

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

на тему

**Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 56 тис.т. з
дослідженням обсягів виробництва сої в Україні**

Здобувача _____ Самотьоса Д.В.
(прізвище, ініціали)

II курсу СВО «Магістр» ТЗХ-61в групи

Керівник: _____ доц. Соколовська О.Г.
(посада, прізвище та ініціали)

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 20__ р., протокол № ____.

Завідувач(ка) кафедри ТЗіК _____ Алла Макаринська
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

Одеський національний технологічний університет

Інститут Навчально-науковий інститут зернового, переробного і хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза

Кафедра Технології зерна і комбікормів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання і переробки зерна»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри ТЗіК

Алла МАКАРИНСЬКА

« _____ » _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Самотьоса Дмитра Вадимовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: 3.36. Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 56 тис.т. з дослідженням обсягів виробництва сої в Україні

Затверджена наказом закладу вищої освіти від «24» 01 2024 року № 020-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи _____

3. Вихідні дані роботи загальний об'єм приймання зерна складає – 85000 т/рік, з них: 60000 т/рік – ранніх культур (A1 – пшениця 30000 т; A2 – соя 30000 т;) та 25000 т/рік – пізніх (A1 – кукурудза 25000 т). Кількість вологого зерна: для ранніх культур: $\alpha_0 = 0,6$ $\alpha_1 = 0,2$; $\alpha_2 = 0,2$; для пізніх культур: $\alpha_0 = 0,4$; $\alpha_1 = 0,2$; $\alpha_2 = 0,2$ $\alpha_3 = 0,2$ Загальний об'єм відпуску зерна на автомобільний транспорт 35000 т/рік. Загальний об'єм відпуску зерна на зернопереробне підприємство 50000 т/рік.

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

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

Всього – 6 аркушів формату А1, у тому числі: плани (1 арк.); розрізи (1 арк.); структурна та принципова схеми (1 арк.); загальний вид (1 арк.); РСРЗіВ (1 арк.); генеральний план (1 арк.).

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

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

7. Дата видачі завдання 24.01.2024

Керівник

(підпис)

Соколовська О.Г

(прізвище, ім'я, по батькові)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Самотьос Д.В.

(прізвище, ім'я, по батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач

(підпис)

Самотьос Д.В.

(прізвище, ініціали)

Керівник

(підпис)

Соколовська О.Г.

(прізвище, ініціали)

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

Здобувач

Самотьос Д.В.

(прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи «Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 56 тис.т. з дослідженням обсягів виробництва сої в Україні», присвячена питанням дослідження виробництва, урожайності обсягів посівних площ сої в Україні та її експортний потенціал.

Розроблений проектом елеватор включає в себе наступні види операцій: приймання зерна з автомобільного транспорту, приймання зерна з залізничного транспорту, очищення зерна, сушіння, зберігання та відвантаження на автомобільний транспорт та на зернопереробне підприємство.

Метою науково-дослідної частини є дослідження обсягів виробництва сої в Україні, що на основі даних посівних площ, урожайності та валових зборів дозволить встановити перспективність вирощування сої та обґрунтувати прийняття рішення про необхідність будівництва елеватора з місткостями для зберігання сої.

У розділі «Техніко-економічне обґрунтування» проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Полтавської області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва нового елеватору місткістю 56,0 тис. тонн у Полтавській області.

У розділі «Технологічна частина» описано та проведено розрахунки; які варіанти технічних рішень були проаналізовані та прийняті.

У розділі «Охорона праці» проведено аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів, описано заходи щодо усунення впливу на працюючих, заходи щодо пожежної безпеки тощо.

У розділі «Техніко-економічні показники» наведено розрахунки техніко-економічних показників, які свідчать про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проекту будівництва нового елеватора.

Зміст роботи викладено на 141 сторінках, що включають 28 таблиць, 19 рисунків. Список використаних літературних джерел включає 34 найменувань.

Перелік ключових слів: зерносховище, урожайність, посівні площі; валові збори, соя.

ЗМІСТ

Вступ	6
Розділ 1 Науково-дослідна частина	8
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.	8
1.2 Програма, об'єкти та методи досліджень.	12
1.3 Результати досліджень.	13
Висновки	27
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування	30
Розділ 3 Технологічна частина.	38
Основні розрахункові положення.	38
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання	39
3.1.1 Розрахунок обсягів робіт.	39
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання.	41
3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу	44
3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання	48
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв.	53
3.2 Обробка і зберігання відходів	55
3.3 Проектування зерносховищ	65
3.4 Визначення розмірів робочої башти та приймально-відпускних пристроїв (ПВП) у плані.	66
3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП.	68
3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів	71
3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)	72
3.8 Характеристика будівельних споруд.	74
3.8.1 Опис генплану	74
3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору	80
Розділ 4 Охорона праці	84
4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)	85
4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ.	90

4.3	Заходи щодо пожежної безпеки.	93
	Розділ 5 Техніко-економічні показники (ТЕП)	97
5.1	Розрахунок чисельності працюючих.	97
5.2	Розрахунок виробничої програми.	98
5.3	Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства.	99
5.4	Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік.	102
5.5	Розрахунок прибутку.	105
5.6	Розрахунок інвестицій.	106
5.7	Розрахунок рентабельності інвестицій.	107
5.8	Розрахунок строку окупності інвестицій.	108
5.9	Розрахунок науково-технічної ефективності.	108
5.10	Основні техніко-економічні показники проекту.	111
	Висновки та рекомендації	114
	Список використаних джерел	117
	Ілюстративний матеріал.	121

ВСТУП

Соя –унікальна кормова, продовольча, технічна й лікарська культура, що є однією з головних стратегічних культур землеробства в багатьох країнах світу. Сою вирощують у 91 країні світу. За обсягами виробництва вона займає четверте місце у світі після кукурудзи, пшениці й рису. У світові ресурси рослинного білка з урожаєм сої надходить приблизно 100 млн т. За обсягами виробництва олії соя займає перше місце у світі серед олійних культур.

Україна входить до десятки провідних країн за масштабами виробництва сої. Можемо спостерігати так званий “соевий бум”, який з кожним роком набирає обертів. Обсяги вирощування сої в Україні можуть змагатися за першість з-поміж усіх олійних культур лише із соняшником. У 2021 р. соєю було засіяно 1,28 млн га української землі. За даними Держслужби статистики врожайність цієї сільськогосподарської культури була 26,8 ц/га. Це один із найвищих показників за весь досвід вирощування сої українцями.

Соя багата на білок та корисні жири й амінокислоти, тож є дуже поживною і тому такою затребуваною зернобобовою культурою. З неї виготовляють чимало продуктів-замінників, наприклад, м’ясо, молоко, сир, каву, тофу, окару. Вони є значно дешевшими за основні продукти, а також мають популярність серед вегетаріанців. Окрім того, соя чудово підходить для виробництва різних круп, борошна, соусу, соєвого насіння. Соеві боби стають основою не лише для харчових продуктів. Ця рослина має значний потенціал для виготовлення кормів для тварин, біопалива, косметики та використовується для інших технічних та медичних потреб.

Україна швидко адаптується до реалій і стрімкими темпами нарощує переробку продукції, а саме – сої. Україна продовжує нарощувати експорт та переробку сої.

З початку повномасштабного вторгнення і блокування українських портів питання переходу з сировинної моделі експорту на виробництво продуктів з високою доданою вартістю актуальне як ніколи.

Зростання попиту на соєву олію та шрот, макуху, а також показники зростання попиту на найближчі десять років свідчать, що фермерське господарство з комплексом зберігання та переробки сої є цікавим та прибутковим для свого власника. Тому розробка проєкту будівництва елеватора з дослідженням обсягів виробництва сої в Україні актуальною і важливою.

Розділ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА
«Дослідженням обсягів виробництва сої в Україні»

1.1. Аналітичний огляд літературних джерел

Серед ресурсів життєзабезпечення суспільства продукти харчування посідають найголовніше місце. Україна є провідним виробником продовольства у світі навіть в умовах технологічного відставання галузі. Проте подальший розвиток аграрної сфери вимагає від держави розробки та впровадження продуманої стратегії модернізації аграрного виробництва. Агропромисловий комплекс, що виробляє сільськогосподарську сировину та продукти харчування, є гарантом продовольчої безпеки країни.

Однією з нагальних потреб аграрної галузі є забезпечення зростання виробництва рослинницької продукції, у тому числі зерна зернобобових культур [1], а саме сої як невичерпного джерела білків рослинного походження.

На вітчизняному аграрному ринку соя вже багато років, поряд із зерновими культурами, займає провідні позиції в експорті і переробці на харчові та кормові цілі, а також має стратегічно важливе значення в забезпеченні продовольчої та економічної безпеки країни. Основними передумовами, які зумовили зміну становища цієї культури у світі, стали зрушення у структурі харчування населення розвинених країн, що пов'язані з переходом від використання тваринних жирів на рослинні та олію, а також збільшення чисельності населення в країнах Азії та стрімкий розвиток галузі тваринництва в Євросоюзі. У сукупності це зумовило зростання глобального попиту на сою та переорієнтацію багатьох країн на її вирощування, серед яких опинилася і наша країна [2]. Проблема забезпечення та підвищення якості білкової рослинної продукції актуальна для всіх країн і підприємств. Від її вирішення значною мірою залежить успіх та ефективність національної економіки [1].

					<i>КРМ.ТЗіК.1.20-03.III.3.35</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Самотьос Д.В.</i>			<i>Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 56 тис.т з дослідженням обсягів виробництва сої в Україні</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		<i>Соколовська О.Г.</i>					8	141
<i>Консультант</i>		<i>Соколовська О.Г.</i>				<i>ОНТУ</i>		
<i>Зав. каф.</i>		<i>Макаринська А.В.</i>						

Інтенсифікація виробництва зерна, у тому числі кормового, повинна стати одним із стратегічних напрямів прискореного розвитку всього агропромислового виробництва України до 2030 року. Для цього необхідно зосередити увагу на створенні високопродуктивних сортів з уточненням зони стабільного виробництва, оптимізації структури посівних площ провідних сільськогосподарських культур, розробці та впровадженні наукоємних, інноваційних технологій їх вирощування, які базуватимуться на основі ефективного використання факторів життя (світла, тепла, вологи, поживних речовин), що сприятиме максимальному синтезу органічної речовини та білка. Поряд із цим в умовах зміни клімату необхідно буде сформулювати єдину аграрну політику щодо виробництва зернобобових культур [1].

Зернобобові культури займають дедалі вагомніше місце в агропромисловому комплексі України. Це зумовлено не лише порівняно дешевим джерелом високоякісного білка для харчування людей і балансування кормів для сільськогосподарських тварин і птиці. Останнім часом на перше місце виходить їхня роль як важливих поліпшувачів ґрунту. Позитивна роль вирощування сої полягає в тому, що культура здатна фіксувати до 100–150 кг атмосферного азоту, а це рівноцінно внесенню 15–20 тонн органічних добрив. При цьому соя використовує в процесі вегетації до 90 кг азоту, решта дістається наступним за нею культурам сівозміни. Азот сої, на відміну від азоту мінеральних добрив, не забруднює навколишнє середовище та легко засвоюється іншими рослинами. Вирощування сої дозволить різко знизити затрати на мінеральні добрива, які стають дедалі дорожчими [4].

Завдяки плідній роботі українських селекціонерів Україна має найбільший у Європі генофонд і сортовий асортимент сої. Сорти української селекції *не* генетично модифіковані, за урожайністю (30-45 ц/га) і вмістом білка (39-41%) не поступаються іноземним сортами, а чимало навіть кращі за них, бо адаптовані до наших місцевих умов і можуть повністю забезпечити потребу внутрішнього ринку. Завезені іноземні сорти в зовсім інших ґрунтово-кліматичних умовах часто не дають очікуваних результатів. У посушливий 2010 рік завезені іноземні сорти були вражені хворобами, мали велику абортівність квіток і бобів,

щупле, дрібне, зелене, недозріле насіння, низьку схожість і врожайність. В нинішньому році під засуху в серпні – вересні потрапили середньостиглі сорти сої в Луганській, Донецькій, Вінницькій, Хмельницькій, Тернопільській та інших областях.

Соя - це стратегічна культура у розв'язанні продовольчої проблеми в Україні. Від її виробництва залежить стабілізація землеробства, ліквідація дефіциту білка і поповнення ресурсів жирів, підвищення урожайності інших культур, бо соя збагачує ґрунт запасами азоту, - тобто економіка господарств. Соя продукує найдешевший рослинний білок. Її можна вирощувати в основних весняних, післяукісних і післяжнивних посівах.

Урожайність сої можна збільшити на 30-45% - якщо освоїти адаптивну сортову технологію вирощування, оновити, замінити сорти. Біологічний потенціал продуктивності сортів нового покоління поки що реалізується на 38-56%, а стоїть завдання досягти 78-92%. У зв'язку з тим, що при вирощуванні сої практично в усіх ґрунтово-кліматичних зонах бувають посушливі роки або посушливі періоди, застосовують штучне зрошення дощуванням, яке в звичайні роки збільшує урожайність в 1,5-2 рази, в посушливі і гостропосушливі – в 3-5 разів. Чим гостріший дефіцит вологи для рослин, тим більша віддача від зрошення. Великі перспективи має також розширення посівів сої на зрошуваних землях. Ось приклад: її урожайність на зрошуваних землях Херсонської області в 2011 р. становить 31,8 ц/га, АР Крим – 25,3 ц/га - це при середній урожайності по країні 20,3 ц/га. Кращі господарства збирають на зрошуваних землях по 42-50 ц/га цієї культури.

До Державного реєстру сортів рослин України занесено 110 сортів сої, придатних для кожної ґрунтово-кліматичної зони. Серед них є нейтральні до фотоперіоду сорти, які рекомендують вирощувати в основній і суміжних зонах. Але немає сорту-монополіста, який би висівався на великій території в усіх зонах, бо нейтральними до фотоперіоду є переважно скоростиглі сорти, які менш урожайні, ніж середньостиглі, сильно реагують на фотоперіод і можуть давати високі врожаї лише у відповідному географічному поясі. Асортимент українських сортів дозволяє уникнути епіфітотій на посівах сої, тоді як за умов поширення

макросортів або сортів-монополістів це не виключено. Отже, в разі необхідності можна вчасно вносити корективи в розміщення сортів, проводити заміну.

Потенціал урожайності вітчизняних ранньостиглих сортів сої становить 25-30 ц/га, середньостиглих – 30-40, середньопізнньостиглих – 41-45 ц/га. Для підтвердження цього наведемо результати Вінницького обласного центру експертизи сортів рослин. У 2011 р. проаналізували урожайність сортів селекції Інституту кормів і сільського господарства Поділля, вона становила: Золотиста – 39 ц/га, Хуторяночка – 46, Артеміда – 39, КиВін – 38, Омега вінницька – 40, Феміда – 37, Діона – 34, Смолянка – 49, Говерла – 33, Монада – 44, Анатоліївка – 37, Оксана – 37 ц/га. Це при тому, що в Лісостепу сорти середньостиглої групи зазнали жорсткої засухи.

Тож, маючи високопродуктивні сорти сої української селекції, на наш погляд, немає необхідності завозити невідомі іноземні сорти, що створювалися для зовсім інших природно-кліматичних умов: вони в умовах України уражаються хворобами, погано реагують на посушливі і гостропосушливі періоди, тому дуже знижують урожай. Наша країна ще ніколи не мала такого цінного власного сортового складу цієї культури: скоростиглих – 13 сортів, ранньостиглих – 30, середньоранньостиглих – 47, середньостиглих – 20, і всі вони адаптовані до місцевих умов. Це відкриває великі можливості для більшого виробництва в нашій країні цієї стратегічної культури, а відтак для розв'язання продовольчої проблеми.

Сучасним сортам українського різновиду притаманна нова архітектоніка рослин: при оптимальній густоті вони прямостоячі, мають обмежену гіллястість, потовщене стебло, крупне насіння, різний ступінь опушення, можуть висіватися широкорядно, зі звуженими міжряддями, суцільним рядковим способом, з більшою густотою рослин. За оптимальної густоти рослин основна кількість і маса бобів та насіння на них формується на головному стеблі, менша – на бокових гілках. Завдяки вищому прикріпленню бобів нижнього ярусу на рослинах зменшуються втрати врожаю при збиранні.

Але для високого врожаю необхідно відвести під сою кращі за родючістю поля і попередники, висівати високопродуктивні сорти, освоїти адаптивну сортову

технологію вирощування. Варто врахувати: через тривалу літню й осінню посуху цього року на частині площ сходи озимих зернових і озимого ріпаку з'явилися пізно. У зв'язку з цим наступної весни сою можна з успіхом використати як страхову культуру.

У підсумку: сою як стратегічну для українського землеробства культуру можна висівати на великій території соєвого поясу, який включає Лісостеп, північний, центральний і південно-західний Степ, лісостепові райони Полісся та зрошувані землі південного Степу, де можна збільшити площу її посівів до 4 млн. га, виробництво – до 8,5-9,8 млн. т, при надходженні в ґрунт понад 450-600 тис. т біологічного азоту. Соя - найкращий попередник у сівозміні для зернових культур - відкриє реальні перспективи для одержання додатково 80 млн. т зерна. Без сої як високоінтенсивної зернобобової культури досягти таких обсягів виробництва зерна малоперспективно. З соєю наша країна вийде на стратегічний напрям розвитку аграрного сектору, зміцнить економіку, розв'яже продовольчу проблему.

Питанням світового виробництва сої, її важливості для світового продовольства та ролі України в цьому присвятили свої дослідження такі вітчизняні науковці, як Заболотний Г. М., Мазур В. А., Циганська О. І., Дідур І. М., Циганський В. І., Панцирева Г. В., а також Бербенець О. В., Жуйков О. Г., Іванів М. О., Марченко Т. Ю., Мірзоєва Т. В., Логвин І. М. Кожен із них зробив свій внесок у вирішення поставлених завдань, та ці питання щороку потрібно підіймати й розглядати знову з урахуванням нових світових і національних тенденцій [2; 3; 4; 5]. Метою нашого дослідження є: аналіз стану світового виробництва сої на основі статистичних даних; визначення світових лідерів і місця України серед них; розгляд перспективи збільшення виробництва сої в Україні. Це актуальні та важливі завдання, розв'язання яких буде значним вкладом у вирішенні проблем рослинного білка, формування власних білкових та зернових ресурсів, підвищення родючості ґрунту та зміцнення економіки України [1].

1.2 Мета, об'єкт, предмет, програма та методи досліджень

Метою роботи є дослідження обсягів виробництва сої в Україні.

Об'єкт дослідження – обсяги виробництва сої

Предмет дослідження: статистичні дані за зібраною площею, урожайністю, валовими зборами зерна ріпаку.

Методика. Аналізуючи і узагальнюючи результати досліджень, застосовувалися методи математичної статистики, зокрема кореляційного аналізу, для прогнозування майбутнього врожаю. Середня врожайність визначалася відношенням маси зібраного врожаю до загальної площі полів, на яких вона була вирощена. Дослідження проводилося згідно з методикою наукових досліджень. [6]

1.3. Результати досліджень

У землеробстві соя відома вже понад 6 тисяч років. Також, як і пшениця, рис, кукурудза і просо, вона належить до найбільш древніх культур. Пріоритет відкриття поживних властивостей цієї культури належить китайцям

У Китаї вона є заміником м'ясних і молочних продуктів. В Європі сою почали вирощувати лише у XVIII столітті, а в Україні — із 70-х років XIX століття. На сучасному етапі розвитку агропромислового комплексу України соя як цінна білково-олійна культура, яка має широкий спектр використання в харчовій та технічній промисловості, набуває виключного значення. У ній сконцентровано найцінніші властивості всього рослинного світу. Соя характеризується високою адаптацією до умов регіонів вирощування, універсальністю використання, збалансованістю білка за амінокислотним складом, його функціональною активністю. Завдяки цим властивостям та високій продуктивності соя займає у світовій піраміді рослинного білка перше місце як за площами посіву, так і за валовим збором зерна серед однорічних зернобобових і олійних культур. Крім того, вирощування сої в сівозміні дає змогу швидко підвищувати культуру землеробства, поліпшувати родючість ґрунту, збільшувати обсяги доступних поживних речовин для культурних рослин, одержувати екологічно чисту продукцію [3].

У світовому масштабі сою за важливістю можна порівняти з пшеницею, рисом і кукурудзою. Ця білково-олійна культура належить до групи культур середньостійких до посухи. Її батьківщина — територія Південно-Східної Азії з

тривалим безморозним періодом, вологим та спекотним літом. З кожним роком соєві продукти стають найпоширенішими в різних країнах світу. Наприклад, обсяги виробництва тільки соєвої олії збільшилися на 63% за останні 5 років.

Залежно від потреби, динаміка обсягів виробництва культури та посівні площі мають свої закономірності. За даними Kleffmann Group, загальна площа під соєю у світі за 2019 р. склала 122 млн га. П'ять лідерів із посівних площ займають 106 млн га, що становить понад 85% усіх посівів у світі (рис. 1.1). Україна посідає 9-е місце у світовому рейтингу, маючи посівні площі 1,550 млн га, або 1% від даних по світу. Таку ж частку ринку займають країни: Болівія, Нігерія, Уругвай, сумарно країни ЄС та ПАР [2; 7; 8]. Порівняльні дані наведені в таблиці 1.1.

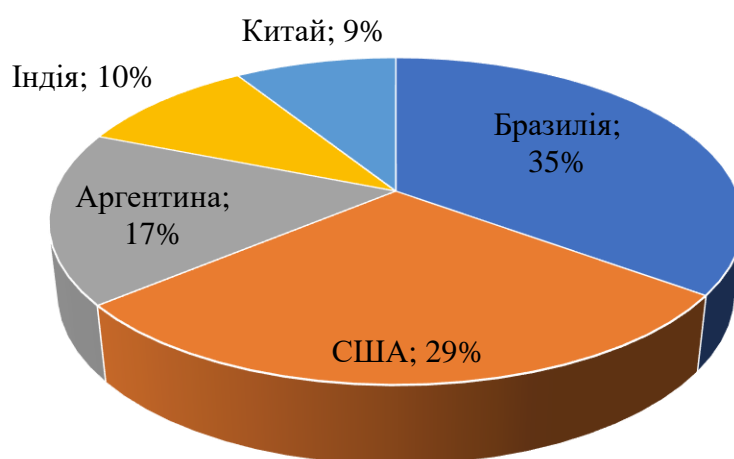


Рисунок 1.1 – Країни-лідери за площею посівів сої у світі

Таблиця 1.1 – ТОП-10 країн-виробників сої у світі

Місце	Країна	Виробництво, млн. т
1	Бразилія	124
2	США	96,8
3	Аргентина	51
4	Китай	18
5	Парагвай	10
6	Індія	9,3
7	Канада	6
8	РФ	4,3
9	Україна	3,7
10	Болівія	2,9

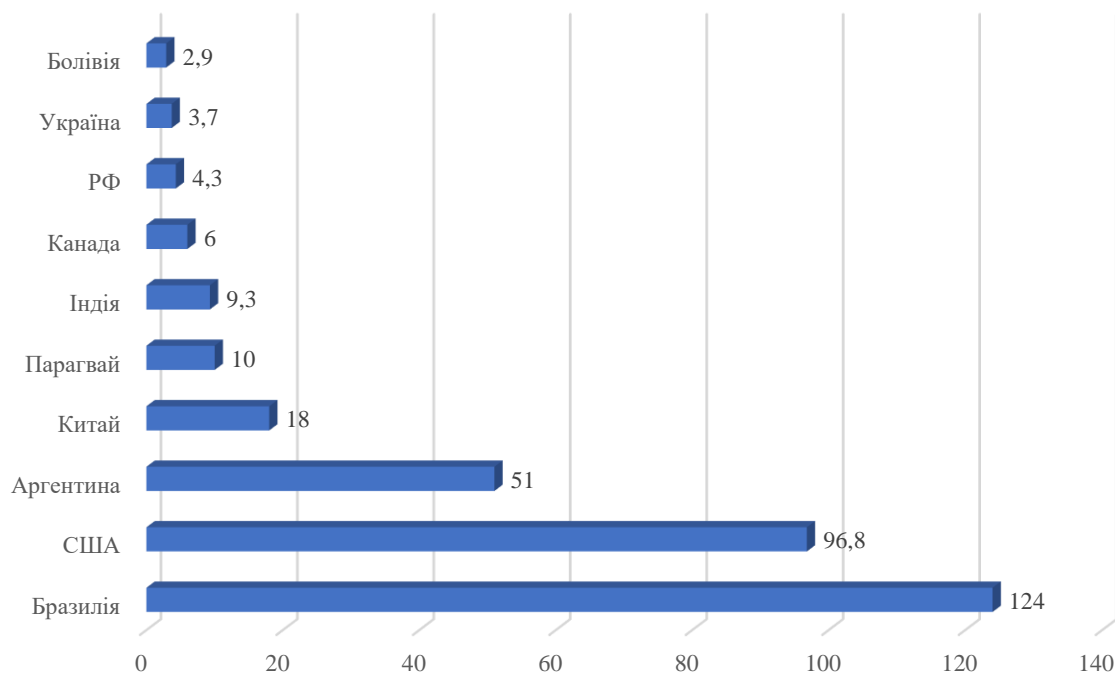


Рисунок 1.2 – Виробництво сої у світі, млн. т

Як було показано, лідером з урожайності у 2019 р. стала Бразилія — 3,3 т/га, майже такий самий рівень у США та Аргентини — 3,2 т/га та 3 т/га відповідно. Четверте та п'яте місця посіли країни ЄС (2,9 т/га) та Парагвай (2,8 т/га). Явним лідером за обсягом виробництва у Європі виступає Італія. В Україні врожайність сої у 2019 р. становила 2,4 т/га [7].

За останні 20 років площі під соєю в Україні зросли фактично у 20 разів. На початку 2000-х років сою ще не вважали основною культурою, тож вирощували її не так багато – кілька десятків тисяч гектар. Основний стрибок і потім стрімке щорічне нарощування площ відбувалося в період 2008–2015 рр. Наразі процес більш-менш стабілізувався, а коливання відбуваються залежно від ситуації на ринку та погодних умов. А от що стосується урожайності, то цей показник також підвищився. Якщо 20 років тому USDA вказує цифру середньої врожайності сої в Україні на рівні 1 т/га, то максимальна, за їхніми ж даними, була у 2018–2019 рр. і сягнула 2,6 т/га [9].

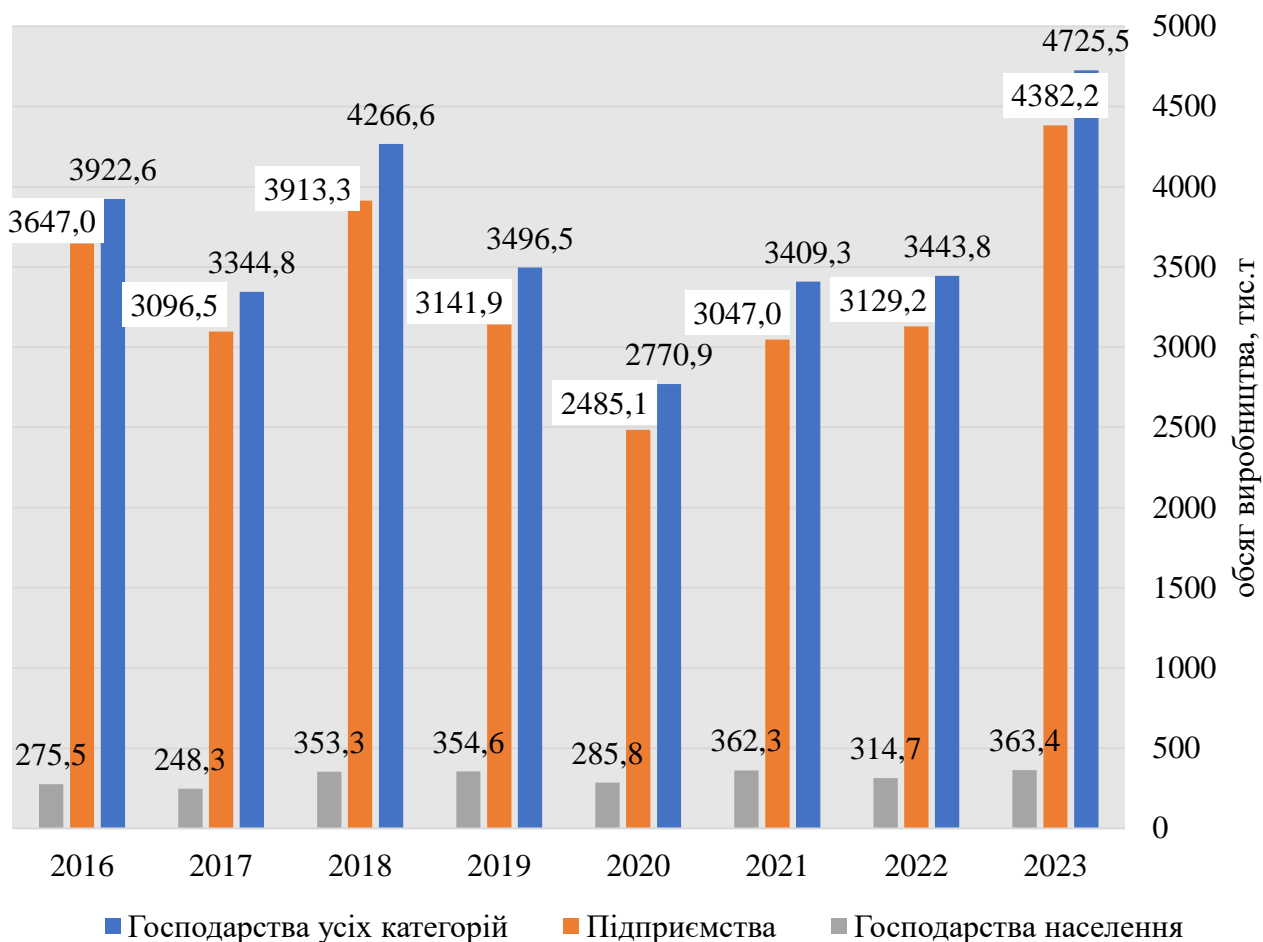


Рисунок 1.3 – Прощі збирання сої в Україні

Однією з причин суттєвого скорочення площ під соєю у 2018 році стали «соєві правки» Закону України № 2245-VIII від 21 грудня 2017 року, відповідно до яких з 1 вересня 2018 року до 31 грудня 2021 року скасовується бюджетне відшкодування ПДВ при експорті соєвих бобів. Станом на 30 серпня Президент України П. Порошенко підписав законопроект № 7403-д, яким скасовується норма щодо невідшкодування ПДВ при експорті сої, насіння свиріпи та ріпаку для виробників, які самостійно поставляють ці культури за кордон. Цей законопроект сприятиме відновленню зацікавленості товаровиробників у вирощуванні цієї культури, стабілізуючи площі посівів та виробництва цієї культури у 2019 році [12]. Метою впровадження цього законопроекту було стимулювання розвитку в Україні підприємств із переробки насіння олійних культур, забезпечення завантаження вже діючих вітчизняних переробних потужностей, зменшення питомої ваги експорту сільськогосподарської сировини, яка може бути перероблена в Україні і збільшити

експорт готової продукції та стимулювати умови для створення нових робочих місць. Та, на жаль, його ухвалення мало негативні наслідки. Так, якщо у 2017 році було експортовано 2,9 млн т сої (у 2018 р. — лише 1,9 млн т) на суму \$ 1,06 млрд, то щоб досягти такої ж цифри від експорту шроту, нам потрібно його продати 2643 тис. т за середньої ринкової ціни \$ 400,8/тонна. Та минулого року за 11 місяців Україна експортувала лише 353,8 тис. т соєвого шроту з вироблених 751 тис. т (менше половини) [2]. Причинами низької врожайності, зокрема, цього року, стали низка агрокліматичних умов та особливості вегетації [11].

