

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломної роботи
освітнього ступеня "Магістр"
на тему:

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
ПІСЛЯЗИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ СОЇ**

Виконала: студентка 2 курсу, групи МгХТз-1-22
за спеціальністю 181 "Харчові технології"

_____ Лопаткіна Ольга
Олександрівна

Керівник: _____ Тертишний Олег
Олександрович

Рецензент: _____ Головка Наталія
Олександрівна

Дніпро 2024

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій
Ступінь вищої освіти: «Магістр»
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
харчових технологій,
кандидат технічних наук, доцент
Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«26» грудня 2023 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВИТИ**

Лопаткіній Ользі Олександрівні

1. Тема роботи «Удосконалення технологічних процесів післязбиральної обробки сої».
Керівник роботи Тертишний Олег Олександрович, кандидат технічних наук доцент, затверджений наказом закладом вищої освіти від «26» грудня 2023 року №4085.
2. Строк подання роботи 16 лютого 2024 р.
3. Вихідні дані до роботи 1. Літературні джерела та періодичні видання. 2. Наукова та науково-технічна документація, що стосується питань удосконалення технологічних процесів післязбиральної обробки сої. 3. Нормативно-технологічна документація. 4. Патентна документація.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік, питань, які потрібно розробити). Вступ. 1. Теоретичні основи технології післязбиральної обробки сої. 2. Дослідження технології післязбиральної обробки сої. 3. Експерименти та рекомендації щодо удосконалення післязбиральної обробки сої. 4. Організаційно-економічний огляд спроектованого підприємства. 5. Основні засади в охороні праці післязбиральної обробки сої. Загальні висновки. Бібліографія. Додатки.
5. Перелік демонстраційного матеріалу

1. Мета та задачі дослідження. 2. Схема проведення досліджень. 3. Дослідна частина. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 5. Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 - 3	Тертишний О.О., доцент	26.12.2023	16.02.2024
4	Тертишний О.О., доцент	26.12.2023	16.02.2024
5	Тертишний О.О., доцент	26.12.2023	16.02.2024

7. Дата видачі завдання 26 грудня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
\	Вступ	27.12-31.12.23	виконано
2	Теоретичні основи технології післязбиральної обробки сої	01.01-08.01.24	виконано
3	Дослідження технології післязбиральної обробки сої	09.01-16.01.24	виконано
4	Експерименти та рекомендації щодо удосконалення технології післязбиральної обробки сої	17.01-22.01.24	виконано
5	Організаційно-економічний огляд спроектованого підприємства	23.01-29.01.2024	виконано
6	Основні засади в охороні праці післязбиральної обробки сої	30.01-05.02.2024	виконано
7	Загальні висновки та список джерел	06.02-12.02.24	виконано
8	Розробка та підготовка демонстраційного матеріалу	13.02-16.02.24	виконано

Студентка _____

(підпис)

Лопаткіна О.О.

Керівник роботи _____

Тертишний О.О.

Реферат

Тема: «Удосконалення технологічних процесів післязбиральної обробки сої»

Магістерська робота складається зі вступу, 5х розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Наукова робота містить 78 сторінок, 17 таблиць, 4 рисунків, 71 формула, 8 додатків, 25 використаних джерел.

Об'єктом дослідницької роботи є технологія післязбиральної обробки сої. Предмет – вплив інноваційних технологій на післязбиральну обробку сої.

Суб'єктом наукового дослідження виступає ТОВ «Зерно Агро».

Мета наукової роботи – дослідження технологій післязбиральної обробки сої та розробка практичних інструментів її удосконалення.

Завдання наукових досліджень:

- Розглянути теоретичні основи технології післязбиральної обробки сої, в тому числі: морфологію, продукти, що виробляються;
- дослідити технології післязбиральної обробки сої: транспортує обладнання, обробку та зберігання відходів, розрахувати прийнятно-відпускні пристрої, зробити огляд зведеного графіку роботи перевантажувального терміналу на добу;
- провести експерименти та надати рекомендації щодо удосконалення технології;
- розрахувати бюджет при використанні фракціонування;
- спроектувати підприємство, скласти фінансовий план та виробничу програму;
- дослідити основні засади охорони праці післязбиральної обробки сої, в тому числі пожежної;
- виявити небезпечні та шкідливі виробничі чинники, що найбільше впливають на працівників терміналу;
- виділити і нормувати показники освітлення робочої зони.

Результати впроваджені в діяльність підприємства ТОВ «Зерно Агро» Кам'янського району, Дніпропетровської області.

Ключові слова: насіння сої, фізико-технологічні властивості, гранулометрична характеристика, умови зберігання, перевантажувальний термінал.

ЗМІСТ

Вступ	6	
Розділ 1	ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ СОЇ	8
	1.1 Загальні відомості про сою	8
	1.2 Морфологія сої	9
	1.3 Продукти, що виробляються з сої	11
	1.4 Технології післязбиральної обробки насіння сої	17
Висновки до розділу 1		25
Розділ 2	ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ СОЇ	27
	2.1 Основні розрахункові положення	27
	2.2. Визначення розрахункових об'ємів робіт	28
	2.3 Розрахунок зерноочисних машин, транспортуюче обладнання	29
	2.4 Обробка і зберігання відходів	32
	2.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв	34
	2.6 Зведений графік роботи перевантажувального терміналу на добу	36
	2.7 Аналіз отриманих результатів	39
Висновки до розділу 2		40
Розділ 3	ЕКСПЕРИМЕНТИ ТА РЕКОМЕНТАЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ СОЇ	42
	3.1 Опис наявної проблематики у виробництві сої	42
	3.2 Робоча гіпотеза наукових досліджень	43
	3.3 Дослідження зразку сої до та після транспортування, його фракціонування	46
	3.4 Аналіз бюджету при використанні фракціонування	48
Висновки до розділу 3		55
Розділ 4	ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ОГЛЯД СПРОЕКТОВАНОГО ПІДПРИЄМСТВА	57
	4.1 Економічна мета будівництва підприємства	57
	4.2 Опис нового підприємства та програма виробничої діяльності	57
	4.3 Фінансові показники	60
Висновки до розділу 4		68
Розділ 5	ОСНОВНІ ЗАСАДИ В ОХОРОНІ ПРАЦІ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ СОЇ	70
	5.1 Виявлення небезпечних та шкідливих виробничих чинників, що найбільш впливають на працівників елеватора	70
	5.2 Пошук джерел виробничого шуму і вібрації та їх нормування	73
	5.3 Виділення і нормування показників освітлення робочої зони, електробезпека	73
	5.4 Вимоги до пожежної безпеки	74
	5.5. Розробка карти безпеки праці	78
Висновки до розділу 5		79
ВИСНОВКИ		81
БІБЛІОГРАФІЯ		85
ДОДАТКИ		88

ВСТУП

На сьогоднішній день всі підприємства хочуть мати зернову та олійну продукцію з найвищими показниками якості. Тому треба ретельно та відповідально підходити до виробничих процесів. В магістерській роботі пропонується в технологічний процес післязбиральної обробки сої додати етап фракціонування. На даний час фракціонування зерна виконується, щоб розділити зерно за розміром і, таким чином, забезпечити ефективно його очищення, що забезпечує максимальну безпеку цілих ядер з високим вмістом білка. Технічний рівень калібрувального обладнання та його особливості визначають вихід, якість і конкурентоспроможність готової продукції.

Об'єктом дослідницької роботи є технологія післязбиральної обробки сої. Предмет – вплив інноваційних технологій на післязбиральну обробку сої.

Суб'єктом наукового дослідження виступає ТОВ «Зерно Агро».

Мета наукової роботи – дослідження технологій післязбиральної обробки сої та розробка практичних інструментів її удосконалення.

Завдання наукових досліджень:

- Розглянути теоретичні основи технології післязбиральної обробки сої, в тому числі: морфологію, продукти, що виробляються;
- дослідити технології післязбиральної обробки сої: транспортуєчне обладнання, обробку та зберігання відходів, розрахувати прийнятно-відпускні пристрої, зробити огляд зведеного графіку роботи перевантажувального терміналу на добу;
- провести експерименти та надати рекомендації щодо удосконалення технології;
- розрахувати бюджет при використанні фракціонування;
- спроектувати підприємство, скласти фінансовий план та виробничу програму;
- дослідити основні засади охорони праці післязбиральної обробки

сої, в тому числі пожежної;

- виявити небезпечні та шкідливі виробничі чинники, що найбільше впливають на працівників терміналу;
- виділити і нормувати показники освітлення робочої зони, електробезпеку.

У науковій роботі застосовані наступні методи: спостереження, математичний, графічний, порівняльний, аналітичний, системно-функціональний.

Наукова новизна отриманих результатів. На сьогоднішній день для післязбиральної обробки сої застосовується лише очищення від олійної та смітної домішок відповідно до встановлених норм державних стандартів ДСТУ 4964:2008 Соя. Технічні умови. Процес фракціонування широко не використовується. При підборі сит можна підвищити якість експортного насіння, а з ним і отримання більших доходів та доброякісних харчових продуктів.

Практичне значення одержаних результатів. Після проведення дослідження на підприємстві було запропоновано керівництву лабораторії додати процес фракціонування, що і було зроблено.

Апробація результатів дипломного дослідження. За допомогою результатів дослідження (розділ 3), в ТОВ «Зерно Агро» покращили технологію післязбиральної обробки сої та отримали додатковий прибуток.

Магістерська робота складається зі вступу, 5х розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Наукова робота містить 78 сторінок, 17 таблиць, 4 рисунків, 71 формула, 8 додатків, 25 використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ СОЇ

1.1 Загальні відомості про сою

Соєю культурною чи щетинистою (*Glycine max* Moench.; синоніми: *Soja hispida* Moench., *Soja japonica* Savi.) називають 1-річну трав'янисту культурну рослину із родини бобових, що зовні схожа на квасолю. Соя – це одна з найбільш давніх їстівних культур. Соя має походження з Південно-східної Азії, набула поширення у Китаї, Індонезії, Японії, США, Австралії, Кореї, в нашій державі вирощується на степових та лісостепових територіях.

У насінні сої міститься 35...45% білків, 17...25% жиру, 1...2% лецитину, 5...6% зольних речовин і вітамінів. Соєве насіння можна використовувати для того щоб виготовляти борошно, олію, різні крупи, соєве молоко, сурогат кави тощо. Різноманітні страви або консерви також можна приготувати з зелених бобів. Сою застосовують у годівлі тварин. Окрім того, з жому виготовляють біопаливо.

Головною олійною культурою світу вважається соя, якщо враховувати посіви площі і валові збори зерна. Її вирощує більше 40 країн на загальній площі понад 50 млн га. Таке велике поширення сої пояснюється універсальністю її використання як важливої продовольчої, технічної і кормової культури. Соя поєднує в своєму насінні синтез корисних органічних і мінеральних речовин.

Насіння сої можна вважати унікальним за своїм хімічним складом. У середньому міститься в насінні 39% (33...52%) білків, 20% (14...25%) жирів, 24% вуглеводів, 5% зольних елементів (з переважним вмістом калію, фосфору і кальцію), а крім цього необхідні для людського організму і тварин ферменти, вітаміни (А, В, С, D, Е) й інші корисні органічні й неорганічні речовини.

Чи не найважливішою цінністю сої є високий вміст повноцінного білка, що за складом амінокислот близький до білків тваринного походження і легко засвоюється людиною й тваринами.

Чільне значення відіграє також те, що головний протеїн сої (гліцидин) має здатність при скисанні згортатися, що дає змогу виготовляти з насіння і бобів велику кількість різноманітних продуктів харчування. Є доказані медичною наукою дані, що в продуктах харчування із сої містяться антисклеротичні речовини, що особливо корисно для людей похилого віку. Насіння сої переважно підсмажують або варять. Для розкладу антипоживних речовин насіння сої застосовується теплова обробка: варіння чи запарювання, прожарювання, екструдкування, мікронізація, НВЧ-обробка, волого-теплова обробка [1].

1.2 Морфологія сої

Розглянемо сою, як рослину. Головний корінь у сої грубий, відносно короткий, бічні корінці у більшості тонкі, довгі, проникають у ґрунт на глибину до 2 м. Висота стебла перебуває в межах від 20 см до 2 м. У сортів, що популярні в Україні в межах від 40 см до 1 м. Стебло або грубе і товсте з діаметром 11...13 мм, або в іншому випадку, ніжне і тонке – 3...4 мм, прямостояче чи сланке, іноді витке, злегка колінчасто-зігнуте, добре гілкується. Бічні гілки завдовжки до 10...18 см, відхиляються від стебла під різним кутом і утворюють з 5...10 гілок різної форми.

Далі розглянемо кущ. Він може бути розлогим, напіврозлогим або стиснутим. Стебло і гілки вкриті волосиками – бурими, білими чи жовтими. При досяганні стебло жовтіє, стає буро-жовтим чи рудим.

Листки мають трійчасту форму. В деяких випадках на черешку утворюється до п'яти листочків, розміщені почергово з малими прилистками, виключенням є два перших примордіальних, що є простими та розміщуються супротивно. Листки за формою різні — ромбічні, широкояйцеподібні,

клиноподібні з тупими чи загостреними верхівками, овальні, опушені, включаючи прилистки. Висота – 15...16, ширина – 3...10 см. Сорти листків при досяганні плодів переважно опадають, що робить легшим механізований збір врожаю.

Квітки малі, з 5-ти зубчастою зеленою чашечкою й 5-ти пелюстковим віночком фіолетового чи білого кольору, маточку з верхньою зав'яззю та 10 тичинок: 9 зрослих і одну вільну. Розташування квітки мають у пазухах листків на квітконіжках, створюють суцвіття-китиці або грони, що є короткими, малоквітковими - з 2...4 квітками або довгими, багатоквітковими - з 10...20 квітками і більше.

Плодами є боби, їх форма плоска чи опукла, пряма, мечеподібна, шабле- або серпоподібна, злегка зігнута, з гладенькими або чоткоподібними стулками. Колір – світлокоричневий чи бурий, з рудуватим опушенням, довжина – 3...7 см і ширина – 0,5...1,5 см. Вміст 1...4 насінин.

