Buhler TAS- 154A (Германія), ЛУЧ ЗСО(Оліс). 120+30 т/год |
| 19 | Вінницький олійно-жировий комбінат | Вінницький | 24 | Vioil | виробничий | 2 точки 3 500 т/добу | - | - | - | - | - | + | ? | ? |

| № | Найменування елеватора | Розташування, район | Місткість, тис. т | Форма власності елеватора | Тип елеватора | Операції з зерном | | | | | | | Сушіння | Очищення |
|----|--|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|-----|-------------|-------------|-----|-----|--|--|
| | | | | | | Прийом з | | | Відпуск на | | | | | |
| | | | | | | а/т | з/т | в/т | а/т | з/т | в/т | ЗПП | | |
| 20 | Турбівський елеватор | Вінницький | 23 | Епіцентр Агро | заготівельний | 1 точка 600 т/добу | - | - | 350 т/добу | - | - | - | ДСП-32 (2шт), 800 т/добу | СПО-50, 80 т/год |
| 21 | Елеватор Корнер | Вінницький | 19,2 | Епіцентр Агро | заготівельний | 2500 т/добу | - | - | 500 т/добу | 600 т/добу | - | - | SUKUP 3518U, 100 т/год.; UGT 6213, 80 т/год. ДСП - 32 (2 шт.), 32 т/год. | БЦС-50, 50 т/год. БСХ-100, 2 шт. 200 т/год. БСХ-200, 200 т/год. СПО-50, 50 т/год. |
| 22 | Немирівський комбікормовий завод | Вінницький | 18,3 | VIOIL | виробничий | 500 т/добу | - | - | 300 т/добу | 240 т/добу | - | + | ? | ? |
| 23 | Бонус У - елеватор | Вінницький | 12 | БОНУС У | мініелеватор | 800 т/добу | - | - | 500 т/добу | - | - | + | 300 т/добу | ? |
| 24 | Лайф-Інвест елеватор | Вінницький | 5,5 | ТОВ Лайф-Інвест | мініелеватор | + | - | - | + | - | - | - | RIELA GDT(Німеччина) 576 т / добу | Prof-Seed 1003-A RIELA (Німеччина) |
| 25 | Ладжинський елеватор Вінницька птахофабрика | Гайсинський | 230 | МХП | виробничий | 2 лінії, 10 точок 6000 т/добу | 100 т/год | - | 3600 т/добу | 3600 т/добу | - | + | Buhler (Німеччина) 3+2шт, 270 + 120 т / год | Bühler TAS (Швейцарія) 5шт, 450 + 300 т / год |

| № | Найменування елеватора | Розташування, район | Місткість, тис. т | Форма власності елеватора | Тип елеватора | Операції з зерном | | | | | | | Сушіння | Очищення |
|----|--------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------|------------------------|-----|-----|---------------------|-----------------------------|-----|-----|---|--|
| | | | | | | Прийом з | | | Відпуск на | | | | | |
| | | | | | | а/т | з/т | в/т | а/т | з/т | в/т | ЗПП | | |
| 26 | ПК Зоря Поділля | Гайсинський | 68 | УКРП-РОМІН-ВЕСТ-АГРО | заготівельний | 4 точки 800 т/год | - | - | 150 т/год | 150 т/год | - | - | Bonfanti XL 265 PC (Італія) 50 т/год | Petkus (Німеччина) |
| 27 | Рівненський елеватор - Флорине | Гайсинський | 65 | TESSL AGRO UP | заготівельний | 2500 т/добу | - | - | 1000 т/добу | 300 т/добу | - | - | CFCAI LAW SBC24LE (Франція), TORNUM (Швеція), ДСП-32-ВІД - 2 шт. | Сепаратори БЦС-50 (2 шт), УЦС-50 |
| 28 | Кублич Грейн | Гайсинський | 55,5 | Regoin Grain Company | заготівельний | 7 точок до 3500 т/добу | - | - | 5 точок 900 т/добу | 2 точки, до 25 вагонів/добу | - | - | ДСП-32 - 2 шт, 64 т/год | БЦС-50 -2 шт., БЦС-100, 150 т/год |
| 29 | Зернопродукт МХП – Шпиків | Гайсинський | 42 | МХП | заготівельний | 2 точки 3120 т /добу | - | - | 1 точка 1000 т/добу | - | - | + | STRAHL 10000FR/8 модулів і 5000FR/6 модулів (Італія), 710+355 т/добу | ЗСО-200 (ОЛІС)- 3 шт, 200+150 т/год |
| 30 | Агрофірма Ольгопіль | Гайсинський | 35 | Агрофірма Ольгопіль | заготівельний | 4 точки, 2000 т/добу | - | - | 500 т/добу | - | - | - | Bonfanti L 150C (Італія), MECMAR RT175/8 (Італія) 700+300 т/добу | Сепаратори КБС-100, А1 БЛС-100, 100+100т/год |