Останні 10 років інтенсивно змінюється клімат в Україні. У деяких регіонах країни ведення агробізнесу під загрозою, в інших — різко зменшується рентабельність і прогнозованість. Існуючі підходи в агровиробництві не можуть дати очікуваного результату, оскільки вони на 70% залежать від кліматичних умов у конкретному регіоні. На кліматичні зміни також накладається збільшення обігу культур, які мають значну потребу у волозі, а саме кукурудзи та соняшника. Ці культури мають здатність висушувати ґрунт на чималу глибину, призводять до дисбалансу вологи в ґрунті на декілька наступних років. Останніми роками поповнення вологи в метровому шарі ґрунту не завжди досягається в зимовий період, що призводить до зневоднення ґрунту і високого ризику для врожаю. Зменшення частки бобових культур у сівозміні призводить до дисбалансу розвитку ґрунтової біоти, погіршуючи структуру та водоутримуючу здатність ґрунту. Бобові є одним із джерел відновлення ґрунту та структурування його часток, що важливо для накопичення та збереження вологи. Залежно від групи стиглості соя є гарним попередником для зернових культур — озимих колосових або кукурудзи.

Регіони вирощування сої змінилися, у деяких регіонах її вирощування залежить від наявності вологи та стабільного поливу. Правильний підбір технологій та сортів дозволить зменшити ризики для вирощування сої, а значить ця культура стане більш привабливою для виробників. Ми маємо спільними зусиллями шукати вихід, покращувати свої підходи та технології [11].

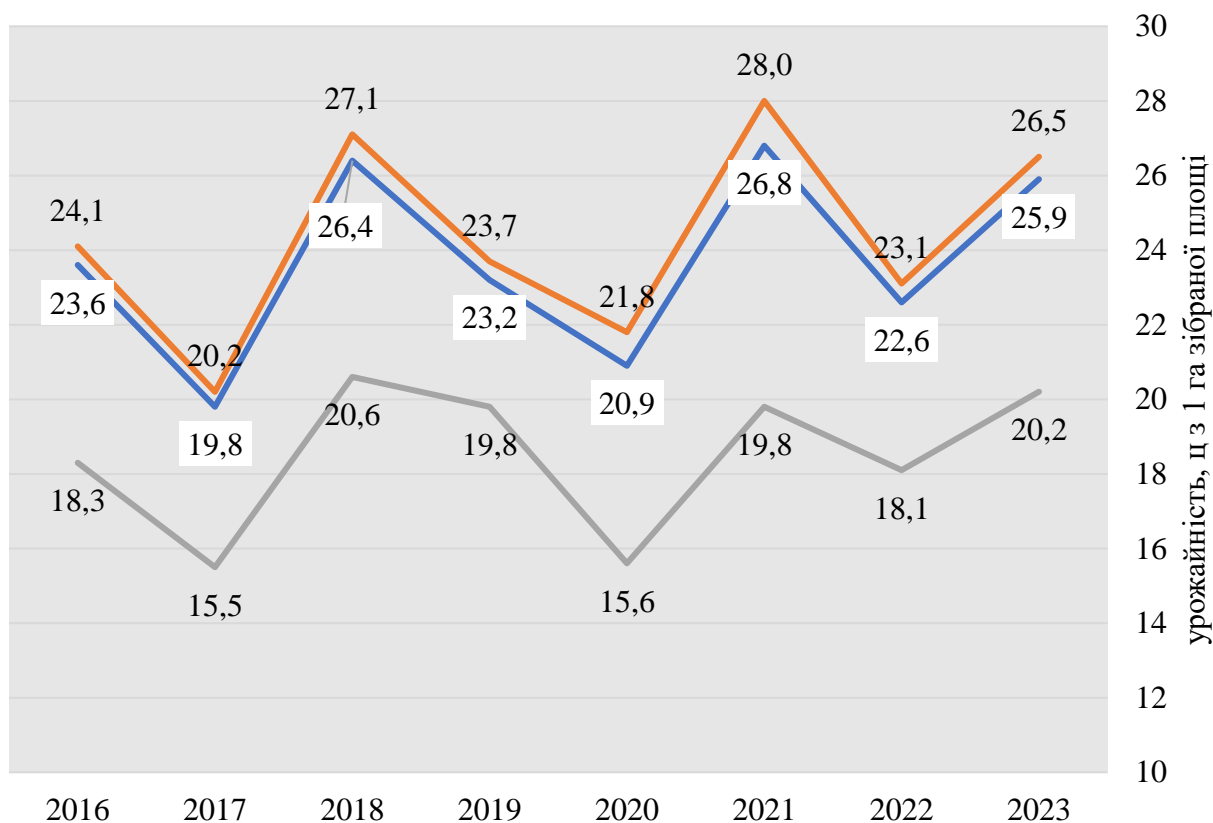


Рисунок 1.4 – Урожайність сої в Україні

Слід відмітити значні коливання в урожайності сої в різні роки. Це роки може бути зумовлено рядом факторів, включаючи:

Погодні умови: Погодні умови мають великий вплив на врожайність зернових. Недостатні опади, висока температура, суховій і заморозки можуть негативно впливати на розвиток рослин та формування зерна.

Захворювання та шкідники: У різні роки можуть бути різні рівні захворюваності рослин або напади шкідників, що може спричинити зниження урожайності.

Агротехніка: Використання правильних методів обробки ґрунту, добрив, поливу, обробки насіння та інші агротехнічні заходи можуть впливати на рівень урожайності.

Генетичні особливості сортів: Різні сорти зернових мають різну стійкість до стресових умов і захворювань, що може призводити до різних рівнів врожайності в різні роки.

Грунтові умови: Властивості ґрунту, такі як структура, вологість, рівень плодородності, також можуть впливати на рівень урожайності.

Календарний розподіл опадів: Нерівномірний розподіл опадів протягом вегетаційного періоду може вплинути на ріст та розвиток рослин та, відповідно, на їх урожайність.

Конкуренція з бур'янами: Поганий контроль за бур'янами також може знизити урожайність, конкуруючи з культурними рослинами за воду, живлення та світло.

Ці фактори можуть поєднуватися або діяти окремо, що призводить до різної урожайності зернових культур в різні роки.

Так найбільша врожайність сої у 2021 році 28,0 т/ц та найменша у 2020 – 21,8 т/ц.

Урожайність зерна на сільськогосподарських підприємствах виявилась вищою порівняно з урожайністю на невеликих сільськогосподарських ділянках або у населення. Сільськогосподарські підприємства часто мають більші ресурси та можливості для використання сучасних технологій, великомасштабного обладнання та ефективного використання землі. Це може призводити до більшої урожайності на одиницю площі.

Також сільськогосподарські підприємства часто мають в штаті досвідчених фахівців, які володіють навичками та знаннями щодо оптимальних агротехнік і кращих практик вирощування зернових культур. Сільськогосподарські підприємства можуть мати доступ до більшого фінансового капіталу для інвестицій в сучасне обладнання, науково-дослідницькі проекти та інші заходи, які сприяють підвищенню урожайності.

Сільськогосподарські підприємства часто мають кращий доступ до сировини, добрив, насіння та інших ресурсів, що може позитивно впливати на урожайність.

Водночас, важливо враховувати, що на урожайність впливає багато факторів, і у кожному конкретному випадку можуть мати місце індивідуальні варіації.

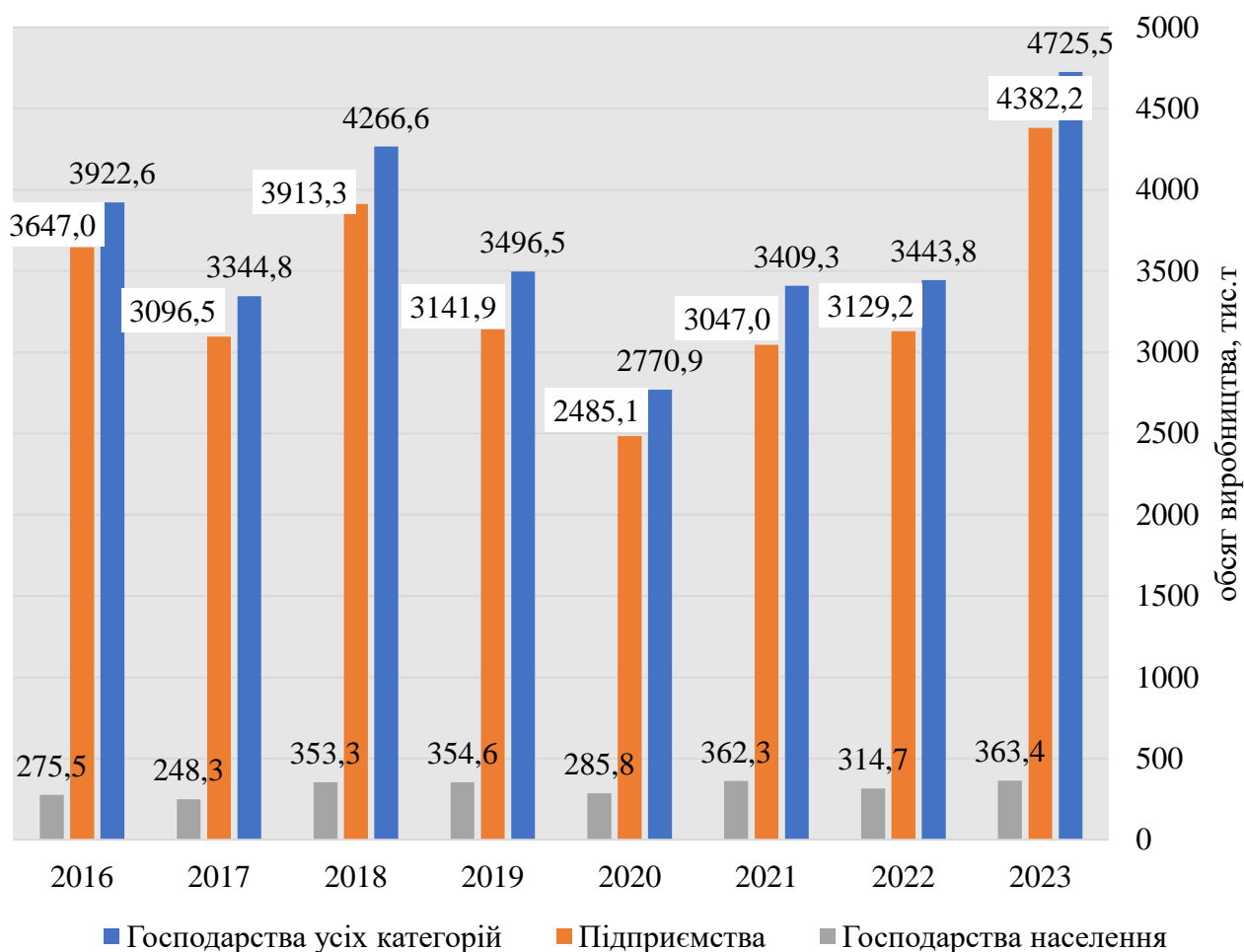


Рисунок 1.5 – Обсяги виробництва сої в Україні

Найбільші обсяги виробництва сої було у 2018 році і становить 4266,6 тис.т. з 2019 року відбувалося значне зниження виробництва сої, так у 2019 році було зібрано 3496,5 тис.т, що становить 82 % від попереднього року, а у 2020 році взагалі 65 % від показників 2019 року.

Обсяги виробництва зерна залежать від урожайності та посівних площ.

Урожайність зернових культур визначається кількістю зерна, яке врожається з одного гектара землі. Чим вища урожайність, тим більший обсяг виробництва можна отримати з однієї площі.

Розмір посівних площ безпосередньо впливає на загальний обсяг виробництва зерна. Чим більші посівні площі, тим більший потенційний обсяг

виробництва. Відповідно, збільшення посівних площ може призвести до збільшення обсягів виробництва.

Однак важливо враховувати, що обсяги виробництва зерна також можуть бути впливані іншими факторами, такими як погодні умови, доступність ресурсів (добрив, насіння тощо), агротехніка, ефективність використання та управління ресурсами, ринкові умови та інші. Тому оптимальне виробництво зерна вимагає комплексного підходу до управління всіма цими факторами.

Валові збори сої за областями у 2019 – 2021 роках наведено на рис. 6 та у відсотковому значенні за даними на 2021 рік на рис 7.

Лідером за виробництва сої серед областей України у 2019-2021 роках є Хмельниччина. Там зібрано 460 тис. т, 337 тис. т та 410 тис. т по рокам відповідно, це становить 12,0 % від загального виробництва сої в Україні. Також значна частка валових зборів сої знаходиться у Житомирській області 8,7%, Херсонській – 7,8 %, Вінницькій – 7,3 % Полтавській – 7,2 %. Найменше сої збирають у Дніпропетровській — 0,28 %, Миколаївській – 0,31 %, Одеській – 0,39 %, та закарпатській – 0,74 % областях.

Також важливе значення має розміщення підприємств з переробки сої та їх логістичні ланцюги. В цілому, на сьогоднішній день основна переробка соєвих бобів в Україні зосереджена в Черкаській (22%), Полтавській (19,2%) і Кіровоградській (18,5%) областях. Дещо менші обсяги олійної переробляються в Хмельницькій (11,6%) і Запорізькій (10,8%) областях. Сьогодні в Україні з урахуванням тих проєктів, які знаходяться на стадії реалізації, потенційні потужності по переробці сої становлять 6 млн т. Але реальність така, що переробка соняшнику є більш привабливою. Як наслідок, в Україні в останні кілька сезонів переробляється не більше 45% виробленої сої. За нашими оцінками, переробка сої на українських потужностях може скласти близько 1,4 млн т. ак, 54% переробки сої зосереджено на таких підприємствах «Катеринопільський елеватор» (МХП) — 22% «Глобинський переробний завод» («Астарт») — 19%, ПП «Віктор і К» — 13%.

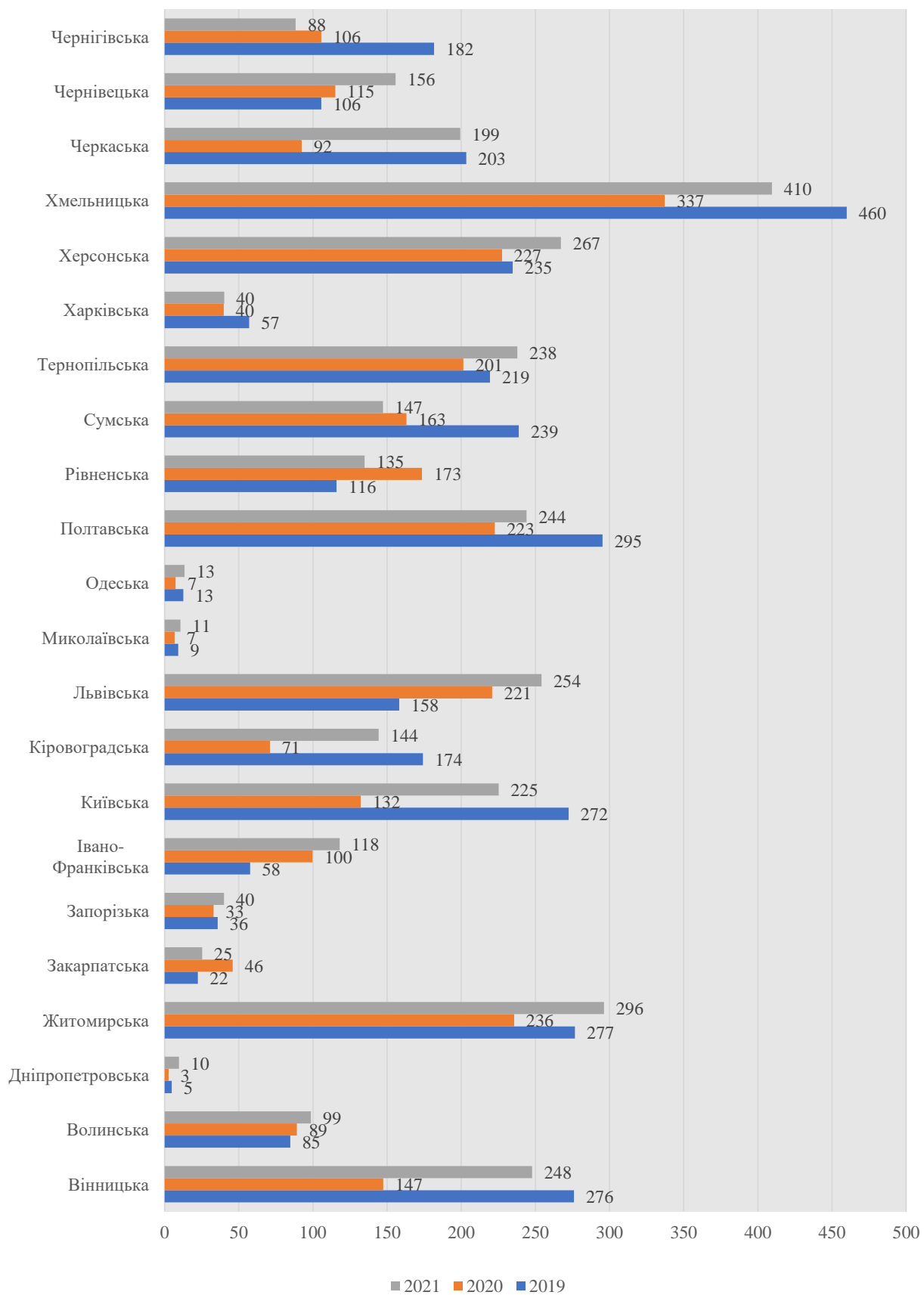


Рисунок 1.6 – Виробництво сої в областях України, тис.т (дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м.

Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях)

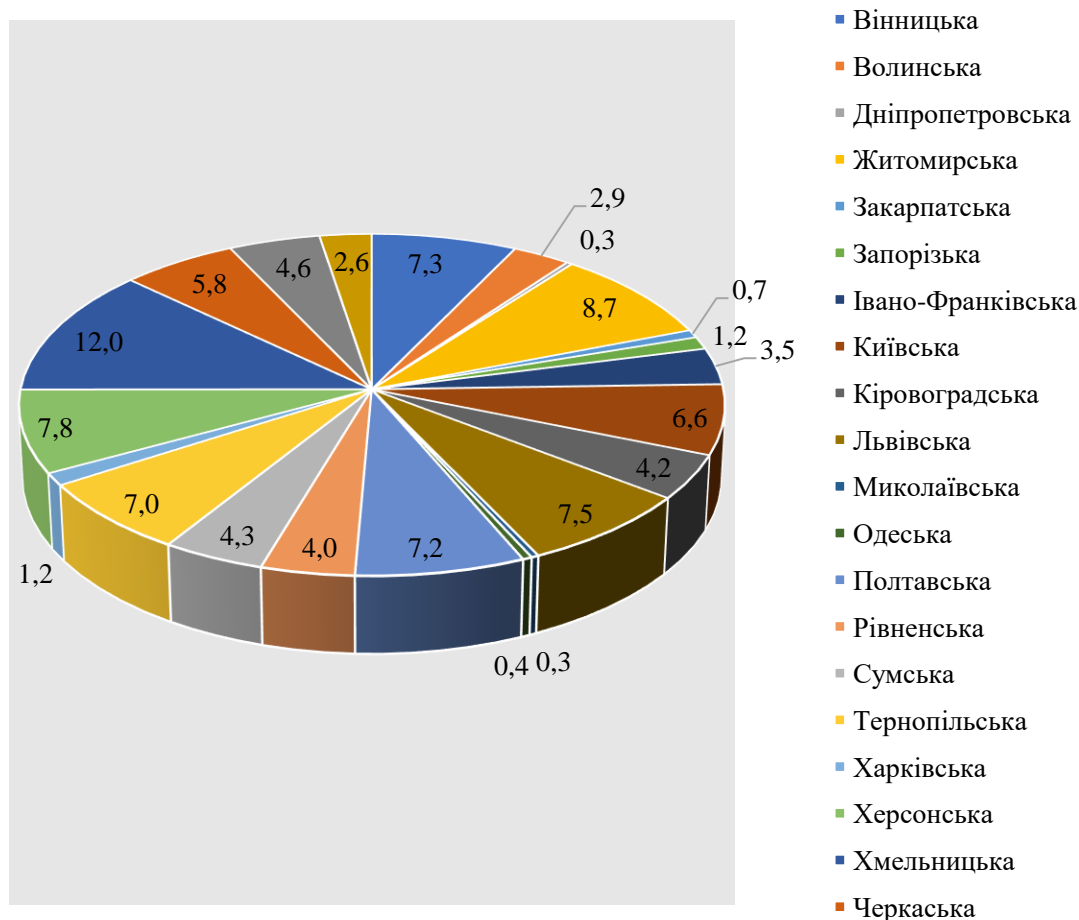


Рисунок 1.7 – Відсоткове значення виробництва сої в областях України, (дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях)

На сьогодні соя відіграє важливу роль у вітчизняному агробізнесі завдяки стабільному попиту на світовому ринку та високим реалізаційним цінам. Вартість її залишається на стабільно високому рівні та може надалі зрости з огляду на певну її волативність у світі [13]. Цінова ситуація відреагувала на «новини з полів» у режимі реального часу. За період з початку 2020–2021 рр. ціна пропозиції соєвих бобів в Україні зросла з \$ 425 до \$ 520–550 за тону. Дефіцит соєвих бобів та,

відповідно, високі цінові позиції можуть стати факторами привабливості та додаткового зацікавлення сільськогосподарських виробників у збільшенні посівних площ під соєю [11]. А за даними НААН України, соя в структурі посівних площ може займати до 20%. Варто відмітити, що сподівання фахівців справдилися повністю і навіть більше. Соя — надзвичайно корисний продукт. Один кілограм сої за кількістю протеїну замінює два кілограми м'яса або риби, чотири кілограми пшениці або ж 12 літрів молока [13].

Ринок сої — це складова ринку продовольства із сукупністю економічних відносин між суб'єктами господарювання, за допомогою яких здійснюється купівля-продаж сої та продуктів її переробки відповідно до законів ринкової економіки.

Характерними особливостями вітчизняного соєвого ринку є:

- тісний зв'язок із ринком тваринницької продукції від супутнього (у вигляді кормів) до конкуруючого (у вигляді харчових соєвих білків);
- найбільшим попитом на ринку продуктів переробки сої користується шрот, а не олія;
- складність позиціонування соєвої олії, яка є нетрадиційним продуктом для українського споживача;
- недостатня й суперечлива поінформованість споживачів щодо продуктів глибокої переробки сої (текстуровані білки, борошно тощо) [15].

Вирощування більшості олійних культур знаходиться майже на одному рівні вже протягом багатьох років. Із соєю все інакше: впродовж останніх 60-ти років її урожай помітно зменшувався лише чотири рази, але тільки тому, що було необхідно зрівняти попит із пропозицією. Останні 4 роки соя показує особливо високі темпи росту — на 36%, з 250 до 340 млн т.

Проаналізувавши графік на рис. 1.8, можна зробити висновок, що починаючи з 2010 року рівень експорту сої тільки збільшується, у 2019–2020 рр. він досягнув рекордного показника — 167,9 млн т [15].

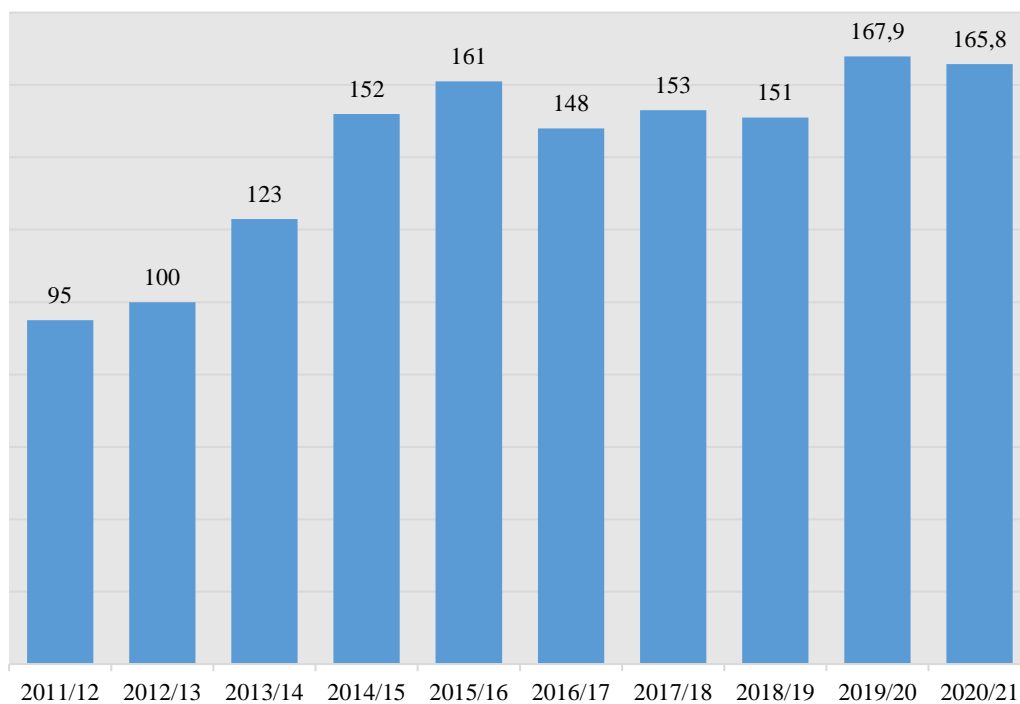


Рисунок 1.8. Загальний рівень експорту сої у світі за 2011–2021 рр.

Загалом, спостерігаємо, що соя набуває популярності кожного року, тому розвиваються ринки виробництва та ринки збуту (табл. 4, 5). З огляду на зростаючі потреби світового ринку Україна знаходиться та все більше утверджується на місці провідного експортера соєвих бобів. А зважаючи на достатньо високі біржові ціни, це сприятиме збільшенню валютних надходжень до України [15].

Таблиця 1.4 – Головні експортери сої у світі, млн т

Країна	2019 р.	2020 р.	2021 р
Аргентина	7,2	4.	9,5
Бразилія	68,8	84,4	69,1
Канада	4,4	4,9	5,6
США	59,4	58,1	48
Україна	2,8	2,6	2,5

Таблиця 1.5 – Головні імпортери сої у світі , млн т

Країна	2019 р.	2020 р.	2021 р
ЄС	13,4	15,0	15,8
Мексика	4,1	4,6	4,9
Туреччина	2,3	2,6	2,6
Китай	93,5	94	94
Японія	3,2	3,3	3,3
Таїланд	3,1	2,5	3,2
Єгипет	2,1	3,3	3,3

На основі даних таблиці 1.4 можна побачити нестабільність у показниках основних експортерів сої за останні роки. Показники то зростають, то спадають, щорічний підйом спостерігається тільки в Канади, у той час, як у США та України показник щорічно падає. Проаналізувавши таблицю 5, ми бачимо, що головним імпортером сої є Китай — 94 млн т у 2018–2019 рр., а також ЄС — 15,8 млн т у 2019 р. Сорт є одним із чинників, що суттєво впливає на врожайність та якість насіння. Дольова участь сорту у формуванні врожаю культури може становити 30–35%. У низці наукових публікацій автори також наголошують, що майже половина успіху під час вирощування сої залежить від правильного вибору сорту сої. Поява нових високопродуктивних сортів сої дозволила не лише розширити ареал вирощування культури, а й отримувати високі врожаї [4].

Наразі особливо актуально стоїть питання органічного виробництва сої, а отже, значно збільшуються її посівні площі та обсяги виробництва. Для широкомасштабного розвитку вітчизняного органічного виробництва культури, безумовно, потрібно сформувати власну базу органічного насіння. Нині Міністерство аграрної політики та продовольства України сприяє впровадженню у виробництво нових високоврожайних адаптивних сортів сої [1; 3]. Сьогодні 79% світового виробництва сої — генетично модифіковане, тобто соя з цілеспрямовано зміненими властивостями шляхом генної інженерії. Однак європейський

вимогливий споживач її побоюється і прагне до органічної, а не генномодифікованої. Сою чекають усюди, але за умови, що виробник може гарантувати певні показники безпеки продукції.

Органічна соя — найбільш прибуткова. Перейти на органічне землеробство непросто, але це для сільгоспвиробників вигідно. Тим більше, коли суспільство готове цьому посприяти. Наприклад, Чернігівська облрада ще у 2015 році прийняла рішення, що компенсує фермерам витрати на органічну сертифікацію. Така ж програма діє у Львівській та Чернівецькій областях. Органічний статус господарства дозволяє продавати продукцію дорожче приблизно в 1,5–2 рази. Серед найбільш «вдячних» культур, які йдуть на експорт, виробники називають сою.

Органічний сектор сільського господарства у ЄС є таким, що розвивається найбільш природно. Там крутяться великі гроші, є сталий попит. Географічна близькість до Європи дає нам логістичні й ментальні переваги в порівнянні з іншими виробниками сої — Китаєм, Бразилією тощо. Однак Україна має неприємну репутацію постачальника, що вирощує генномодифіковану сою тихцем, не декларуючи цього, тому покупці з підозрою ставляться до продукту. Відповідно, є потреба в надійному та ефективному виявленні ГМО і верифікації саме органічної сої. Взагалі-то чесність органічного виробництва — це проблема не українська, а загальнолюдська. На будь-якому привабливому ринку є ризик підробок. Навіть Конгрес США перейнявся цим і наприкінці минулого року почав розглядати усебічний законопроект, який унеможливить підробку під органічні бобові, олійні і зернові культури [5].

ВИСНОВКИ

Соя — унікальна кормова, продовольча, технічна й лікарська культура, що є однією з головних стратегічних культур землеробства в багатьох країнах світу. За останні 50 років її посіви у світі збільшилися з 23,8 до 102,4 млн га, урожайність — з 16,8 до 25,5 ц/га, виробництво — з 26,9 до 263 млн т, або в 9,8 раза, при зростанні кількості населення Землі у 2,2 раза. Сою вирощують у 91 країні світу. За обсягами

виробництва вона займає четверте місце у світі після кукурудзи, пшениці й рису. У світові ресурси рослинного білка з урожаєм сої надходить приблизно 100 млн т. За обсягами виробництва олії соя займає перше місце у світі серед олійних культур. Добре розвинені посіви сої біологічно фіксують 155–198 кг/га азоту. За рахунок цього соя на 65–80% забезпечує свою потребу в азоті, значну частину його залишає в ґрунті, завдяки чому є одним із кращих попередників у сівозміні. За останні 50 років розширилася географія вирощування сої, кількість країн, що її культивують, зросла з 48 до 91, значно збільшилися площі ріллі, що відводяться під цю культуру. У багатьох країнах соя займає від 18 до 50% ріллі і більше [5].

За результатами 2019 року, Україна посіла 9 місце серед країн-виробників сої у світі з показником валового збору в 3,7 млн т.

Унікальні властивості зерна зернобобових культур відкривають надзвичайно широкий спектр можливостей у вирішенні питань рослинного білка, які можуть бути використаними в багатьох напрямках переробної галузі: різноманітні продукти для повсякденного, дієтичного та функціонального харчування, виробництво кормів, виробництво ліків, косметичних засобів. На сучасному етапі глобалізації світової економіки виробництво зернобобових культур потребує гнучкого підходу до міжнародної конкурентної боротьби, забезпечивши вирішення проблем продовольчої та екологічної безпеки. Зернобобові культури мають важливе значення в зерновому та кормовому балансі агроформувань України. Сучасний розвиток будь-якого підприємства, галузі, країни неможливий без впровадження та використання інновацій та техніко-технологічних рішень, оскільки рівень активізації останніх визначає загальний рівень конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках [11].

Узагальнюючи вищевикладене, можна стверджувати, що соя є визначальною, стратегічною культурою для галузей сільського господарства та нашої країни загалом, а серед чинників, які впливають на подальший розвиток виробництва сої в Україні, вирішальними є інноваційні, наукоємні технології. Вони вже впроваджуються в Україні та передбачають удосконалення технологій вирощування сої на основі досягнень біотехнології та систем точного

землеробства. Загалом, необхідно впроваджувати комплекс інноваційних рішень на різних стадіях виробництва цієї культури для підвищення ефективності її виробництва [5].

Розділ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

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

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

Нами передбачено будівництво нового заготівельного елеватора у Полтавській області місткістю 56 тис. тонн на основі виявлення вільного залишку зерна, який необхідно зберегти.

Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	<i>КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.35</i>			
Розробив		Самотьос Д.В.			<i>Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 56 тис.т з дослідженням обсягів виробництва сої в Україні</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Соколовська О.Г.					30	141
Консультант		Басюркіна Н.Й.				<i>ОНТУ</i>		
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

1.1 Баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного потенціалу підприємства

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

Метою цього розрахунку є визначення потенціалу заготівель зернових культур у сировинній зоні підприємства [17].