Габітус, а саме сукупність ознак, що характеризують загальний тип будови тіла рослини, у насіння найрізноманітніший: овально-видовжене, округле, плоске або опукле, овальне, округло-овальне, велике, середнє чи дрібне; коричневе, жовте, зелене, , чорне; з насіннєвим рубчиком сірого, світлого або темно-коричневого кольору.

Маса 1000 (m^{1000}) насінин - 50...400 г. Коли насіння проростає, сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту.

Є шість підвидів культурної сої:

- індійська (*Glycine max* var *indica* Enk.),
- напівкультурна (*Glycine max* var *gracilis* Enk.),
- корейська (*Glycine max* var *korajensis* Enk.),
- слов'янська (*Glycine max* var *slavonica* Kov. et Pinz)
- китайська (*Glycine max* var *chinensis*),
- маньчжурська (*Glycine max* var *manshurica* Enk.).

У країнах СНД поширені маньчжурський і слов'янський підвиди. Соя належить до маньчжурського підвиду, має середні розміри, здебільшого 70-

100 см заввишки, дає великі та середні листя, боби та насіння. Даний підвид є середньостиглим сортом переважно зернового типу. Соя слов'янського підвиду виростає низькою, рідше середньорослою, здебільшого висотою 40-70 см, зазвичай утворює більш тонкі стебла, зі стиснутими кущиками, дрібнішими листками, бобами і насінням, раннього терміну дозрівання. В Україні вирощують переважно сорти сої маньчжурського підвиду і рідше слов'янського підвиду.

Урожайність сої в Україні становить 12-14 ц/га. Поширені сорти: Альтаїр, Бистриця 2, Романтика, Аметист, Київська 98, Чернівецька 8, Витязь 50, Деймос, Іванка, Кіровоградська 4, Терезинська 2, Чернятка та ін [2].

1.3 Продукти, що виробляються з сої

Свіжі соєві боби містять токсичні білки, які можна нейтралізувати інтенсивним варінням. У різних країнах світу із сої виготовляють борошно, крупи, олію, молоко, печиво, хліб, цукерки, ковбаси, каву, шоколад та різноманітні кулінарні страви. Цілі соєві боби важче піддаються термічній обробці, ніж горох або квасоля. Перед варінням промите насіння замочують у холодній воді з содою на 10...12 годин. Після цього воду зливають і кип'ятять 1,5...2 години.

Крупи та борошно. Соеву крупу отримують із висушених зерен звичайної крупи. Соеві боби готуються набагато швидше, ніж цільні зерна. Однак перед варінням також рекомендується вимочувати 10...12 годин. Крупи швидко псуються через високий вміст жиру (19...20%), які на повітрі гірчать.

Соеве борошно містить велику кількість білка (40...52%) і зольних елементів (5...6%) і відносно низьку кількість вуглеводів (27...34%). При подрібненні на борошно сирі боби сої забивають сита, млини, барабани і тому висушуються при 50 °С протягом 3...4 годин. Спочатку зерна грубо помелюють, видаляючи половику (лушпиння та бактерії), через які борошно швидко гірчить. Потім його дрібно подрібнюють на жорнах або роликівих

млиах. Соєве борошно також можна використовувати в тортах або стравах - воно містить дуже мало жиру і тому зберігається протягом тривалого часу. Соєве борошно не містить глютену, тому його додають до пшеничного або житнього борошна в різних пропорціях.

Використання сої в їжу графічно зображено на рисунку 1.1.



Рис. 1.1 Використання сої в їжу

Соєве молоко — солодкий і смачний напій білого кремового кольору з легким приємним запахом. Його виготовляють із замочених у воді, подрібнених і пропарених бобів. За поживністю та засвоюваністю людиною воно майже не поступається коров'ячому молоку. Отриманий за спеціальною формулою, за зовнішнім виглядом і фізичними характеристиками його важко відрізнити від великої рогатої худоби. Соєве молоко має високі дієтичні властивості. У Східній Азії соєве молоко було відоме та широко використовуване як їжа протягом століть. Можливо, цьому сприяв буддизм, оскільки релігійні правила забороняють пити молоко. Це безлактозний дієтичний продукт, за харчовою цінністю еквівалентний молоку жирністю 1,5...2,0%.

Соеве молоко легко перетравлюється в шлунку і рекомендується при виразці шлунка, холециститі, діабеті та харчовій алергії на молочні продукти тваринного походження. Соеве молоко стає кремовим, коли випадає в осад. При кип'ятінні воно сильно піниться і "витікає" з каструлі так само, як і молоко. При кип'ятінні на поверхні утворюється масляна плівка, яку китайці вважають делікатесом. Соеве молоко також піддається бродінню і може використовуватися для приготування сиру.

Окара - однорідна, без запаху, блідо-жовта, волога маса з високим вмістом білка. Її виготовляють шляхом пресування соєвого молока на фільтр-пресі. Окара є цінним джерелом білка і клітковини, містить двовалентне залізо і легко засвоюється організмом. Окару змішують з борошном для приготування хлібобулочних виробів, печива та соусів. Її також можна використовувати замість яєць у випічці.

Соевий сир. Соеве молоко заквашується протягом декількох годин у теплому місці, як і кисле молоко. Сир з соєвого молока відокремлюється від кислого молока і складається з білка. Він схожий на коров'яче молоко. Якщо молоко не має "бобового" присмаку, тофу можна приготувати задовільно, особливо якщо додати трохи солі. Домашній тофу з соєвого молока має легкий запах бобів, але неприємний запах повністю зникає після кип'ятіння або обсмажування.

Тофу. Соевий сир широко поширений у східних країнах. Він має консистенцію м'якого сиру, майже не має запаху, ніжний смак і кремовий колір. Тофу виготовляють шляхом сквашування соєвого молока. Кисле соєве молоко (як молоко) використовується для виготовлення соєвого сиру. Добре віджатий тофу можна їсти. Різниця з соєвим сиром полягає в тому, що тофу - це пресований продукт. Цінність тофу полягає в тому, що неперетравлюваний соєвий білок перетворюється в сирі на легкозасвоюваний продукт.

Засвоюваність тофу становить 95%. У ньому багато повноцінного рослинного білка, а його амінокислотний склад і біологічна цінність порівнянні з білками м'яса. На Сході тофу також відомий як "м'ясо без кісток".

Він містить мало жирів і вуглеводів. Тофу їдять сирим, смаженим, сушеним, маринуваним або копченим. Його додають до різноманітних страв у співвідношенні 40-80%.

Соеве м'ясо виготовляється шляхом пресування знежиреного соєвого борошна, поки воно не стане волокнистим. Соеве м'ясо - це новий унікальний продукт харчування з текстурою, схожою на м'ясо, і вмістом білка, подібного до м'яса. Текстуrowаний соєвий білок має форму і текстуру фаршу, гуляшу і відбивних. На відміну від м'яса тварин, соєве м'ясо не містить холестерину і містить важливі мінерали, такі як кальцій, фосфор, магній, залізо, вітаміни групи В і вітамін Е.

Соеве м'ясо продається в сухому вигляді і перед вживанням його потрібно вимочувати або відварювати. При цьому соєве м'ясо вбирає воду і збільшується у вазі в 2,5-4 рази. Соеве м'ясо можна готувати різними способами, включаючи варіння, тушкування, запікання і смаження. Час приготування становить 10-30 хвилин.

Соева олія виготовляється шляхом пресування насіння сої. Свіжа соєва олія не має запаху і смаку і швидко стає гіркою. Це ускладнює виробництво соєвої олії в домашніх умовах. Після рафінації вона набуває бурштинового кольору, може довго зберігатися і використовується для заправки салатів зі свіжих овочів. Олія містить важливі ненасичені жирні кислоти, в тому числі лінолеву, вітаміни Е і С, а також солі, такі як кальцій, натрій, магній, калій і фосфор. Соева олія корисна при захворюваннях нирок і нервової системи, підвищує імунітет, покращує обмін речовин і запобігає атеросклерозу. Соеву олію можна використовувати для смаження, додавати в тісто, готувати м'ясо та рибу. На фабриках з неї виробляють маргарин, який не поступається за якістю тваринному жиру [3].

Макуха та шрот. Соева макуха є одним з основних продуктів харчування худоби та птиці. Соевий шрот отримують шляхом віджиму олії з насіння сої. Він виробляється за іншою технологією, ніж соєвий шрот, і має інший вміст жиру та протеїну.

Соевий шрот використовується у виробництві повнораціонних комбікормів. Соевий шрот є високоякісним джерелом протеїну і допомагає досягти високих показників годівлі. Соевий білок добре засвоюється організмом і має таку ж біологічну цінність, як і тваринний білок.

Високий вміст енергії та протеїну в соєвій макусі дозволяє розробляти високобілкові, високоенергетичні раціони без використання дорогих жирів. Додавання соєвої макухи до раціонів молочної худоби (1...2 кг на корову на добу) дозволяє збільшити кількість молока в раціоні (1. .2 кг), надої молока збільшуються на 1,5. .2,0 літра.

Несучість курей-несучок збільшується на 22-30%, приріст ваги курей на 7%, курчат на 5% і приріст живої маси бройлерів і свиней на 25-30% в порівнянні зі звичайними раціонами. 1 кг містить 1,19 кормових одиниць, 346 г перетравного протеїну, 43 г жиру і 72 г клітковини.

Соевий шрот - високопротеїновий корм. Його отримують в процесі виробництва олії з насіння сої. Соевий шрот містить різноманітні мінерали, амінокислоти та білки. Соевий шрот, отриманий з лущених соєвих бобів, маркується як високопротеїновий соєвий шрот (НР соєвий шрот). Соевий шрот містить повний і збалансований комплекс білків, незамінних амінокислот, мінералів і поживних речовин, необхідних для нормального розмноження, росту і розвитку, а також високої продуктивності нових видів тварин, птиці та риби. При цьому згодовування сої має унікальні характеристики і прийнятні норми згодовування. Найціннішим є те, що соєвий шрот можна використовувати як єдиний високопротеїновий інгредієнт у дво- та трикомпонентних раціонах.

Використання білкового та олійного шроту в раціонах худоби та птиці - це нова ера і важливий стратегічний напрямок у постачанні високопротеїнових кормів, що забезпечує повноцінне харчування та підвищення продуктивності. На соєвий шрот припадає 68,4% світового виробництва шротів. На відміну від іншої високопротеїнової сировини, соєвий шрот має збалансований амінокислотний склад та кормові характеристики, які

ще не достатньо відомі в Україні.

Соевий шрот отримують під час переробки насіння сої; з 1 тонни виходить 750-800 кг шроту та 193 кг олії. Як бачимо, культура дає дуже мало відходів при переробці, а основним продуктом, який отримують при промисловій переробці насіння, є соєвий шрот, який становить близько 80% ваги і містить 44-48% протеїну. При більш глибокій переробці отримують концентрований соєвий білок, що містить 65-70% білка, та ізольований соєвий білок, що містить 90-92% білка, які в основному використовуються в їжу. Насіння соняшнику класифікується як олійно-білкова культура, оскільки містить більше жиру, ніж білка. Одна тонна сої дає вдвічі більше білка, ніж одна тонна соняшнику, але менше олії.

Соя є найпоширенішою та найпродуктивнішою з усіх олійних та бобових культур, оскільки вона дає більше цінного білка з гектара, ніж інші культури. Соя є одним з найбільших щорічно поновлюваних рослинних ресурсів з високим вмістом білка. Соевий шрот перевершує всі інші джерела рослинного білка за ефективністю годівлі, має найвищу поживну цінність, найбільш широко використовується в годівлі і підходить для всіх видів тварин, птиці та риби. При термічній обробці або підсмажуванні соєвий шрот має приємний аромат і смак, нейтралізує антипоживні речовини і покращує засвоюваність. Особливо ефективним є згодовування соєвого шроту як високопротеїнового компонента в поєднанні з високоенергетичними компонентами, такими як зерно кукурудзи, ячменю або сорго.

Соевий шрот використовується як основа для різноманітних комбікормів. Соевий шрот - один з найякісніших рослинних продуктів для годівлі худоби. Соевий шрот добре перетравлюється і має таку ж біологічну цінність, як і тваринний білок.

Він містить менше клітковини, ніж соняшниковий шрот, і краще засвоюється тваринами, містить 1,21 кормових одиниць на кг, 361 г перетравного протеїну, 26,2 г жиру, 80 г клітковини, 36,4 г лізину, 8,5 г метіоніну і 5,2 г триптофану. Термічна обробка надає соєвому шроту

приємного запаху. При виробництві комбікормів додають 10% соєвого шроту для збалансування протеїну та амінокислот [4].

1.4 Технологія післязбиральної обробки насіння сої

Одним з головних завдань сільського господарства сьогодні є збільшення та стабілізація виробництва сої - основного джерела екологічно чистого білка зі збалансованим амінокислотним складом.

Соя має високий вміст білка та жиру, а також є гігроскопічною, що означає, що вона швидко псується за несприятливих умов (органічні домішки, висока вологість). Навіть сухе насіння самозігрівається за наявності домішок.

Соя - унікальна рослина і диво природи. На сьогоднішній день соя є основною культурою в світовому сільському господарстві і вершиною досконалості та універсальності у всьому рослинному світі. Соя є центральною культурою у вирішенні білкової проблеми і досягла значних успіхів.

1) Післязбиральне очищення сої.

Водночас, через високий вміст білка і жиру та гігроскопічність насіння, соя швидко псується за несприятливих умов (наявність органічних домішок, висока вологість). Навіть сухе насіння самозігрівається за наявності домішок. Тому існують певні особливості вирощування та переробки сої в Україні. Відразу після збирання насіння очищають від необмолочених бобів, незрілих битих і сплюснених зерен і, за необхідності, сушать до вологості 12-14%.