| № | Найменування елеватора | Розташування, район | Місткість, тис. т | Форма власності елеватора | Тип елеватора | Операції з зерном | | | | | | | | Сушіння | Очищення |
|----|------------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|-----|-----|---------------------------|----------------------------|-----|-----|---|---|----------|
| | | | | | | Прийом з | | | Відпуск на | | | | | | |
| | | | | | | а/т | з/т | в/т | а/т | з/т | в/т | ЗПП | | | |
| 31 | Зятковський зерносклад | Гайсинський | 32,8 | Louis Dreyfus Україна | заготівельний | 3 точки 1000 т/добу | - | - | 300 т/добу | 300 т/добу | - | - | LAW CFCAI (Франція), 90 т/год | БСХ-100, 100 т/год | |
| 32 | Джулинський елеватор | Гайсинський | 31 | Агропросперіс | заготівельний | 2 точки 2000 т/добу | - | - | 2 точки 1500 т/добу | 1 точка 24 вагонів/добу | - | - | TORNUM (Швеція), А-ДСП-50, 1200 т/добу | SMA-203 Buhler, БСХ-16, 1300 т/добу | |
| 33 | Тростянецьзерно елеватор | Гайсинський | 27,7 | Кернел | мініелеватор | 3 точки 3000 т/добу | - | - | 600 т/добу | 2 точки 20 вагонів/добу | - | - | GSI 3426 (США), ДСП-50, 50+31,7 т/год | ЛУЧ ЗСО (Оліс), БЦС - 100, 200 т/год | |
| 34 | Гайсинський зерносклад | Гайсинський | 27 | Тегра Україна ЛТД | заготівельний | 1 000 т/добу | - | - | 300 т/добу | 300 т/добу | - | - | TK6-24-3 TORNUM (Швеція) | ? | |
| 35 | Тростянецький елеватор ДП САНТРЕЙД | Гайсинський | 22,94 | Бунге Україна | заготівельний | 500 т/добу | - | - | 300 т/добу | 400 т/добу | - | - | ? | ? | |
| 36 | Джулинське ХПП | Гайсинський | 22,4 | Так | заготівельний | 2 точки 800 т/добу | - | - | 1 точка 200 т/добу | 2 лінії | - | - | ДСП-32 спарка 64 т/год | БЦС-100 100 т/год | |
| 37 | Теплицький КХП | Гайсинський | 20 | ТОВ Теплицький КХП | виробничий | 1000 т/добу | - | - | 1000 т/добу | - | - | + | ? | ? | |
| 38 | Губницький зерносклад | Гайсинський | 12,8 | Луї Дрейфус (Louis | мініелеватор | 500 т/добу | - | - | 300 т/добу | 180 т/добу | - | - | ? | ? | |

| № | Найменування елеватора | Розташування, район | Місткість, тис. т | Форма власності елеватора | Тип елеватора | Операції з зерном | | | | | | | Сушіння | Очищення |
|----|--|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------|------------------------|-------------|-----|------------------------|-----------------------------|-----|-----|---|---|
| | | | | | | Прийом з | | | Відпуск на | | | | | |
| | | | | | | а/т | з/т | в/т | а/т | з/т | в/т | ЗПП | | |
| | | | | Dreyfus) | | | | | | | | | | |
| 39 | Кубличський елеватор | Гайсинський | 5,7 | Сільгосппродукт | міні-елеватор | + | - | - | + | + | - | - | ? | БСХ-100, 100 т/год |
| 40 | Ряхнянський елеватор | Жмеринський | 159 | Louis Dreyfus Україна | базисний | 4 точки 2000 т*добу | 2100 т/добу | - | 1000 т/добу | 1 200 т/добу | - | - | CFCAI LAW SBC24LE (Франція), TORNUM (Швеція), ДСП-32 ВІД 2, 90т/год | ? |
| 41 | Зернолія (Хліб Жмеринщини) | Жмеринський | 63 | TESSL AGRO UP | виробничий | 1 600 т/добу | 900 т/добу | - | 1800 т/добу | 1200 т/добу | - | + | ДСП-32 | ? |
| 42 | Агродар-Бар | Жмеринський | 50 | Агропросперіс | заготівельний | 4 точки 5000 т/добу | - | - | 1 точка 3500 т/добу | 2 точки, 70 вагонів/добу | - | - | TORNUM (Швеція), Grain Handler (США) - 2 шт, 3000 т/добу | SMA-203 Buhler (Швейцарія), 3000 т/добу |
| 43 | Елеватор ТОВ «Ера Грейн» (Барське ХПП) | Жмеринський | 41 | Regoin Grain Company | заготівельний | 1000 т/добу | - | - | 1000 т/добу | - | - | - | ДСП-50, ДСП-32 50 т/год | - |
| 44 | Жмеринський елеватор | Жмеринський | 40 | Агропросперіс | заготівельний | 4 точки 5000 т/добу | - | - | 3 500 т/добу | 2 точки 72 вагони/добу | - | - | TORNUM (Швеція) - 2 шт, 3500 т/добу | TAS-206 Buhler (Швейцарія) 5000 т/добу |