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

Таблиця 2.1 – Площі та середня урожайність всіх культур, які вирощують в регіоні, станом на 2024 рік [18]

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
Полтавська	965,9	58,8	56837,0

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

Так, урожайність на перспективу розраховують за формулою:

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

де $U_{\text{базова}}$ – середня урожайність у поточному році (тобто – році розробки проекту будівництва нового елеватора у 2024 році), ц/га;

$U_{\text{прогноз}}$ – середня урожайність у перспективі (тобто – у рік завершення нормативного терміну окупності будівництва нового елеватора, у даному прикладі це через 4 роки – у 2027 році), ц/га;

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

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

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

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

Аналогічно, площу вирощування на перспективу розраховують за формулою [17].:

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

де $ПЛ_{\text{прогноз}}$ – площа вирощування у поточному році (тобто – році розробки проєкту будівництва нового елеватора, у 2024 році), га;

$ПЛ_{\text{базова}}$ – площа вирощування у перспективі (тобто – у рік завершення нормативного терміну окупності будівництва нового елеватора, це через 4 роки – у 2027 році), га;

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

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

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

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

Через те, що існуючі тенденції нарощування площ під зернові культури та врожайності у Полтавській області свідчать про те, що останні 5 років щорічно площа оранки приростає на 5 %, а урожайність – на 6 %, то приймаємо до уваги ці тенденції до 2025 року (періоду засвоєння інвестицій) та виконаємо розрахунок наведених показників у перспективі до 2027 року, на основі даних Державної служби статистики України за 2024 р. і коригуючих коефіцієнтів на прогнозні 4 роки (з 2024 до 2027 р.).

У випадку нового будівництва прогнозуємо показники на 4 роки, тобто $t = 4$ роки (1 рік – 2024, 2 рік – 2025, 3 рік – 2025, 4 рік – 2027).

В результаті, прогнозована середньозважена урожайність у 2027 році, розрахована за формулою (2.1), становить:

$$U_{\text{прогноз}} = 58,8 \times (1,06)^4 = 74,23 \text{ ц/га,}$$

а прогнозована площа під культивування всіх культур у Полтавській області у 2025 році за формулою (1.3), буде дорівнювати:

$$ПЛ_{\text{прогноз}} = 965,9 \times (1,05)^4 = 1174,06 \text{ тис. га.}$$

Результати розрахунків зводимо у табл. 1.2 та використовуємо для розрахунків прогнозованого валового збору (ВЗ) зернових культур у Полтавській області) у 2025 році, який визначаємо за формулою:

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

$$ВЗ_{\text{прогноз}} = (1174,06 \times 74,23)/10 = 8715,05 \text{ тис.тонн}$$

Результати виконаних розрахунків наводимо у табл. 2.2.

Таблиця 22 – Річний потенціал заготівель всіх культур у Полтавській області у 2027 р.

Регіон (область)	Площа сільськогосподарських угідь, $ПЛ_{\text{прогноз}}$, тис. га	Середня урожайність, $U_{\text{прогноз}}$, ц/га	Валовий збір, $ВЗ_{\text{прогноз}}$, тис. тонн
1	2	3	4 = 2x3
Полтавська	1174,06	74,23	8715,05

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

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

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

$C_{\text{СГ}}$ – споживання всередині сільськогосподарських підприємств (приймають за даними органів статистики – у Полтавській області складає 20 % від валового збору), тис. тонн;

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

Споживання зерна всередині сільськогосподарських підприємств Полтавської області дорівнює:

$$C_{\text{СГ}} = 0,20 \times 8715,05 = 1743,01 \text{ тис. тонн.}$$

Імпорт (ввезення) зернових культур у Полтавську область з інших регіонів та із закордону у 2022 р. займав 0,5 % у структурі валового збору зернових у Полтавській області. В результаті в прогнозованому періоді він дорівнюватиме:

$$I_p = 0,005 \times 8715,05 = 43,58 \text{ тис. тонн.}$$

Розраховуємо вільний залишок сировини у Полтавській області у прогнозованому 2025 р.:

$$MЗ_{\text{прог}} = 8715,05 - 1743,01 + 43,58 = 7015,62 \text{ тис. тонн.}$$

Розраховані данні балансу зерна Полтавської області у 2027 році наведено у табл.2.3.

Таблиця 2.3 – Дані для розрахунку потрібної сумарної місткості зерносховищ у Полтавському регіоні у 2027 році, тис. тонн

Регіон (область)	Прогнозний валовий збір у 2022 році, $ВЗ_{\text{прогноз}}$	Споживання всередині сільського господарства, $C_{\text{СГ}}$	Ввезення з інших регіонів та із закордону, I_p	Залишок сировини в регіоні, $MЗ_{\text{прогноз}}$
1	2	3	4	5 = 2-3+4
Полтавська	8715,05	1743,01	43,58	7015,62

В результаті, прогнозний обсяг дефіциту (або профіциту) місткостей для зберігання зерна ($\Delta ПЗ$) можна визначити як різницю між прогнозна сумарна місткість ($МЗ_{\text{прогноз}}$) та сумарними потужностями зерноскладищ ($\Sigma ПЗ_i$) за формулою 1.7:

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

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

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

Дані про сумарну місткість існуючих елеваторних потужностей по областях України [18]. Так, за даними на кінець 2022 року у Полтавській області існують зерноскладища загальною місткістю 5925 тис. тонн, тому визначимо $\Delta ПЗ$:

$$\Delta ПЗ = 7015,62 - 5925 = 1090,62 \text{ тис. тонн.}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\Delta ПЗ = 1090,62 \text{ тис. тонн.} > 0,$$

$\Delta ПЗ \geq ПЗ$, тобто $1090,62 > 56,0$ тис. тонн,
тому будівництво нового заготівельного елеватора запланованої місткості 56,0 тис. тонн є доцільним та обґрунтованим.

Вантажооборот (В) підприємства елеваторної галузі розраховують за формулою [19-21]:

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

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

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

$$V = 1,52 \times 56,0 = 85,0 \text{ тис. тонн},$$

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

Таблиця 2.4 – Вихідні дані для розробки проекту будівництва нового елеватора

Показники	
Місткість елеватора, що проектується, тонн	56000
Область	Полтавська
Коефіцієнт обороту місткості зерносховища, K_0	1,52
Загальний річний об'єм приймання зерна, т/рік	85000
Річний об'єм приймання зерна залізничним транспортом, $A^{a(p)}_{np}$, т/рік	35000
Річний об'єм приймання зерна автомобільним транспортом, $A^{a(p)}_{np}$, т/рік	50000
Річний об'єм приймання ранніх культур, $A^{a(p)}_{np}$, т/рік	60000
Пшениці, %	30
соя, %	30
Загальний річний об'єм приймання зерна з автотранспорту, A^a_{np} , т/рік	35000
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 %) α_2	0,2
Період заготівель ранніх культур, $П_p$, діб	40
Річний об'єм приймання пізніх культур, $A^{a(n)}_{np}$, т/рік	25000
Кукурудзи, %	100

Частки зерна пізніх культур різної вологості, що надходить а/т-том:			
Сухе	(W до 15%)	α_0	0,4
Вологе:	(W понад 15-17 вкл. %)	α_1	0,2
	(W понад 17 %)	α_2	0,2
	(W понад 22 %)	α_3	0,2
Період заготівель пізніх культур, P_p , діб			65
Загальний річний об'єм відпуску зерна на автомобільний транспорт, $A_{вп р}^a$, т/рік			35000
Загальний річний об'єм відпуску зерна на переробке підприємство, $A_{вп р}^a$, т/рік			50000

Таким чином, нами проаналізовано основні тенденції ринку зернових України, проведено дослідження зернового господарства Полтавської області, і на основі цього обґрунтовано необхідність та доцільність будівництва нового елеватору місткістю 56,0 тис. тонн у Полтавській області.

Розділ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Основні теоретичні положення

Паспортна місткість і об'єми приймання зерна визначаються ситуацією, яка виникає із співвідношення обсягів перехідного залишку зерна на початок заготівлі, надходження зерна за період заготівлі автомобільним транспортом і відвантаження зерна з підприємства за той же період.

Прийманню підлягає зерно, що за якістю відповідає вимогам, встановленим для здачі його за державними діючими стандартами та інструкціями. Зерно, що надходить автотранспортом з поля, підлягає прийманню з урахуванням якості, вказаної у документах на відвантаження.

Періоди (рік, місяць, доба, година), за які на елеваторі виконані максимальні об'єми роботи по прийманню і відпусканню зерна, називають розрахунковими. Ці об'єми роботи в фізичних тоннах використовується для розрахунку обладнання елеватора, що проектується [21-22].

За даними технологічних пошуків встановлюється:

Місткість елеватора – 56000 т;

Загальний об'єм приймання з автотранспорту – 85000 т/рік, з них:

ранніх культур 60000 т/рік (30000 т/рік – пшениця; 30000 т/рік – соя),

пізніх культур 25000т/рік (25000т/рік кукурудза)

Приймання зерна автомобільним транспортом – 35000 т/рік

Приймання зерна залізничним транспортом – 50000 т/рік

Загальний об'єм відпуску на автомобільний транспорт – 35000 т/рік.

Загальний об'єм відпуску на зернопереробне підприємство – 50000 т/рік

Тривалість розрахункового періоду, протягом якого надходить 80 % запланованого об'єму заготівель зерна (P_p), визначаємо за даними технологічних пошуків і приймаємо для ранніх культур = 40 діб та пізніх = 65 діб.

					<i>КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.35</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 56 тис.т з дослідженням обсягів виробництва сої в Україні</i>	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Самотьос Д.В.</i>					38	141
<i>Керівник</i>		<i>Соколовська О.Г.</i>				<i>ОНТУ</i>		
<i>Консультант</i>		<i>Соколовська О.Г.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Макаринська А.В.</i>						

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): $K_{дран}^a = 1,7$ $K_{дпіз}^a = 1,6$ [21, 22].

3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання

3.1.1 Розрахунок обсягів робіт

Приймання автомобільним транспортом

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

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

де значення K_d^a та P_p приймаємо згідно завданню

для ранніх :

$$A_{пд}^a = \frac{0,8 \cdot 25000 \cdot 1,7}{40} = 850 \text{ т/добу}$$

для пізніх :

$$A_{пд}^a = \frac{0,8 \cdot 10000 \cdot 1,6}{65} = 196,9 \text{ т/добу}$$

$$A_{пгод}^a = \frac{A_{пд}^a \cdot K_{год}^a}{T}; \text{ т/ГОД} \quad (3.2)$$

де T – тривалість приймання

для ранніх :

$$A_{пгод}^a = \frac{850 \cdot 1,7}{12} = 120,4 \text{ т/ГОД}$$

для пізніх:

$$A_{пгод}^a = \frac{196,6 \cdot 1,8}{12} = 29,5 \text{ т/ГОД}$$

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

Приймання зерна з залізничного транспорту

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

Відпуск зерна на залізничний транспорт:

$$A_{\text{пр}}^3 = \frac{A_{\text{впг}}^3 \cdot K_M^3 \cdot K_D^{\text{жз}}}{330} \text{ т/добу} \quad (3.3)$$

для ранніх :

$$A_{\text{прд}}^3 = \frac{35000 \cdot 2 \cdot 2,5}{330} = 530 \text{ т/добу}$$

для пізніх:

$$A_{\text{прд}}^3 = \frac{15000 \cdot 2 \cdot 2,5}{330} = 227 \text{ т/добу}$$

Для підприємств з розрахунковими добовими об'ємами розвантаження (завантаження) зерна менше за 1000 т добового відпускання зерна із залізничного транспорту приймаємо кратними розрахунковій вантажності вагону $E_b = 70$ тонн. Отже, $A_{\text{впд}}^3 = 560$ т.

Відпуск зерна на автомобільний транспорт

Коефіцієнти місячної, добової і погодинної нерівномірності відпускання зерна на автомобільний транспорт $K_{\text{вп.м}}^a$, $K_{\text{вп.д}}^a$, $K_{\text{вп.г}}^a$, — визначаємо технологічним пошуком: $K_{\text{вп.м}}^a = 2,0$; $K_{\text{вп.д}}^a = 2,5$; $K_{\text{вп.г}}^a = 1,6$ [13, 14].

При відпусканні зерна на автомобільний транспорт приймаємо: розрахункове місячне відпускання:

$$A_{\text{вп.м}}^a = \frac{A_{\text{вп.р}}^a \cdot K_{\text{вп.м}}^a}{N}, \text{ т/міс} \quad (3.4)$$

де N — число місяців відпускання. $N = 8$ місяці;

$K_{\text{вп.м}}^a$ — коефіцієнт місячної нерівномірності відпускання зерна на автомобільний транспорт – 2 [13, 14].

$$A_{\text{вп.м}}^a = \frac{35000 \cdot 2}{8} = 8750 \text{ т/міс}$$

розрахункове добове відпускання:

$$A_{\text{вп.д}}^a = \frac{A_{\text{вп.м}}^a \cdot K_{\text{вп.д}}^a}{T_{\text{вп.м}}^a}, \text{ т/добу} \quad (3.5)$$

де $T_{\text{вп.м}}^a$ — тривалість відпускання за місяць – 20 днів;

$K_{\text{вп.д}}^a$ — коефіцієнт добової нерівномірності відпускання зерна на автомобільний транспорт – 2,5. [13,14].

$$A_{\text{вп.д.}}^a = \frac{8750 \cdot 2,5}{20} = 875 \text{ т/добу}$$

розрахункове погодинне відпускання:

$$A_{\text{вп.г.}}^a = \frac{A_{\text{вп.д.}}^a \cdot K_{\text{вп.г.}}^a}{T_{\text{вп.д.}}^a}, \text{ т/ГОД} \quad (3.6)$$

де, $T_{\text{вп.д.}}^a$ – тривалість відпускання за добу – 18 годин;

$K_{\text{вп.г.}}^a$ – коефіцієнт добової нерівномірності відпускання зерна на автомобільний транспорт – 1,6 [13, 14.

$$A_{\text{вп.г.}}^a = \frac{875 \cdot 1,6}{18} = 77,7 \text{ т/ГОД}$$

Відпуск зерна на зернопереробне підприємство

При відпусканні зерна на підприємство розрахункове добове відпускання ($A_{\text{вп.д.}}^{\text{п}}$) визначають за формулою:

$$A_{\text{вп.д.}}^{\text{п}} = Q^{\text{п}}, \text{ т/добу} \quad (3.6)$$

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

$$A_{\text{вп.д.}}^{\text{п}} = 1000 \text{ т/добу}$$

3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання

3.1.2.1 Визначення кількості та продуктивності зерноочисного обладнання

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

Основне очищення зерна від домішок, що не впливають на його збереження, може здійснюватися після заготівельного періоду. Необхідне число і продуктивність машин для очищення зерна (ворохоочисників, скальператорів або сепараторів) повинні відповідати продуктивності ліній приймання зерна [19-23].

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

Сумарну продуктивність сепараторів основного очищення сухого зерна розраховуємо як:

$$\sum_1^n Q_c = \frac{0,04}{\Pi_p} \left(\frac{A_1}{K_1} + \frac{A_2}{K_2} + \dots + \frac{A_n}{K_n} \right), \text{ т/год} \quad (3.7)$$

де $A_1, A_2 \dots A_n$ – маса зерна різних культур, що надходять на підприємство;

$K_1, K_2 \dots K_n$ – коефіцієнти, що залежать від вологості і вмісту відділених домішок;

(ΣQ_c) – загальна паспортна продуктивність сепаратора, яку необхідно встановити на елеваторі.

$$\Sigma Q_c = \frac{0,04}{40} \left(\frac{3000}{0,9} + \frac{30000}{0,65} + \frac{25000}{0,6} \right) = 92,5 \text{ т/год}$$

Число сепараторів основного очищення (N_c) визначаємо за формулою:

$$N_c = \frac{\sum_1^n Q_c}{Q_c}, \text{ шт.} \quad (3.8)$$

де Q_c – продуктивність сепаратора, якого передбачаємо встановити.

$$N_c = \frac{92,5}{100} = 0,9 \approx 1 \text{ шт.}$$

Можна зробити висновок, що для основного очищення необхідно один сепаратора продуктивністю 100 т/год, БЦС-100.

3.1.2.2 Розрахунок та вибір зерноочисних машин для обробки відходів

Масу відходів, що виділяються за добу при попередньому очищенні зерна (G_1), розраховувати за формулою [19, 23, 24].

$$G_1 = 0,008 \frac{C_1 \cdot A_{\text{по}} \cdot K_d^a}{\Pi_p}, \text{ т/добу} \quad (3.9)$$

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

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

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

$$G_1 = 0,008 \frac{1,5 \cdot 60000 \cdot 1,7}{40} = 35,7 \text{ т/добу}$$

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

$$G_3 = 0,5 \left(\frac{A_{\text{оч д}} \cdot C}{100} - G_1 - G_2 \right), \text{ т/добу} \quad (3.10)$$

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

$$A_{\text{оч д}} = \frac{0,8 \cdot A_{\text{пд}}^a}{\Pi_p}$$

$$A_{\text{оч д}} = \frac{0,8 \cdot 70000}{40} = 1400$$

$$G_3 = 0,5 \left(\frac{1400 \cdot 3}{100} - 35,7 \right) = 3,15 \text{ т/добу}$$

При надходженні зерна з високим вмістом домішок встановлюється скальператор А1-БЗО-175.

3.1.2.2 Визначення кількості та продуктивності зерносушарок

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

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

Об'єм сушіння зерна для підприємства визначаємо за формулою:

$$A_c = 0,8 \cdot A_{\text{пр}}^a \cdot K_b \cdot K_k \cdot K_{\text{п}} \text{ пл.т.} \quad (3.11)$$

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

K_b — коефіцієнт переведення фізичних тонн маси зерна в планові тонни сушіння [17,18];

K_k — середньозважений коефіцієнт, що враховує зміну продуктивності зерносушарок в залежності від культури, що просушується [17,18];

$K_{\text{п}}$ середньозваженого коефіцієнта, що враховує призначення партій зерна, $K_{\text{п}} = 1,0$ [19-22].

$$A_c = 0,8 \cdot 30000 \cdot 1,0 \cdot 1 \cdot 1 = 28000 \text{ л.т.}$$

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

$$A_c^{з.с} = 20,5 \cdot Q_{з.с} \cdot K_{пч} \cdot P_p \cdot K_{пр,пл.т} \quad (3.12)$$

$$A_c^{з.с} = 20,5 \cdot 25 \cdot 0,84 \cdot 65 \cdot 1 = 289820 \text{ пл.т}$$

де $Q_{п}^{з/с}$ — паспортна продуктивність зерносушарки, пл. т/год;

$K_{пч}$ — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності зерносушарки в залежності від числа партій зерна, що надходять до неї

$K_{пр}$ — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності

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

Виходячи з об'ємів сушіння можна визначити, що для забезпечення потреб сушіння задовольняє зерносушарка ДСП, продуктивністю 25 пл.т./год.

Зерносушарки проєктуємо в комплексі з оперативними бункерами. Загальну місткість оперативних бункерів приймаємо на 8 годин роботи зерносушарки. Встановлено 2 досушільних силоси по 100 т кожен, та 1 післясушільний силоси 200 т

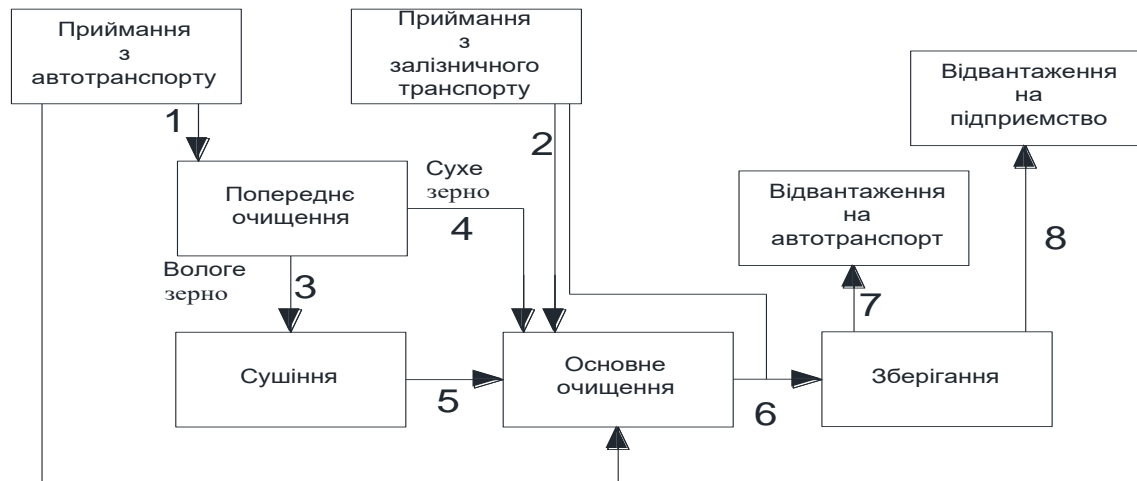
3.1.3 Розробка структурної і принципової схем технологічного процесу

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

Структурною називається схема технологічного процесу, яка показує послідовність виконання операцій з зерном на підприємстві [19, 20, 30].. Структурна схема зображена на рис. 3.1.

Технологічний процес підприємств поділяють на роботу зовнішню та внутрішню. Зовнішня робота пов'язана з вивантаженням або завантаженням транспортних засобів і проводиться в приймальних або відпускних пристроях, на залізничних коліях, у водних причалів. Сюди входить розвантаження чи завантаження автомобілів, вагонів, суден, барж, зважування зерна на авто або

залізничних вагах, а також наповнення і випорожнення приймальних і відпускних бункерів. Під внутрішнім процесом розуміють переміщення зерна з бункера і силосу, що випорожняється до бункера і силосу, що наповнюється, наприклад, з приймальних бункерів – в силоси або бункери робочої башти; з силосів – в бункери.



1 -подача сухого зерна в потоці приймання з а/т на попереднє очищення; 2 - подача сухого зерна приймання з з/т на є очищення; 3 - подача вологого зерна після попереднього очищення на сушіння; 4 - подача просушеного зерна на основне очищення; 5 - подача очищеного зерна на зберігання; 6 - подача зерна на відвантаження зерна на залізничний транспорт; 7 - подача зерна на відвантаження зерна на автотранспорт; 8 - подача зерна на відвантаження зерна на автотранспорт;

Рисунок 3.1 – Структурна схема технологічного процесу на елеваторі

Приймання зерна – зовнішня операція підприємства з вивантаження зерна (з автомобільного, залізничного або водного транспорту) за допомогою спеціального обладнання (автомобілерозвантажувача, приймальної установки, приймальних бункерів, приймальних конвеєрів і т.д.). [19, 30].

Попереднє очищення – очищення в потоці приймання всього зерна, що надходить (якщо дозволяють можливості ХПП) для вилучення грубих, легких, інколи дрібних домішок, або очищення вологого і сирого зерна перед його сушінням. Використовують ворохоочисники, скальператори, сепаратори та ін.

Основне очищення – призначене для максимального виділення домішок при мінімальних втратах основного зерна. Проводиться після попереднього очищення сухого зерна або просушеного на зерносушарці.

Сушінню піддають свіжозібране вологе й сире зерно, а також те зерно, що зберігається з метою зниження вологості зерна, попередження розвитку та знищення шкідників хлібних запасів та мікроорганізмів, ліквідації самозігрівання. Сушіння зерна може виконуватися в потоці приймання зерна на підприємство та в процесі його зберігання. Воно здійснюється за допомогою зерносушарок різних типів.

Зберігання зерна – одна з основних операцій підприємств галузі ПЗОтаЗЗ, в процесі якої забезпечується повна кількісно-якісна збереженість зерна. У процесі зберігання зернову масу переміщують для освіження, охолодження (в тому числі перед розміщенням на довготривале зберігання).

Відвантаження зерна – зовнішня операція підприємства з завантаження зерна в автомобільний, залізничний, водний транспорт або його відвантаження на підприємство. Для кожної операції характерна певна послідовність переміщення зерна через силоси, бункери та обладнання, яка багато в чому залежить від структурної схеми технологічного процесу підприємств галузі ПЗОтаЗЗ.

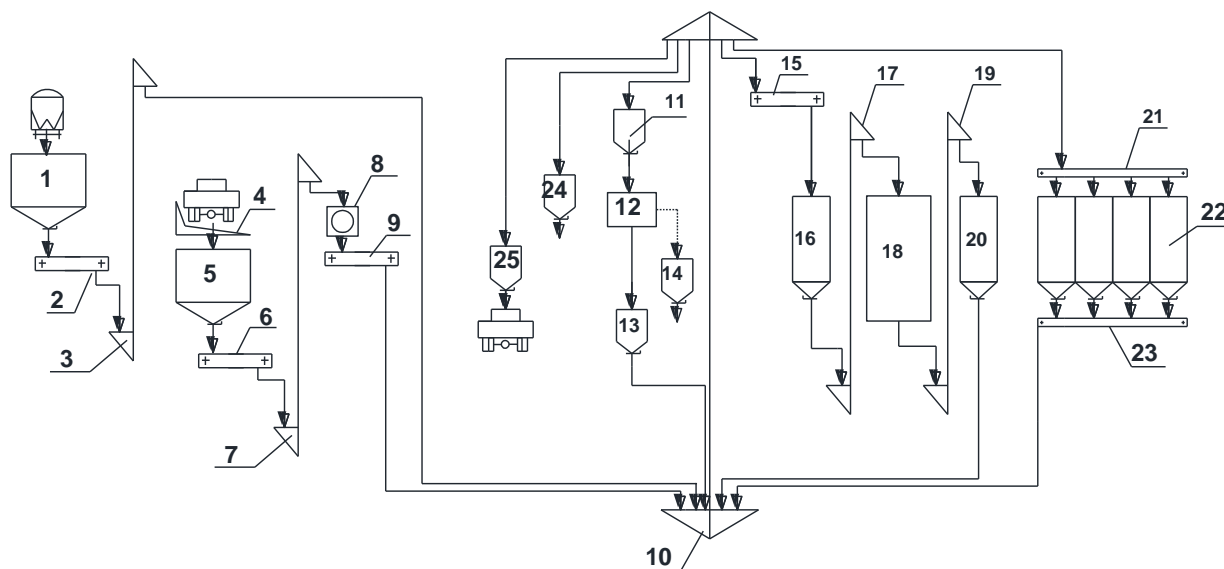
Структурна схема технологічного процесу показує послідовність і взаємозв'язок технологічних операцій. На основі структурної схеми проєктують принципову схему технологічного процесу (ТП). Принципова схема – конкретизує структурну схему та показує транспортне, технологічне і вагове устаткування, оперативні і накопичувальні ємності, їх взаємозв'язок і розміщення у технологічному процесі.

Проєктований елеватор виконує наступні функції:

- 1) прийом з автомобільного транспорту;
- 2) основне очищення зерна;
- 3) сушіння зерна;
- 4) зберігання зерна;
- 5) відпуск на залізничний транспорт.

Принципова схема будується на базі структурної і показує, на якому устаткуванні планується виконувати кожну операцію, де необхідно установити бункери і як здійснити переміщення партії зерна з бункера, що спорожняється, у наповнюваний бункер чи силос. На рис. 3.2 зображено принципову схему проєктованого елеватору.

У принциповій схемі технологічного процесу проєктованого елеватора відображають розташування і взаємне ув'язування транспортного, вагового, розподільчого, зерноочисного, зерносушильного устаткування і бункерів різного призначення.



1 – приймальний бункер з залізничного транспорту; 2 конвеєр приймання зерна з залізничного транспорту; 3 – спеціалізована норія приймання з залізничного транспорту; 4 - автомобілерозвантажувач; 5 - приймальний бункер приймання зерна з автотранспорту; 6 - конвеєр приймання з автотранспорту; 7 спеціалізована норія приймання з автотранспорту; 8 - скальператор; 9 – конвеєр; 10 – основна норія; 11 – надсепараторний бункер; 12 – сепаратор; 13 – піддсепараторний бункер; 14 – бункер відходів; 15 – конвеєр; 16 – досушительний бункер; 17, 19 – спеціалізована норія сушіння зерна; 18 – зерносушарка; 20 – післясушительний бункер; 21 надсилосний конвейер; 22 - силос; 23 - підсилосний конвеєр; 24 - відпускний бункер на підприємство; 25 - відпускний бункер на автотранспорт.

Рисунок 3.2 – Принципова схема технологічного процесу елеватору

3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання

3.1.4.1. Розрахунок основних норій

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

Для кращого використання основних норій рекомендовано передбачати:

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

До спеціалізованих норій відносити:

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 [13-16].

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

Зовнішні: приймання і відпуск по видах транспорту у розрахункових добових обсягах;

Внутрішні: основне очищення зерна у добовому обсязі

$$A_{\text{очд}} = A_{\text{пд}}^{\text{а}} + 0,5 \cdot (A_{\text{пд}}^{\text{з}} + A_{\text{пд}}^{\text{в}}), \text{ тонн}, \quad (3.13)$$

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

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

$$A_{\text{очд}} = 850 + 0,5 * 560 = 1130 \text{ тонн,}$$

– сушіння зерна у добовому обсязі

$$A_{\text{сд}} = \frac{0,8A_{\text{пр}}^{\text{а}}}{P_{\text{р}}} (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4) = A_{\text{пд}}^{\text{а}} (1 - \alpha_0), \text{ тонн,} \quad (3.14)$$

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

$$A_{\text{сд}} = 850(1 - 0,4) = 510, \text{ тонн,}$$

Мінімальну продуктивність норій для заготівельних елеваторів приймаємо 175 т/год.

Розрахунок кількості норій для виконання операцій, які збігаються у часі, наведено у табл. 3.1

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

№	Операції, які збігаються у часі	Розрахункова формула	Розрахунок кількості норій при $Q_{\text{min}}=Q_1$
1	Приймання зерна з автотранспорту	$n_{\text{п}}^{\text{а}} = \frac{A_{\text{пгод}}^{\text{а}}}{Q_1 \cdot K_{\text{вс}} \cdot K_{\text{ін}}}$	$n_{\text{п}}^{\text{а}} = \frac{120,4}{175 \cdot 0,8} = 0,86$
2	Відпускання зерна залізничний транспорт	$n_{\text{вп}}^{\text{з}} = \frac{A_{\text{впд}}^{\text{з}}}{Q_1 \cdot T_{\text{вп}}^{\text{з}} \cdot K_{\text{ін}}}$	$n_{\text{вп}}^{\text{з}} = \frac{560}{175 \cdot 6,34 \cdot 0,75}$
3	Прибирання зерна після основного очищення в силоси	$n_{\text{оч}} = \frac{A_{\text{очд}}}{24 \cdot Q_1 K_{\text{ін}}}$	$n_{\text{оч}} = \frac{1130}{24 \cdot 175 \cdot 0,85} = 0,31$
5	Всього норій	$\sum N$	1,84

Подальші розрахунки необхідно вести по двох варіантах: для обраної мінімальної продуктивності $Q_{\text{min}}=Q_1$ і для Q_2 , яка приймаємо рівною наступній більшій зі стандартного ряду продуктивності норій, тобто $Q_2 = 350$ т/год.

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

Розрахунок кількості норіє-годин у розрахункову наведено у табл. 3.2.

Необхідне число норій розраховують за формулою

$$N = \frac{\sum H}{24 \cdot K_t}, \quad (3.15)$$

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

$$N_{175} = \frac{31,1}{24 \cdot 0,7} = 1,85$$

$$N_{350} = \frac{16,6}{24 \cdot 0,7} = 0,9$$

Встановлюємо дві норії продуктивністю 175 т/год..

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

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 необхідно приймати відповідно до розрахунку приймально-відпускних пристроїв:

Продуктивність підсилосних конвеєрів повинна відповідати продуктивності пов'язаних з ними основних норій

Продуктивність надсилосних конвеєрів визначають з урахуванням типу і місця установки вагового устаткування: при установці ковшових ваг без підвагових бункерів вище надсилосного поверху продуктивність надсилосних конвеєрів (Q_k) приймають на порядок вище від продуктивності основних норій відповідно до параметричного ряду продуктивності норій.