Вологість розколотих зерен становить 2-16%, залежно від умов збирання та сорту, а вологість виповненого насіння коливається в межах 17-20%, а іноді й до 30% залежно від пори року.

Післязбиральна обробка насіння ускладнюється, якщо погода є холодною та вологою. Зерно, зібране в таку погоду, не можна залишати в буртах навіть на ніч. Це спричиняє самозігрівання, що призводить до зниження якості та збільшення втрат. Тому основним завданням

післязбиральної обробки є якнайшвидше очищення та сушіння. Оскільки оболонка насіння сої дуже делікатна, при її очищенні потрібно бути дуже обережним.

Має бути не менше 95% стиглого насіння і не більше 15 насінин/кг та 5 насінин/кг домішок від інших рослин, включаючи бур'яни. Втрати доброякісного насіння, що відбраковується при очищенні, не повинні перевищувати 10%, а продовольчого насіння - 2%. Забрудненість насіння тріщинами не повинна перевищувати 2%.

Післязбиральну обробку посівів сої здійснюють на типових зерноочисних агрегатах або комплексах, потокових лініях із серією машин для очищення і транспортування, а також на окремих мобільних насіннеочисних машинах. Відповідно до агротехнічних вимог до післязбиральної обробки весь урожай поділяють на такі фракції за насінневим режимом:

- непридатні та кормові відходи,
- продовольче зерно,
- насіння.

Для очищення та сортування насіння сої фермери зазвичай використовують усі наявні в господарстві машини. Однак не всі зерноочисні машини призначені для очищення насіння сої, і не всі машини здатні забезпечити високу якість обробки. Соевий ворох в основному містить домішки, які важко відокремити, такі як дефектне, бите насіння та насіння бур'янів. Видалення цих домішок вимагає більш високих швидкостей повітряного потоку, точного підбору решіт і ретельного дотримання певної технічної послідовності операцій. Крім того, соєві боби легко пошкоджуються робочим органом, особливо при вологості насіння нижче 10%. Тому вибір обладнання повинен бути диференційованим, а його налаштування - детально продуманим.

Соеві бурти найкраще очищати за допомогою зерноочисних машин, таких як ЗАВ, КЗС та Алмаз. Вони забезпечують першокласний насінневий матеріал з мінімальними втратами насіння після відповідного переобладнання.

Серед інших зерноочисних машин хороші результати при очищенні та сортуванні насіння сої дають ОВА-1 і Petkus-Giant, які оснащені досить потужними всмоктувальними системами і відповідними решетами. Для очищення насіння сої швидкість повітряного потоку у всмоктувальному каналі машини збільшується до 12...13 м/с, а частоту обертання решіт за хвилину збільшують до 380...400. Сита виготовлені з 7...7,5 мм з круглими отворами, круглими отворами діаметром 7,5...8 мм з круглими отворами, а також зернові сита діаметром 4,5...5 мм в діаметрі, підібрані таким чином, щоб включати в себе сито з прямокутними отворами для нижнього розсіву.

Первинне очищення вороху рекомендується проводити відразу після збирання врожаю за допомогою ворохоочисників ОВП-20, ЗАВ-10, ЗАВ-20А і КЗС-10Ш. Якщо з цим запізнитися, посівні якості насіння різко знизяться. За необхідності насіння досушують на відкритих майданчиках до вологості 12-14% за допомогою активної вентиляції або повітря, нагрітого до 32,35°C. Висушене насіння повторно очищають і зберігають у машині ЗАВ-А з насадками Petkus-Giant і SP-10.

Відокремлення підстилкових домішок від невикористаних відходів найкраще проводити на початку обробки вороху за допомогою попередньої та основної мийки, наприклад, ZD-10000, ОРВ-20А, ZVS-20, ZAV-10, К-527А. Верхнє решето має круглі отвори діаметром 7-10 мм, а нижнє - прямокутні (шириною 4-4,5 мм) діаметром 5-6 мм. Швидкість повітря в сепаруючому каналі становить 11-13 м/с. Потрійні блоки у виробничих лініях використовуються, коли є домішки дурману та інших бур'янів, які важко відокремити. Ступінь сепарації стеблових частин, бобів та інших домішок на цих машинах становить 75-90%, а насіння дурману - 40-65%.

Вторинна очисна машина СВУ-5 відокремлює бите зерно і щуплість, а гниле насіння відокремлюється на пневматичному сортувальному столі ПСС-2,5.

Очищення насіння К 531/1 і Super-Petkus також забезпечують хорошу якість насіння сої. При регулюванні швидкості повітряного потоку видаляється не більше 1...2% насіння сої разом з домішками, які важко

відокремити. При налаштуванні режиму видаляється не більше 2% насіння сої разом з домішками, які важко відокремити. Це гарантує, що органічні домішки і багато поганих або пошкоджених насінин будуть відокремлені. Для більш повного відділення домішок, що залишилися після всмоктування, верхнє решето оснащено круглими отворами діаметром 8... 9 мм круглими отворами і прямокутними отворами в посівному і сортувальному решетах. Ширина отворів у сортувальному решеті становить 3,5-4,5 мм, а ширина отворів у висівному решеті - 3-3,5 мм [5].

2) Сушіння зерна сої

Найважливішим фактором є те, чи насіння сої висушене чи ні. Продовольче і фуражне зерно не висушується, як посівний матеріал, тому весь цей процес являє собою складний комплекс робіт, який вимагає кмітливості та творчого мислення щодо того, як це зробити.

Підвищення температури сухого повітря в зерносушарці покращує її продуктивність, але при порівнянні різних типів і моделей сушарок враховуються енерговитрати, а також температурні обмеження, що в кінцевому підсумку призводить до мінімальних біологічних збитків від тепла сої. Не існує аналогічних критеріїв для оцінки потенційного теплового впливу на якість фуражного зерна.

Температура, вміст вологи та тривалість впливу тепла є ключовими факторами, які впливають на такі властивості насіння, як проростання. Важливо враховувати ці змінні при балансуванні ефектів системи сушіння окремо від інших факторів. Температура повітря є одним з параметрів, який має велике значення. Енергозбереження – єдиний фактор, який визначає його оптимальний показник.

Втрата вологи соєвими бобами (0,5. 0,8%/год) і вразливість їх зерна до механічних пошкоджень роблять процес сушіння унікальним. Крім того, оболонка зерна висихає швидше, ніж її сім'ядолі та зародок. Потім зерно стає більшим і ламається під впливом напруги ядра, що призводить до відділення їх тифонідів. Оптимальне сушіння сої відбувається в бункерах, які

вентилюються. Сухість насіння сої визначається їх вмістом вологи, який може бути не більше ніж 12%, помірно сухим (12,1-14,0), вологим (14,1-,16,0), або більше 16,1% у сирому вигляді.

Сушіння вологого насінневого матеріалу при 25. 30 °С (теплоносій), а продовольчого і фуражного зерна при 60. 70 % з подальшим підвищенням до 35 С для насіння і 6. 8 год. Процес сушіння починають при температурі 45°С після досягнення насінням 16% вологості, а теплоносій не повинен перевищувати 40°. При вологості насіння 16–18 % сухість повинна бути не більше 4 % за одне перенесення температури без висушування решти середовища.

Для сушіння насіння встановлені активні вентиляційні установки вентильовані бункери БВ 12,5 і ВБ 25 і сепарація цих бункерів ОБВ 100. Вентилятори Ц4 70 № 5 замінено на вентилятор Тд4 № 6. Збільшено потужність нагрівача. від 12 до 24 Вт; шар насіння в «бункері» повинен бути товщиною 60 см; і в ідеалі він має ємність 10 тонн. За допомогою повітрянагрівача, стрічкового конвеєра, норії будь-яке господарство може виготовити лоткові сушарки для сушіння насіння. Товщина посівного шару в даному випадку становить 0,4. 0,5 м. Сушарка оснащена ємністю 15 тонн на два лотки, повітрянагрівачем VPT 600, стрічковим конвеєром, бункером для сушіння насіння. Його продуктивність можна підтримувати, віднімаючи 30-40 т/добу і знижуючи вологість на 6-8%.

У приміщеннях з ефективною вентиляцією можна використовувати звичайні мішки для сушіння насіння при прохолодній температурі 30–35 °С. Для цього насіння заповнюють на 2/3 об'єму, а потім зв'язують і укладають так, щоб висота посівного шару була в межах 0,25 м. Кожні 6 або 8 годин мішки рівномірно сушать, щоб забезпечити рівномірність.

У сушарках, а також на майданчиках активного вентилявання, де теплоносій подає тепло тільки знизу вгору, доцільно через кожних 4...6 год його дії робити перерви на 4...6 год, а на майданчиках із використанням пересувних нагрівачів повітря - через кожні 2...3 год. За таких режимів сушіння насіння висихає а 8...16 год залежно від початкової вологості. Після

сушіння насіння поступово охолоджують, розсипаючи його тонким шаром у закритому приміщенні. Товарне зерно сої можна сушити за температури, вищої на 5...10 °С, ніж для насінневого. Штучне сушіння дає змогу збирати сою дещо раніше і за будь-якої погоди.

За природних умов сушіння насіння (на сонці) за сприятливої погоди його розсипають на току (шаром 0,1...0,15 м) смугами завширшки 1...1,5 м із проміжками 0,4...0,5 м. Насіння перелопачують не рідше ніж через 2 год, а за високої вологості - частіше. На ніч його згрібають у купи і накривають брезентом, оскільки воно дуже гігроскопічне. Не можна змішувати сухе і вологе насіння [6].

3) Зберігання зерна сої

Безпечне зберігання зерна, як зазначалося раніше, в першу чергу залежить від здатності знизити його вологість до допустимого рівня, який залежить від тривалості його зберігання та температури навколишнього середовища. Застосування цього методу дозволяє запобігти згубній дії мікроорганізмів і грибів, а також знизити газообмін зерна. Таким чином, протягом короткого періоду зберігання можна не брати до уваги виділення тепла від газообміну. Однак не можна нехтувати ним при тривалому зберіганні зерна (більше трьох-чотирьох тижнів).

Через низьку теплопровідність цього матеріалу більша частина теплової енергії виділяється в середині бункера і повільно досягає поверхні. "Температура в центрі великої елеваторної вежі, де зберігається зерно, буде поступово зростати, дозволяючи теплообміну з навколишнім середовищем. За екстремальних температурних умов механізм самопідтримки не може встановити рівновагу, при якій температура зерна залишається на рівні, що на кілька градусів перевищує температуру навколишнього середовища.

Щоб зменшити газообмін і зменшити необхідність охолодження зерна перед зберіганням, його спочатку просушують. Якщо температура може бути нижчою за рівень навколишнього середовища, теплоізоляційні властивості матеріалу сповільнюють теплову індукцію з навколишнього середовища.

Температуру повітря міжзернового простору необхідно підтримувати на рівні низької, щоб запобігти самонагріванню грибів для безпечного зберігання. Це має вирішальне значення.

Грибкові спалахи є основною причиною погіршення якості соєвих бобів під час зберігання. Так, при зберіганні соєвих бобів за вологості 11-12,5% протягом одного року грибкове ураження було мінімальним лише наприкінці зберігання. Крім того, вологість насіння 14. .14,5% і температурі зберігання 5°C грибкове ураження не відбувалося протягом 270 днів зберігання. При температурі 4,5°C, вологості нижче 65% і вологості насіння 11-12% грибок розвивався дуже погано або не розвивався взагалі.

Вологість є основним фактором при зберіганні, і для сої вона більш важлива, ніж для інших культур. Також важливо, щоб насіннева соя зберігалася при на 1% нижчій вологості, ніж соя, що зберігається для маркетингу та переробки, щоб зберегти схожість.

Для тривалого зберігання в прохолодних північних регіонах верхня межа вологості становить 11-11,5%, а в південних - 10-10,5%. Відповідні рівні вологості для зберігання сої залежать від температури, ваги партії та використання, наприклад, для переробки, кормів або насіння. При тривалому зберіганні соєвих бобів у великих кількостях у теплому кліматі слід забезпечити вентиляцію, щоб запобігти появі плісняви та вигоранню, навіть якщо вологість низька. Без вентиляції зерно псується і знебарвлюється, що призводить до зниження якості. Для хорошої вентиляції зерно повинно бути вільним від рослинних залишків, а кількість пошкоджених або потрісканих насінин має бути мінімальною.

Вплив вологості зерна на зберігання ускладнюється тим, що волога рухається всередині сушильного бункера. У періоди прохолодних температур холодне повітря опускається біля зовнішньої стінки силосу, тоді як тепле повітря піднімається в центр силосу, забираючи вологу з потоку. Під час цього процесу волога накопичується у верхній центральній частині бункера. Тому в бункерах із середньою вологістю зерна 12-13% вона підвищується до

16-17% у верхній частині бункера, знижуючи якість соєвого зерна.

Основними умовами, необхідними для зберігання високоякісних соєвих бобів, є: вологість 10... 10,5%, відносна вологість нижче 60% і температура 5... - 5°C. Сховища для зберігання насіння очищають, дезінфікують і добре вентилують. Насіння зберігають у металевих засіках, в герметичних складах, на висоті 1,5... 2,5 м, а товарне насіння зберігається в металевих засіках та навалом.

Новим, прогресивним та економічно вигідним способом зберігання сої є використання поліетиленових мішків, які зберігаються на відкритих майданчиках (у полях або на території господарства). Мішки складаються з трьох шарів поліетилену, мають довжину 60-75 м і місткість 150-250 тонн. Надійне зберігання в цих мішках гарантується високою герметичністю упаковки, що запобігає розмноженню мікроорганізмів, грибків та шкідників.

Перевагами цього методу зберігання є економія коштів на 35% порівняно зі зберіганням на складах або в бункерах, диференціація зберігання за якістю та мінімізація впливу умов навколишнього середовища на якість зерна. Зберігання в поліетиленових мішках найкраще підходить для сухих зернових, а також продовольчого і фуражного зерна. Тривале зберігання насіння сої таким методом може призвести до зниження схожості, особливо якщо початкова вологість насіння висока.