| № | Найменування елеватора | Розташування, район | Місткість, тис. т | Форма власності елеватора | Тип елеватора | Операції з зерном | | | | | | | Сушіння | Очищення |
|----|------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------|------------------------|--------------|-----|-------------|-------------|-----|-----|---|---|
| | | | | | | Прийом з | | | Відпуск на | | | | | |
| | | | | | | а/т | з/т | в/т | а/т | з/т | в/т | ЗПП | | |
| 45 | Вектор Ойл Трейд | Жмеринський | 27 | VGT | заготівельний | 3 точки 1500 т/добу | 500 т/добу | - | 1000 т/добу | 1000 т/добу | - | - | CFCAI LAW SBC 22 LE (Франція), 27,4 т/год | 1000 т/добу |
| 46 | Жмеринський елеватор - Кусто | Жмеринський | 25 | Кусто Агро | заготівельний | 2 точки 1200 т/добу | - | - | 550 т/добу | 550 т/добу | - | - | STRAHL 10000FR/8 модуль, 5000FR/6 модуль (Італія). 710+355 т/добу | Buhler TAS-154A (Германія), ЛУЧ ЗСО(Оліс). 120+30 т/год |
| 47 | Елеватор Урожайне | Жмеринський | 12,6 | ФГ Урожайне | міні-елеватор | + | - | - | ? | - | - | - | Bonfanti L110 CE (Італія) | ? |
| 48 | Агро-Дар елеватор | Жмеринський | 5,5 | ФГ Агродар | міні-елеватор | 100 т/год | - | - | 100 т/год | 100 т/год | - | - | ? | БСХ-100, 100 т/год |
| 49 | Вендичанський КХП | Могилів-подільський | 82 | TESSL AGRO UP | виробничий | 1 200 т/добу | 1 200 т/добу | - | 180 т/добу | 900 т/добу | - | + | Sukup U1812 (США), ДСП-50 27+50 т/год | ? |
| 50 | Котюжани зерно елеватор | Могилів-подільський | 49 | Vioil | виробничий | 500 т/добу | 300 т/добу | - | 120 т/добу | 600 т/добу | - | + | ДСП-32 (2 шт.), ДСП-50, 60 т/год | ? |
| 51 | Вендичанський | Могилів- | 10,62 | МХП | міні-елеватор | 1 точка 500 т/добу | - | - | 300 т/добу | 400 т/добу | - | - | STRAHL 5000FR/6 | КБС 4 - 2 шт, (KMZ Industries) 150 + 100 т / год |

| № | Найменування елеватора | Розташування, район | Місткість, тис. т | Форма власності елеватора | Тип елеватора | Операції з зерном | | | | | | | Сушіння | Очищення |
|----|---------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|---------------|-----|--------------------------|--------------------------|-----|-----|---|---------------------------------|
| | | | | | | Прийом з | | | Відпуск на | | | | | |
| | | | | | | а/т | з/т | в/т | а/т | з/т | в/т | ЗПП | | |
| | елеватор Агрокрязь | подільський | | | | | | | | | | | модулів (Італія) 355 т/добу | |
| 52 | Вапнярський елеватор | Тульчинський | 200 | Епіцентр Агро | заготівельний | 3 точки 2*200 т/год | - | - | + | 54 вагони/добу | - | - | LAW (Франція) - 2 шт. до 4 500 т/добу | MAROT (Франція) 4 шт, 200 т/год |
| 53 | КЛОВ Вапнярський елеватор | Тульчинський | 101 | АТК | виробничий | 2 точки 4000 т/добу | 400 т/добу | - | 800 т/добу | 1500 т/добу | - | + | ? | ? |
| 54 | Крижопільський елеватор | Тульчинський | 62,9 | ООО Ферко | базисний | 1 500 т/добу | 300 т/добу | - | 500 т/добу | 600 т/добу | - | - | STRAHL 8000FR/8 модулі в (Італія) 23,7 т/годину | ? |
| 55 | Елеватор ПК Поділля | Тульчинський | 60 | УКРПРОМІН-ВЕСТ-АГРО | виробничий | 4 точки 5000 т/добу | - | - | 1 500 т/добу | 1 500 т/добу | - | + | Mega T3 280 (Аргентина), Воронежсель- маш, 270 т/год | Buhler (Швейцарія), 150т/год |
| 56 | Журавлівське ХПП | Тульчинський | 60 | ГК ТЕПРА ФУД | виробничий | 1300 т/добу | - | - | 500 т/добу | 500 т/добу | - | + | RIELA GDT 300/28/2 (Німеччина), STRAHL 5000FR/6 модулі (Італія), 60+14,8 т/год | СКО-200 (ОЛІС), 200 т/год |
| 57 | Попелюхське ХПП | Тульчинський | 26 | Vioil | заготівельний | 3 точки 900 т/добу | - | - | 2 точки 540 т/добу | 3 точки 540 т/добу | - | - | ДСП-32-ВІД-2, ДСП-32, 400 т/добу | БЦС - 50 -2 шт, 100 т/год |