Таблиця 3.2 – Розрахунок кількості норіє-годин у розрахункову добу

Найменування операції	Розрахункова формула	Кількість норіє-годин при продуктивності	
		$Q_1=175$ т/год	$Q_2 =350$ т/год
Переміщення зерна з автотранспорту	$H_{п}^a = \frac{A_{пд}^a}{Q_i \cdot K_{вс} \cdot K_{ін}}$	$H_{п}^a = \frac{850}{175 \cdot 1 \cdot 0,8} = 6,0$	$H_{п}^a = \frac{850}{350 \cdot 1 \cdot 0,75} = 3,2$
Приймання з залізничного транспорту	$H_{п}^a = \frac{A_{пд}^a}{Q_i \cdot T_{зт} \cdot K_{ін}}$	$H_{п}^a = \frac{560}{175 \cdot 6,34 \cdot 0,8} = 0,6$	$H_{п}^a = \frac{560}{350 \cdot 6,34 \cdot 0,7} = 0,4$
Відпуск на автотранспорт	$H_{вп}^a = \frac{A_{впд}^a}{Q_i \cdot K_{ін}}$	$H_{вп}^a = \frac{875}{175 \cdot 0,85} = 5,9$	$H_{вп}^a = \frac{875}{350 \cdot 0,8} = 3,1$
Відпуск на підприємство	$H_{вп}^з = \frac{A_{впд}^з}{Q_i \cdot K_{ін}}$	$H_{вп}^з = \frac{1000}{175 \cdot 0,75} = 7,6$	$H_{вп}^з = \frac{1000}{350 \cdot 0,7} = 4,1$
Забирання зерна після основного очищення в силоси	$H_{оч} = \frac{A_{очд}}{Q_i \cdot K_{ін}}$	$H_{оч} = \frac{1130}{175 \cdot 0,85} = 7,6$	$H_{оч} = \frac{1130}{350 \cdot 0,8} = 4,0$
Забирання просушеного зерна і подача його на основне очищення	$H_c = \frac{A_{сд}}{Q_i \cdot K_{ін}}$	$H_c = \frac{510}{175 \cdot 0,85} = 3,4$	$H_c = \frac{510}{350 \cdot 0,8} = 1,8$
Усього норіє-годин	ΣH	31,1	16,6

КРМ.ТЗ:К.1.20-03.П.3.35

Лист

Кількість конвеєрів необхідно визначати [21, 22]:

– на прийомі з автотранспорту – з урахуванням кількості приймальних потоків і об'ємно-планувальних рішень приймальних пристроїв (ПП) з автотранспорту;

– на відвантаженні зерна на залізницю – з урахуванням числа відпускних потоків і місць розміщення відвантажувальних точок;

– кількість підсилосних конвеєрів визначають об'ємно-планувальними рішеннями елеватора, але вона повинна бути не менше кількості відпускних потоків для доби максимальної роботи;

– кількість надсилосних конвеєрів визначають об'ємно-планувальними рішеннями елеватора, але вона не повинна бути менше кількості операцій по завантаженню зерна в силоси, які виконуються одночасно.

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

Радіус кривих підйому конвеєрів потрібно приймати 85 м, у виняткових випадках допускається радіус – 75 м. На відрізках стрічки зі схилом більше за 10° установка насипних лотків не допускається.

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

Самопливи

Розрахункову теоретичну пропускну спроможність (тобто їх діаметр) зернопроводів (при куті нахилу самопливної труби до горизонту 36°) та їх деталей (секторів, засувок, перекидних клапанів та ін.) рекомендується приймати в залежності від продуктивності транспортуючого обладнання, тобто норій. Діаметром зернопроводу приймаємо 300 мм для Q транспортуючого обладнання 175 т/год. Товщину металу для зернопроводів рекомендується приймати 5 мм [21, 22].

Характеристики трубопроводів для транспортування відходів наведено в табл. 1.3

Таблиця 3.3 – Перерізи і кути нахилу трубопроводів, що транспортують відходи

Назва переміщуваного продукту	Діаметр труб, мм	Кут нахилу трубопроводу, не менше
Прохід підсвічних решіт	220	45°
Вівсюг	150	45°
Кукіль	150	36°
Схід сортувальних решіт сепараторів	300	54°
Аспіраційні відноси сепаруючих і аспіраційних пристроїв	300	54°

3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв

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

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

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

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot Q_{пгод}^a}{Q_{л}^a \cdot K_k \cdot K_{вс}}, \text{ шт} \quad \text{при} \quad P^c = \sum P_{пп}^c \quad (3.16)$$

$$N_{л} = \frac{1,2 \cdot 120,4}{147 \cdot 1,0 \cdot 0,9} = 1,12$$

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

K_k – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого устаткування при переміщенні культур з натурою, відмінною від пшениці.

$K_{вс}$ – 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;

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

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

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

Продуктивність автомобілерозвантажувачів визначають за формулою:

$$Q_{ар} = \frac{Q_{ар}^T \cdot K_{ар} \cdot K_{вс}}{1,2}, \text{ т/ГОД} \quad (3.17)$$
$$Q_{ар} = \frac{120 \cdot 0,80 \cdot 0,9}{1,2} = 72 \text{ т/ГОД}$$

де $Q_{ар}^T$ — технічну(паспортну) продуктивність автомобілерозвантажувача певної марки,

$K_{ар}$ — коефіцієнт зниження технічної продуктивності автомобілерозвантажувача [13, 14].

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

Відпуск на автотранспорт. У лінії відвантаження перебдачено відпускні накопичувальні бункери $E_6 = 74$ і самопливні труби з перегинами для гасіння швидкості подачі зерна в кузов автомобіля.

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

$$Q_{вп}^3 = \frac{A_{под}^3}{T_{вп}^3 \cdot K_{ін} \cdot K_{к}}, \text{ т/ГОД} \quad (3.18)$$

$$Q_{вп}^3 = \frac{1000}{6,34 \cdot 0,9 \cdot 1} = 175,2 \text{ т/ГОД} \quad (3.19)$$

Кількість відпускних потоків визначати за формулою:

$$n_{вп}^3 = \frac{Q_{вп}^3}{Q_{тр1}}, \text{ шт} \quad (3.20)$$

$$n_{вп}^3 = \frac{175,2}{175} = 1,0 \text{ шт}$$

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

3.2 Обробка і зберігання відходів

Процес обробки зерна пов'язаний з виділенням із зернової маси відходів та побічних продуктів, які можуть мати споживчу цінність, що дає можливість їх практичного застосування. Відходи, які неможливо використовувати, в тому числі і зерновий пил, повинні бути знищені.

Рекомендації по використанню зернових відходів і побічних продуктів утворюються в результаті обробки зерна і насіння [19].

Побічний продукт

а) зерновий матеріал, отриманий в результаті первинної очистки, в якому міститься від 70 до 85 відсотків продовольчого зерна і зерен інших культур, які відповідають стандартам зернової маси Виробництво комбікорму, етанолу, направлення на корм

б) зерновий матеріал, отримана в результаті первинного очищення, в якому міститься від 50 до 70 відсотків продовольчого зерна та зерен інших культур, що відповідають стандартам зернової маси виготовлення кормів

в) подрібнені кукурудзяні зерна, що проходять через отвори сита розміром 2,5 мм

Відходи зерна [25-27]:

- перша категорія:

а) відходи, що містять зерно від 30 до 50 відсотків Виготовлення кормів

б) відходи, що містять зерно від 10 до 30 відсотків Виготовлення кормів або для технічних цілі

- друга категорія:

а) відходи, що містять зерно від 2 до 10 відсотків Виготовлення кормів або для технічних цілі

б) кукурудзяна плівка, стрижні качанів кукурудзи, полова, горохова лушпиння, м'яка лушпиння вівса і ячменю Виготовлення кормів або для технічних цілі

-третя категорія:

а) відходи процесу чищення зернової маси (схід з приймального сита сепаратора) , з вмістом зерна не більше 2 процентів присутністю соломистих частинок для технічних цілей або знищення методом спалювання

б) лушпиння рису, проса, гречки, вівса і ячменю, аспіраційна, оббивальна чорна пил, обгортки кукурудзяних качанів На технічні цілі або знищення методом спалювання

Зерновий пил На знищення.

Зернові відходи в результаті первинної обробки у відходах виявлено більше 10 відсотків зерна, а в складі побічного продукту зернової суміші, рекомендується провести додатковий підрібок зернової суміші і відходів для більш ефективного вилучення основного зерна.

Всі отримані відходи і побічні продукти, що придатні для подальшого використання, як і основна зернова суміш повинні бути без сторонніх запахів, не затхлими, з вологістю менше 17 відсотків.

В одному кілограмі суміші повинно міститися не більше 30 міліграмів металомагнітних домішок з розмірами частинок до 2 міліметрів, частинок розміром 0,5–2 мм – не більше 10 міліграм. Не допускається присутність в суміші металевих домішок у вигляді частинок з гострими ріжучими краями.

При використанні побічних продуктів обробки зерна для виробництва комбікормів, зернова суміш не повинна містити більше 3 відсотків великих частинок розмірами понад 6 мм і більше 3 відсотків домішок мінерального походження.

Зернові відходи повинні розміщуватися і оброблятися в спеціальному відведеному відділенні зерносховища.

Небезпека вибуху пилу при спалюванні відходів вимагає особливих запобіжних заходів і суворого дотримання правил пожежної та вибухобезпеки.

Рекомендації щодо застосування і заповнення галузевих уніфікованих форм первинного обліку зерна і хлібопродуктів [20].

Акт на знищення непридатних відходів (форма N 23)

Застосовують для оформлення непридатних відходів, що утворюються в процесі технологічної доробки зерна та які знищують по мірі їх накопичення. Знищення відходів оформлюють актом у якому вказують їх якість, що підтверджує неможливість їх використання на кормові цілі, а також спосіб знищення. Відходи зважують і їх масу фіксують у ваговому журналі за формою N ЗХС-28, де вказують номери автомобіля й причепу. При вивезенні відходів за межі підприємства виписують матеріальну перепустку. Документ підписують матеріально-відповідальна особа, начальник ВТЛ та керівник охорони.

Акт зачистки (для зерна і продуктів його переробки) (форма N 30)

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

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

Актам зачистки присвоюються чергові номери згідно їх реєстрації кожного року, починаючи з 1-го січня до 31-го грудня. Датою акта зачистки є дата підписання комісією.

Комісія складає акт зачистки в трьох примірниках і передає його інспектору ДХІ для розгляду і затвердження в установленому порядку.

Акт зачистки (для кукурудзи) (форма N 30-а)

Акти за цією формою складаються на кожен окремо ураховану партію кукурудзи за сортами і гібридами об'єднано для кукурудзи в качанах і зерні. Застосовуються також на підприємствах (зернових складах), яким за узгодженням з Державною інспекцією сільського господарства України дозволена об'єднана зачистка кукурудзи в качанах і в зерні. Форма акта відображає специфіку культури кукурудзи, де показники динаміки змін залежно від часу попередньої зачистки та вологості фіксуються для зерна, стрижнів і качанів.

Акт за формою N 30-а оформляють у трьох примірниках і подають на розгляд та затвердження в установленому порядку.

Розпорядження-акт на доробку зерна, насіння олійни культур і трав (форма N 34)

Застосовують для оформлення операцій доробки зерна, насіння олійних культур і трав (очищення, сушіння, класифікації отриманих побічних продуктів і відходів, розрахунку кількості доробленого зерна тощо) на складах та елеваторах. Доробку проводять тільки за розпорядженням підписаним директором (керівником) підприємства і начальником ВТЛ за формою N 34. У ньому вказується культура зерна або насіння, спосіб доробки, межі допусків, термін закінчення процесів. Розпорядження оформлюють у двох примірниках.

Матеріально-відповідальна особа зобов'язана забезпечити виконання дорученої їй роботи і оформити її результати актом за формою N 34 не пізніше наступного дня після закінчення роботи. У випадках, коли обробляють велику партію зерна, акти складають не рідше двох раз протягом місяця. Акт підписують матеріально-відповідальні особа та начальник ВТЛ, перевіряє бухгалтер і затверджує керівник підприємства.

Акт за формою N 34 складають також при доробці зерна і насіння в потоці на потокових лініях, а при сонячному сушінні зерна в акті показники побічних продуктів і відходів прокреслюють.

Книга кількісно-якісного обліку хлібопродуктів (форма N 36) і книга кількісно-якісного обліку кукурудзи в качанах (форма N 36-а)

Застосовують для кількісно-якісного обліку хлібопродуктів для кожного об'єкта зберігання з особовими рахунками на різні зернові культури, природні суміші зерна, борошно і крупи за сортами і видами, комбікорм з позначкою його призначення за видами і видовими групами тварин (ВРХ, свині, птиця, риба), а також на білково-вітамінні добавки, концентрати, премікси та суміші. Особові рахунки відкривають на побічні продукти переробки зерна, висівки, мучку кормову, борошняні витряски і змітки, пил обойний білий та інш. Особові рахунки ведуть для продукції в тарі, якщо її розтарювання та відпуск здійснюють через склади безтарного зберігання [20].

На зерно, що зберігається в силосах на елеваторах ведуть одну книгу кількісно-якісного обліку з особовими рахунками на кожен культуру. Кількісно-якісний облік кукурудзи в качанах дозволяється проваджувати кожній матеріально-відповідальній особі: для товарної кукурудзи без розділення за місцями зберігання, для сортової і гібридної кукурудзи - за окремо сформованими партіями сортів і гібридів. Облік кукурудзи в качанах проводиться в книгах за формою N 36-а.

Особові рахунки книг кількісно-якісного обліку перевіряються інспекторами ДХІ, які засвідчують їх своїм підписом.

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

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

- зменшення витрат на матеріали, сировину і енергію;

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

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

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

Одним із шляхів демонстрації соціальної відповідальності підприємства є впровадження екологічної політики, розробленої відповідно до вимог міжнародних стандартів. Формування екологічної політики на підприємстві представлено на рис.3.3.

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

дії; обрати пріоритети відповідно до цілей впровадження; визначити глибину інтеграції систем менеджменту); визначити ступінь документування системи і використання електронної документації; обрати і забезпечити можливість застосування підходів мотивації. Також для розробки екологічної політики необхідно залучати фахівців, керівників середньої та нижчої ланки підрозділів, відповідальних за відповідні дії (це стосується розробки робочих процедур, визначення екологічних аспектів, планування, розроблення програм моніторингу) [28].

При розробці екологічної політики також необхідно враховувати структуру управління, досвід і потенціал фахівців, плани розвитку системи управління підприємством. Детально послідовність етапів впровадження екологічної політики представлено на рис. 3.4.

Після розробки всіх заходів необхідно скласти програму досягнення екологічних цілей і показників, оцінюючи наявність необхідних на виконання всієї програми ресурсів, узгодженість заходів (зокрема й з планами щодо виробничої, фінансової, маркетингової діяльності), необхідність і достатність заходів для досягнення поставлених цілей.

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

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

Одним з методів підвищення ефективності управління охороною навколишнього природного середовища є впровадження на підприємствах систем екологічного менеджменту. Їх впровадження дозволить підприємству зменшити забруднення навколишнього середовища, знизити ймовірність виникнення аварійних ситуацій, скоротити непродуктивні витрати, зміцнити позиції підприємства на ринку і більш ефективно вести маркетинг виробленої продукції. В Україні впровадження екологічної політики на підприємстві йде дуже повільно. У статті наведено аргументовані докази ефективності впровадження систем екологічного менеджменту для підприємств і держави та надано рекомендації щодо їх розробки [25-27].

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

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

Далі автомобіль рухається на завальну яму, за вимогами НАССР, автомобілі пересуватися елеваторами затентованими. Це правило дозволяє не тільки виключити попадання сторонніх домішок у зерно, але й зводить до нуля викиди пилу та розсипу зерна при переміщенні зерновозу елеватором [28].

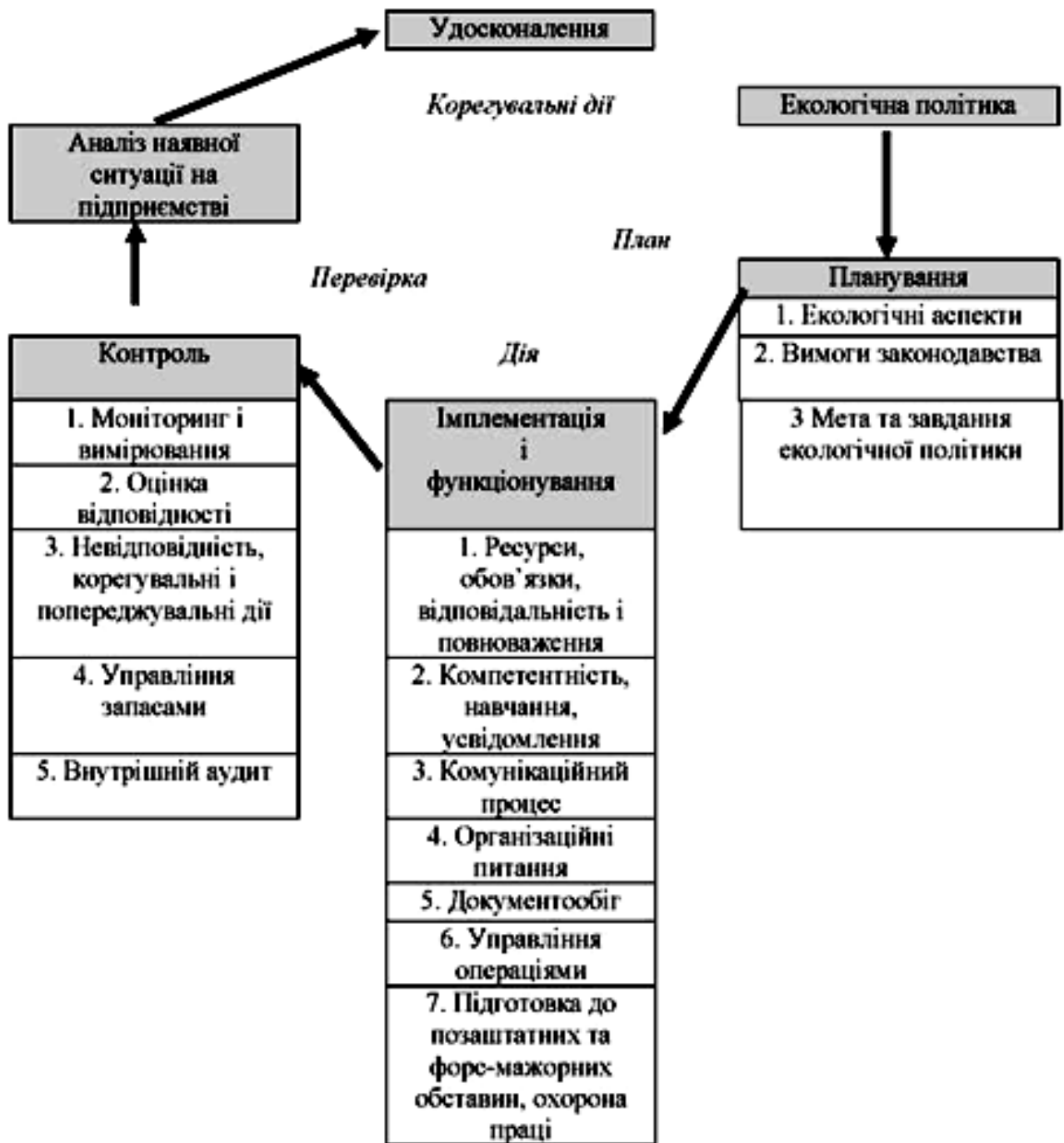


Рисунок 3.4 – Послідовність етапів впровадження екологічної політики на підприємстві (згідно з ISO 14001–2007)

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

На елеваторі місця для вивантаження зернових «захиті» з усіх боків та мають в'їзні та виїзні ворота. Вони закриваються після в'їзду автомобіля на завальну яму.

Таким чином, у момент вивантаження зерна пил локалізується і не забруднює навколишнє середовище на території елеватора.

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

Основне джерело можливого забруднення атмосфери на елеваторах – це зерносушарка.

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

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

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

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

Є кілька моментів, на які потрібно звертати увагу елеватористам.

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

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

3.3 Проектування зерносховищ

Елеватор складає $E=56000t$, отже для забезпечення об'єму необхідно 12 силосів типу FP 21/31 місткістю 4549 м діаметром 18 м фірми я AGI FRAME.

Розташування силосів відносно робочої башні примаємо рядове.

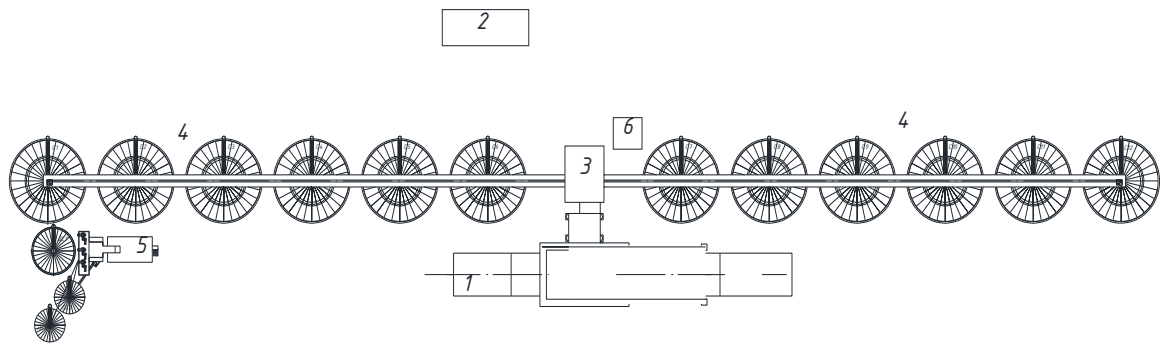


Рисунок – 3.5 Розташування силосів відносно робочої башні

- 1- приймальний пристрій з автомобільного транспорту
- 2- приймальний пристрій з залізничного транспорту
- 3- робоча башня
- 4- зернусушильне господарство
- 5- силоси для зберігання зерна
- 6- відпуск зерна

Дана компоновка є найбільш зручніша, для компактного розміщення увязувальних пристроїв та економії території забудови.

Проектом передбачено двостороннє розташування силосів по 6 силосів у кожному крилі.

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

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

Для визначення розмірів робочої будівлі необхідно провести компоновання транспортного та технологічного обладнання проектуємого елеватора. Розміри в плані робочої башти залежать від габаритних розмірів та кількості технологічного обладнання. Найбільш впливає на розмір башти поверх головок норій, поверх сепараторів [19, 22, 29]. Найбільш ефективним використанням робочої башти буде встановлення головок норій, як вказано на рисунку 3.3, отже обираємо варіант компоновання головок норій за рисунком 3.3.

Для більш зручного обслуговування сепаратору основного очищення обираємо варіант компоновки плану поверху (рисунок 3.9). Після визначення компоновки планів поверхів, встановлюємо довжину та ширину робочої башти проектуемого елеватора. Крок осі башти повинен відповідати кратності 0,3, тому для зручності обираємо крок 3,0 м.

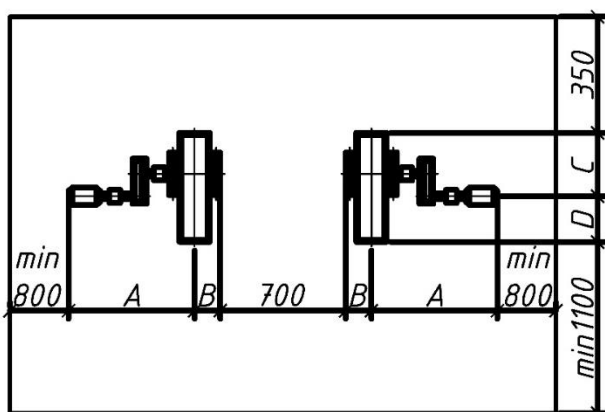


Рисунок 3.6 – Розташування основних норій приводами в одну сторону

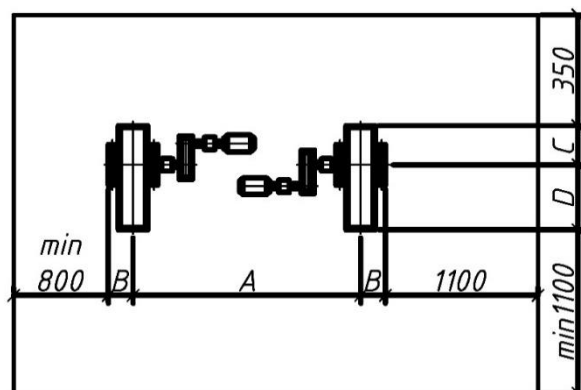


Рисунок 3.7 – Розташування основних норій приводами на зустріч один одному

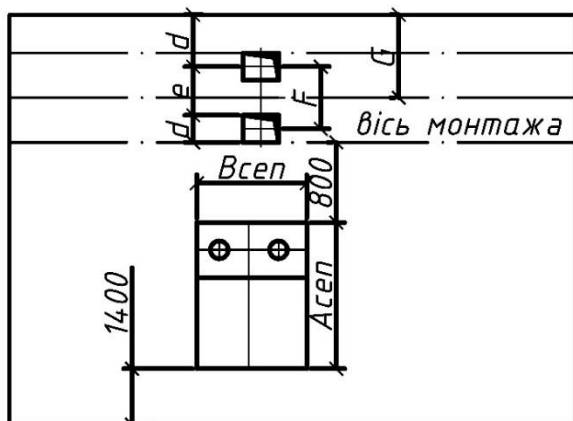


Рисунок 3.8 – Розташування сепаратору віссю поперек робочої будівлі

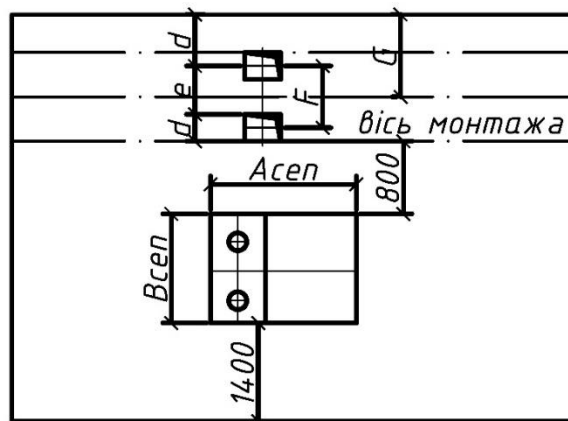


Рисунок 3.9 – Розташування сепараторів основного очищення на плані віссю уздовж робочої будівлі

3.5 Розрахунок висот поверхів робочої башти та ПВП

Висота елеватора складається з висот поверхів, які в свою чергу залежать від габаритних розмірів обладнання, яке обираємо, місткостей бункерів та диктуючих самопливів [19, 22, 29].

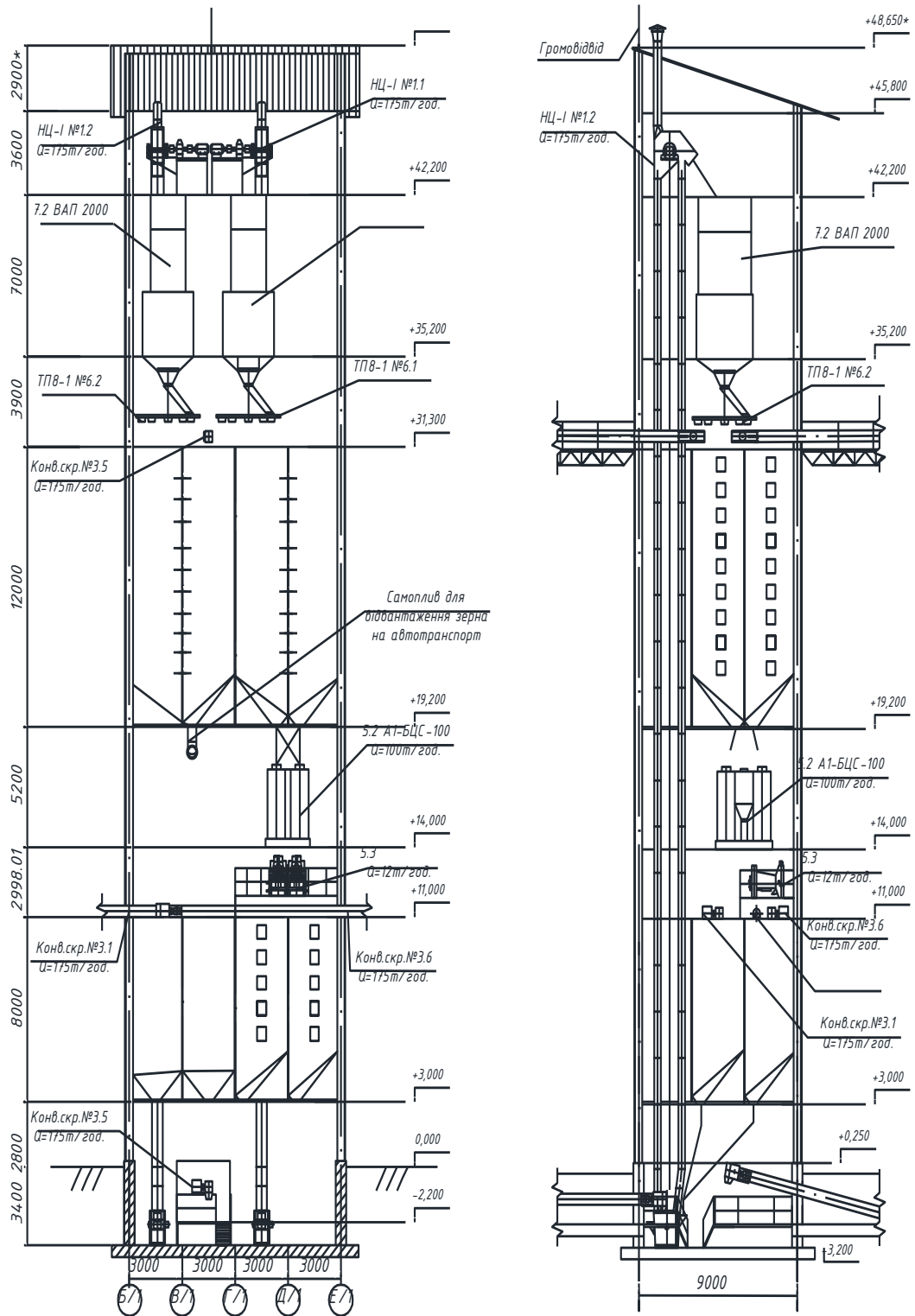


Рисунок 3.10 – Робоча башта елеватора

Розрахунок висоти поверху башмаків норій робочої башти елеватора.

$$\text{Нб.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8 + h_9 \quad (3.21)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Розрахунок висоти поверху зерноочисних машин елеватора.

Висота контрольних сепараторів – 3,0 м

Висота поверху сепараторів основного очищення розраховується за формулою:

$$\text{Нс.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 \quad (3.22)$$

де h_1 – висота розташування приймальної коробки сепаратора, м;

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

h_3, h_5 – висоти секторів самопливної труби, м;

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

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

h_6 – висота косої патрубку під бункером, м

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

Розрахунок висоти вагового поверху робочої башти елеватора

$$\text{Нв.п.} = h_1 + h_2 + h_3 \quad (3.23)$$

$$\text{Нв.п.} = 1,4 + 1,75 + 1,8 = 4,95 \text{ м} = 5,0 \text{ м};$$

Висоту надвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

$$h_{нвб} = E_{нвб} / \Psi \cdot \gamma \cdot A \cdot B \quad (3.24)$$

де Ψ – коефіцієнт використання обсягу бункера ($\Psi=0,46\dots0,6$);

γ – об'ємна маса зерна, т/м³;

A, B – розміри бункера в плані, м;

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

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

Висоту підвагового бункера при установці ваг типу ВАП визначають

$$h_{пвб} = E_{пвб} / \Psi \cdot \gamma \cdot A' \cdot B' \quad (3.25)$$

де Ψ – коефіцієнт використання обсягу бункера ($\Psi=0,46\dots0,6$);

γ – об'ємна маса зерна, т/м³;

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

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

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

Розрахунок висоти поверху головок норій

$$H_{г.н.} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad (3.26)$$

де $h_1 = 0,5\dots0,6$ м. – монтажна висота, м;

h_2, h_3 – висоти обумовленні конструкцією норії, м;

h_4 – висота спеціального патрубку, м;

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

$$h_5 = 1,7 \cdot \text{tg}45 = 1,7 \text{ м}$$

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

Розрахунок висоти поверху верхніх і нижніх бункерів робочої башти елеватора

$$H_{н.б} + H_{в.б} = (h_{10} + h_{11} + H_{п.п} + h_{12}) - (H_{б.н.} + H_c), \quad (3.19)$$

де h_{10} – висота силосів, м;

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

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

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

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

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

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

Приймаємо висоту бункерів:

$$H_{в.б} = 12,0 \text{ м};$$

$$H_{н.б} = 8,0 \text{ м}.$$

3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів

Накопичувальні оперативні бункера встановлюються у лініях приймання зерна з автотранспорту та з залізничного транспорту, лініях відпуску зерна, у лінії сушіння зерна: досушильні та післясушильні бункера, над- та підсепараторні бункера. Місткості накопичувальних, оперативних бункерів наведено у табл.3.4

Таблиця 3.4 – Місткості накопичувальних, оперативних бункерів

Назва	Умовні позначення	кількість	Місткість, т	
			одного	всіх
Приймальний бункер транспорту	з ПА 1, ПА2	2	103	206
Приймальний бункер залізничного транспорту	з ПЗ1, ПЗ2	2	103	206
Досушильний силос	ДС1,	1	200	200
Післясушильний силос	ПС1, ПС2	2	100	200
Надсепараторний бункер	В1, В2	2	148	296
Підсепараторний бункер	Н1, Н2	2	103	206
Відпускний накопичувальний бункер на а/т	ВА1	1	74	74
Відпускний накопичувальний бункер на підприємство	ВП1	1	74	74
Всього				1462

Місткість бункера під автомобілерозвантажувачем $E_б = 30$ т. Місткість приймально накопичувального бункера з автотранспорта 103 т, встановлено два бункера та 2 бункера по 103 т у лінії приймання зерна з залізничного транспорту.