Протягом усього періоду зберігання постійно контролюють стан насіння (щонайменше два-три рази за зиму), вимірюють вологість, температуру і зараженість комірними шкідниками, а також спостерігають за зовнішнім виглядом, кольором і запахом. Зміна кольору насіння або поява нового запаху, відмінного від запаху зерна, свідчить про протікання мікробіологічних процесів у насінні або про наявність амбарних шкідників. Таке насіння негайно просушують або охолоджують. Температура зберігання насіння залежить від типу мішка, а при зберіганні насипом - від глибини мішка, наприклад, 20 см від поверхні, 30 см від поверхні, в середині або на дні.

Температура не змінюється, але якщо температура в зерні починає

підвищуватися, це свідчить про те, що почався процес самозігрівання. У цьому випадку необхідно вжити відповідних заходів: швидке охолодження за допомогою активного вентилявання, використання транспортерів і зерноочисних установок. Навесні насіння слід охолоджувати рано вранці. Потім його слід просушити (на сонці або в сушарці, якщо це можливо), щоб визначити рівень вологості та зараженість шкідниками.

Вологість насіння перевіряється окремо для кожної партії. Схожість систематично контролюють не рідше одного разу на чотири місяці в кондиційних партіях і не рідше одного разу на місяць у партіях з більш високим вмістом вологи. Не пізніше, ніж за 10-12 днів до посіву, схожість всього насіння перевіряють ще раз.

Стан посівного матеріалу постійно перевіряється на предмет пошкодження амбарними шкідниками та гризунами і, за необхідності, вживаються екстрені заходи, такі як регулярне або позапланове очищення посівного матеріалу, вентиляція, дегазація та встановлення отруйних приманок для гризунів [7].

Висновки до розділу 1

Отже, за даними магістерської роботи можна зробити наступні висновки про сою:

1. Встановлено, що соя історично має одна з найдавніших за походженням серед рослин, які люди вживають в їжу. Крім того, вважається головною олійною культурою світу, якщо враховувати посіви площі і валові збори зерна.

2. Доведено, що в Україні поширені маньчжурський і слов'янський підвиди сої.

3. Підтверджено, що урожайність сої в Україні становить 12-14 ц/га. Поширені сорти: Альтаїр, Бистриця 2, Романтика, Аметист, Київська 98, Чернівецька 8, Витязь 50, Деймос, Іванка, Кіровоградська 4, Терезинська 2,

Чернятка та ін.

4. Із соєвого насіння виготовляють: крупи, олію, борошно, соєве молоко, соєвий сир, сурогати кави, замітники м'яса, консерви, окару, комбікорми, макуху та шрот.

5. Перевагою продуктів із сої для людини є високий вміст білку, збалансований амінокислотний склад, легка засвоюваність та відсутність лактози.

6. Доведено, що використання білкового та олійного шроту в раціонах худоби та птиці - це нова ера і важливий стратегічний напрямок у постачанні високопротеїнових кормів, що забезпечує повноцінне харчування та підвищення продуктивності. На соєвий шрот припадає 68,4% світового виробництва шротів.

7. Етапи післязбиральної обробки сої: післязбиральне очищення, сушіння зерна, зберігання.

8. Визначено, що найважливішим фактором є те, чи насіння сої висушене чи ні. Продовольче і фуражне зерно не висушується, як посівний матеріал, тому весь цей процес являє собою складний комплекс робіт, який вимагає кмітливості та творчого мислення щодо того, як це зробити.

9. Безпечне зберігання зерна залежить від здатності знизити його вологість до допустимого рівня, який залежить від тривалості його зберігання та температури навколишнього середовища. Застосування цього методу дозволяє запобігти згубній дії мікроорганізмів і грибів, а також знизити газообмін зерна. Грибкові спалахи є основною причиною погіршення якості соєвих бобів під час зберігання.

10. Встановлено, що новим, прогресивним та економічно вигідним способом зберігання сої є використання поліетиленових мішків, які зберігаються на відкритих майданчиках (у полях або на території господарства).

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ СОЇ

2.1 Основні розрахункові положення

Метою економічних розрахунків для встановлення обґрунтованості дослідження є оцінка отриманих результатів та доцільності реалізації проекту в цілому. Важливу роль у формуванні показників якості насіння сої, відіграють вихідні показники якості та період зберігання.

Тому одним з головних завдань є демонстрація застосування процесу фракціонування насіння сої.

Організація дослідження передбачає складання переліку робіт, визначення їх взаємозв'язку та тривалості, розрахунок кошторису витрат на проведення експерименту.

В даному розділі буде йтися про технологічні процеси, які проходить насіння сої після збирання.

Розраховуємо фіксуєчий об'єм приймання зерна в заліковій масі ($A_{\text{зал}} = 600000$ т: $A_{\text{авт}} = 200000$ т з автотранспорту, $A_{\text{зпр}} = 400000$ т з залізничного транспорту), в перерахунку у фізичні тонни (A) за формулою:

$$A = A_{\text{зал}} * K_{\text{ф}}, \text{ т}, \quad (2.1)$$

де $K_{\text{ф}}$ — коефіцієнт перерахунку залікової маси в фізичні тони, приймаємо за технологічним пошуком: $K_{\text{ф}} = 1$.

$$A = 600000 * 1,0 = 600000 \text{ т.}$$

Тривалість розрахункового періоду, протягом якого надходить 100% запланованого об'єму приймання зерна (P_p), приймаємо за технологічним пошуком для всіх культур: $P_p = 330$ діб.

Коефіцієнт добової нерівномірності надходження зерна автотранспортом ($K_{\text{д}}^{\text{а}}$) приймаємо за технологічним пошуком для всіх культур: $K_{\text{д}}^{\text{а}} = 1,6$.

Коефіцієнти погодинної нерівномірності надходження зерна автомобільним транспортом ($K_{\text{г}}^{\text{а}}$) в залежності від максимального добового

надходження приймаємо за технологічним пошуком: для всіх культур $K^a_{\Gamma} = 2,0$.

Можливе число різнорідних партій зерна (P), що надходить автомобільним транспортом на підприємство протягом розрахункового періоду приймаємо за технологічним пошуком: $P = 2$ партії.

Число партій зерна, що надходять автомобільним транспортом за добу приймаємо за технологічним пошуком: $P_d = 2$ партій.

Показники якості зерна, для всіх культур, що заготовлюється, встановлюємо за технологічним пошуком: сухе очищене зерно.

Розрахункову вантажність автомобіля приймаємо за технологічним пошуком такою, що дорівнює 35 т.

Розрахунковий час роботи обладнання T — приймаємо 24 год на добу [8].

2.2 Визначення розрахункових об'ємів робіт

При надходженні зерна автомобільним транспортом розрахунковий добовий ($A_{\text{апд}}$) і погодинний ($A_{\text{апр}}$) об'єми розраховуємо для всіх культур за формулами:

$$A_{\text{апд}} = (1,0 * A_{\text{апр}} * K^a_{\text{д}}) / P_p, \text{т/добу}; \quad (2.2)$$

$$A_{\text{апр}} = (A_{\text{апд}} * K^a_{\Gamma}) / T, \text{т/год}, \quad (2.3)$$

де P_p - тривалість розрахункового періоду, протягом якого надходить 100% запланованого об'єму приймання зерна, встановлюємо за технологічним пошуком: $P_p = 110$ діб (5 місяців по 22 доби);

T – тривалість добового надходження зерна, встановлюємо за технологічним пошуком: $T = 24$ години.

$$A^a_{\text{пд.всіх}} = (1 * 200000 * 1,6) / 110 = 2909,09 \text{ т/добу};$$

$$A^a_{\text{апр.всіх}} = (2909,09 * 2,0) / 24 = 242,42 \text{ т/год}.$$

Отримані значення використовуємо в подальших розрахунках обладнання терміналу і його приймально-відпускних пристроїв.

При прийманні зерна на термінал із залізничного транспорту в дипломному проекті за технологічним пошуком приймаємо:

період і режим роботи підприємства 330 діб;

коефіцієнти місячної ($K^3_{\text{м}}$) і добової ($K^3_{\text{д}}$) нерівномірності такими, що дорівнюють 2,0 і 2,5 відповідно;

розрахункову вантажність вагона — 70 т;

розвантаження однієї подачі вагонів $T_{pz} = 3 \text{ год } 10 \text{ хв } (3,16 \text{ год})$,
прибирання групи вагонів і подачу наступної партії $T_{пг} = 2 \text{ год}$.

При надходженні зерна залізничним транспортом розрахунковий добовий об'єм $A_{знд}$ визначаємо за формулою:

$$A_{знд} = (A_{зпр} * K_m^3 * K_d^3) / 330, \text{ т/добу}; \quad (2.4)$$

де $A_{зпр}$ — річний об'єм приймання зерна із залізничного транспорту ($A_{зпр} = 400000 \text{ т}$);

$$A_{знд}^3 = (400000 * 2,0 * 2,5) / 330 = 6060,61 \text{ т/добу}.$$

Приймаємо 5 подач по 20 вагонів вантажністю 70 т (всього 7000 т).

При відпусканні зерна на водний транспорт розрахунковий добовий об'єм завантаження морських ($A_{впд}^{\text{морськ}}$) суден розраховуємо за формулою:

$$A_{впд}^{\text{морськ}} = (A_{впр} * K_m^3 * K_d^3) / (30 * M^B * K_{мет} * K_{зайн}), \text{ т/добу} \quad (2.5)$$

де $A_{впр}$ — річний вантажообіг причалу, встановлюємо за технологічним пошуком: $A_{впр} = 600000 \text{ т}$;

30 — середнє число днів в розрахунковому місяці;

M^B — тривалість навігації, приймаємо за технологічним пошуком: $M^B = 10$ місяців;

K_m, K_d — коефіцієнти місячної і добової нерівномірності відпускання зерна встановлюємо за технологічним пошуком такими, що дорівнюють 2,0 і 1,5 відповідно;

$K_{мет}$ — коефіцієнт використання робочого часу причалу за метеорологічними умовами, встановлюємо за технологічним пошуком таким, що дорівнює 0,85;

$K_{зайн}$ — коефіцієнт зайнятості причалу у часі вантажними і допоміжними операціями протягом розрахункового місяця, встановлюємо за технологічним пошуком: $K_{зайн} = 0,6$.

$$A_{впд}^{\text{морськ}} = (600000 * 2,0 * 1,5) / (30 * 10 * 0,85 * 0,6) = 11764,71 \text{ т/добу}$$

Вантажність розрахункового судна встановлюємо за технологічним пошуком: $A_{судна}^P = 25000 \text{ т}$. [8]

2.3 Розрахунок зерночисних машин, транспортує обладнання

Все насіння сої, що надходить залізничним транспортом на термінал підлягає фракціонуванню і доведенню його якості до кондицій, що відповідають його цільовому призначенню.

Необхідне число і продуктивність машин для обробки насіння сої повинні відповідати запланованим об'ємам робіт з фракціонування.

Сумарну продуктивність сепаратора-фракціонера сухого зерна (Q_c^Φ) визначаємо за формулою:

$$Q_c^\Phi = 0,04 * A_{сої} / (P_{рсої} * K_k * K_{вз}), \text{ т/год}, \quad (2.6)$$

де $P_{рсої}$ — тривалість розрахункового періоду, протягом якого надходить 100% запланованого об'єму приймання насіння сої, встановлюємо за технологічним пошуком: $P_{рсої} = 66$ діб (3 місяці по 22 доби);

$A_{сої}$ — маса насіння сої, що надходять на підприємство протягом всього періоду заготівель, встановлюємо за технологічним пошуком: $A_{сої} = 100000$ т;

K_k — коефіцієнти, що залежать від культури, встановлюємо за технологічним пошуком: $K_k = 1$;

$K_{вз}$ — коефіцієнти, що залежать від вологості і вмісту віддільних домішок, встановлюємо за технологічним пошуком: $K_{вз} = 1$.

$$Q_c^\Phi = 0,04 * 100000 / (66 * 1 * 1) = 60,61 \text{ т/год}.$$

Число сепараторів-фракціонерів (N_c) визначаємо за формулою:

$$N_c = Q_c^\Phi / Q_c^i, \text{ шт.}, \quad (2.7)$$

Q_c^i — продуктивність імовірного сепаратора-фракціонера, встановлюємо за технологічним пошуком: $Q_c^i = 30$ т/год;

$$N_c = 60,61 / 30 = 2,02 = 2 \text{ шт.}$$

Розрахунки показали, що достатня необхідна кількість сепараторів для проведення запланованих операцій з зерном – 2 сепаратора ($Q = 30$ т/год). Приймаємо сепаратор марки КБС 1270 5.00 продуктивністю очищення ($Q = 175$ т/год), що дозволяє проводити додаткове очищення в потоці приймання та продуктивністю фракціонування ($Q = 30$ т/год) [9].

До транспортуючого обладнання належать:

- 1) норії;
- 2) конвеєри;
- 3) самопливний зернопровід.

Так як на перевантажувальному терміналі всі норії є спеціалізованими, то необхідне число норій визначаємо з розрахунку забезпечення виконання всіх операцій із зерном.

- приймання зерна з автомобільного транспорту;

$$n_{на} = A_{апп}/(24*Q*K_B), \text{ шт.}, \quad (2.8)$$

$$n_{на} = 2909,09/(24*350*0,75) = 0,46 \text{ шт.}$$

$$N_{гна} = A_{апп}/(Q*K_B*K_K*K_{вз}), \text{ год}, \quad (2.9)$$

$$N_{гна} = 2909,09/(350*0,75*0,9*1) = 12,31 \text{ год}$$

$$N_{гна} = N_{гна}/(24*K_t), \text{ шт.} \quad (2.10)$$

$$N_{гна} = 12,31/(24*0,65) = 0,79 \text{ шт.}$$

Розрахунки показали, що достатня необхідна кількість норій для проведення запланованих операцій з зерном – 1 норія ($Q = 350$ т/год). Приймаємо норію марки Н-350 продуктивністю 350 т/год.