| № | Найменування елеватора | Розташування, район | Місткість, тис. т | Форма власності елеватора | Тип елеватора | Операції з зерном | | | | | | | Сушіння | Очищення |
|----|--|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|----------------|-----|--------------------------|----------------------|-----|-----|--|--|
| | | | | | | Прийом з | | | Відпуск на | | | | | |
| | | | | | | а/т | з/т | в/т | а/т | з/т | в/т | ЗПП | | |
| 58 | Зернопродукт МХП - Соколівка | Тульчинський | 10,4 | МХП | виробничий | 1 чочка 500 т/добу | - | - | 1 точка 300 т/добу | 400 т/добу | - | + | STRAHL 5000FR/6 моду- лів (Італія) 355 т/добу | КБС 4 - 2 шт, (KMZ Industries) 150 + 100 т / год |
| 59 | Елеватор Богданівське | Тульчинський | 7,2 | ТОВ Богданівське | міні-елеватор | 2 точки 1600т/добу | 1000 т/добу | - | 500 т/добу | 1000 т/добу | - | - | Farm Fans CMS 500 (CIF) 15 т/год | ? |
| 60 | Хмільницький елеватор АДМ | Хмільницький | 97,3 | АДМ | заготівельний | 3000 т/добу | - | - | 1000 т/добу | 1 500 т/добу | - | - | ДСП 32x2 ОТ (2 шт.), ДСП- 50/32 ВІД, Bühler (Швейцарія) | Сепаратори Buhler (Швейцарія) |
| 61 | ТОВ «Зерно-Агротрейд» ВП «Хмільницький елеватор» | Хмільницький | 82 | Астарт-Київ | заготівельний | 2 точки 1000 т/добу | - | - | 1000 т/добу | 2 точки 250 т/год | - | - | Petkus (Німеччина) -2 шт. і 1 вир-ва США 3000 т/добу | БСХ-100, ЛУЧ, Горизонт-К-4, 180 т/год |
| 62 | Козятинське ХПП Зернокомплекс Сиваш | Хмільницький | 60 | TESSL AGRO UP | базисний | 3000 т/добу | 300 т/добу | - | 200 т/добу | 600 т/добу | - | + | ? | ? |
| 63 | Корделівський ОМКЗ | Хмільницький | 45 | Vioil | базисний | 720 т/добу | 400 т/добу | - | 720 т/добу | 400 т/добу | - | - | ДСП-32, М- 819, 350 т/добу | ? |
| 64 | Аграріко Калинівське ХПП | Хмільницький | 40 | TESSL AGRO UP | заготівельний | 900 т/добу | - | - | 200 т/добу | 600 т/добу | - | - | ? | ? |

| № | Найменування елеватора | Розташування, район | Місткість, тис. т | Форма власності елеватора | Тип елеватора | Операції з зерном | | | | | | | Сушіння | Очищення |
|----|------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|-----|-----|------------------|------------------|-----|-----|--|--------------------------------------|
| | | | | | | Прийом з | | | Відпуск на | | | | | |
| | | | | | | а/т | з/т | в/т | а/т | з/т | в/т | ЗПП | | |
| 65 | СП Козятин | Хмільницький | 40 | Кусто Агро | заготівельний | 2 точки 1200 т/добу | - | - | до 550 т/добу | до 550 т/добу | - | - | STRAHL 10000FR/8 модулів і 5000FR/6 модулів (Італія) 710+355 т/добу | Buhler TAS- 154A, 120+30 т/год |
| 66 | Елеватор Нападівське | Хмільницький | 15 | Приватна | виробничий | + | - | - | + | - | - | - | + | ? |
| 67 | Хмільник елеватор | Хмільницький | 10,5 | Нібулон | міні-елеватор | 2 точки 1000 т/добу | - | - | 1000 т/добу | 1000 т/добу | - | - | Mathews Company (США) 1200 т/добу | ? |

Додаток Б

Зведені дані по елеваторах, які належать приватним компаніям