У лінії відвантаження зерна на автомобільний транспорт перебдано відпускни накопичувальний бункер $E_б = 74$ т та для відвантаження на виробництво накопичувальний бункер $E_б = 74$ т

Загальну місткість оперативних бункерів для сирого і сухого зерна приймати з розрахунку безперебійної роботи зерносушарки не менш 8 годин. Встановлено досушительний силоси місткість 200 т кожен, та два післясушительних силоси місткістю 100 т кожен.

Місткість бункерів над і під зерноочисними машинами в елеваторах всіх типів повинна забезпечувати зерном їх 2–3 годинну роботу і не повинна бути менше за продуктивність основних норій елеватора. Передбачено встановлення двох надсепараторних бункера місткістю по 147 т, та двох підсепараторних бункера по 103 т.

3.7 Проектування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ)

Робоча схема руху зерна і відходів (РСРЗіВ) – це конкретизована принципова схема, що відображає зв'язок між усім транспортним, технологічним устаткуванням, що є на елеваторі, оперативними і накопичувальними бункерами із зазначенням: номера, типу, кількості і продуктивності машин, які беруть участь у технологічному процесі; номери і місткості оперативних і накопичувальних місткостей. При транспортуванні зерна, керуючий персонал складає маршрут. Маршрут – це ув'язування всього технологічного, транспортного, аспіраційного обладнання, при переміщенні зерна на різних операціях (сушіння, очищення, приймання відпускання) [19 ,30].

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

На РСЗіВ представлені дві основні норії продуктивністю НЦ-I Q=175 т/год кожна. Подача зерна на зберігання здійснюється самопливами з норій №1-2 діаметром 200 мм продуктивністю кожного – 175 т/год на надсилосні скребкові конвеєри №3.3 та 3.4. (Q = 175т/год). Вивантаження зерна із силосів проводиться на підсилосні скребкові конвеєри №3.8 та №3.9 (Q = 175 т/год). Основне очищення зерна передбачене на сепараторі БЦС-100 (Q = 100 т/год).

Прийом зерна з автотранспорту здійснюється одним приймальним потоком за допомогою автомобілерозвантажувача ГАРУ-65. Конвеєр №2.1 (Q = 100 т/год) з приймального бункеру передає зерно на норію № 1.4 (Q = 100 т/год). З норії №1.4 зерно надходить на скальператор, далі зерно подається на конвеєр №3.1 (Q = 175 т/год), далі на у приймальні бункери ПА1-ПА2 (E=103т кожен), з яких на основні норії №1. 1-1.2 (Q = 175 т/год), які подають у надсепараторний бункер В1-В2 (E=148 т кожен), далі основний сепаратор БЦС-100(Q = 100 т/год), який очищає зерно до базисних кондицій, з якого у підсепараторний бункер Н1-Н2 (E=103 т кожен) на основні норії №1.1-1.2 (Q = 175т/год). Кожна із зазначених норій подає зерно далі за схемою - у силоси на зберігання.

Приймання зерна з залізничного транспорту здійснюється одним потоком. Зерно з залізничних вагонів конвеєром №3.10 (Q = 175т/год) подається на спеціалізовану норію №1.3 (Q = 175т/год). Далі конвеєрами №3.11 та 3.12 (Q = 175т/год) у приймальні бункери ПЗ1-ПЗ2 (E=103т кожен). І далі зерно направляєється на основне очищення чи сушіння та зберігання.

Прийом зерна задовольняє вимогам діючих норм проектування елеваторів, тому що передбачає передачу зерна в елеватор по надземній конвеєрній галереї з приймального накопичувального бункера до приймальних бункерів ПА.

На сушіння направляєється вологе та сире зерно. Лінія сушіння включає в себе досушительний бункера ДС1 (E=200 т) з конвеєром №2.2 та №6 (Q = 100 т/год), зерносушарку марки ДСП продуктивністю 25 пл.т/год та післясушительні бункера ПС1 та ПС2 (E=100 т) з конвеєром №2.3. Для завантаження та розвантаження зерносушарки передбачено дві спеціалізовані норії №1.6, 1.7 (Q = 100 т/год),. Далі зерно направляєється на норію конвеєром № 2.4 подається на норії 1.1. та 1.2.

Відпуск зерна на здійснюють наступним чином: зерно подають із силосів на підсилосні скребкові конвеєр № 3.8 та №3.9 (Q = 175 т/год), які подає зерно на норію на основні норії №1.1 -1.2 (Q = 175 т/год), звідти у бункери ВА для відпуску зерна на автомобільний транспорт (E=74 т) та у бункер ВП1 (E=74 т) для відпуску зерна на підприємство.

Складена до схеми таблиця ходів основних норій дозволяє оцінити гнучкість РСРЗ і В і свідчить про її гнучкість, тому що більше 100 % технологічних операцій можуть бути виконані двома норіями.

3.8 Характеристика будівельних споруд

3.8.1 Опис генплану

Під час проектування й будівництва підприємства розробляють його генеральний план, наносячи на топографічний план ділянки зображення всіх будівель, споруд і трас ліній водопроводу, каналізації, електропередачі, трубопроводів, доріг і шляхів, розташованих на його території [19, 20, 29].

Будівлі й споруди, що входять до складу підприємства, поділяють на виробничі, підсобні й житлово-побутові.

Виробничі будівлі призначені для приймання, зберігання, оброблення й відпускання зерна та продуктів його перероблення. До них відносять: елеватори, склади, навіси й інші споруди для зберігання зерна, зернових відходів, робочі, норійні й інші башти, стаціонарні зерносушарки, , лабораторії й силові установки.

До виробничих споруд відносять також будівлі, у яких розміщені приймальні й відпускні пристрої, залізничні й автомобільні під'їзні колії з обладнанням для зважування й маневрових робіт, з мостами та переїздами [19, 20, 29]..

Підсобні будівлі й споруди призначені для обслуговування виробничих об'єктів. До них відносять контори, прохідні й контрольні пункти, склади палива й мастильних матеріалів, приміщення насосних станцій з баками для води, а також будинки ремонтних майстерень, приміщення для зберігання машин і інвентарю та інші будівлі й споруди, що виконують допоміжну роль у забезпеченні нормальної роботи підприємства. Підсобними вважають і будівлі, в яких розміщені трансформаторні підстанції .

До житлово-побутових будівель відносять житлові будинки й гуртожитки, клуби, медичні пункти, душі, лазні, кімнати очікування й приміщення для обігрівання працівників, їдальні, ларьки.

Під час розміщення будівель і споруд на території підприємства прагнуть насамперед забезпечити зручність і економічність експлуатації всього господарства в цілому, крім того, враховують вимоги будівельної, пожежної безпеки, санітарії й гігієни.

За виробничою ознакою територія підприємства розділяють на такі окремі ділянки: приймальний двір; виробнича територія, що включає сховища із залізничними коліями й підсобними спорудами: двір для житлових та інших невиробничих приміщень. Ці ділянки відокремлюють одну від одної огорожами або зеленими насадженнями [19, 20, 29]. .

Розташування будівель і споруд на території приймального двору й виробничої території повинне забезпечити: приймання, зважування й відвантаження зерна та продуктів його перероблення, найкоротший шлях передавання зерна із приймальних пристроїв в елеватор і склади та з них для відпускання на різні види транспорту.

Головна споруда підприємства (елеватор) зазвичай має головну вісь уздовж залізничних колій, завдяки чому збільшується фронт відвантаження й краще використовується площа ділянки, довжина якої визначається довжиною під'їзних залізничних колій. Біля елеватора завжди повинно бути достатньо вільного місця. Не можна розташовувати поблизу його сараї, будки, склади пального тощо.

Склади для твердого та рідкого палива розташовують уздовж залізничної колії, для того щоб поповнення їх з вагонів потребувало мінімального переміщення палива й щоб одночасно до них легко можна було подати автомобіль, цистерну або вагонетку, які перевозять паливо до місць спалювання. У той же час склади, що є небезпечними в пожежному відношенні, повинні бути на далекій відстані від основних виробничих споруд.

Силу станцію зазвичай розміщують в окремому будинку поблизу від основних споживачів енергії (елеватор, млин), дотримуючись при цьому необхідних протипожежних розривів. Трансформаторні підстанції в деяких випадках розміщують у самих виробничих будівлях.

Адміністративні будівлі з контрольно-пропускними пунктами й вихід на

територію підприємства планують так щоб прохід сторонніх повз контрольний пункт був неможливий. Для цього пропускний пункт із приміщенням для охорони зазвичай розташовують біля головного входу.

При розміщенні будинків і споруд на ділянці потрібно дотримуватись будівельних, протипожежних і санітарно-гігієнічних вимог.

Будівельні вимоги зводяться до правильного компонування споруд, що дозволяє обмежитися мінімальною територією, зменшити довжину комунікацій (водопроводу, каналізації, кабельних ліній), площі мощення й довжину огорожі. Для дотримання цих вимог прагнуть призначати мінімальні розриви між спорудами й поєднувати (блокувати) в одному приміщенні різні основні й допоміжні цехи. Все не зменшує капіталовкладення й експлуатаційні витрати, однак об'єднання приміщень не повинне суперечити виробничим вимогам, правилам пожежної безпеки й санітарним нормам.

Правила пожежної безпеки вимагають дотримання необхідних розривів між спорудами й забезпечення вільного транспортування засобів пожежогасіння до будь-якого будинку. Пожежне депо потрібно розташовувати поблизу основних виробничих споруд, а проїзд від нього до головних споруд не повинен перетинатися із залізничними коліями. При пожежному депо обладнують приміщення для пожежної охорони, кімнату для занять і приміщення для апаратури пожежної сигналізації. На території прокладають пожежний водопровід з гідрантами, що має або невичерпне джерело водопостачання (ріка, великий ставок), або запасні баки об'ємом 250- 500 м³ із 3-годинним запасом води для гасіння пожежі

Правила санітари та гігієни вимагають розміщення приймальних пристроїв, складів відходів, котельних та інших цехів, діяльність яких пов'язана із нило- і димоутворенням, з підвітряної сторони відносно адміністративних, житлових і культурно-побутових будівель і споруд.

Для кращого провітрювання території бажано розташовувати споруди довгою стороною паралельно панівним вітрам.

Для підтримання чистоти територія підприємства повинна бути спланована так, щоб вода від усіх будівель і споруд швидко підводилась.

Стік води має бути забезпечений відповідним покриттям що повинно перешкоджати проникненню води в ґрунт,

Основними показниками раціонального використання території підприємства и її благоустрою служать коефіцієнти забудови K_3 , коефіцієнт мощення K_M і коефіцієнт озеленення K_3 значення яких (%) визначають наступним чином [19, 20, 29]:

$$K_3 = \frac{\sum f}{F} \cdot 100 \quad (3.27)$$

$$K_M = \frac{F_M}{F} \cdot 100 \quad (3.28)$$

$$K_{O3} = \frac{F_{O3}}{F} \cdot 100 \quad (3.29)$$

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

f – площа окремої будівлі, m^2 ;

F_{O3} – сумарна площа озеленення, m^2 ;

F_M – сумарна площа мощення, m^2 .

$$K_3 = \frac{18460}{71000} \cdot 100 = 26 \%$$

$$K_M = \frac{41890}{71000} \cdot 100 = 59 \%$$

$$K_{O3} = \frac{10650}{71000} \cdot 100 = 15 \%$$

Автомобільні дороги. Дороги на ділянці підприємстві й під'їздах до нього мають бути зручними для руху автомобільної транспорту. Перед приймальним двором підприємства повинна бути достатньо велика площа для розміщення автомобільного транспорту, що очікує відбору проби від привезеного ним зерна й направлення його до місця розвантаження. Площа повинна бути вимощена й триматися в чистоті, тому що бруд, який прилип до коліс транспорту, може бути причиною неправильного визначення ваги зерна й забруднення його в процесі розвантаження.

Між в'їздом на територію хлібоприймального підприємства й приймальним пристроєм установлюють автомобільні ваги. Кількість вагів визначають, виходячи із кількості автомобілів, які прибувають впродовж години, маючи на увазі, що пропускна здатність вагів залежить від їхньої конструкції. Для того щоб не було зустрічних і пересічних переїздів, які вносять плутанину в рух транспорту, що призводить до втрат часу, необхідно не менше двох вагів для роздільного зважування навантаженого й розвантаженого автомобільного транспорту.

Шлях руху автомобільного транспорту на приймальному дворі має бути коротким: ваги приймальний пристрій - ваги. Шлях від вагів до приймального пристрою повинен бути виконаний з ухилом - не крутіше 1/20 при в'їзді й 1/15 на спуску.

Залізничні колії. За призначенням залізничні колії розділяють на: приймальні - для установаження вагонів, що підлягають розвантаженню або завантаженню; робочі - на яких існують вантажно-розвантажувальні операції; очікування травлення - на яких встановлюють навантажені (розвантажені) вагони: маневрові - для переведення вагонів з одних колій на інші.

Від того, як розташовані ці шляхи на території, залежать можливість нормального використання ділянки й зручність експлуатації підприємства.

Водопостачання. Проектування водопостачання та внутрішнього водопроводу підприємства здійснено відповідно до СНіП 2.04.02. [25].

Систему водопостачання на підприємствах за надійністю подавання води слід приймати, як правило, II категорії. Під час облаштування протипожежного водопостачання з водоймищ чи резервуарів, а також при сезонній роботі підприємств допускається приймати систему водопостачання III категорії.

Якість води для технологічних потреб зернопереробних підприємств повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874 [26].

У цехових лабораторіях необхідно передбачати облаштування раковин з підведенням холодної води.

Каналізація. На підприємстві передбачено побутову й виробничу каналізацію відповідно до СНіП 2.04.02, СНіП 2.04.01. [25, 27].

Об'єднання мереж внутрішньої побутової та виробничої каналізації в будівлях зернопереробних підприємств не допускається.

Прокладання горизонтальних трубопроводів побутової каналізації в приміщеннях для виробництва та зберігання борошна, круп і комбікормів не допускається.

Локальне очищення виробничих стічних вод до скидання їх у побутову каналізацію на зернопереробних підприємствах слід передбачати залежно від технологічної схеми.

Дошову каналізацію на підприємствах передбачено відповідно до вимог нормативних документів з проектування зовнішніх мереж і споруд каналізації.

Опалення і вентиляція. Проектування опалення, вентиляції та кондиціонування повітря виробничих будівель і споруд підприємств, а також викидів вентиляційного повітря в атмосферу необхідно здійснювати відповідно до діючих нормативних документів, СНіП 2.04.05. [28].

Параметри повітря в приміщеннях підприємства прийнять з урахуванням норм технологічного проектування та інших нормативних документів. У виробничих будівлях, як правило, необхідно передбачати облаштування повітряного опалення, суміщеного з припливною вентиляцією у виробничих приміщеннях, і центрального водяного опалення в адміністративних і побутових приміщеннях.

Як теплоносій у системі опалення та вентиляції підприємств треба застосовують гарячу воду. Не слід передбачати опалення робочих будівель елеваторів і силосних корпусів, складів сировини та готової продукції, зерноскладів.

Температуру теплоносія в системах опалення з місцевими нагрівальними приладами і теплопостачання вентиляційних установок необхідно приймати за СНіП 2.04.05. [28].

Для обігрівання працівників у приміщеннях (кабінах), розташованих на верхніх поверхах робочих будівель елеваторів, допускається передбачати

електричне опалення за допомогою стаціонарно встановлених електропічок потужністю до 1 кВт заводського виготовлення в закритому металевому кожусі.

Очищення зовнішнього припливного повітря від пилу слід передбачати (відповідно до вимог технології) в зерноочисних приміщеннях.

У приміщеннях електрощитів передбачено механічну припливну та витяжну вентиляцію, розраховану на видалення залишків тепла.

Припливне повітря, що подається в приміщення електрощитів і диспетчерської, у разі потреби повинно очищуватися в повітряних фільтрах.

3.8.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору

Виробнича ділянка, яку ми проектуємо, уявляє собою будівельну систему, що складається з несучих, огорожувальних та сумісних з цими функціями конструкцій, що утворюють певні умови для виконання виробничих процесів.

У проєкті основними будівлями є робоча башта, лабораторія та адміністративний корпус, а основними спорудами являють силосний корпус.

Робоча башта – це металева багатоповерхова конструкція, яка складається з колон, перекриттів та балок. Зовні башта робиться зі збірних металевих елементів. Також в основі лежить фундамент для міцності конструкції. У робочій башті розміщені вікна для природного гарного освітлення.

Робоча башта має розміри 3х3х35м – ширина, довжина та висота відповідно. Висоти поверхів мають різне значення, оскільки, вони залежать від встановленого технологічного обладнання, необхідного кута нахилу самопливу та ін. технологічних особливостей.

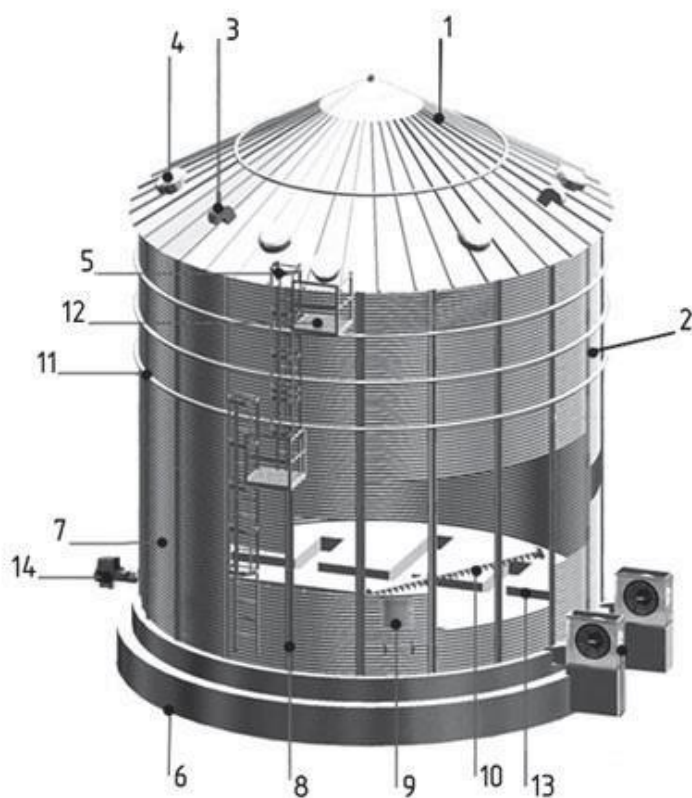
Для обслуговування технологічного обладнання робоча башта обладнана широкими сходами, які виконані із міцного металу, що мають конструкцію для безпечного пересування. Також башта оснащена широкими проходами та вільними підходами до обладнання, що облегшує роботу.

Всі колони проєктувалися з фундаментами анкерного типу, які забезпечують зниження тиску на одиницю площі основи, за рахунок застосування суцільної залізобетонної фундаментної плити.

Для зберігання зерна запропоновано встановити металеві силоси з плоским дном типу FP 21/31 місткістю 6549 м діаметром 19580 м (63 фт) фірми AGI FRAME.

Силоси з плоским дном призначені для довгострокового зберігання сухого й очищеного насіння зернових культур, кукурудзи та ін. Вони використовуються на підприємствах, де зберігається і переробляється зерно: елеваторах, комбікормових підприємствах тощо.

Нижче наведено конструктивні елементи силоса з плоским дном (рис. 3.10).



1 – дах; 2 – корпус; 3 – система вентилявання; 4 – вентиляційні дефлектори; 5 – сходові системи; 6 – фундамент; 7 – панелі; 8 – ребра жорсткості й замкові з'єднання; 9 – люк обслуговування; 10 – зачисний шнек; 11 – вітрові кільця; 12 – платформа для відпочинку; 13 – перфоканали; 14 – примусові вентилятори

Рисунок 3.10 – Конструктивні елементи силоса з плоским дном

Така конструкція являє собою ємність циліндричної форми, що розташовується на бетонній основі із застосуванням паливних фундаментів або на щебеневій подушці залежно від геологічних умов місцевості. Силоси з плоским дном обладнані системами активної вентиляції та пошарового контролю температури продукту, що зберігається в силосі.

Велике значення має відповідність термopідвісок, які застосовуються, розрахунковим, що передбачені конструкцією конкретного силоса, оскільки точкові навантаження від термopідвісок у місцях їх кріплення до даху можуть

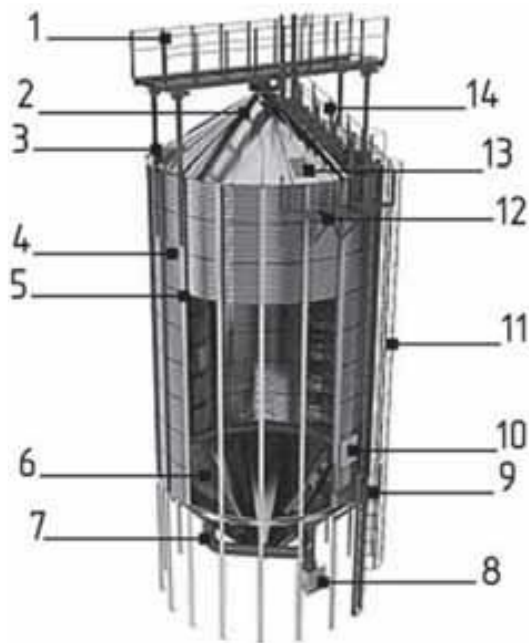
досягати кількох тонн [29, 30]. Система активної вентиляції зерна складається з одного або кількох вентиляторів, повітроподавальних патрубків, пристрою розподілення повітря в насипі зерна. Верхні та нижні люки і сходи дозволяють здійснювати очищення й ремонт конструкцій та обладнання силосної ємності [31].

Дах силоса являє собою просторову конусну конструкцію, що складається з трапецієподібних секторів і ребер жорсткості. Дах сприймає снігове навантаження та призначений для захисту від потрапляння в ємність силоса атмосферних опадів. Характеристичне снігове навантаження на дах силоса змінюється залежно від регіону будівництва. Дах силоса залежно від його діаметра може виконуватись одно- або багатоступінчастим. Одноступінчасті дахи являють собою безкаркасну конструкцію. Роль несучих елементів виконують радіальні ребра в місцях з'єднання листів (між ними лист, як правило, плоский і не має достатньої жорсткості). Для надання додаткової жорсткості між радіальними ребрами на плоскій поверхні листа виконуються загини, що служать також своєрідними ребрами жорсткості. Що стосується багатоярусного даху, то з'єднання листів покриття по конусній поверхні виробляється в замок з утворенням ребер жорсткості аналогічно до силосів малої місткості [29,32-34].

Вхідні двері силоса (люк обслуговування) розташовуються в нижньому ярусі корпусу силоса і являють собою зварний каркас з дверима на петлях, що відкриваються всередину, вони обладнані пристроєм для розвантаження силоса, завантаженого зерном.

Силоси з конусним дном на підприємстві рекомендовано використовувати як до- та післясушильні силоси, , а також завантаження зерна в автомобільний чи залізничний транспорт. Нижче показано конструктивні елементи силоса з конусним дном (рис. 3.11).

Силос з конусним дном передбачений для повного гравітаційного розвантаження. Опорна частина такого силоса являє собою сталеву конструкцію, що сприймає навантаження від власної ваги силоса і продукту, що в ньому зберігається. Завантаження й розвантаження продукції в силосах з конусним дном здійснюються через центральні отвори у верхній та нижній частинах [29,32].



1 – транспортний міст; 2 – дах; 3 – провітрювачі; 4 – корпус; 5 – ребра жорсткості; 6 – конічне дно; 7 – система вентиляції; 8 – вентилятор; 9 – майданчик перед інспекційними дверима; 10 – інспекційні двері; 11 – вертикальні сходи; 12 – майданчик біля оглядового вікна; 13 – оглядовий люк у даху силоса; 14 – сходи на даху силоса

Рисунок 3.11 – Конструктивні елементи силоса з конусним дном

Воронка для розвантаження виконується зі сталевих листів (пелюстків), з'єднаних болтами. Кут нахилу воронки варіюється від 45° до 60° залежно від виду продукції.

Спирання силоса з конусним дном може бути реалізовано такими способами: чотири або більше опори під кожним із силосів, опірне кільце з внутрішніми ребрами жорсткості, окрема сталева рама для групи силосів, окрема залізобетонна рама для групи силосів [34].

У випадку конусного дна система активної вентиляції зерна складається з вертикального повітророзподільника, повітровідводів. Застосування повітря різноманітної температури дозволяє реалізовувати безпосередньо в завантаженому силосі досушування, дозрівання, охолодження і консервацію зерна різної вологості.

Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності.

Завдання охорони праці – звести до мінімуму імовірність травматизму чи захворювання працюючих та створити оптимальні умови для їх праці, що забезпечують найкраще самопочуття та максимальну працездатність людини.

Законодавство України з охорони праці складається з конституційних гарантій прав громадян у цій сфері, спеціального Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, низки інших законів, пов'язаних з охороною життя і здоров'я громадян в процесі їх трудової діяльності, державних міжгалузевих, галузевих та інших нормативних актів, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання.

Одним із основних законів України, що встановлює вимоги до охорони праці в процесі трудової діяльності, регулює відносини між роботодавцем підприємства і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також встановлює єдиний порядок організації охорони праці в державі є Закон України «Про охорону праці».

Підприємство зобов'язане забезпечити для всіх працюючих безпечні та нешкідливі умови праці і несе відповідальність за шкоду, заподіяну їх здоров'ю та працездатності, постійно поліпшувати умови праці та побуту жінок, підлітків, забезпечувати їх роботою переважно в денний час та зі скороченим робочим днем.

Управління охороною праці на підприємстві є однією з важливих складових частин управління діяльністю підприємства в цілому. Роботодавець забезпечує на підприємстві функціонування системи управління охороною праці і створює для цих цілей відповідні служби.

					<i>КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.35</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 56 тис.т з дослідженням обсягів виробництва сої в Україні</i>	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Самотьос Д.В.</i>						
<i>Керівник</i>		<i>Соколовська О.Г.</i>					84	141
<i>Консультант</i>		<i>Соколовська О.Г.</i>				<i>ОНТУ</i>		
<i>Зав. каф.</i>		<i>Макаринська А.В.</i>						

На підприємстві виробничій сфері з числом працюючих 50 і більше створюється служба охорони праці, а в інших випадках функції цієї служби можуть виконувати за сумісництвом особи, які мають відповідну підготовку та пройшли перевірку знань з охорони праці [31].

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю і прирівнюється до основних виробничо-технічних служб.

4.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)

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

Ідентифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які можуть мати найбільший вплив на працюючих на новому елеватору місткістю 80 тис. т.

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

Таблиця - 4.1. Характеристика та нормовані значення НШВФ [31-33]

№з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормоване значення	Нормативний акт	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
1	Рухомі машини і механізми;	200 об/хв., 3,3 Гц	згідно НПАОП- 15.0-1.01-17	Знаходяться у РБ сепаратори транспортери та норії.	Підвищену небезпека для людини. Можлива поява виробничих травм різної важкості.
2	Підвищена запилена і загазованість повітря робочої зони;	4,0 мг/м ³ зернового пилу	згідно НПАОП- 15.0-1.01-17	Утворюється на поверсі сепараторів, бункер приймання зерна	Створює підвищену небезпеку для органів дихання працюючого, кон'юктивіту, сприяє виникненню вибухонебезпечних сумішей Алергія, дискомфорт.

3	Підвищена або знижена температура поверхонь устаткування, матеріалів	50°C	згідно НПАОП-15.0-1.01-17	Конвейери стрічкові, Сушарка	Небезпека для людини. Опіки.
4	Підвищений рівень шуму на робочому місці;	Не>80 дБА	згідно ДСН 3.3.6.037-99	Утворюється на поверсі Сепаратора та скальперато	Підвищений рівень шуму послаблює увагу, перешкоджає сприйманню звукових сигналів і команд Порухення слуху працівників
5	Відсутність або недолік природного світла;	Розряд зорової роботи – VIII	згідно ДБН В.2.5-28-2006	Вікна	Ускладнює орієнтир працюючого
6	Підвищена або знижена рухливість повітря;	Для середньої важкості ІІб та важкої ІІІ: холодний період - 0,2-0,3 м/сек теплий період - 0,3-0,4 м/сек	згідно ДСН 3.3.6.042-99	Протяги в РБ	Призводить до поганого почуття людини, виникають захворювання, ОРЗ.
7	Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі	380 – 1000В	ДАНОП 0.00-1.32.01	Електродвигун и, робоче обладнання	Призводить до аварійної ситуації і до ураження струмом людини.

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

Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони проводиться згідно НПАОП-15.0-1.01-17. Результати представлення в таблиці 4.3

Таблиця - 4.2. Нормування показників мікроклімату робочої зони [38]

з/п	Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, С ⁰	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
	2	3	4	5	6	7
1	Робоча башта, зерносушарка	Холодний період року	Середньої важкості Пб	17 - 19	40 - 60	Не більше 0,2
		Теплий період року		20 - 22	40 - 60	Не більше 0,3
2	Силоси	Холодний період року	Важка -III	16 - 18	40 - 60	Не більше 0,3
		Теплий період року		18 - 20	40 - 60	Не більше 0,4

Таблиця 4.3. Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони [35]

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

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

Для зниження рівня вібрації від сепараторів, їх встановлено на спеціальних рамах, які знижують рівень вібрації та шуму. Також застосовуються колективні засоби захисту, що знижують шум на шляху розповсюдження (кожухи та шумоізоляція).

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

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

№з /п	Найменування одиниці технологічного обладнання	Фактичне значення шуму, дБА	Нормативне значення шуму, дБА	Фактичне значення вібрації (локальна/ загальна), дБ	Нормативне значення вібрації (локальна/ загальна), дБ
1	Сепаратор	Не менше55	Не більше 80	Відповідно нормам	Не більше $0,2 \cdot 10^{-10}$
2	Скальпіратор	Не менше55	Не більше 80	Відповідно нормам	Не більше $0,2 \cdot 10^{-10}$
3	Норії	Не менше51	Не більше 80	Відповідно нормам	Не більше $0,2 \cdot 10^{-10}$
4	Конвеєри	Не менше55	Не більше80	Відповідно нормам	Не більше $0,2 \cdot 10^{-10}$

Виділення і нормування показників освітлення робочої зони При нестачі природного освітлення, або в темну пору доби використовувати штучне освітлення, шляхом застосування світлодіодних ламп .

Нормування показників освітлення приміщень проводиться відповідно до ДБН В.2.5-28-2006 [32]. Вид природного освітлення в робочій очисній башні: комбіноване, коли застосовується одночасно бокове і верхнє освітлення. Результати представленні у таблиці 4.5

Розташування та комбінування основного та допоміжного обладнання нормується згідно НАОП 8.1.00 [32].