- приймання зерна з залізничного транспорту;

$$n_{нз} = A_{зпп}/(24*Q*K_B), \text{ шт.}, \quad (2.11)$$

$$n_{нз} = 7000,00/(24*350*0,7) = 1,19 \text{ шт.}$$

$$N_{гнз} = A_{зпп}/(Q*K_B*K_K*K_{вз}), \text{ год}, \quad (2.12)$$

$$N_{гнз} = 7000,00/(350*0,7*0,9*1) = 31,75 \text{ год}$$

$$N_{гнз} = N_{гнз}/(24*K_t), \text{ шт.} \quad (2.13)$$

$$N_{гнз} = 31,75/(24*0,65) = 2,04 \text{ шт.}$$

Розрахунки показали, що достатня необхідна кількість норій для проведення запланованих операцій з зерном – 2 норії ($Q = 350$ т/год). Приймаємо 2 норії марки Н-350 продуктивністю 350 т/год.

- відпуск на водний транспорт;

$$n_{нв} = A_{впд}^{\text{морськ}}/(24*Q*K_B), \text{ шт.}, \quad (2.14)$$

$$n_{нв} = 11764,71/(24*500*0,73) = 1,34 \text{ шт.}$$

$$N_{гнв} = A_{впд}^{\text{морськ}}/(Q*K_B*K_K*K_{вз}), \text{ год}, \quad (2.15)$$

$$N_{гнв} = 11764,71/(500*0,73*1*1) = 32,23 \text{ год}$$

$$N_{гнв} = N_{гнв}/(24*K_t), \text{ шт.} \quad (2.16)$$

$$N_{гнв} = 32,23/(24*0,65) = 2,07 \text{ шт.}$$

Розрахунки показали, що достатня необхідна кількість норій для проведення запланованих операцій з зерном – 2 норії ($Q = 500$ т/год). Приймаємо 2 норії марки Н-500 продуктивністю 500 т/год.

На перевантажувальному терміналі для транспортування зернової маси використовуються стрічкові конвеєри марки ВС-500, ланцюгові конвеєри марки КСЦ-175 та КСЦ-350, стрічкові норії марки Н-350 та стрічкові норії марки Cimbria EE20.

Кут підйому похилої частини стрічкових конвеєрів приймаємо не більше за 14° . Радіус кривих підйому конвеєрів приймаємо 85 м, у виняткових

випадках допускається радіус — 75 м. Лінійну швидкість стрічок конвеєрів приймаємо не більше за $u = 2,5$ м/с.

Розрахункову теоретичну пропускну спроможність зернопроводів (при куті нахилу самопливної труби до горизонту 36°) і їх деталей (сектори, засувки, перекидні клапани і ін.) встановлюємо за технологічним пошуком: $\varnothing = 400$ мм, для продуктивність транспортуючого обладнання $Q = 350$ т/год та $\varnothing = 450$ мм, для продуктивність транспортуючого обладнання $Q = 500$ т/год.

Кут нахилу зернопроводу в комунікаціях приймаємо не менше за 45° (для вологого зерна).

Кут нахилу зернопроводів у складах і силосах приймаємо не менше за 45° .

Товщину металу для зернопроводів приймаємо 5 мм [10].

2.4 Обробка і зберігання відходів

Відходи, які утворюються при очищенні зерна, необхідно контролювати, так як вони можуть містити в своєму складі значну кількість зерна хорошої якості. Якщо побічні продукти містять домішки зерна від первинної переробки, а відходи містять більше 10% зерен пшениці або жита або більше 20% зерен інших культур, класифікованих як основні зернові відповідно до критеріїв цих культур, такі зернові суміші і відходи підлягають додатковій обробці з метою вилучення з них основного зерна. Зерном у зернових сумішах первинної переробки та відходами є харчові (включаючи крупи), кормові та бобові культури, які, згідно зі стандартами цих культур, класифікуються як первинні або зернові добавки.

Для контролю відходів використовують таке обладнання:

- контрольні каменевідбірники;
- бурати;
- зерноуловлювачі;
- аспіраційні колонки;
- подрібнювачі;
- трієри

Продукти й відходи, що були одержані при очищенні, переробці зерна, поділяють на основні продукти, побічні продукти та відходи.

До основних продуктів можна віднести:

- а) борошно;
- б) крупи
- в) зерно продовольче, фуражне (включаючи природні суміші зерна різних культур) і насіння.

До побічних продуктів належать:

а) зернові суміші від первинної обробки, що містять 70 - 85 % зерен продовольчих (включаючи круп'яні), фуражних і бобових культур, які за стандартами відносять до основного зерна чи до зернової домішки;

б) висівки;

в) зернові суміші, що пройшли первинну обробку, що містить 50 -70 % (включно) зерен продовольчих (включаючи круп'яні), фуражних і бобових культур, що за стандартами належать до основного зерна чи до зернової домішки;

г) мучку кормову, що отримується під час виробництві борошна і крупів;

д) зародок, який відбирають під час переробки зерна в борошно чи крупи;

е) дрібку кормову – січку, що отримуються під час виготовлення круп, також подрібнене зерно кукурудзи, що пропускають через сито з отворами \varnothing 2,5 мм.

Категорії відходів:

Відходи I категорії:

а) борошняні витряски й борошняні змітки;

б) зернові відходи з вмістом зерна від 10 до 30 % (включно);

в) зернові відходи з вмістом зерна від 30 до 50 % (включно);

г) пил оббивний білий.

Відходи II категорії:

а) лузга горохова, стержні качанів кукурудзи, лузга м'яка вівсяна і ячмінна, кукурудзяна плівка, полова;

б) зернові відходи з вмістом зерна 2 - 10 %;

в) пил оббивний сірий.

Відходи III категорії:

а) просяна, жорстка – вівсяна і ячмінна, лузга рисова, гречана, пил аспіраційний і оббивний чорний;

б) відходи від очищення зерна (схід з приймального сита сепаратора,

прохід крізь нижнє сито сепаратора), з вмістом зерна не перевищуючи 2 %, солом'яні частини;

в) кукурудзяні обгортки.

Під час отримання відходів необхідно виключити можливість змішування відходів першої та другої категорії з відходами третьої категорії [11].

2.5. Розрахунок приймально-відпускних пристроїв

Приймально-відпускні пристрої діляться на категорії в залежності від виду транспорту:

- 1) автомобільні;
- 2) залізничні;
- 3) водні.

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

Об'єм зерна, що надходить з глибинних елеваторів, в розрахунок приймальної здатності хлібоприймальних підприємств чи елеваторів у заготовчий період не включається.

Максимальне погодинне надходження зерна ($A_{\text{апр}}$) розраховується за формулою 2.3.

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

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

$$N_{\text{л}} = 1,2 * A_{\text{апр}} / (Q_{\text{л}}^{\text{а}} * K_{\text{к}}^{\text{т}} * K_{\text{вз}}^{\text{т}}), \text{ шт.}, \text{ при } P^{\text{с}} = \Sigma P_{\text{шт}}^{\text{с}} \quad (2.17)$$

де $Q_{\text{л}}^{\text{а}}$ — продуктивність транспортно-технологічного потоку приймання зерна з автотранспорту, встановлюємо за технологічним пошуком:

$Q_{\text{л}}^{\text{а}} = 350 \text{ т/год};$

$K_{\text{к}}^{\text{т}}$ — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого обладнання при переміщенні культур з натурою, встановлюємо за технологічним пошуком: $K_{\text{к}}^{\text{т}} = 0,9;$

$K_{\text{вз}}^{\text{т}}$ — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності

транспортуючого обладнання при переміщенні зерна різного по вологості та засміченості, встановлюємо за технологічним пошуком: $K_{вз}^T = 1,0$;

P^c — число різнорідних партій зерна, що надходять за добу, $P^c = 3$;

$\Sigma P_{пш}^c$ — сумарне число партій зерна, що направляються на приймальний потік за добу $P_{пш}^c = 3$;

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

$$N_{л} = 1,2 * 242,42 / (350 * 0,9 * 1) = 0,92 \sim 1 \text{ шт.}$$

Продуктивність автомобілерозвантажувача визначаємо за формулою:

$$Q_{ар} = (Q_{ар}^T * K_{п}^{ар} * K_{вз}) / 1,2, \text{ т/год} \quad (2.18)$$

де $Q_{ар}^T$ — технічна продуктивність автомобілерозвантажувача певної марки, встановлюємо за технологічним пошуком: $Q_{ар}^T = 265$ т/год;

$K_{вз}$ — коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортуючого обладнання при переміщенні зерна різного по вологості та засміченості, встановлюємо за технологічним пошуком: $K_{вз}^T = 1$;

$K_{п}^{ар}$ — коефіцієнт зниження технічної продуктивності автомобілерозвантажувача, встановлюємо за технологічним пошуком: $K_{п}^{ар} = 0,83$.

$$Q_{ар} = (265 * 0,83 * 1) / 1,2 = 183,29 \text{ т/год.}$$

Розрахунки показали, що достатня необхідна кількість автомобілерозвантажувачів для проведення запланованих операцій з зерном – 2 автомобілерозвантажувачі ($Q = 265$ т/год). Приймаємо 2 автомобілерозвантажувачі марки У15-УРАГ продуктивністю 265 т/год.

Приймальні пристрої з залізничного транспорту. Необхідне число розвантажувальних точок розраховуємо за формулою:

$$n_{р,т} = A_{под} / (3,16 * Q_{вр}^3), \text{ шт.} \quad (2.19)$$

де $Q_{вр}^3$ — експлуатаційна продуктивність вагонорозвантажувача, встановлюємо за технологічним пошуком: $Q_{вр}^3 = 175$ т/год;

$$n_{р,т} = 1400,00 / (3,16 * 175 * 0,75) = 3,38 \text{ шт.}$$

$$n_{р,т} = 1400,00 / (3,16 * 350 * 0,7) = 1,81 \text{ шт.}$$

Розрахунки показали, що достатня необхідна кількість розвантажувальних точок для проведення запланованих операцій з зерном – 4 розвантажувальних точки ($Q = 175$ т/год), що подають на два приймальних потоки з залізничного транспорту по 350 т/год.

Відпуск зерна на водний транспорт. Загальну технічну продуктивність технологічного обладнання, зайнятого на обробці річкового або морського

суден, визначаємо за формулою:

$$Q_{пч}^{вт} = A_{судна}^p / (t_{ван} * K_B^B), \text{ т/год}, \quad (2.20)$$

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

K_B^B — коефіцієнт використання обладнання за часом при завантаженні, встановлюємо за технологічним пошуком: $K_B^B = 0,7$;

$t_{ван}$ — час виконання вантажних операцій по обробці судна, розраховуємо за формулою:

$$t_{ван} = t_{заг} - t_{доп}, \text{ год}, \quad (2.21)$$

де $t_{доп}$ — час зайнятості причалу допоміжними операціями при завантаженні судна, встановлюємо за технологічним пошуком: $t_{доп} = 6,5$ год;

$t_{заг}$ — загальний розрахунковий час знаходження судна біля причалу при його завантаженні розраховуємо за формулою:

$$t_{заг} = (24 * A_{судна}^p) / A_{впд}^{морськ}, \text{ год} \quad (2.22)$$

$$t_{заг} = (24 * 25000) / 11764,71 = 60,00 \text{ год}$$

$$Q_{пч}^{вт} = 25000 / (60,00 * 0,7) = 595,24 \text{ т/год}$$

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

$$n_{в.п.} = Q_{пч}^{вт} / Q_{пасп}, \text{ шт.} \quad (2.23)$$

де $Q_{пасп}$ — паспортна продуктивність обладнання, прийнятого до завантаження судна, $Q_{пасп} = 500$ т/год.

$$n_{в.п.} = 595,24 / 500 = 1,19 \sim 2 \text{ шт.}$$

У відпускних пристроях зерна на морський транспорт передбачаються заходи, що забезпечують вибухопожежобезпечність їх експлуатації (вибухорозрядники на норіях і швидкодіючі засувки в комунікаціях) [12].

2.6 Зведений графік роботи перевантажувального терміналу на добу

В основі розрахунку роботи елеваторів є графічно-аналітичний метод - це метод, що дозволяє оцінити ефективність технологічних процесів, виявити їх диспропорції та впровадити наукову організацію праці на елеваторі.

Він є основою для складання зведеного добового графіка роботи елеватора. Інтегрований графік аналізує навантаження на основне транспортне обладнання, зерночисне та зерносушильне обладнання, а також дозволяє оцінити роботу вантажно-розвантажувальних ліній та операційних

бункерів елеватора.

Розрахунки до побудови зведеного графіка.

Об'єм добового приймання зерна з автомобільного транспорту визначаємо по формулі 2.2 і складає 2909,09 т/добу.

Отже приймаємо – 84 автомобілі по 35 т кожний – разом 2940 т/добу.

Визначимо продуктивність наповнення приймального бункера в першу зміну, за формулою:

$$Q_n^{\text{пн}} = A_{\text{апрзм}} / (n \cdot \tau), \text{ т/год} \quad (2.24)$$

n — число одночасно заповнюваних бункерів в потоці, встановлюємо за технологічним пошуком: $n = 1$ шт.;

τ — тривалість зміни, встановлюємо за технологічним пошуком: $\tau = 24$ год;

$$Q_n^{\text{пн}} = 2940 / (1 \cdot 24) = 122,5 \text{ т/год.}$$

Час наповнення приймального бункера складає:

$$t_n = \frac{60 \cdot E_{\text{п}}}{Q_n^{\text{пн}}} = \frac{60 \cdot 35}{122,5} = 17,14 \text{ хв.} \quad (2.25)$$

де $E_{\text{п}}$ - місткість партії, встановлюємо за технологічним пошуком: $E_{\text{п}} = 35$ т;

Час випорожнення приймального бункера на норію елеватора складає:

$$t_{\text{в}} = \frac{60 \cdot E_{\text{в}}}{Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{60 \cdot 35}{350 \cdot 0,75} = 8,00 \text{ хв.} \quad (2.26)$$

- приймання зерна з залізничного транспорту;

Нормативний час вивантаження однієї подачі вагонів $T_{\text{зав}} = 3 \text{ год } 10 \text{ хв}$ (3,16 год).

Час розвантаження одного вагону-зерновоза на приймальну норію складає:

$$t_{\text{в}} = \frac{60 \cdot E_{\text{п}}}{Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{60 \cdot 70}{350 \cdot 0,7} = 17,14 \text{ хв.} \quad (2.27)$$

- відпуск на водний транспорт;

Час відпуску однієї партії ($E_{\text{п}} = 4130$ т – місткість силосу) складатиме:

$$t_{\text{в}} = \frac{60 \cdot E_{\text{п}}}{Q \cdot K_{\text{в}}} = \frac{60 \cdot 4130}{500 \cdot 0,73} = 678,90 \text{ хв.} \quad (2.28)$$

Внутрішня робота:

- очищення зерна;

Час наповнення надсепараторного бункера на сепаратор складає:

$$t_n = \frac{60 \cdot E_{II}}{Q \cdot K_g} = \frac{60 \cdot 35}{350 \cdot 0,75} = 8,00 \text{ хв.} \quad (2.29)$$

Час випорожнення надсепараторного бункера на сепаратор складає:

$$t_g = \frac{60 \cdot E_{II}}{Q_{cen}} = \frac{60 \cdot 35}{30} = 70,00 \text{ хв.} \quad (2.30)$$

Час наповнення надсепараторного бункера на сепаратор складає:

$$t_n = \frac{60 \cdot E_{II}}{Q_{cen}} = \frac{60 \cdot 35}{30} = 70,00 \text{ хв.} \quad (2.31)$$

Час випорожнення надсепараторного бункера на сепаратор складає:

$$t_g = \frac{60 \cdot E_{II}}{Q \cdot K_g} = \frac{60 \cdot 35}{350 \cdot 0,8} = 7,50 \text{ хв.} \quad (2.32)$$

По наведеним розрахункам будемо зведений графік змінної роботи перевантажувального терміналу місткістю 50 тис. тонн.

Зробимо аналіз зведених показників роботи норій з продуктивністю 350 т/год, який відображено у таблиці 2.1. Зважаючи на те, що ми у підрозділі 2.3 розраховали, що таких норій необхідно 3. Тоді як і з потужністю 500 т/год, треба 2, що і зображено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.1 - Зведені показники роботи норій по операціях в зміну максимальної роботи для норій продуктивністю 350 т/год.

Номер Норії	Умовні позначки і номери партій				Всього
	ПЗА	ПЗЗ	ПО	ЗПО	
	1	2	3	4	
	0,75	0,7	0,75	0,75	
Н1	$\frac{56 \cdot 2 \cdot 35}{56 \cdot 2 \cdot 8,00}$		$\frac{24 \cdot 2 \cdot 35}{24 \cdot 2 \cdot 8,00}$	—	$\frac{5600}{1280,00}$
Н2	—	$\frac{50 \cdot 70}{50 \cdot 17,14}$	—	$\frac{24 \cdot 35}{24 \cdot 8,00}$	$\frac{4340}{1049,00}$
Н3	—	$\frac{50 \cdot 70}{50 \cdot 17,14}$	—	$\frac{24 \cdot 35}{24 \cdot 8,00}$	$\frac{4340}{1049,00}$
Всього	$\frac{3920}{896,00}$	$\frac{7000}{1714,00}$	$\frac{1680}{384,00}$	$\frac{1680}{384,00}$	$\frac{14280}{3378,00}$

Умовні позначки:

ПЗА — партії сухого й очищеного зерна, прийнятого з автомобільного транспорту, що подаються на зберігання.

ПЗЗ — партії сухого й очищеного зерна, прийнятого з залізничного транспорту, що подаються на зберігання.

ПО — партії сухого зерна, що подаються на очищення.

ЗПО — партії сухого і очищеного зерна, що подаються з очищення в силоси на зберігання.

ПВ — партії відпуску зерна на водний транспорт.

Таблиця 2.2 - Зведені показники роботи норій по операціях в зміну максимальної роботи для норій продуктивністю 500 т/год

Номер норії	Умовні позначки і номери партій	Всього
	ПВ	
	1	
	0,73	
Н4	<u>2*4130</u>	<u>8260</u>
	2*678,90	1357,80
Н5	<u>2*4130</u>	<u>8260</u>
	2*678,90	1357,80
Всього	<u>16520</u> 2715,60	<u>16520</u> 2715,60

2.7 Аналіз отриманих результатів

Повноту технічної схеми елеватора та ефективність позмінної роботи можна визначити, проаналізувавши зведений графік роботи та числові значення двох показників:

- коефіцієнта використання основних норій елеватора за часом K_t , що рахується за наступною формулою:

$$K_t = \sum T / (60 * n * t), \quad (2.33)$$

де $\sum T$ – сумарний фактичний час роботи всіх n основних норій елеватора на всіх m операціях в розглянутий період: $\sum T_1 = 3378,00$ хв, $\sum T_2 = 2715,60$ хв;

60 – коефіцієнт для переведення годин у хвилини;

n – кількість основних норій елеватора: $n_1 = 3$, $n_2 = 2$;

t – максимально можлива кількість годин роботи елеватора в розглянутий період: $t = 24$ год.

$$K_{t1} = 3378,00 / (60 * 3 * 24) = 0,78;$$

$$K_{t2} = 2715,60 / (60 * 2 * 24) = 0,94.$$

- коефіцієнта застосування основних норій елеватора за продуктивністю K_Q , що є узагальнюючим (інтегральним) показником їхньої роботи, що розраховують за формулою:

$$K_Q = \sum E / (Q * n * t), \quad (2.34)$$

де $\sum E$ – сумарна фактична маса зерна, піднятого всіма n основними норіями на всіх t операціях протягом розглянутого періоду: $\sum E_1 = 14280$ т;
 $\sum E_2 = 16520$ т;

Q – паспортна продуктивність основних норій: $Q_1 = 350$ т/год, $Q_2 = 500$ т/год.

$$K_{Q1} = 14280 / (350 * 3 * 24) = 0,56.$$

$$K_{Q2} = 16520 / (500 * 2 * 24) = 0,69.$$

Для перевірки правильності розрахунку коефіцієнтів K_t та K_Q користуються співвідношенням:

$$K_Q = K_{в.с.зв} * K_t \quad (2.35)$$

де $K_{в.с.зв}$ – середньозважене значення коефіцієнта використання основних норій, який розраховується за формулою:

$$K_{в.с.зв} = (K_{в1} * E_1 + K_{в2} * E_2 + \dots + K_{вm} * E_m) / (E_1 + E_2 + \dots + E_m) \quad (2.36)$$

де $K_{вm}$ - коефіцієнт використання основних норій на m -них операціях;

E_m – фактична маса зерна, піднятого всіма n основними норіями на m -них операціях;

$$K_{вс.зв1} = (0,75 * 3920 + 0,7 * 7000 + 0,75 * 1680 * 2) / 14280 = 0,73$$

$$0,56 = 0,73 * 0,74 = 0,56$$

$$K_{вс.зв2} = (0,73 * 16520) / 16520 = 0,73$$

$$0,69 = 0,73 * 0,94 = 0,69$$

Висновки до розділу 2

1. Встановлено, що все насіння сої, що надходить залізничним транспортом на термінал підлягає фракціонуванню і доведенню його якості до кондицій, що відповідають його цільовому призначенню. Необхідне число і продуктивність машин для обробки насіння сої повинні відповідати запланованим об'ємам робіт з фракціонування.

2. До транспортуючого обладнання належать: норії; конвеєри; самопливний зернопровід.
3. Розраховано необхідна кількість норій: 3 норії ($Q = 350$ т/год), 2 норії ($Q = 500$ т/год).
4. Для контролю відходів використовують таке обладнання: контрольні каменевідбірники; бурати; зерноуловлювачі; аспіраційні колонки; подрібнювачі; трієри.
5. До основних продуктів можна віднести: борошно; крупи; зерно продовольче, фуражне (включаючи природні суміші зерна різних культур) і насіння.
6. До побічних продуктів належать: зернові суміші від первинної обробки, що містять 70 - 85 % зерен продовольчих (включаючи круп'яні), фуражних і бобових культур, які за стандартами відносять до основного зерна чи до зернової домішки; висівки; зернові суміші, що пройшли первинну обробку, що містить 50 -70 % (включно) зерен продовольчих (включаючи круп'яні), фуражних і бобових культур, що за стандартами належать до основного зерна чи до зернової домішки; мучку кормову, що отримується під час виробництві борошна і крупів; зародок, який відбирають під час переробки зерна в борошно чи крупи;
7. Підтверджено, що відходи бувають 3 категорій.
8. Приймально-відпускні пристрої діляться на категорії в залежності від виду транспорту: автомобільні; залізничні; водні.
9. В основі розрахунку роботи елеваторів є графічно-аналітичний метод - це метод, що дозволяє оцінити ефективність технологічних процесів, виявити їх диспропорції та впровадити наукову організацію праці на елеваторі.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТИ ТА РЕКОМЕНТАЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ СОЇ

3.1 Опис наявної проблематики у виробництві сої

Сільгоспвиробники мають інтерес як у нарощуванні виробництва сої та продуктів із сої, так і у збільшенні її експорту до країн Європейського Союзу.

Вирощування сої має сприятливий ефект для сільського господарства України, адже ця культура є ідеальною для сівозміни майже всіх зернових культур. Окрім того, соя та соєва продукція, а саме соєвий шрот, має високий попит на ринку ЄС, і Україна може стати одним із її головних постачальників.

У 2022 році ринок сої та продуктів переробки в Україні був під впливом несприятливих погодних умов, а також руйнівних чинників через повномасштабне вторгнення Росії.

Холодна та засушлива весна минулого року змусила аграріїв змінити строки посіву сої, а дощова погода під час збору знизила якість та кількість врожаю. Поля з вирощування сої знаходяться переважно в Київській, Житомирській, Тернопільській та Хмельницькій областях, тому вони мало постраждали саме від військового втручання. В той же час макроекономічні проблеми не могли не стосуватися ринку сої та її продуктів переробки в Україні. А саме, на собівартість продукції ринку сої в Україні впливало здорожчання дизельного пального, що у 2022 році становило 85,7% порівняно з 2021-м [13].

З початку сезону 2023/24 (з вересня 2023 року) українські компанії експортували 1,6 мільйона тонн сої в порівнянні з 1,2 мільйона тонн в минулому році; в календарному 2023 році Україна експортувала 3,5 мільйона тонн сої в порівнянні з 2 мільйонами тонн в 2022 році і лише 1,1 мільйона тонн в 2021 році.

Основними причинами збільшення експорту в новому сезоні стали рекордний урожай сої в 4,8 млн тонн у 2023 році (попередні рекорди становили 4,5 млн тонн у 2018 році та 3,7 млн тонн у 2022 році), а також те, що соя була однією з найприбутковіших культур для українських фермерів у

першій половині сезону 2023/24. Це пов'язано з тим, що. Як наслідок, виробники були більш зацікавлені в продажі сої, а продажі менш прибуткових культур скоротилися.

Незважаючи на відносно низькі запаси сої на початку нового сезону, можна очікувати, що експорт української сої в 2023/24 МР наблизиться до рекордного рівня в 3,1 млн тон з сезону 2022/23 (високі запаси сої на початку були основною причиною рекордного експорту в минулому сезоні).

З точки зору експорту продуктів переробки сої сезон розпочався досить вдало: у грудні експорт соєвої олії склав 26 тис. тон, а за перші чотири місяці нового сезону - 108 тис. тон (86 тис. тон у вересні-грудні 2022 року). у сезоні 2022/23 Україна експортувала близько 277 тис. тон соєвої олії (в середньому 23 тис. тон на місяць). експортованої, що еквівалентно 1,4-1,5 млн т сої.

За перші чотири місяці нового сезону експорт соєвого шроту склав 260 тон у порівнянні з 158 тонами за аналогічний період минулого року [14].

Основними світовими експортерами сої є Бразилія, США, Аргентина, Індія та Китай. Основними світовими імпортерами сої є Китай (63% світового імпорту) та ЄС (10% світового імпорту). Іншими великими імпортерами є Мексика, Японія, Таїланд, Тайвань, Індонезія, Єгипет і Туреччина.

Отож, незважаючи на досить недовгу власну історію з культивування сої, Україна змогла за останні 10 років зробити значний прорив.

Перейдемо до проблематики у переробці соєвих продуктів. Після збору врожаю насіння сої транспортують на елеватори, де воно має різну якість. Для покращення якості зерна сортують за різними характеристиками (розмір, щільність тощо). Фракціонування - це процес розділення насінневої маси на фракції з більш однорідним складом.

Основною метою цього процесу є розділення насінневої маси на більш однорідні фракції з метою покращення показників якості отриманих зразків в порівнянні з якістю вихідного, що призводить до збільшення собівартості однієї розділеної тони в порівнянні з не фракціонованою тонною.

Тому візьмемо даний процес для дослідження у науковій роботі, для того, щоб підвищити ефективність переробки сої.

3.2 Робоча гіпотеза наукових досліджень

Економічною метою науково-дослідної роботи є збільшення прибутку підприємства за рахунок збільшення виручки на насіння сої в результаті її фракціонування.

У даній науково – дослідній роботі передбачається задіяти такі стадії:

- формулювання концепції досліджень;
- проведення прикладних науково-дослідних робіт;
- експериментальні дослідження у виробництві;
- сертифікація продукції;
- патентування новації (нової технології).

Опис методики досліджень:

1) Сільськогосподарські виробники хочуть збільшити виробництво сої та соєвих продуктів і наростити експорт до ЄС.

Потреба в такій новації виникла внаслідок необхідності ефективного очищення насіння сої від олійної домішки та доведення її якості до вимог експортних контрактів споживачів.

2) Дослідження передбачається робити на заготівельному елеваторі ТОВ «Зерно Агро» з можливістю впровадження технології на інших підприємствах.