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

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

Таблиця 4.5 - Показники освітлення виробничих приміщень в залежності від розряду

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

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

Класифікація виробничих приміщень за умовами середовища і категорією з безпеки ураження електрострумом визначають згідно з НПАОП 15.0-1.01-17 [35]. Класифікація приміщень наведена у табл.4.6

Таблиця - 4.6. Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища та з безпеки ураження електричним струмом [31,32]

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища	Категорія приміщень з безпеки ураження електричним струмом
1	Приймально-очисна башта	Приміщення сухе, в якому відносна вологість не перевищує 60%; запилене – там така кількість пилу, що він осідає на проводах і попадає в машини і апарати, але він не струмопровідний.	П - П
2	Силоси	Вологі приміщення, в яких відносна вологість знаходиться в межах 60-75%	П - П
4	Транспортерна галереї	Сухі приміщення, в яких відносна вологість не перевищує 60% Приміщення з неструмопровідним пилом.	П - П

4.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ

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

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

До організаційних заходів належать:

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

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

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

До засобів колективного захисту належать:

- технічні засоби безпеки, призначені для захисту людей від дії механічних факторів (огороджувальні, гальмівні та блокувальні пристрої, пристрої дистанційного керування, автоматичного контролю і сигналізації; запобіжні засоби та знаки безпеки);
- засоби нормалізації повітряного середовища приміщень і робочих місць (вентиляція, кондиціонування, опалення тощо);
- засоби нормалізації освітлення приміщень і робочих місць (джерела світла, освітлювальні прилади і т.д.);

- засоби захисту від іонізуючих, ультрафіолетових, інфрачервоних, електромагнітних лазерних та інших випромінювань (огороження, герметизація, автоматичний контроль і т. д.);
- засоби захисту від шуму і вібрації (звукоізоляція, віброізоляція, огороження тощо);
- засоби захисту від враження електричним струмом (захисне заземлення, занулення тощо).

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

Обидві категорії способів захисту передбачають запобігання чи зменшення впливу на працюючих шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Засоби індивідуального захисту застосовуються в тому випадку, якщо безпеку роботи не можна забезпечити конструкцією і розміщенням устаткування, організацією робочого процесу, архітектурно-планувальними рішеннями, засобами колективного захисту і т.п.

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

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

1. Засоби захисту органів дихання (протигази, респіратори). Протигази за принципом дії поділяються на фільтруючі (ГП-4, ГП-7, ЕО-16) та ізолюючі (ІП-4, ІП-5, КІП-8, АСВ-2). Фільтруючі протигази забезпечують захист в умовах обмеженого вмісту шкідливих речовин. Їх не застосовують у випадку наявності у повітрі малої концентрації кисню. Ізолюючі протигази застосовують під час аварії та великих викидів шкідливих речовин в атмосферу. Респіратори застосовують для

захисту організму від пилу, парів, аерозолів, шкідливих газів. Вони поділяються на протипилові (ШБ-1 “Лепесток”), протигазові (РПГ-67) та універсальні (РУ-60);

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

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

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

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

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

7. Засоби захисту рук від механічних пошкоджень, опіків, холоду та інших небезпечних і шкідливих факторів (рукавиці, рукавички, напальники, дерматологічні засоби (мазі, креми)). Залежно від виду робіт матеріалом, з якого

виготовляють засоби захисту, може бути вовна, льон, шкіра, шкіряний замітник, гума тощо;

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

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

4.3 Заходи щодо пожежної безпеки

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

Таблиця 4.7 Категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж [31-33].

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

Засоби пожежо-гасіння, запобігання пожежам, вибухам, зберіганню і транспортуванню матеріалів, напівфабрикатів із небезпечними та шкідливими властивостями.

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

пожежонебезпечність процесу, сигналізацією граничних значень і системами блокувань, які перешкоджають виникненню аварійних ситуацій.

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

Транспортне обладнання для переміщення насіння зернових (норії, транспортери, конвеєри тощо) має бути обладнане справними засобами й елементами, що забезпечують безпеку під час експлуатації (датчики контролю швидкості, ручні пристрої відключення транспортеру, датчики контролю температури стрічки, датчики контролю навантаження, пристрої, що запобігають зворотному ходу стрічки або її пробуксовці), а також системами аспірації, що синхронізу-ються з пусковими пристроями обладнання і забезпечені пилоуловлювальними пристроями (рукавними фільтрами, пиловими камерами тощо), що унеможливають вихід запиленого повітря в робоче приміщення складу або елеватора.

При обслуговуванні норій необхідно виконувати наступні вимоги [33]:

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

При обслуговуванні конвеєрів необхідно виконувати наступні вимоги:

до початку робіт перевірити чистоту робочого місця, справність заземлення електродвигунів, конвеєрів, пускових пристроїв та міцність болтових з'єднань;

перевірити справність усіх вузлів конвеєрів, гальмів пересувного скидального візка, аспіраційної установки, стан змащення деталей; слідкувати за необхідним натягом ременя приводу конвеєра.

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

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

Силоси, бункери повинні бути обладнані устаткуванням для дистанційного та автоматичного контролю температури насіння, а сховища укомплектовані приладами для контролю газового складу (індикаторних газів процесів самонагрівання, самозагоряння насіння). Обладнання для контролю температури насіння повинне бути розміщене згідно технічної документації.

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

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

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

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

До технічних заходів по забезпеченню безпечних умов праці належить – рівень механізації та автоматизації виробничих процесів, засоби огороження,

сигналізації, дистанційне управління, зміна технологічних процесів на більш безпечні, вдосконалення конструктивних характеристик машин, механізмів, вдосконалення колективних та індивідуальних засобів захисту працюючих та інше.

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

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

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

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

Двері на шляхах евакуації відкриваються у напрямку виходу з будівлі. Ширина евакуаційного виходу (дверей) прийнята в залежності від загальної кількості людей, що евакуюються через цей вихід, та кількості людей на 1 м ширини виходу (дверей), встановленого таблиці 4, 5 СНиП 2.09.02-17

Розділ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Розрахунок чисельності працюючих

Існує декілька методів розрахунку чисельності працюючих на стадії проектування, основним з яких є визначення чисельності через сумарну трудомісткість та ефективній фонд робочого часу [17].

Але через відсутність у цей час даних про трудомісткість одиниці робіт та послуг в статистичній звітності підприємств галузі запропоновано робити розрахунок чисельності основних робітників ($Ч_p^0$) на основі питомого показника, який характеризує чисельність робітників на 1000 тонн місткості зерносховища ($Ч_{TM}$):

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

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

$$Ч_p^0 = 56 \times 0,55 = 12 \text{ осіб}$$

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

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

Чисельність допоміжних робітників для нашого проекту дорівнюватиме:

$$Ч_p^Д = 31 \times 0,25 = 8 \text{ осіб.}$$

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

$$Ч_p = Ч_p^0 + Ч_p^Д. \quad (5.3)$$

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

$$Ч_p = 31 + 8 = 39 \text{ особи.}$$

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

					<i>КРМ.ТЗіК.1.20-03.ІІІ.3.35</i>			
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата				
Розробив		Самотьос Д.В.			Розробка проекту будівництва елеватора місткістю 56 тис.т з дослідженням обсягів виробництва сої в Україні	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Соколовська О.Г.					97	141
Консультант		Басюркіна Н.Й.				ОНТУ		
Зав. каф.		Макаринська А.В.						

На основі такого підходу розрахуємо сумарну чисельність всіх працюючих – робітників і адміністративного персоналу проєктуємого елеватору складає 48 осіб.

Таблиця 5.1 – Структура чисельності працівників

Категорії чисельності працівників	Питома вага, %	Кількість, осіб
Робітники (основні та допоміжні)	80	39
Керівники, фахівці	20	9
ВСЬОГО	100	48

5.2 Розрахунок виробничої програми

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

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

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

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

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

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

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

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

5.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства

Дані розрахунки виконують на основі специфічних для кожного підприємства тарифів на роботи та послуги. Розрахунки за даними нашого проєкту зводимо у табл. 5.2. Зазначимо, що в даному проєкті нами передбачено зберігання зерна поклажодавця та власного зерна, придбаного заготівельним елеватором у сільськогосподарських виробників [17]..

Таблиця 5.2 – Обсяг реалізації послуг нового елеватору

Види работ та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, О _{РП} ^H , тис. тонн	Тариф на роботи та послуги окремого виду, Т _{РП} , грн/тонну	Обсяг реалізації послуг підприємства, О _{РП} , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	84,0	-	
- ранніх культур:	40,0		
- власного, в тому числі:	20,0	-	-
- пшениця	12,0	80,62x1,0	967,44
-овес	8,0	80,62x1,0	644,96
- поклажодавця, в тому числі:	20,0	-	-
- пшениця	12,0	104,80x1,0	1257,6
-овес	8,0	104,80x1,0	838,4
- пізніх культур:	44,0		
- власного, в тому числі:	22,0	-	-
- кукурудза	22,0	80,62x1,0	1773,64
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	22,0	-	-
- кукурудза	22,0	104,80x1,0	2305,6
Відпуск зерна на залізничний, в тому числі:	84,0	-	-
- ранніх культур:	40,0		
- власного, в тому числі:	20,0	-	-
- пшениця	12,0	100,77x1,00	1209,24
-овес	8,0	100,77x1,00	806,16
- поклажодавця, в тому числі:	20,0	-	-
- пшениця	12,0	131,00x1,00	1572
-ячмінь	8,0	131,00x1,00	1048
- пізніх культур:	44,0		
- власного, в тому числі:	22,0	-	-
- кукурудза	22,0	100,77x1,0	2216,94

Продовження табл. 5.2

- поклажодавця (50 %), в тому числі:	22,0	-	-
- кукурудза	22,0	131,00x1,00	2882
Зберігання зерна ($C_{ел} \times 330$ діб):	56,0x330=18480	-	-
в тому числі:			
- власного	9240	2,41	22268,4
- поклажодавця	9240	3,14	29013,6
Очищення зерна:	84,0	-	-
- власного	42,0	18,14	761,88
- поклажодавця	42,0	23,58	990,36
Сушіння зерна ранніх культур (всього):	40x0,4=16	-	-
$A^a_{пр(ранніх)} \times (\alpha_1)$			
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %:			
$A^a_{пр(ранніх)} \times \alpha_1$	8	-	-
- власного	4	20,15	80,6
- поклажодавця	4	26,20	104,8
від вологості 22 % до 14 %:			
$A^a_{пр(ранніх)} \times \alpha_2$	8	-	-
- власного	4	20,15	80,6
- поклажодавця	4	26,20	104,8
Сушіння зерна пізніх культур (всього):	44x0,6=26,4	-	-
$A^a_{пр(пізніх)} \times (\alpha_1)$			
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %:			
$A^a_{пр(пізніх)} \times \alpha_2$	8,8	-	-
- власного	4,4	20,15	88,66
- поклажодавця	4,4	26,20	115,28
від вологості 22 % до 14 %:			
$A^a_{пр(ранніх)} \times \alpha_2$	8,8	-	-
- власного	4,4	20,15	88,66
- поклажодавця	4,4	26,20	115,28
від вологості більше 22 %:			
$A^a_{пр(ранніх)} \times \alpha_3$	8,8	-	-
- власного	4,4	20,15	88,66
- поклажодавця	4,4	26,20	115,28
Всього, в тому числі:	-	-	71538,84
- власного	-	-	31075,84
- поклажодавця	-	-	40463,0

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

Кількість лабораторних аналізів можна розрахувати.

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

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

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

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

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

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

$$T_{\text{п}} = 84000 / 20 = 4200 \text{ одиниць (аналізів).}$$

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

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

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

$$T_{\text{вп}} = 84000 / 20 = 4200 \text{ од.}$$

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

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

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

$$\Sigma T_{\text{лаб}} = (4200 + 4200) \times 1,10 = 9240 \text{ од.},$$

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

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

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

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

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

де 330 – тривалість роботи підприємства протягом року, діб;

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

Приймаємо $\Pi_{\text{пд}} = 2$ 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 77778,98 тис. грн (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Загальний річний обсяг реалізації послуг та робіт елеватора

Види робіт та послуг	Обсяг реалізації послуг та робіт підприємства, Орп, тис. грн
Послуги елеватора при здійсненні різних операцій з зерном, всього, в тому числі:	71538,84
- власного зерна	31075,84
- зерна поклажодавця	40463,0
Послуги лабораторії, всього в тому числі:	6240,14
- власного зерна	2713,1
- зерна поклажодавця	3527,04
Всього	77778,98
- власного зерна	33788,94
- зерна поклажодавця	43990,04

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.

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

Отже, собівартість приймання 1 т зерна з автомобільного транспорту:

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

Подальші розрахунки собівартості є аналогічними, тому наведемо розрахунки собівартості робіт та послуг у табл. 2.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунок собівартості робіт та послуг

Види робіт та послуг	Обсяг робіт та послуг окремого виду в натуральному виразі, O_{PI}^H , тис. тонн	Собівартість од. робіт та послуг, C_P^{OD} , грн/тонну	Собівартість річного обсягу робіт та послуг, C_{PP} , тис. грн
1	2	3	4 = 2 x 3
Приймання зерна з автотранспорту, в тому числі:	84,0	-	
- ранніх культур:	40,0		
- власного, в тому числі:	20,0	-	-
- пшениця	12,0	80,62x1,0	967,44
- соя	8,0	80,62x1,0	644,96
- покладавця, в тому числі:	20,0	-	-
- пшениця	12,0	80,62x1,0	967,44
- соя	8,0	80,62x1,0	644,96
- пізніх культур:	44,0		
- власного, в тому числі:	22,0	-	-
- кукурудза	22,0	80,62x1,0	1773,64
- покладавця (50 %), в тому числі:	22,0	-	-
- кукурудза	22,0	80,62x1,0	1773,64
Відпуск зерна на автомобільний, в тому числі:	84,0	-	-
- ранніх культур:	40,0		
- власного, в тому числі:	20,0	-	-
- пшениця	12,0	100,77x1,00	1209,24
- соя	8,0	100,77x1,00	806,16

Продовження табл.5.4

- поклажодавця, в тому числі:	20,0	-	-
- пшениця	12,0	100,77x1,00	1209,24
- соя	8,0	100,77x1,00	806,16
- пізніх культур:	44,0		
- власного, в тому числі:	22,0	-	-
- кукурудза	22,0	100,77x1,0	2216,94
- поклажодавця (50 %), в тому числі:	22,0	-	-
- кукурудза	22,0	100,77x1,0	2216,94
Зберігання зерна ($\epsilon_{\text{ел}} \times 330$ діб):	56,0x330=18480	-	-
в тому числі:			
- власного	9240	2,41	22268,4
- поклажодавця	9240	2,41	22268,4
Очищення зерна:	84,0	-	-
- власного	42,0	18,14	761,88
- поклажодавця	42,0	18,14	761,88
Сушіння зерна ранніх культур (всього):	40x0,4=16	-	-
$A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times (\alpha_1)$			
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %:	8	-	-
$A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_1$			
- власного	4	20,15	80,6
- поклажодавця	4	20,15	80,6
від вологості 22 % до 14 %:	8	-	-
$A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_2$			
- власного	4	20,15	80,6
- поклажодавця	4	20,15	80,6
Сушіння зерна пізніх культур	44x0,6=26,4	-	-
$A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times (\alpha_1)$			
у тому числі:			
від вологості 17 % до 14 %:	8,8	-	-
$A^a_{\text{пр (пізніх)}} \times \alpha_2$			
- власного	4,4	20,15	88,66
- поклажодавця	4,4	20,15	88,66
від вологості 22 % до 14 %:	8,8		
$A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_2$			
- власного	4,4	20,15	88,66
- поклажодавця	4,4	20,15	88,66
від вологості більше 22 %:	8,8		
$A^a_{\text{пр (ранніх)}} \times \alpha_3$			
- власного	4,4	20,15	88,66
- поклажодавця	4,4	20,15	88,66
Лабораторний аналіз зерна, всього	9,24	-	
у тому числі:			
- власного	4,62	583,45	2695,54
- поклажодавця	4,62	583,45	2695,54

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:	-	-	67577,88
- власного	-	-	33788,94
- зерна поклажодавця	-	-	33788,94

5.5 Розрахунок прибутку

Прибуток від реалізації робіт та послуг (Π_P) нового елеватора визначають за формулою [17]:

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

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

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

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

$$\Pi_P = 77778,98 - 67577,88 = 10201,1 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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

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

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

$$\Sigma C_P^B = 42 \times 8000 / 1,3 = 258461,54 \text{ тис. грн.}$$

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

$$P_R^B = \sum O_{RP}^H \text{відпуску } i \times C_{cp} - \sum C_P^B, \text{ тис. грн,} \quad (5.14)$$

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

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

$$P_R^B = 42 \times 8000 - 258461,54 = 77538,46 \text{ тис. грн.}$$

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

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

Підставимо у формулу (5.15) значення:

$$P = 10201,1 + 77538,46 = 87739,56 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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:

$$ЧП = 87739,56 - 0,18 \times 87739,56 = 71946,44 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Розрахунок інвестицій

У загальному вигляді суму інвестицій (капітальних вкладень) визначають за формулою [17]:

$$I = I_{\text{буд}} + I_{\text{уст}} + T + M + V_H + V_3 + Д - Л + \Delta OK, \text{ тис. грн.,} \quad (5.17)$$

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_H – невраховані витрати (10-15 % від вартості придбання устаткування), тис. грн;

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

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

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

ΔOK – приріст власних оборотних коштів, тис. грн.

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

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

де ПЗ – передбачена проектом місткість нового елеватора, тонн;

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

Цей укрупнений метод рекомендовано для практичного застосування в кваліфікаційній роботі.

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

Питомі інвестиції у будівництво ($I_{\text{ПИТ}}$) прийmemo на рівні 80 дол. США (3200 грн) на тонну місткості заготівельного елеватору. Перераховано за курсом Національного банку України 40 грн за 1 дол. США (станом на 20.05.24 р).

В результаті інвестиції на будівництво дорівнюватимуть:

$$I = 56,0 \times 3200 = 179200 \text{ тис. грн.}$$

5.7 Розрахунок рентабельності інвестицій

Рентабельність інвестицій на будівництво нового елеватору знаходять за формулою:

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

$$R = (71946,44 : 179200) \times 100 = 40,1 \%$$

5.8 Розрахунок строку окупності інвестицій

Строк окупності інвестицій (Т) визначають за формулою:

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

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

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

$$T = 179200 / 71946,44 = 2,5 \text{ роки}$$

Строк окупності інвестицій у будівництво нового елеватору дорівнює 2,5 роки, що не перевищує нормативний термін 4 роки.

Величина строку окупності свідчить про економічну ефективність інвестицій.

5.9 Розрахунок науково-технічної ефективності

Науково-технічну ефективність (НТЕ) результатів визначаємо на основі показників науково-технічного рівня [34].

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

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

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

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

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

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

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

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

З цією метою:

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

До числа специфічних показників відносять:

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

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

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

З метою спрощення визначення $K_{НТЕ}^{\Phi}$ у табл. 5.6 не введено показника витрат на одиницю продукції [34].

Таблиця 5.6 – Порівняльні показники для виконання оцінки НТЕ

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

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

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

де $i = 1 \div 4$,

B_i – бали (рейтингове число),

K – коефіцієнт значущості показників.

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

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

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

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

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

Таблиця 5.7 – Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника НТЕ

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

На основі даних табл. 5.7 можна дійти до висновку, що $K_{НТЕ}$ відповідає 64,9 %, тобто:

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

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

5.10 Основні техніко-економічні показники проєкту

Техніко-економічні показники проєкту наведені в табл. 5.8.

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

№	Найменування показника та одиниці його виміру	Величина показника
1.	Місткість елеватора, тис. тонн	56,0
2.	Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка), тис. грн	77778,98
3.	Чисельність працівників, осіб	48
4.	Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника, тис. грн/особу (п. 2 : п. 3)	1620,40
5.	Собівартість робіт та послуг за рік, тис. грн	67577,88
6.	Прибуток від наданих робіт та послуг за рік, тис. грн (п. 2 – п. 5)	10201,1
7.	Прибуток від продажу власного зерна, тис. грн	77538,46
8.	Чистий прибуток, тис. грн ((п. 6+п.7) x 0,82)	71946,44
9.	Інвестиції, тис. грн	179200
10.	Строк окупності інвестицій, роки	2,5
11.	Рентабельність інвестицій, %	40,1

Висновки

Виявлений у Полтавській області дефіцит місткостей для зберігання вирощуваного зерна в кількості 1090,62 тис. тонн робить доцільним будівництво нового елеватора місткістю 56,0 тис. тонн.

Нове будівництво потребує інвестицій у розмірі 179200 тис. грн.

Впровадження цього проєкту дасть можливість отримати виручку (річний обсяг робіт та послуг) у розмірі 77778,98 тис. грн, собівартість при цьому дорівнюватиме 67577,88 тис. грн.

Потрібна чисельність працівників – 48 осіб, а середньорічний обсяг продукції на одного працівника дорівнюватиме 1620,40 тис. грн/особу, що є добрим показником в галузі.

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік дорівнюватиме 10201,1 тис. грн, а прибуток від продажу власного зерна – 77538,46 тис. грн.

Чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 71946,44 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового будівництва інвестиції в розмірі 179200 тис. грн протягом 2,5 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 4 роки) з рентабельністю 40,1 %.

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

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового елеватора на 56,0 тис. тонн у Полтавській області.

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

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

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

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

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Український ринок сої переживає другу хвилю збільшення виробництва, що продиктовано перш за все привабливою ціною кон'юнктурою та підвищенням рентабельності при вирощуванні соєвих бобів у порівнянні з іншими культурами.

Тут ще варто додати, що розширення посівних площ планують аграрії майже по всій країні, але соя досить примхлива культура в порівнянні з тим же соняшником і середньої врожайності 28-30 ц/га, що характерна для західних областей, навряд чи можна досягти в східній частині країни. А отже, потенціал середньої врожайності сої у 2024 р. може знизитися.

За оновленими даними ІА «АПК-Інформ», валовий збір сої в Україні у 2023 р. сягнув історичного максимуму, склавши близько 5,2 млн тонн. Це на 21% перевищує показник 2022 р. та на 9% - попередній максимум (4,8 млн у 2018 р.)

Темпи збільшення експорту пояснювались передусім привабливою ціною на українську сою на світовому ринку в порівнянні із сировиною американського чи іншого походження в поєднанні з досить високими показниками якості. На тлі цього Єгипет збільшив імпорту української сої більш ніж у 5 разів, однак уже в січні спостерігалось скорочення відвантажень у даному напрямку, що було зумовлено формуванням досить непоганих запасів даної культури всередині країни.

Також досить важливою є територіальна наближеність до основних світових імпортерів соєвих бобів – ЄС (32% - частка серед покупців української сої), Єгипту (29%) та Туреччини (29%). Однак зазначимо, що до Євросоюзу цього сезону експорт сої скоротився (-25%), що пояснюється як більш привабливим у ціновому плані єгипетським напрямком, так і деяким збільшенням виробництва сої в Європі.

Підсумовуючи, зазначимо, що український ринок сої має досить непогані перспективи, навіть при подальшому збільшенні виробництва, що зумовлено:

- територіальною наближеністю до основних світових імпортерів соєвих бобів;
- відносно невеликим виробництвом сої у світових масштабах, що підвищує шанси на високу ліквідність;

- досить високими показниками якості сировини та непоганою репутацією на світовому ринку;

Проведено техніко-економічного обґрунтування проекту, визначено баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного потенціалу підприємства, маркетингові дослідження ринку зерна. Наявність дефіциту місткості для зберігання зерна в Полтавській області свідчить про доцільність будівництва нового елеватора місткістю 56 тис.т

Проведено розрахунок і вибір основного обладнання елеватора. Виконано розрахунки обсягів робіт підприємства, на підставі яких було визначено кількість і продуктивність основного транспортного та технологічного обладнання; розраховані кількість і продуктивність транспортно-технологічних приймального і відпускнуго потоків, а також визначені мінімально необхідні розміри робочої будівлі в плані і спроектовано зерносховища. Запропоноване обладнання відповідає сучасним вимогам ведення технологічного процесу на підприємствах зернопереробної галузі.

Розглянуто питання організації охорони праці на підприємстві. Проведено аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів та розроблено заходи щодо усунення їх впливу на працюючих.

Розраховано основні техніко-економічні показники проекту будівництва нового елеватору

Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка) – 77778,98 тис. грн

Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника –1620,40 тис. грн/особу

Собівартість робіт та послуг за рік – 67577,88 тис. грн

Прибуток від наданих робіт та послуг за рік – 10201,1 тис. грн

Прибуток від продажу власного зерна – 77538,46 тис. грн

Чистий прибуток – 71946,44 тис. грн

Інвестиції – 179200 тис. грн

Строк окупності інвестицій – 2,5 роки

Рентабельність інвестицій – 40,1 %

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

Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проекту будівництва нового елеватора на 56 тис. тонн в Полтавській області з місткостями для зберігання сої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мазур В.А., Гончарук І.В., Дідур І.М., Панцирева Г. В., Телекало Н.В., Купчук І.М. Інноваційні аспекти технологій вирощування, зберігання і переробки зернобобових культур: монографія. Вінниця: НіланЛТД, 2021. 180 с.

2. Бербенець О.В. Світове виробництво сої як невичерпного джерела білків рослинного походження та місце України на світовому ринку торгівлі нею. Агросвіт. 2019. № 10. С.41–45.

3. Заболотний Г.М., Мазур В.А., Циганська О.І., Дідур І.М., Циганський В.І., Панцирева Г.В. Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності: монографія. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 275 с.

4. Жуйков О.Г., Іванів М.О., Марченко Т.Ю., Возняк В.В. Сучасне виробництво сої як елемент розв'язання проблеми харчового білка: світові тренди та вітчизняні реалії. Таврійський науковий вісник. 2020. Випуск 116. Частина 1. С. 54–63.

5. Мірзоева Т.В., Логвин І.М. Інноваційні напрями розвитку виробництва сої. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Економіка, аграрний менеджмент, бізнес. 2013. Вип. 181(2). С. 242–247.

6. Мазур В.А., Липовий В.Г., Мордванюк М.О. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. Посіб. Вінниця : ТВОРИ. 2020. 204 с.

7. Врожай онлайн 2021 [Електронний ресурс]. URL: <https://latifundist.com/urozhaj-online-2021> (дата звернення: 07.09.2021 р.).

8. Визначено місце України серед ТОП-10 країн-виробників сої в світі. 2020. [Електронний ресурс] URL: <https://superagronom.com/news/10640-viznacheno-mistse-ukrayini-sered-top-10-krayin-virobnikiv-soyi-v-sviti> (дата звернення: 06.09.2024 р.).

9. Площі під соєю за 20 років зросли у 20 разів. [Електронний ресурс] URL : <https://superagronom.com/news/13898-ploschid-soyeyu-za-20-rokiv-zrosli-u-20-raziv-serednya-vrojaunist--u-25-razu-dani-infografiki> (дата звернення: 07.04.2024 р.).

10. Статистичний збірник «Рослинництво України». 2021. С. 84–86. [Електронний ресурс] URL: <http://agroua.net/statistics/> (дата звернення: 07.04.2024 р.).

11. Як низьке виробництво сої в 2020 році вплине на переробну галузь – «Дунайська Соя». АПК-Інформ. 2021. [Електронний ресурс] URL : <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/opinion/1517303> (дата звернення: 07.04.2024 р.).

12. Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких законодавчих актів України щодо забезпечення збалансованості бюджетних надходжень у 2018 році: Закон України від 21 грудня 2017 року № 2245-VIII. [Електронний ресурс] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-19#Text> (дата звернення: 07.04.2024 р.).

13. Пасічник О. І. Виробництво сої та соєвої олії в Україні. Вісник студентського наукового товариства «Ватра»: зб. наукових праць ІХ Всеукраїнської студентської наук.-практ. конф. 2020. Випуск 94. С. 173–178.

14. Посівна 2020: аграрії розпочали посів сої. [Електронний ресурс] URL: <https://www.me.gov.ua/News/Detail?lang=ukUA&id=fbfe2313-a9e8-46d0-ad00-dbddea4c4c97&title=Posivna2020-AgrariiRozpochaliPosivSoi> (дата звернення: 07.04.2024 р.).

15. Красій М. А., Міщенко І. А. Ринок сої стан та перспективи. Сучасний менеджмент: виклики та можливості. Матеріали ІІ Міжнародної наук.-практ. онлайн-конф. студентів, аспірантів і молодих вчених (Київ, 27 квітня 2021 р.). Київ: НУБіП України, 2021. С. 78–81.

16. Бабич А. Стан та перспективи виробництва сої в Україні [Електронний ресурс] <https://a7d.com.ua/plants/5052-stan-ta-perspektivi-virobnictva-soyi-v-ukrayin.html> (дата звернення: 21.04.2024 р.).

17. Методичні вказівки до виконання розділів «Техніко-економічне обґрунтування», «Техніко-економічні показники» дипломного проєкту на тему: «Будівництво нового елеватора» для студентів освітнього рівня «бакалавр» і «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань «Виробництво та технології» освітніх програм «Технології зберігання і переробки зерна», «Кормова

біоінженерія» денної та заочної форм навчання. Укл. оц. Басюркіна Н.Й., Дмитренко Л.Д., Свистун Т.В.– Одеса: ОНАХТ, 2019. – 30 с.

18. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах у 2022 році [Електронний ресурс] /дані Державної служби статистики України // <URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>>.

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

20 . Шаповаленко О.І., Євтушенко О.О., Янюк. Т.І. та ін Т 381 Технологія та проектування елеваторів: навчальний посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 416 с.

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

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

23. Подпратов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. – К. : Аграрна освіта, 2014. 393 с.

24. Осокіна Н.М., Мостов'як І.І., Герасимчук О.П., Любич В.В., Костецька К.В., Матвієнко Н.П.. Технологія зберігання зерна з основами захисту від шкідників. К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 248 с.

25.Класифікація відходів зерна. Аудит обліку [Електронний ресурс] <https://elevator.com.ua/blog/klasyfikatsiya-vidkhodiv-zerna-audyt-obliku> (дата звернення: 12.04.2024).

26. Оперативний облік зернового складу. Види документів та їх рух. [Електронний ресурс] <https://elevator.com.ua/blog/operatyvnyy-oblik-zernovoho-skladu-vydy-dokumentiv-ta-yikh-rukh> (дата звернення: 15.04.2024).

27. Якість та облік зерна за приймання, оброблення і зберігання: навч. посіб./Н. М. Осокіна та ін. – К.: ТОВ «ТРОПЕА», 2021. –456 с.: іл.

28. Харченко Т.Б. Впровадження екологічної стандартизації як чинника підвищення конкурентоспроможності українських підприємств / Теоретичні та прикладні питання економіки. 2011. Вип. 26. С.208-213

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

30. Методичні вказівки до виконання практичних занять з курсу "Проектування підприємств галузі з КП" [Електронний ресурс] : для студентів, що навчаються за освіт.-проф. програмою "Технології зберігання і переробки зерна" бакалаврів спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво та технології" ден. і заоч. форм навчання / Л. Д. Дмитренко ; відп. за вип. і ред. Г. М. Станкевич ; Каф. технології зберігання зерна. Одеса : ОНАХТ, 2021. 71 с.

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

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

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

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

ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

на тему
**Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 56 тис.т. з
дослідженням обсягів виробництва сої в Україні**

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему

Розробка проєкту будівництва елеватора місткістю 56 тис.т. з дослідженням обсягів виробництва сої в Україні



Здобувача

Самотьоса Д.В.
II курсу СВО «Магістр»
ТЗХ-61в групи

Керівник:
Консультант:

доц. Соколовська О.Г.
проф. Басюркіна Н.Й.



Метою науково-дослідної частини є дослідження обсягів виробництва сої в Україні, що на основі даних посівних площ, урожайності та валових зборів дозволить встановити перспективність вирощування сої та обґрунтувати прийняття рішення про необхідність будівництва елеватора з місткостями для зберігання сої.

Предмет дослідження: статистичні дані за зібраною площею, урожайністю, валовими зборами зерна сої.

Методика. Аналізуючи і узагальнюючи результати досліджень, застосовувалися методи математичної статистики, зокрема кореляційного аналізу, для прогнозування майбутнього врожаю. Середня врожайність визначалася відношенням маси зібраного врожаю до загальної площі полів, на яких вона була вирощена. Дослідження проводилося згідно з методикою наукових досліджень



- На вітчизняному аграрному ринку соя вже багато років, поряд із зерновими культурами, займає провідні позиції в експорті і переробці на харчові та кормові цілі, а також має стратегічно важливе значення в забезпеченні продовольчої та економічної безпеки країни.