Схему досліджень наведено на рис. 3.1.

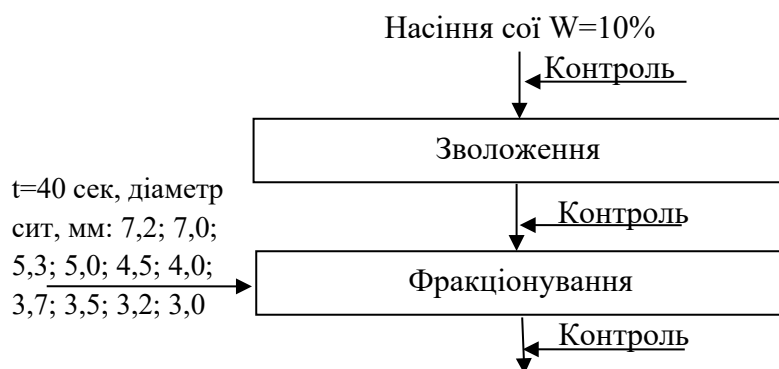


Рис.3.1. Схема наукових досліджень

Опис схеми досліджень:

1) Зволоження буде проводитися після визначення необхідної кількості вологи. Буде зволожено 2 зразки масою по 2 кг до вологості 15,5 % та 2 зразки масою по 2 кг до вологості 21,0 % з подальшим відволожуванням.

Тривалість процесу з відволожуванням від 5 до 7 діб.

2) Фракціонування планується проводити на ситах з різним діаметром та об'єднанням різних сходів в більші фракції. Планується виділити 3 фракції з трьох зразків різної вологості масою по 2 кг.

Тривалість процесу від 3 до 5 годин.

Показник, який піддається варіації – діаметр сита з якого отримуємо сходи різних фракцій.

Перелік та методи контролю показників при проведенні досліджень відображено у додатку А.

Далі визначаємо час досліджень без зволоження та зі зволоженням спочатку в годинах, а після в місяцях, що наведено нижче:

$$T_{\text{год без звол.}} = 3378/60 = 56 \text{ год}$$

$$T_{\text{год звол.}} = 40320/60 = 672 \text{ год}$$

$$T_{\text{міс заг.}} = T_{\text{міс без звол.}} + T_{\text{міс звол.}}$$

$$T_{\text{міс без звол.}} = 56/45 = 1,24 \text{ тижні} = 0,3 \text{ місяці}$$

$$T_{\text{міс звол.}} = 672/(24*7) = 3,6 \text{ тижнів} = 0,9 \text{ місяці}$$

При проведенні досліджень по 45 годин на тиждень, з періодичністю – один тиждень на одну серію аналізів, для виконання досліджень знадобиться 1,2 місяці.

Загальні розрахунки по часу дослідження в хвиликах наведено у додатку Б.

Наступним етапом розглянемо порядок впровадження у виробництво результатів дослідження.

Передбачається реконструкція старої лінії очищення (продуктивністю 175 т/год) у виробництві, а саме – заміна застарілого сепаратора А1-БІС-200 кількістю 1 шт. та встановлення додаткового обладнання на базовому об'єкті – ТОВ «Зерно Агро».

Технологічні операції, які передбачено ввести:

- Очищення зерна в потоці приймання.
- Фракціонування насіння сої.

Обладнання для реалізації операцій:

- 1) Перекидний клапан КП-175 х 1 шт.
- 2) Бункер місткістю 60 т х 1 шт.
- 3) Сепаратор КБС 1270 5.00 продуктивністю: основного очищення - 175 т/год; фракціонування – 30 т/год х 1 шт.

4) Бункер місткістю 30 т х 4 шт.

5) Конвеєр ланцюговий КСЦ-175 продуктивністю 175 т/год х 1 шт.

Схема впровадження нової технологічної лінії фракціонування зображена на рис. 3.2.

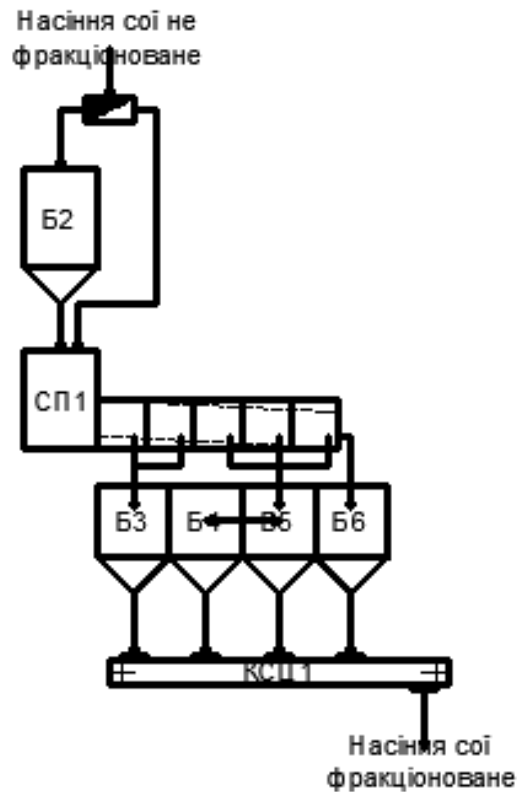


Рис. 3.2 Зображення лінії фракціонування сої [15]

Базовим підприємство, за даними якого буде здійснена оцінка економічної ефективності і впровадження результатів науково-дослідної роботи у виробництві є ТОВ «Зерно Агро».

Таке переоснащення потребує обслуговування, проте додаткового робочого місця не планується. Сепараторник, що обслуговував старий сепаратор буде обслуговувати новий.

Внаслідок впровадження результатів науково дослідної роботи (далі НДР) очікується підвищення виручки від реалізації в результатів покращення її якості та, відповідно, підвищення споживчих якостей (підвищений вміст протеїну та менший вміст смітної та олійної домішок) [15].

3.3 Дослідження зразку сої до та після транспортування, його фракціонування

Як зазначалося вище, метою нашого дослідження є вивчення впливу процесу фракціонування на якість насіння сої.

У цьому дослідженні були вивчені та фракціоновані зразки до та після транспортування (4000 г) насіння сої без ГМО, зібраного в регіоні Вінниці у 2023 році, і показники якості кожної фракції були порівняні з показниками якості вихідних зразків. Лінію приймання зерна, з якої відібрали насіння представлено на рис. 3.3.

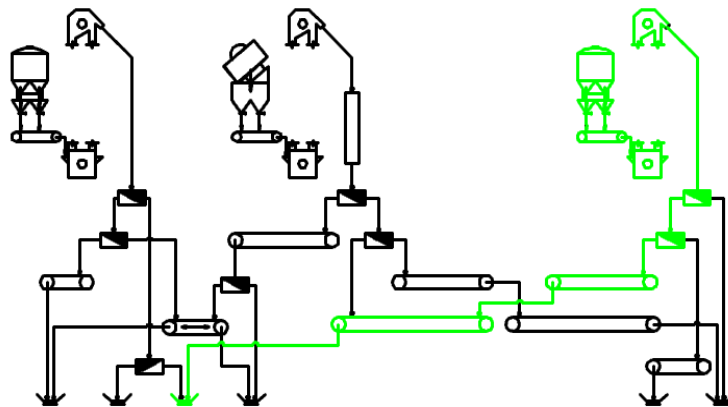


Рис. 3.3 – Технологічна схема приймання зерна на підприємстві

Методом ситового аналізу було відібрано сита з круглими отворами діаметром 7,0 мм, 6,2 мм та 2,7 мм.

Досліджували їх фізико-хімічні показники якості: вологість, масові частки білка та олії в перерахунку на суху речовину, властивості, вміст тріснутого та недозрілого насіння, що розраховано у додатку В.

А фізико-технологічні властивості досліджуваних 3х зразків, такі як: масова частка води, натура, маса 1000 насінин, істинний об'єм, шпаруватість, коефіцієнти зовнішнього тертя спокою, довжина поверхні ковзання та коефіцієнти зовнішнього тертя руху, розглянуто в додатку Д.

У таблиці 3.1 продемонстровано вихід сої на ситах з різним діаметром з вагою 2000 г, де w – вологість, в зразку №1 – 10%, в зразку №2 – 15,5 %, у зразку №3 – 21,0 %.

В додатку Е розташуємо показники якості насіння сої зразків №1, №2, №3 за фракціями, а саме: масова частка води, масова частка білка на суху

речовину, масова частка олії на суху речовину, вміст битого насіння, вміст органічної домішки, вміст недозрілого насіння.

Таблиця 3.1– Вихід насіння сої на ситах з різним діаметром (2000 г)

Зразок Схід	Вихід з сита, г/%		
	Зразок №1 $w = 10,0 \%$	Зразок №2 $w = 15,5 \%$	Зразок №3 $w = 21,0 \%$
Схід Ø7,2	450,8 / 22,5	512,6 / 25,6	552,8 / 27,6
Схід Ø7,0	1313,6 / 65,7	1370,4 / 68,5	1398,8 / 69,9
Схід Ø5,3	69,7 / 3,5	76,1 / 3,8	0,2 / 0,0
Схід Ø5,0	15,4 / 0,8	16,0 / 0,8	3,7 / 0,2
Схід Ø4,5	6,8 / 0,3	7,5 / 0,4	4,0 / 0,2
Схід Ø4,0	127,2 / 6,4	9,2 / 0,5	33,2 / 1,7
Схід Ø3,7	9,6 / 0,5	2,7 / 0,1	2,3 / 0,1
Схід Ø3,5	2,1 / 0,1	2,0 / 0,1	1,8 / 0,1
Схід Ø3,4	2,2 / 0,1	0,7 / 0,0	0,6 / 0,0
Схід Ø3,2	0,7 / 0,0	1,0 / 0,1	1,0 / 0,0
Схід Ø3,0	1,9 / 0,1	1,8 / 0,1	1,6 / 0,1
Всього	2000 / 100	2000 / 100	2000 / 100

3.4 Аналіз бюджету при використанні фракціонування

Згідно робочої гіпотези очікується отримання додаткового прибутку($\Delta\Pi$) за рахунок реалізації продукції, але при цьому збільшаться витрати ($V_{\text{дод}}$), що визначаємо за формулою:

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi\Pi - V_{\text{дод}}, \quad (3.1)$$

де $\Delta\Pi$ - прибуток за рахунок збільшення реалізації продукції, тис грн;
 $\Delta\Pi\Pi$ – збільшення обсягу реалізації нової продукції, тис грн;

$V_{\text{дод}}$ – додаткові витрати на покращення якості продукції, тис грн.

Визначимо зміни обсягів реалізації продукції. Обсяги виробництва визначаємо за формулою:

$$\Delta\Pi\Pi = \sum \text{Ці} * V_i - \text{Ц}2\text{с} * V_{\text{заг}}, \quad (3.2)$$

де Ці – ціна і-го виду продукції, тис грн;

V_i – обсяг і-го виду продукції, т;

Ц_{2с} – ціна на насіння сої 2-го класу без ПДВ, тис грн;

V_{заг} – загальний обсяг реалізації не фракціонованої сої, т.

Обсяг реалізації не фракціонованої сої складає 100000 т. Так як в процесі фракціонування отримуємо три фракції: I фракції – 22,5 %; II фракції – 76,7 %; III фракції – 0,8 %, тоді об'єм кожної фракції дорівнює:

$$V_I = 0,225 * 100000 = 22500 \text{ т,}$$

$$V_{II} = 0,767 * 100000 = 76700 \text{ т,}$$

$$V_{III} = 0,008 * 100000 = 800 \text{ т,}$$

Ціни на насіння сої і-ї фракції без ПДВ, тис грн:

$$Ц_I = 10200 \text{ грн/т;}$$

$$Ц_{II} = 9700 \text{ грн/т;}$$

$$Ц_{III} = 2900 \text{ грн/т.}$$

Таблиця 3.5 – Зміна обсягів реалізації насіння

Види операцій	Звітний рік			Проектний рік			Зміна обсягів реалізації зерна та послуг, тис грн
	Обсяг	Тариф (ціна) грн/од.	Обсяг реаліз., тис грн	Обсяг	Тариф (ціна) грн/од.	Обсяг реаліз., тис грн	
Соя 1-го класу, т	-	-	-	22500	10200	229500	+229500
Соя 2-го класу, т	100000	9700	970000	76700	9700	743990	-226010
Відходи сої, т	-	-	-	800	2900	2320	+2320
Всього	-	-	970000	-	-	975810	5810

$$\Delta \text{РП} = 5810 \text{ тис грн.}$$

Визначення додаткових витрат на виробництво продукції

$$V_{\text{дод}} = \Delta V_{\text{ел.ен}} + \Delta A + \Delta V_{\text{обсл}} + V_{\text{ін}}, \quad (3.3)$$

де $\Delta V_{\text{ел.ен}}$ - додаткові витрати на електроенергію, тис грн;

ΔA – амортизаційні відрахування на додаткове обладнання, тис грн;

$\Delta V_{\text{обсл}}$ - витрати на обслуговування додаткового обладнання, тис грн;

$\Delta V_{\text{ін}}$ – додаткові інші витрати, тис грн.

Додаткові витрати на електроенергію пов'язані з заміною старого сепаратора А1-БІС-200, потужність двигуна 2,2 кВт/год на новий сепаратор КБС 1270 5.00 з потужністю двигуна 5,8 кВт/год; установка скребкового

конвеєра КСЦ-175, потужність двигуна 4,0 кВт/год. Потужність лінії 30 т/год.

Кількість робочих годин лінії за рік, год:

$$t_{\text{рік}} = V / P_{\text{лін}} = 100000 / 30 = 3333 \text{ год},$$

де V - обсяг фракціонованого насіння, т;

$P_{\text{лін}}$ - потужність лінії, т/год.