забезпечує 20 % світових білкових ресурсів,

містить 35–52 % повноцінного за амінокислотним складом білка,

17–27 % високоякісної за жирнокислотним складом рослинної олії

18–25 % різноманітних вуглеводів

містить основні вітаміни

містить 5 % мінеральних солей

має специфічні біологічно активні компоненти (фосфатиди, ізофлавоїни, сапоніни, фітати, олігосахариди),



Таблиця 1 – ТОП-10 країн-виробників сої у світі

Місце	Країна	Виробництво, млн. т
1	Бразилія	124
2	США	96,8
3	Аргентина	51
4	Китай	18
5	Парагвай	10
6	Індія	9,3
7	Канада	6
8	РФ	4,3
9	Україна	3,7
10	Болівія	2,9

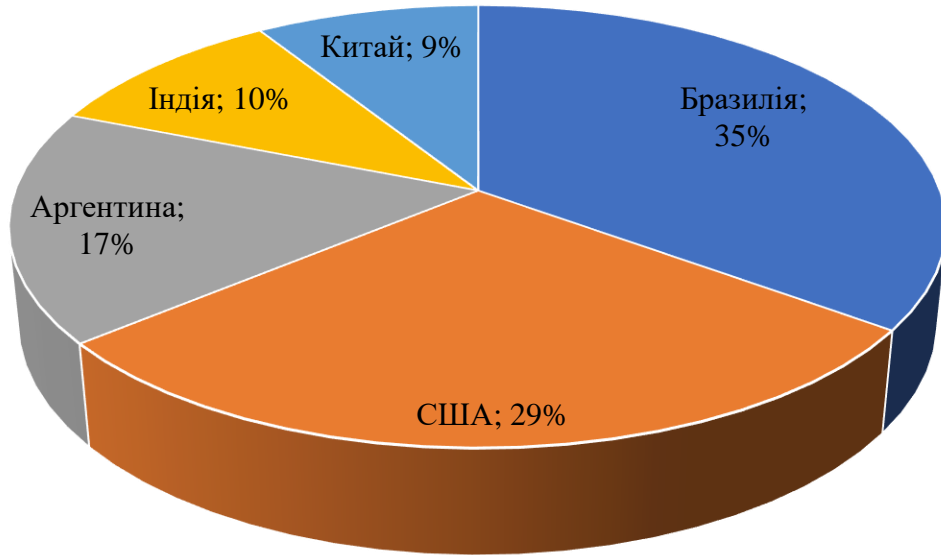


Рисунок 1 – Країни-лідери за площею посівів сої у світі



Проці збирання сої в Україні

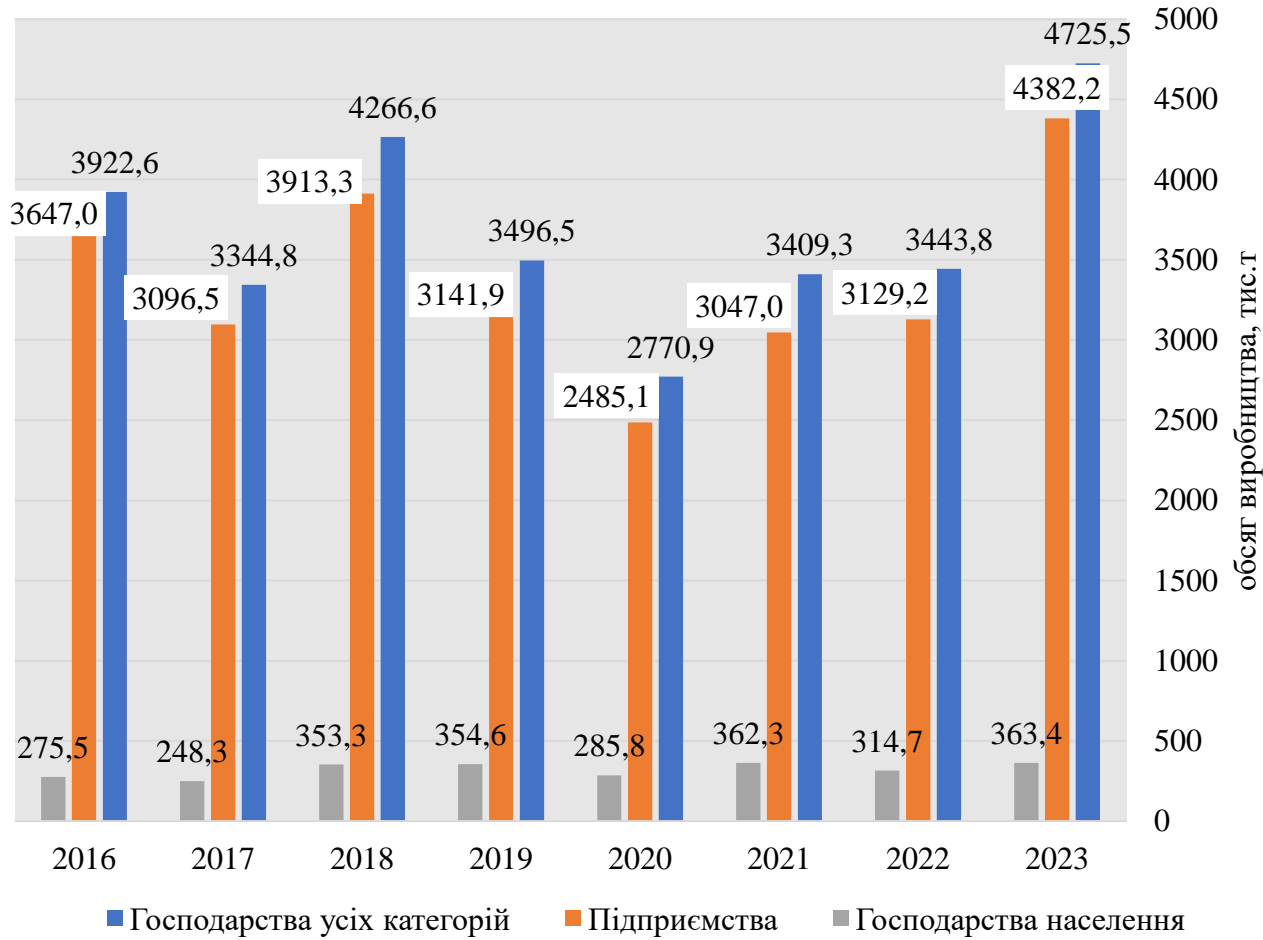
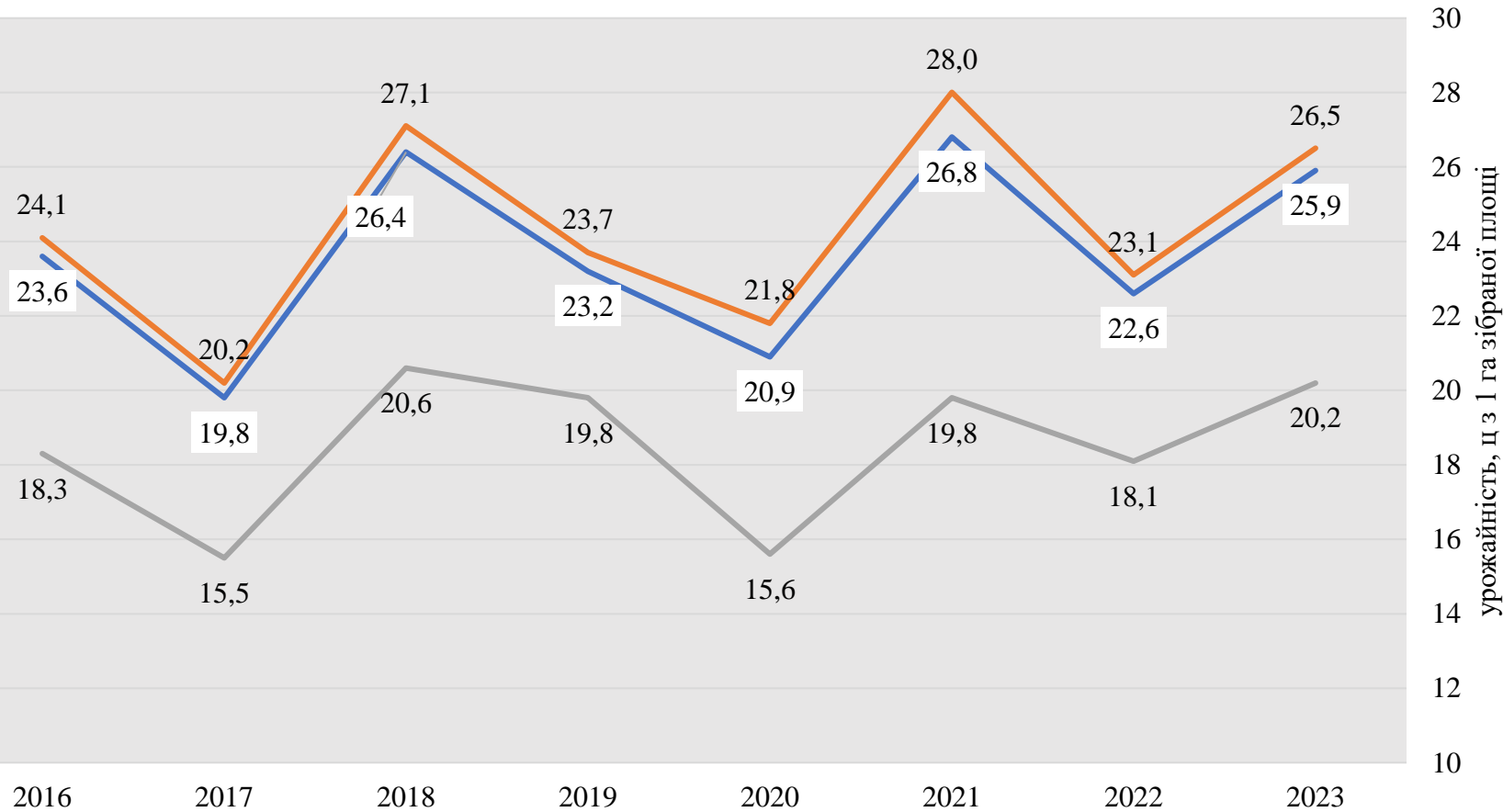


Рисунок 2 - Проці збирання сої в Україні

- Відмічається збільшення посівних площ під соєю, в основному за рахунок підприємств, що займаються вирощуванням сільськогосподарських культур

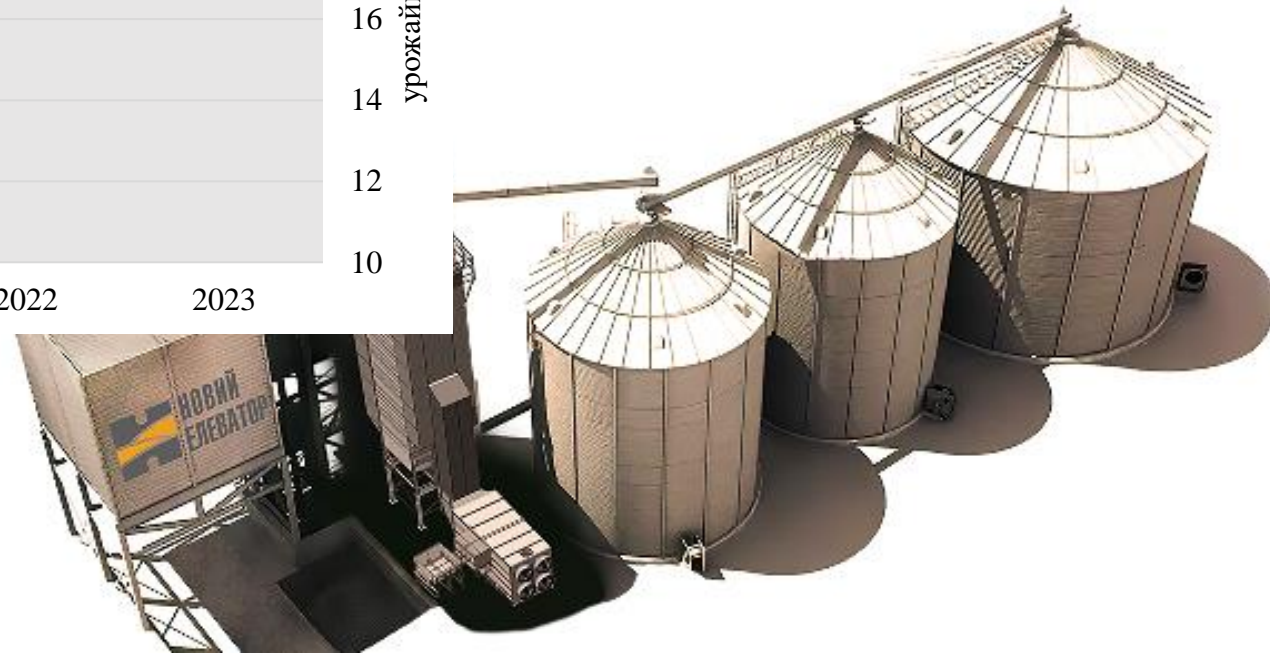


Урожайність сої в Україні

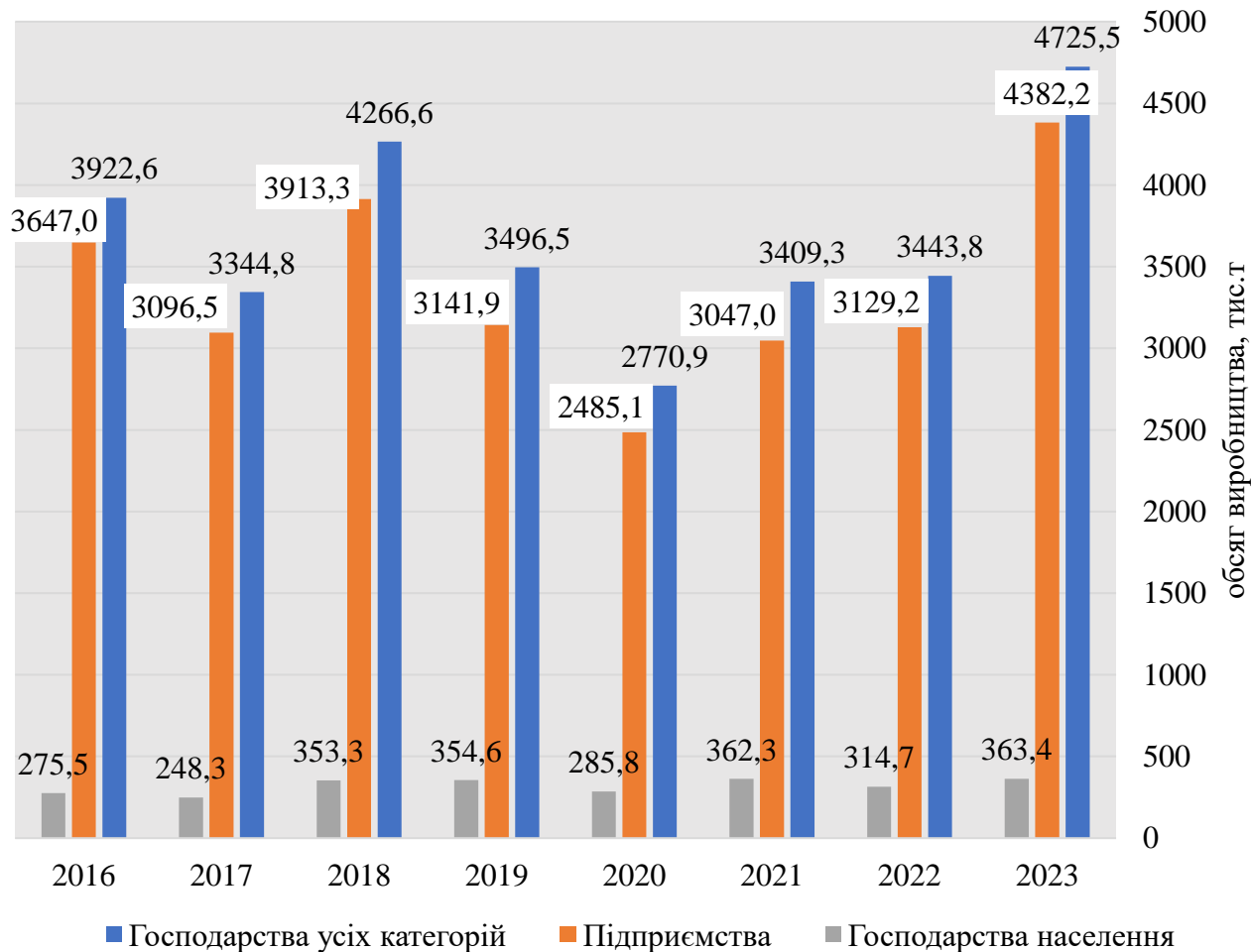


Слід відмітити значні коливання в урожайності сої в різні роки. Це роки може бути зумовлено рядом факторів, включаючи: погодні умови, захворювання та шкідник, агротехніка, генетичні особливості сортів, ґрунтові умови, календарний розподіл опадів, конкуренція з бур'янами

Рисунок 3— Урожайність сої в Україні

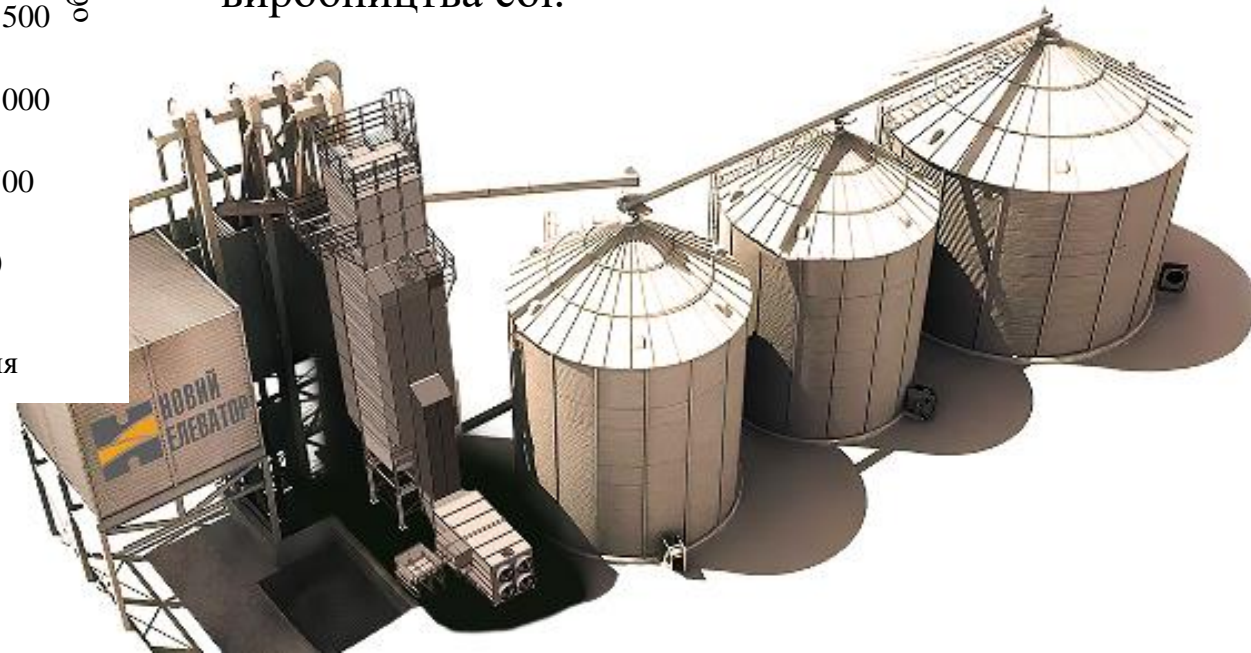


Обсяги виробництва сої в Україні

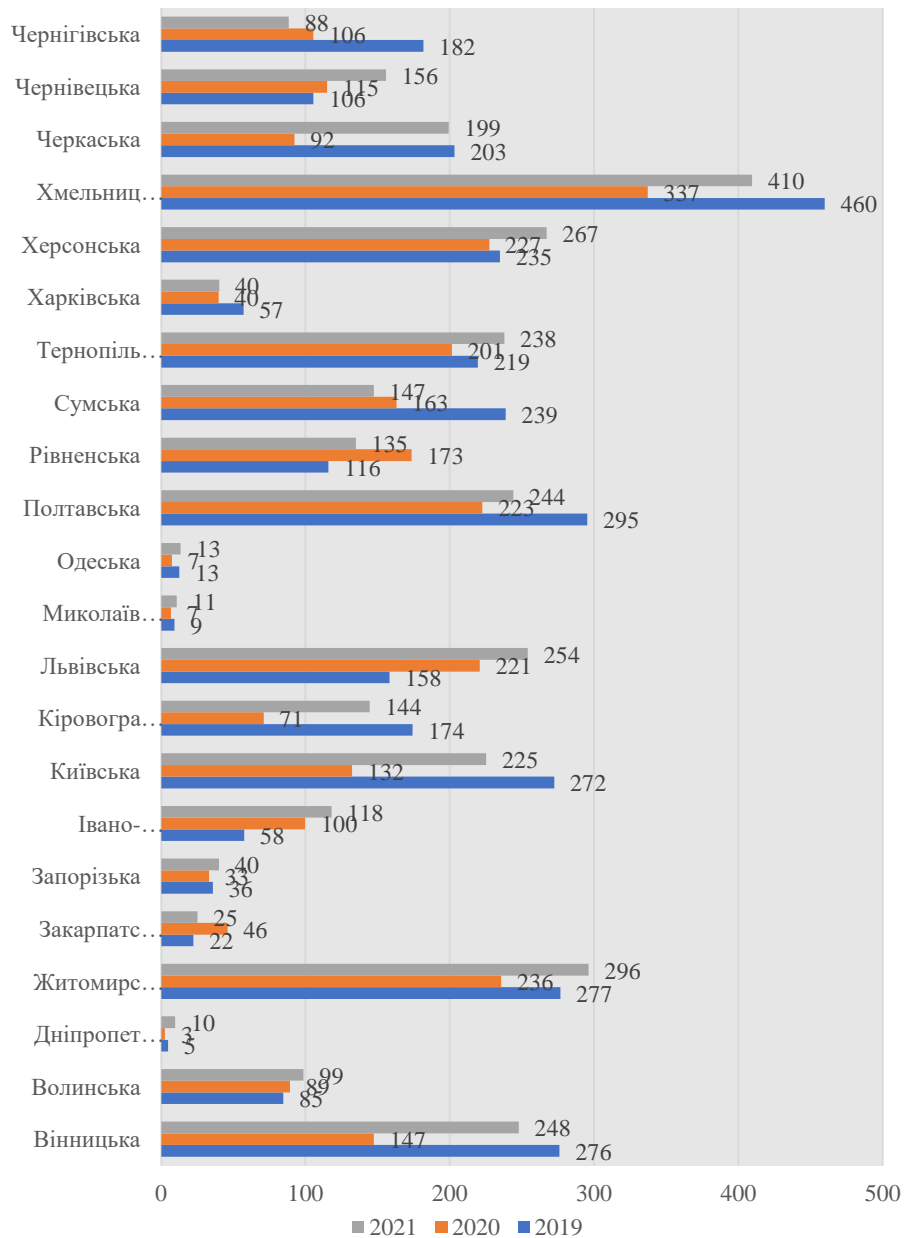


- Найбільші обсяги виробництва сої було у 2023 році і становить 4725,5 тис.т. З 2019 року відбувалося значне зниження виробництва сої, так у 2019 році було зібрано 3496,5 тис.т, що становить 82 % від попереднього року, а у 2020 році взагалі 65 % від показників 2019 року. Далі відмічається поступове збільшення обсягів виробництва сої.

Рисунок 4 – Обсяги виробництва сої в Україні



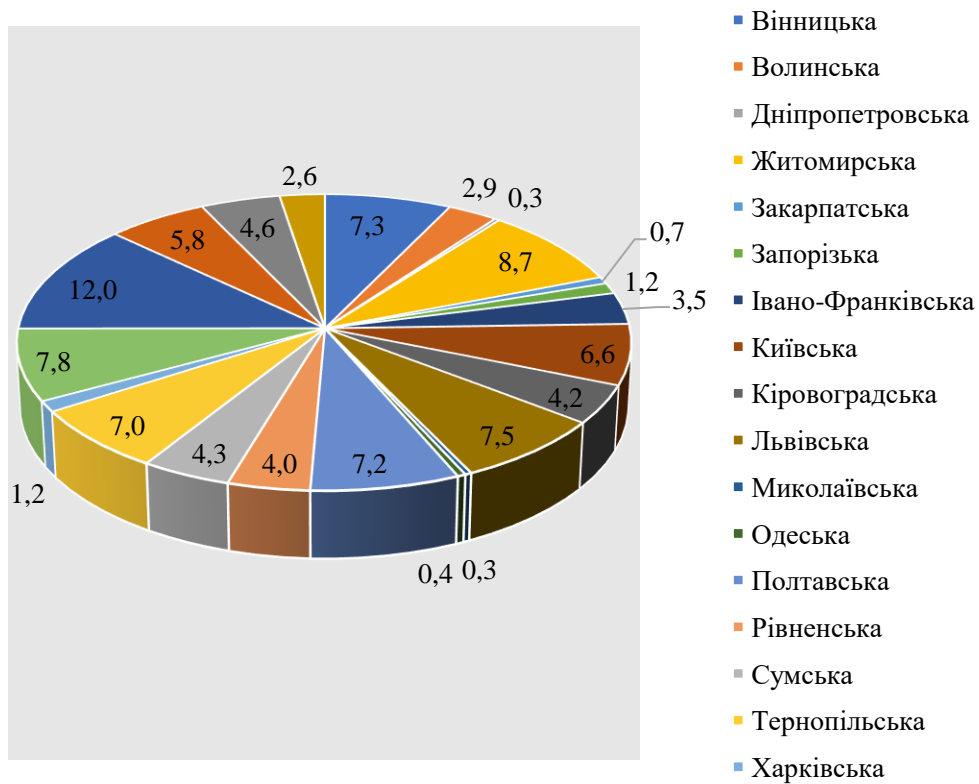
Виробництво сої в областях України, тис.т (дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях)



- Важливе значення має розміщення підприємств з переробки сої та їх логістичні ланцюги.
- Лідером за виробництва сої серед областей України у 2019-2021 роках є Хмельниччина. Там зібрано 460 тис. т, 337 тис. т та 410 тис. т по рокам відповідно, це становить 12,0 % від загального виробництва сої в Україні.



Рисунок 5 – Виробництво сої в областях України, тис.т



Лідером за виробництва сої є Хмельниччина. Там зібрано 460 тис. - 12,0 % від загального виробництва сої в Україні. Також значна частка валових зборів сої знаходиться у Житомирській області 8,7%, Херсонській – 7,8 %, Вінницькій –7,3 % Полтавській – 7,2 %. Найменше сої збирають у Дніпропетровській — 0,28 %, Миколаївській – 0,31 %, Одеській –0,39 %, та закарпатській – 0,74 % областях.

Рисунок 6 – Відсоткове значення виробництва сої в областях України, (дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях)



Також важливе значення має розміщення підприємств з переробки сої та їх логістичні ланцюги. В цілому, на сьогоднішній день основна переробка соєвих бобів в Україні зосереджена в:

- Черкаській (22%),
- Полтавській (19,2%)
- Кіровоградській (18,5%) областях.
- Хмельницькій (11,6%)
- Запорізькій (10,8%) областях.
-
- Сьогодні в Україні з урахуванням тих проектів, які знаходяться на стадії реалізації, потенційні потужності по переробці сої становлять 6 млн т

54% переробки сої зосереджено на таких підприємствах «Катеринопільський елеватор» (МХП) — 22% «Глобинський переробний завод» («Астарта») — 19%, ПП «Віктор і К» — 13%.



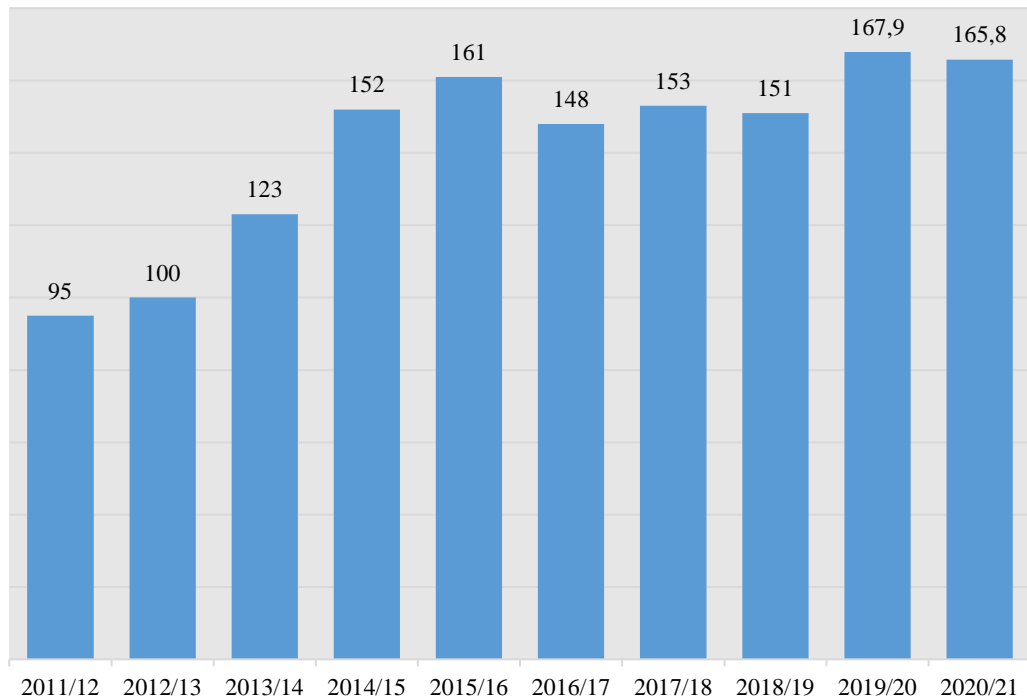


Рисунок 7 - Загальний рівень експорту сої у світі за 2011–2021 рр.

- Починаючи з 2010 року рівень експорту сої тільки збільшується, у 2019–2020 рр. він досягнув рекордного показника — 167,9 млн т



Таблиця 2 – Головні експортери сої у світі, млн т

Країна	2019 р.	2020 р.	2021 р
Аргентина	7,2	4.	9,5
Бразилія	68,8	84,4	69,1
Канада	4,4	4,9	5,6
США	59,4	58,1	48
Україна	2,8	2,6	2,5



Таблиця 3 – Головні імпортери сої у світі, млн т

Країна	2019 р.	2020 р.	2021 р
ЄС	13,4	15,0	15,8
Мексика	4,1	4,6	4,9
Туреччина	2,3	2,6	2,6
Китай	93,5	94	94
Японія	3,2	3,3	3,3
Таїланд	3,1	2,5	3,2
Єгипет	2,1	3,3	3,3



ВИСНОВКИ

- Соя — унікальна кормова, продовольча, технічна й лікарська культура, що є однією з головних стратегічних культур землеробства в багатьох країнах світу. За останні 50 років її посіви у світі збільшилися з 23,8 до 102,4 млн га, урожайність — з 16,8 до 25,5 ц/га, виробництво — з 26,9 до 263 млн т, або в 9,8 раза, при зростанні кількості населення Землі у 2,2 раза. Сою вирощують у 91 країні світу. За обсягами виробництва вона займає четверте місце у світі після кукурудзи, пшениці й рису. У світові ресурси рослинного білка з урожаєм сої надходить приблизно 100 млн т. За обсягами виробництва олії соя займає перше місце у світі серед олійних культур. Добре розвинені посіви сої біологічно фіксують 155–198 кг/га азоту. За рахунок цього соя на 65–80% забезпечує свою потребу в азоті, значну частину його залишає в ґрунті, завдяки чому є одним із кращих попередників у сівозміні. За останні 50 років розширилася географія вирощування сої, кількість країн, що її культивують, зросла з 48 до 91, значно збільшилися площі ріллі, що відводяться під цю культуру. У багатьох країнах соя займає від 18 до 50% ріллі і більше.

- Унікальні властивості зерна зернобобових культур відкривають надзвичайно широкий спектр можливостей у вирішенні питань рослинного білка, які можуть бути використаними в багатьох напрямках переробної галузі: різноманітні продукти для повсякденного, дієтичного та функціонального харчування, виробництво кормів, виробництво ліків, косметичних засобів. На сучасному етапі глобалізації світової економіки виробництво зернобобових культур потребує гнучкого підходу до міжнародної конкурентної боротьби, забезпечивши вирішення проблем продовольчої та екологічної безпеки. Зернобобові культури мають важливе значення в зерновому та кормовому балансі агроформувань України. Сучасний розвиток будь-якого підприємства, галузі, країни неможливий без впровадження та використання інновацій та техніко-технологічних рішень, оскільки рівень активізації останніх визначає загальний рівень конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках.

- Узагальнюючи вищевикладене, можна стверджувати, що соя є визначальною, стратегічною культурою для галузей сільського господарства та нашої країни загалом, а серед чинників, які впливають на подальший розвиток виробництва сої в Україні, вирішальними є інноваційні, наукоємні технології. Вони вже впроваджуються в Україні та передбачають удосконалення технологій вирощування сої на основі досягнень біотехнології та систем точного землеробства. Загалом, необхідно впроваджувати комплекс інноваційних рішень на різних стадіях виробництва цієї культури для підвищення ефективності її виробництва.

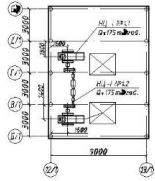


За даними технологічних пошуків ВСТАНОВЛЮЄТЬСЯ:

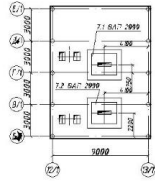
- Місткість елеватора – 56000 т;
- Загальний об'єм приймання з автотранспорту – 85000 т/рік, з них:
- ранніх культур 60000 т/рік (30000 т/рік – пшениця; 30000 т/рік – соя),
- пізніх культур 25000т/рік (25000т/рік кукурудза)
- Приймання зерна автомобільним транспортом – 35000 т/рік
- Приймання зерна залізничним транспортом – 50000 т/рік
- Загальний об'єм відпуску на автомобільний транспорт – 35000 т/рік.
- Загальний об'єм відпуску на зернопереробне підприємство– 50000 т/рік



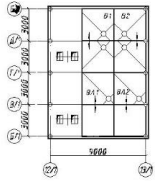
План на відм. +4,2,200



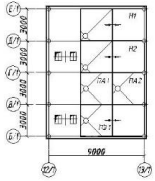
План на відм. +3,5,200



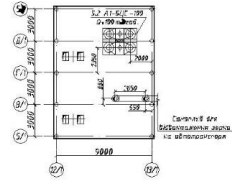
План на відм. +1,9,200



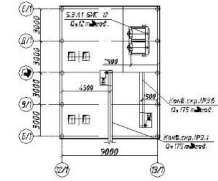
План на відм. +3,000



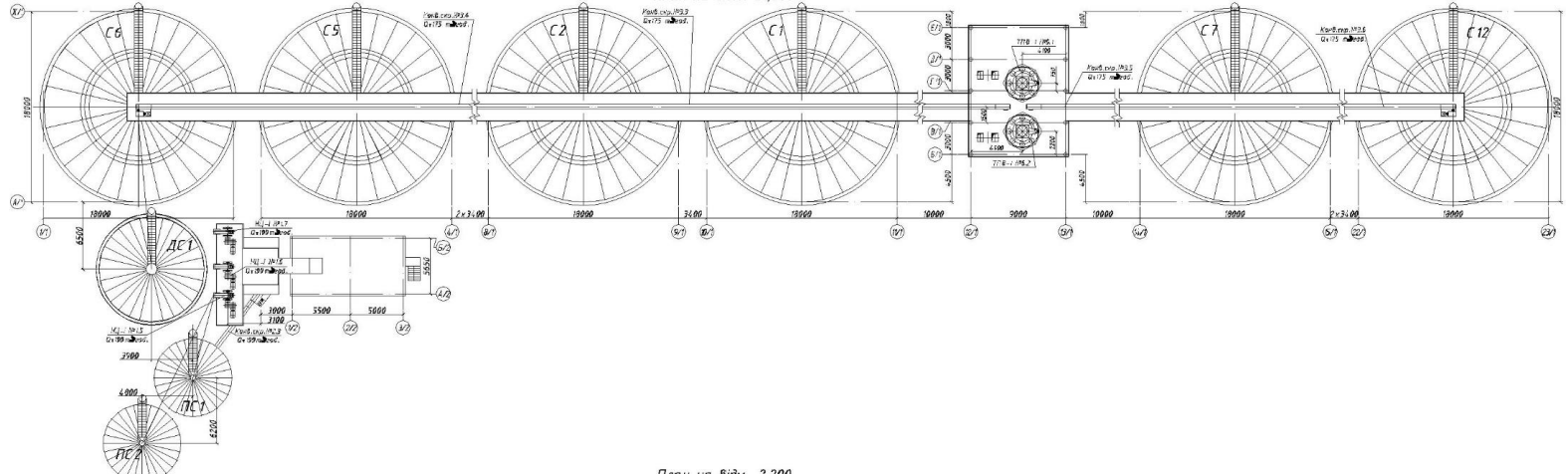
План на відм. +14,000



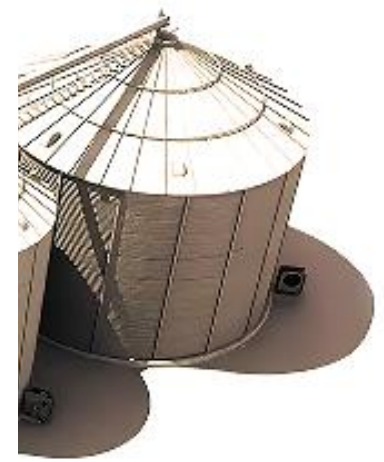
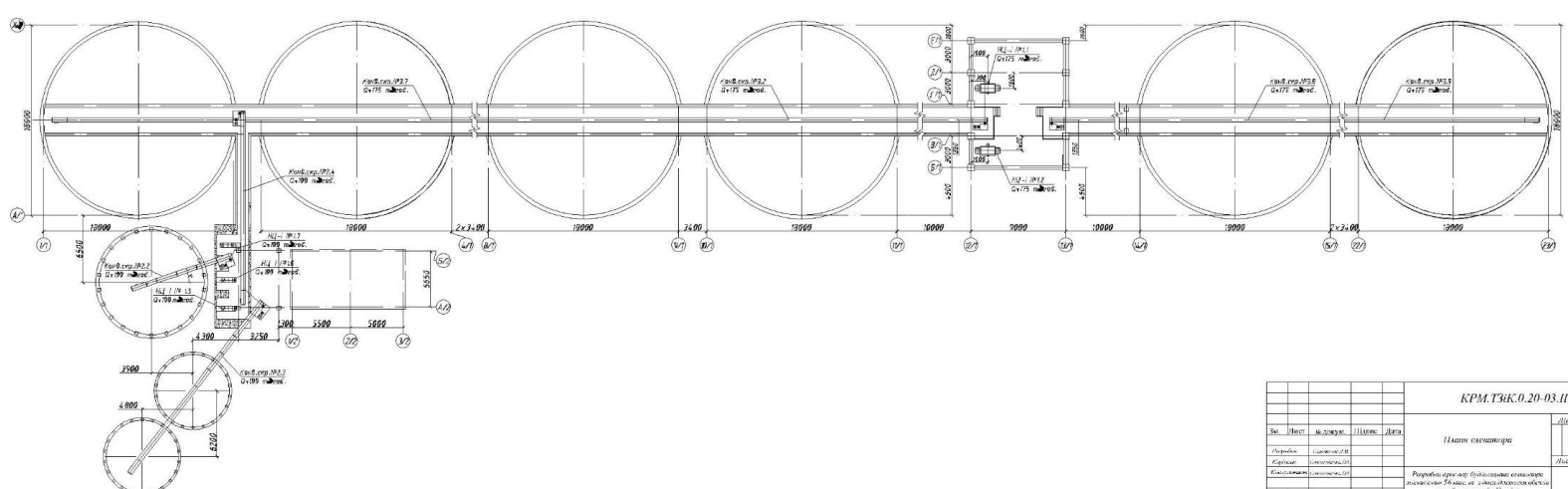
План на відм. +11,000



План на відм. +31,300

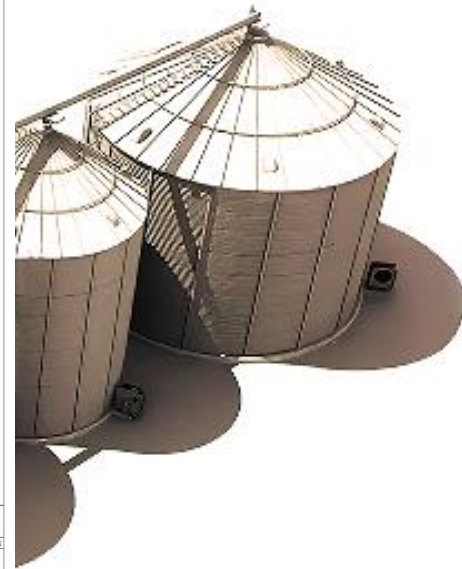
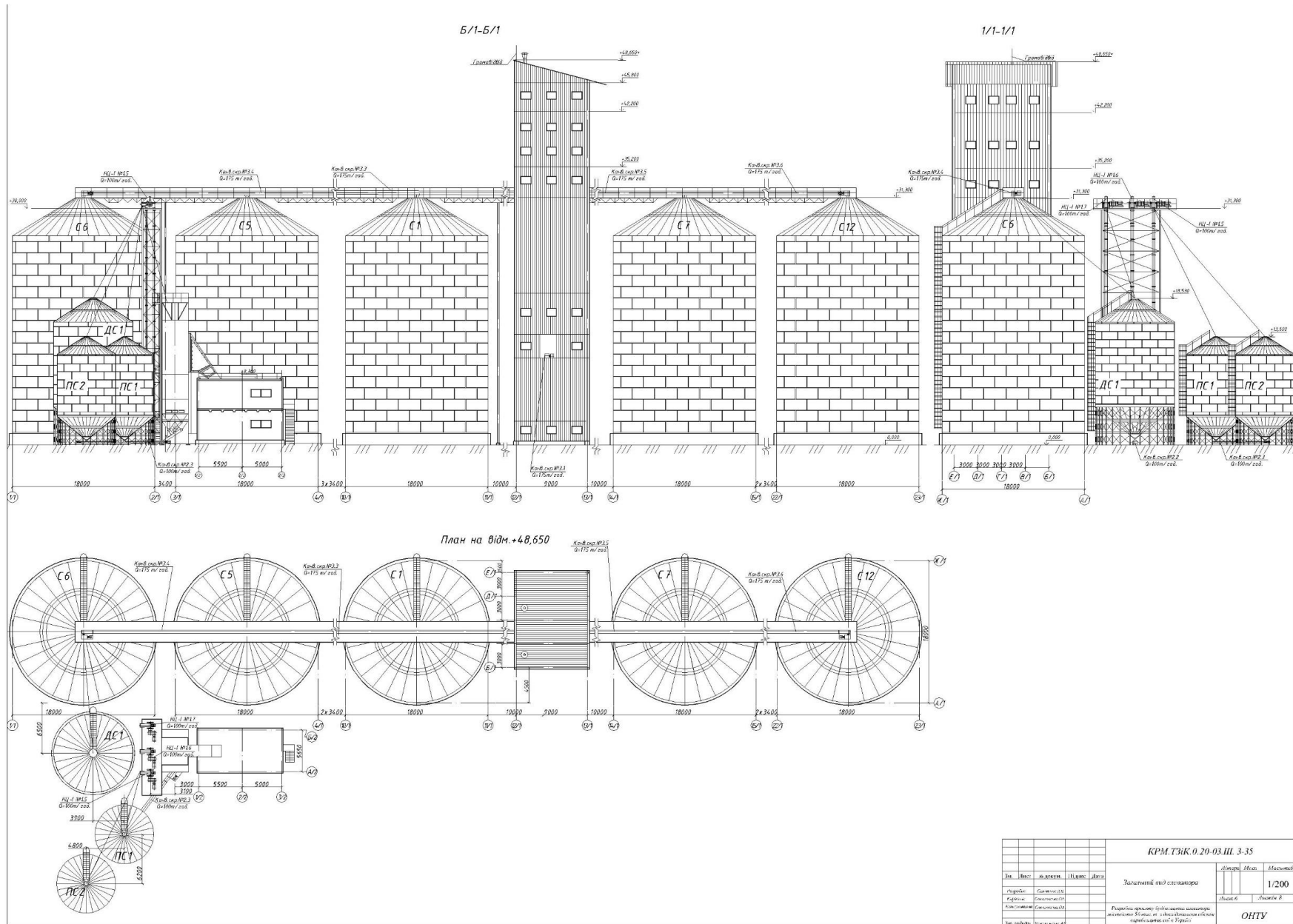


План на відм. -2,200

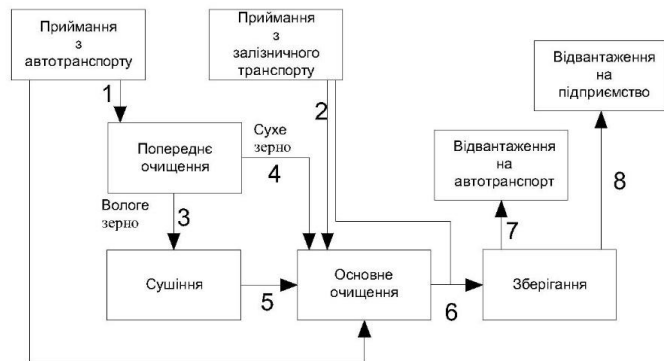


				КРМ ТЗК.0.20-03.ІІІ. 3-35		
№	Ім'я	М. підпису	Підпис	Дата	Лист №	Кількість
					1/200	
					Лист 3	Листів 8
					ОНТУ	



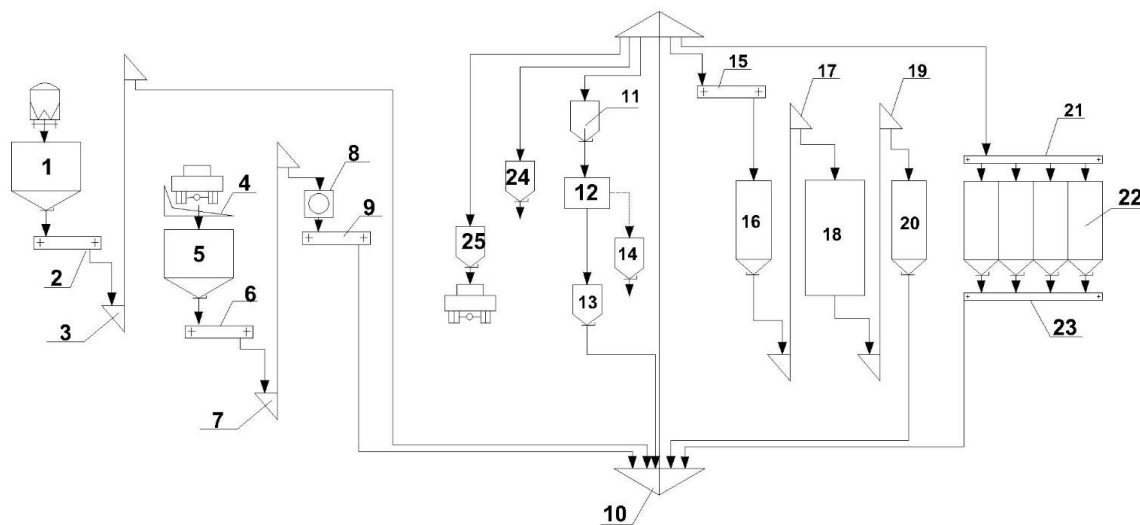


				КРМ.ТЗК.0.20.03.ІІІ.3-35		
№	Інст.	М.введення	П.введення	Дата	Значення	Масштаб
1	1	1	1	1	1/200	1/200
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100	100



1 -подача сухого зерна в потоці приймання з а/т на попереднє очищення; 2 -подача сухого зерна приймання з з/т на с очищення; 3 -подача сухого зерна на основне очищення; 4 -подача вологого зерна після попереднього очищення на сушіння; 5 -подача просушеного зерна на основне очищення; 6 -подача очищеного зерна на зберігання; 7 -подача зерна на відвантаження зерна на залізничний транспорт; 8 -подача зерна на відвантаження зерна на автотранспорт;

Структурна схема технологічного процесу на елеваторі



1 - приймальний бункер з залізничного транспорту; 2 конвєсер приймання зерна з залізничного транспорту; 3 - спеціалізована норія приймання з залізничного транспорту; 4 - автомобілерозвантажувач; 5 - приймальний бункер приймання зерна з автотранспорту; 6- конвєсер приймання з автотранспорту; 7 спеціалізована норія приймання з автотранспорту; 8- скальператор; 9 - конвєсер; 10 - основна норія; 11 - надсепараторний бункер; 12 - сепаратор; 13- піддсепараторний бункер; 14 -бункер відходів; 15 - конвєсер; 16 - досушувальний бункер; 17,19 - спеціалізована норія сушіння зерна; 18 - зерносушарка; 20 - післясушувальний бункер; 21 надсилосний конвейер; 22- силос; 23 - підсилосний конвєсер; 24 - відпускний бункер на підприємство; 25 - відпускний бункер на автотранспорт.

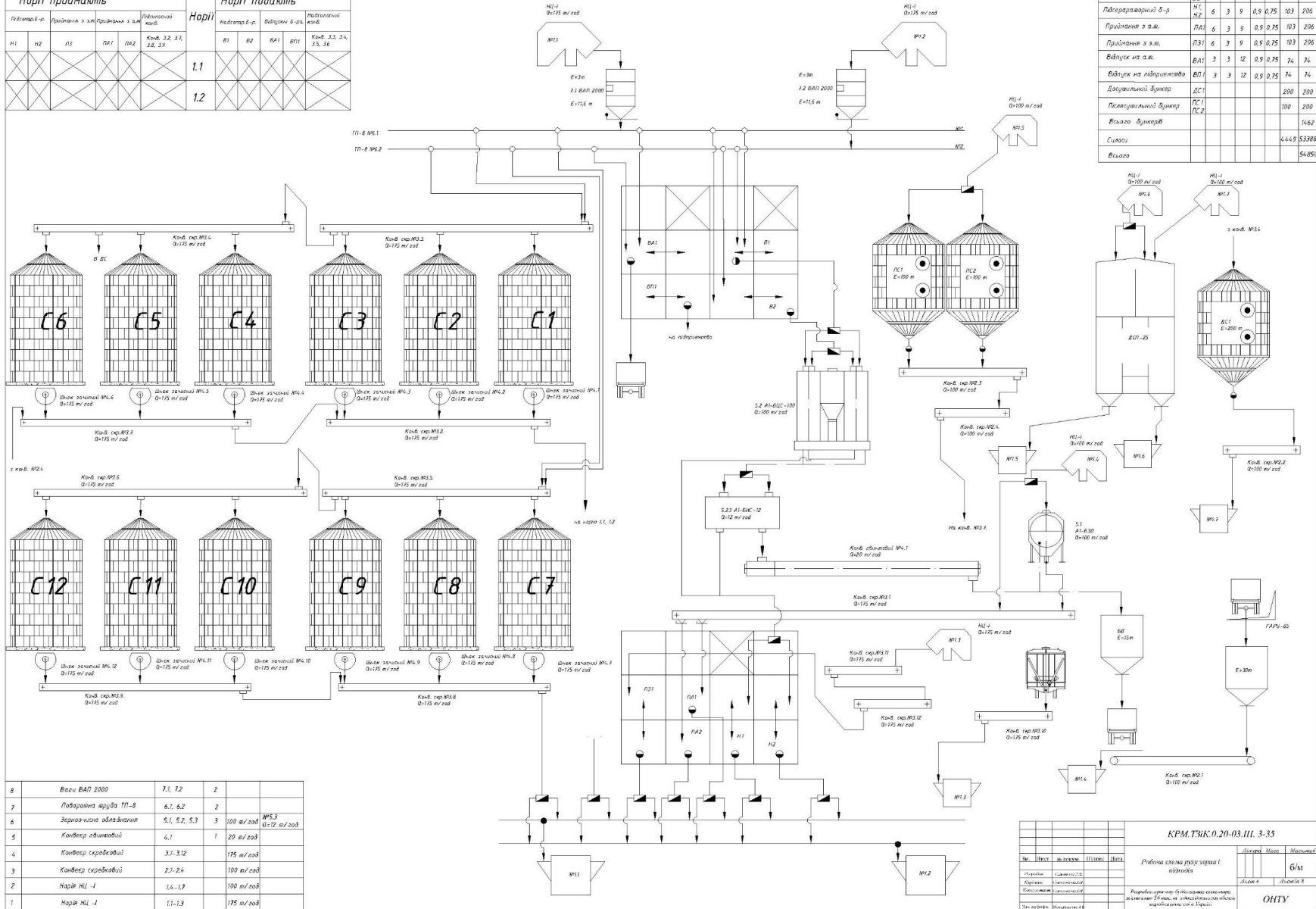
Принципова схема технологічного процесу елеватору



				КРМ.Т.ЖК.0.20-03.Ш. 3-35		
Зм.	Лист	Кодовий	Печат.	Дата	Структурна і технологічна схема	
Структура	Листовий	03			Листів 3	Листів 8
Об'єкт	Львівський				Розробка проекту будівництва елеватора потужністю 20 тис. м з двома ділянками об'єкту спеціалізованого з/т транспорту	
Лист оформив	Спеціаліст А.В.				ОНТУ	

Таблиця ходів норій елеватора

Норії приймають					Норії подають
Підприємство	Приймач з 1-ї приймач з 2-ї	Підприємство	Приймач з 1-ї	Приймач з 2-ї	
Н1	Н2	Н3	Н4	Н5	1.1
					1.2



Назва б-ра	Лок.	а	в	н	ш	У	Ст-ва, м
Надгаражарний б-р	ВР	6	3	12	0,9	0,75	248
Лідгаражарний б-р	НГ	6	3	9	0,9	0,75	206
Приймач з а.ж.	ПД	6	3	9	0,9	0,75	103
Приймач з з.ж.	ПЗ	6	3	9	0,9	0,75	103
Відпуск на а.ж.	ВА	3	3	12	0,9	0,75	74
Відпуск на підприємство	ВП	3	3	12	0,9	0,75	74
Дисциплінарний бункер	ДС						200
Пелетизувальний бункер	ПБ						200
Всього бункерів							1462
Силова							444,9
Всього							5388

8	Ваги ВАП 2000	7,1, 7,2	2	
7	Лідгаражарна муфта ПП-8	6,1, 6,2	2	
6	Зерноочисне обладнання	5,1, 5,2, 5,3	3	МП.3 Q=12 м³/год
5	Компекс зв'язувальний	4,1	1	20 м³/год
4	Компекс скрабувальний	3,1-3,12		175 м³/год
3	Компекс скрабувальний	2,1-2,6		100 м³/год
2	Норія НЛ -1	1,6-1,7		100 м³/год
1	Норія НЛ -1	1,1-1,3		175 м³/год

КРМ.ТЖК.0.20-03.ІІІ. 3-35

№	Ім'я	Ф.і.п.	Підпис	Дата	Місце	Місяць

Робоча схема розування і відпуску

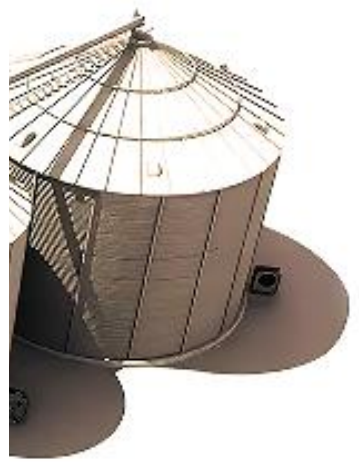
Розробив: [Ім'я] / [Підприємство]

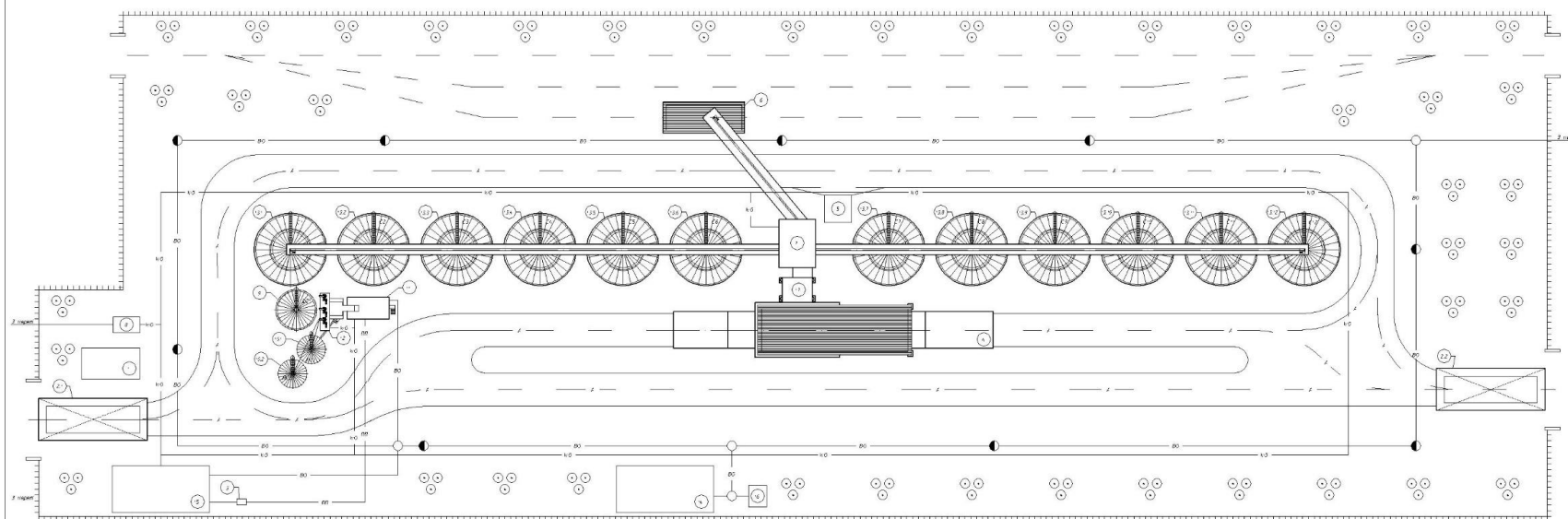
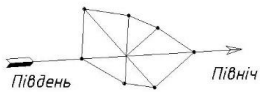
Перевірив: [Ім'я] / [Підприємство]

Масштаб: 1:100

Лист №: 6/М

ОПТ



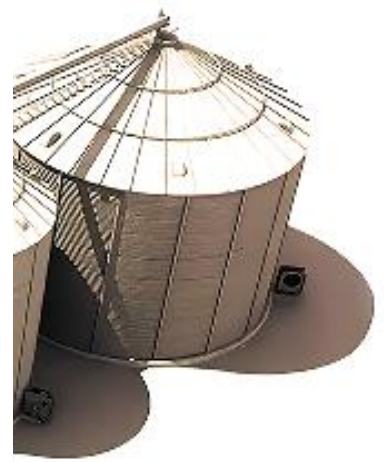


27	Висхідні пожежогасіння ліній
16	Мостик
15	Лінійні водостіки
14	Лінійні дренажі
131-131B	Світло-об'єктивні лінії
32	Мерех. виміри
II	Землювання
101-102	Позначення ліній
9	Висхідні лінії
8	Висхідні лінії
7	Робочі виміри
6	Знакони висхідних ліній з лінійними позначками
5	Лінійні висхідні лінії з лінійними позначками
4	Знакони висхідних ліній з лінійними позначками
3	Горизонтальні лінії
21-22	Горизонтальні лінії
1	Висхідні-горизонтальні лінії
М-101	Розробки

- Пожежний гідрант
- Дерева листові групові садівні
- Магістраль подачі палива
- Каналізація побутова
- Водопровід з колодязем
- Силова і освітлювальна мережа 10 і 0,4 кВт
- Автомобільна дорога
- Вісь залізничної колії
- Будівлі та споруди
- Огородження території з воротами

Техніко-економічні показники генплану
 Загальна площа - 7,1 га
 Коефіцієнт забудови Кз - 26 %
 Коефіцієнт мощення Км - 59 %
 Коефіцієнт озеленення Коз - 15 %

КРМ.Т.ЖК.0.20-03.П. 3-35			
№	Питання	Відповідь	Дата
Лінійні	Лінійні лінії		
Об'єктивні	Об'єктивні лінії		
Розробки	Розробки ліній		
Міжлінійні	Міжлінійні лінії		
Спеціальні	Спеціальні лінії		
Генеральний план сільськогосподарського підприємства			
Розроблено: [Ім'я]			
Перевірено: [Ім'я]			
Затверджено: [Ім'я]			
Масштаб: 1/500			
Лист № 1			
Листів всього: 1			
ОНУ			



• ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

- Український ринок сої переживає другу хвилю збільшення виробництва, що продиктовано перш за все привабливою ціною кон'юнктурою та підвищенням рентабельності при вирощуванні соєвих бобів у порівнянні з іншими культурами.
- За оновленими даними ІА «АПК-Інформ», валовий збір сої в Україні у 2023 р. сягнув історичного максимуму, склавши близько 5,2 млн тонн. Це на 21% перевищує показник 2022 р. та на 9% - попередній максимум (4,8 млн у 2018 р.)
- Темпи збільшення експорту пояснювались передусім привабливою ціною на українську сою на світовому ринку в порівнянні із сировиною американського чи іншого походження в поєднанні з досить високими показниками якості. На тлі цього Єгипет збільшив імпорт української сої більш ніж у 5 разів, однак уже в січні спостерігалось скорочення відвантажень у даному напрямку, що було зумовлено формуванням досить непоганих запасів даної культури всередині країни.
- Також досить важливою є територіальна наближеність до основних світових імпортерів соєвих бобів – ЄС (32% - частка серед покупців української сої), Єгипту (29%) та Туреччини (29%). Однак зазначимо, що до Євросоюзу цього сезону експорт сої скоротився (-25%), що пояснюється як більш привабливим у ціновому плані єгипетським напрямком, так і деяким збільшенням виробництва сої в Європі.
- Підсумовуючи, зазначимо, що український ринок сої має досить непогані перспективи, навіть при подальшому збільшенні виробництва, що зумовлено:
 - - територіальною наближеністю до основних світових імпортерів соєвих бобів;
 - - відносно невеликим виробництвом сої у світових масштабах, що підвищує шанси на високу ліквідність;
 - - досить високими показниками якості сировини та непоганою репутацією на світовому ринку;
- Проведено техніко-економічного обґрунтування проекту, визначено баланс сировини і обґрунтування розвитку потужнісного потенціалу підприємства, маркетингові дослідження ринку зерна. Наявність дефіциту місткості для зберігання зерна в Полтавській області свідчить про доцільність будівництва нового елеватора місткістю 56 тис.т
- Проведено розрахунок і вибір основного обладнання елеватора. Виконано розрахунки обсягів робіт підприємства, на підставі яких було визначено кількість і продуктивність основного транспортного та технологічного обладнання; розраховані кількість і продуктивність транспортно-технологічних приймального і відпускнуго потоків, а також визначені мінімально необхідні розміри робочої будівлі в плані і спроектовано зерносховища. Запропоноване обладнання відповідає сучасним вимогам ведення технологічного процесу на підприємствах зернопереробної галузі.
- Розглянуто питання організації охорони праці на підприємстві. Проведено аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів та розроблено заходи щодо усунення їх впливу на працюючих.
- Розраховано основні техніко-економічні показники проекту будівництва нового елеватора
- Річний обсяг реалізації робіт та послуг (виручка) – 77778,98 тис. грн
- Середньорічний обсяг реалізації продукції на одного працівника –1620,40 тис. грн/особу
- Собівартість робіт та послуг за рік – 67577,88 тис. грн
- Прибуток від наданих робіт та послуг за рік – 10201,1 тис. грн
- Прибуток від продажу власного зерна – 77538,46 тис. грн
- Чистий прибуток – 71946,44 тис. грн
- Інвестиції – 179200 тис. грн
- Строк окупності інвестицій – 2,5 роки
- Рентабельність інвестицій – 40,1 %
- Даний проект має науково-технічний ефект, що характеризується зростання питомої ваги прогресивних технологічних процесів та нових інформаційних технологій, підвищення коефіцієнта автоматизації та організаційного рівня виробництва і праці.
- Все це свідчить про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проекту будівництва нового елеватора місткістю 56 тис.т тонн в Полтавській області з місткостями для зберігання сої.
-



- Дякую за увагу!!!