Додаткові витрати ($\Delta V_{\text{ел,ен.}}$), розраховуємо за формулою:

$$\Delta V_{\text{ел,ен.}} = T_{\text{ел.}} * P_{\text{ел.}} * t_{\text{рік}} * K_{\text{в.п.}}, \quad (3.4)$$

де $T_{\text{ел.}}$ - тариф електроенергії за 1 кВт, який становить 7,5 грн;

$P_{\text{ел.}}$ - потужність електродвигуна, кВт;

$t_{\text{рік}}$ - кількість робочих годин за рік, год;

$K_{\text{в.п.}}$ - коефіцієнт використання потужності, ($K_{\text{в.п.}} = 0,8$)

Додаткові витрати ($\Delta V_{\text{ел,ен.}}$) на роботу обладнання:

$$\Delta V_{\text{ел,ен.}} = (7,5 * (5,8 - 2,2 + 4,0) * 3333 * 0,8) / 1000 = 35 \text{ тис грн.}$$

У відповідності до робочої гіпотези необхідно встановити додаткове устаткування:

1. Перекидний клапан КП-175 x 1 шт. = 1 тис грн.
2. Бункер місткістю 60 т x 1 шт. = 200 тис грн.
3. Сепаратор КБС 1270 5.00 x 1 шт. = 200 тис грн.
4. Бункер місткістю 30 т 100 тис грн x 4 шт. = 400 тис грн.
5. Конвеєр ланцюговий КСЦ-175 x 1 шт. = 20 тис грн.

$$V_{\text{обл}} = 821 \text{ тис грн.}$$

Витрати на придбання обладнання розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{п обл.}} = 1,1 * (V_{\text{обл}} + T_{\text{р}} + V_{\text{с}} + M), \quad (3.5)$$

де $V_{\text{обл}}$ - вартість обладнання, яке встановлюють, тис грн;

$T_{\text{р}}$ - транспортні витрати на доставку, приймають 5% від $V_{\text{обл.}}$;

$V_{\text{с}}$ - заготівельно-складські витрати, приймають 2% від $V_{\text{обл.}}$;

M - витрати на монтаж, приймають 15% від $V_{\text{обл.}}$;

1,1 - коефіцієнт, враховуючий затрати на тару, додаткові частини, витрати на комплектацію та інші.

$$V_{\text{п обл.}} = 1,1 * (1,22 * V_{\text{обл}}) = 1102 \text{ тис грн.}$$

$$\Delta A = \Delta V_{\text{обл}} * 0,20, \quad (3.6)$$

де $\Delta V_{\text{обл}}$ - зміна витрат на придбання обладнання, розраховуємо за формулою:

$$\Delta V_{\text{обл}} = V_{\text{п обл.}} - L, \quad (3.7)$$

L - виручка від реалізації устаткування, що знімається (ліквідна

вартість застарілого сепаратора А1-БІС-200, встановлюємо на рівні 50% від початкової вартості = 100 тис грн).

$$\Delta B_{\text{обл}} = 1102 - 100 = 1002 \text{ тис грн};$$

$$\Delta A = 1002 * 0,20 = 200 \text{ тис грн.}$$

Витрати на обслуговування складають 25% від амортизації:

$$\Delta B_{\text{обс.}} = \Delta A * 0,25 = 200 * 0,25 = 50 \text{ тис грн.}$$

Інші витрати складають 5% від загальних витрат і складають:

$$\Delta B_{\text{ін}} = (35+200+50)*0,05 = 14 \text{ тис грн.}$$

Визначення додаткових витрат на виробництво продукції

$$B_{\text{дод}} = 35+200+50+14 = 299 \text{ тис грн.}$$

Прибуток за рахунок реалізації продукції складає

$$\Delta П = 5810-299 = 5511 \text{ тис грн.}$$

Визначаємо інноваційний бюджет і інвестиції у виробництво. Розмір інвестицій розраховуємо по формулі:

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{пр}}, \quad (3.8)$$

де $I_{\text{ін}}$ – інноваційний бюджет;

$I_{\text{пр}}$ – інвестиції в виробництво для впровадження результатів НДР.

Визначаємо затрати інноваційного бюджету – $I_{\text{ін}}$:

$$I_{\text{ін}} = B_{\text{кон}} + C_{\text{ндр}} + B_{\text{екс}} + B_{\text{сер}} + B_{\text{пат}}, \quad (3.9)$$

де $B_{\text{кон}}$ – затрати на формування концепції (50% від $C_{\text{ндр}}$);

$C_{\text{ндр}}$ – ціна НДР;

$B_{\text{екс}}$ – витрати на експериментальне дослідження (50% від $C_{\text{ндр}}$);

$B_{\text{сер}}$ – затрати на сертифікацію продукції (20% від $C_{\text{ндр}}$);

$B_{\text{пат}}$ – затрати на патентування (10% від $C_{\text{ндр}}$).

Основою інноваційного бюджету являється ціна НДР – $C_{\text{ндр}}$, яку розраховуємо по формулі:

$$C_{\text{ндр}} = B_{\text{ндр}} + П + ПДВ, \quad (3.10)$$

де $B_{\text{ндр}}$ – затрати на проведення НДР;

$П$ – прибуток від НДР;

$ПДВ$ – податок на додану вартість.

Витрати на проведення НДР, складається із наступних статей: сировина, допоміжні матеріали, паливо та енергія, заробітна плата (основна та додаткова), відрахування на соціальні заходи, амортизаційні відрахування, інші і накладні витрати.

У ході НДР було використано 12 кг насіння сої. Витрати на сировину складають:

$$V_{\text{сир}} = (12 \cdot 9700) / 1000 = 116 \text{ грн.}$$

Витрати на допоміжні матеріали:

Ксерокопія – 30 грн.

$$V_{\text{доп}} = 30 \text{ грн}$$

Витрати на електроенергію:

Затрати на електроенергію рахуються по формулі:

$$(3.11) \quad V_{\text{ел}} = \sum (\tau * \eta) * T,$$

де τ – кількість годин роботи приладу, год;

η - паспортна потужність електродвигуна приладу, кВт;

T - тариф на електроенергію (7,5) грн/кВт*год.

Результати вносимо у таблицю 3.6.

Таблиця 3.6 – Затрати на електроенергію

Найменування обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Час експлуатації обладнання, год	Витрата електроенергії, кВт*год
Електронні ваги	0,6	1	0,6
Сушильна шафа СЕШ-ЗМУ	2,0	41	82,0
Термостат	1,2	14	16,8
Інфрачервоний аналізатор зерна Infratec 1241 FOSS	3,3	1	3,3
Всього			102,7

$$V_{\text{ел}} = 102,7 \cdot 7,5 = 770,25 \text{ грн}$$

Розрахуємо витрати на заробітну плату. Ці витрати складають заробітні плати учасників НДР - керівника по технології, керівника по економічній частині, спеціаліста і лаборанта. Розрахунки вносимо в таблицю 3.7.

Обладнання використовується протягом 1,24 тижнів. Таким чином, очікуваний строк корисного використання обладнання становить приблизно 1 місяць.

Таблиця 3.7 – Розрахунок оплати праці усіх учасників НДР

Учасники НДР	Місячний оклад, грн	Трудоємність проведених робіт, міс	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	3200	6,0 (100%)	19200
Найковий керівник з технологічної частини	7000	6,0 (5%)	2100
Найковий керівник з економічної частини	7000	4,0 (5%)	1400
Лаборант	3200	4,0 (5%)	640
Всього		23340	
Відрахування на соціальні потреби (22%)		5135	

Ставки амортизації становлять 20% (1,7%) на рік від балансової вартості офісних машин та обладнання, 40% (3,3%) на рік від балансової вартості електронного обладнання та 60% (5%) від балансової вартості комп'ютерів.

Норму амортизації розраховуємо по формулі:

$$\text{Нам} = \text{Нам}_i * \tau_i / \eta_i, \quad (3.12)$$

де τ – час роботи обладнання, год;

η – час використання обладнання протягом року, год.

$$\text{Нам} = 20 * 1/12 = 0,017$$

$$\text{Нам} = 40 * 1/12 = 0,033$$

$$\text{Нам} = 60 * 1/12 = 0,05$$

Результати амортизаційних відрахувань приведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Амортизаційні відрахування

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн	Норма відрахувань, %	Амортизаційні відрахування, грн
Лабораторний стіл	500	1,7	8,5
Електронні ваги	3000	3,3	99,0
Сушильна шафа СЕШ-ЗМУ	10000	3,3	330,0
Термостат	10000	1,7	170,0
Інфрачервоний аналізатор зерна Infratec 1241 FOSS	150000	3,3	4950,0

Комп'ютер	10000	5	500,0
Всього			6058

Інші витрати складають 10% від суми представлених вище витрат:

$$Він = 0,1 \cdot (116 + 30 + 179 + 23340 + 5135 + 6058) = 3486 \text{ грн}$$

Накладні витрати складають 30% від суми витрати за статтями 1-7:

$$Внакл = 0,3 \cdot (116 + 30 + 179 + 23340 + 5135 + 6058 + 3486) = 11503 \text{ грн}$$

Отож, відобразимо розраховані дані по витратам на науково-дослідницьку роботу у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Витрати на проведення НДР

№ п/п	Найменування статей	Сума затрат, тис. грн
1	Сировина	0,012
2	Допоміжні матеріали	0,030
3	Паливо та енергія	0,179
4	Заробітна плата (основна і додаткова)	23,34
5	Відрахування на соціальні заходи	5,135
6	Амортизаційні відрахування	6,058
7	Інші затрати	3,486
8	Накладні затрати	11,503
Всього		50

Ціна НДР складає:

$$Цндр = Вндр + П + ПДВ; \quad (3.13)$$

$$П = Вндр \cdot 0,2 = 50 \cdot 0,2 = 10 \text{ тис грн};$$

$$ПДВ = (Вндр + П) \cdot 0,2 = (50 + 10) \cdot 0,2 = 12 \text{ тис грн};$$

$$Цндр = 50 + 10 + 12 = 72 \text{ тис грн}.$$

Інноваційний бюджет:

$$Іін = 72 \cdot (0,5 + 1 + 0,5 + 0,2 + 0,1) = 166 \text{ тис грн}.$$

Визначення інвестицій для впровадження у виробництво:

Інвестиції в виробництво НДР розраховуємо за формулою:

$$Івир = Іовф + Іок, \quad (2.14)$$

де $Іовф$ – інвестиції в основні виробничі фонди;

$Іок$ – додаткова сума оборотних коштів, необхідних виробництву у зв'язку з впровадженням результатів НДР.

$$I_{овф} = I_{об}, \quad (3.15)$$

де $I_{об}$ - інвестиції в обладнання.

Оскільки передбачено тільки установку обладнання, тоді інвестиції і обладнання будуть дорівнювати затратам на купівлю нового обладнання:

$$I_{об} = Вп.об, \quad (3.16)$$

$Вп.об$ – витрати на закупівлю та монтаж обладнання, $Вп.об = 1102$ тис грн.

$$I_{овф} = 1102 \text{ тис грн}$$

$I_{ок}$ – інвестиції в оборотні кошти, 5% від $\Delta РП$:

$$I_{ок} = 0,05 * \Delta РП = 0,05 * 5810 = 291 \text{ тис грн.}$$

Інвестиції у виробництво:

$$I_{вир} = I_{овф} + I_{ок} = 1102 + 291 = 1393 \text{ тис грн.}$$

Розмір інвестицій в інноваційний бюджет визначаємо за формулою:

$$I = I_{ін} + I_{вир} = 166 + 1393 = 1559 \text{ тис грн.}$$

Порівняємо суму інвестицій на проведення НДР і впровадження результатів на підприємство (I) з прибутком (Π).

$$I / \Pi = 1559 / 5810 = 0,3$$

З отриманих даних можна зробити висновок, що термін окупності становить до 1 року. Дослідження та розробка є прибутковим проектом [16].

Висновки до розділу 3

1. Вирощування сої має сприятливий ефект для сільського господарства України, адже ця культура є ідеальною для сівозміни майже всіх зернових культур. Окрім того, соя та соєва продукція, а саме соєвий шрот, має високий попит на ринку ЄС, і Україна може стати одним із її головних постачальників.

2. Встановлено, що після збору врожаю насіння сої транспортують на елеватори, де воно має різну якість. Для покращення якості зерна сортують за різними характеристиками (розмір, щільність тощо). Фракціонування - це процес розділення насінневої маси на фракції з більш однорідним складом.

3. Основною метою цього процесу є розділення насінневої маси на

більш однорідні фракції з метою покращення показників якості отриманих зразків в порівнянні з якістю вихідного, що призводить до збільшення собівартості однієї розділеної тони в порівнянні з не фракціонованою тонною.

4. Опис схеми досліджень: 1) Зволоження буде проводитися після визначення необхідної кількості вологи. Буде зволожено 2 зразки масою по 2 кг до вологості 15,5 % та 2 зразки масою по 2 кг до вологості 21,0 % з подальшим відволожуванням. 2) Фракціонування планується проводити на ситах з різним діаметром та об'єднанням різних сходів в більші фракції. Планується виділити 3 фракції з трьох зразків різної вологості масою по 2 кг.

5. Наші дослідження показали, що фракціонування може покращити якість фракцій насіння по відношенню до загальної якості. Фракціонування призводить до більш ефективного використання національного насіннєвого фонду. Економічна оцінка процесу показує прибутковість заміни типового решітного сортувальника на аеродинамічний сортувальник - фракціонатор - і переваги фракціонування партій насіння, які подаються на елеватор.

РОЗДІЛ 4

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ОГЛЯД СПРОЕКТОВАНОГО ПІДПРИЄМСТВА

4.1 Економічна мета будівництва підприємства

За останній час показники зібраного врожаю зернових перевищують заплановані обсяги. В Україні, за різними оцінками, дефіцит сучасних елеваторів станом на 2020 р. становив біля 20 млн. тонн, тоді, як в останні кілька років нові елеваторні потужності зростають лише на 1,5 млн. тонн зберігання кожного року. Можемо зробити прогноз, що при зборах зернових цей дефіцит буде тільки збільшуватися. На даний момент в Україні загальна ємність сертифікованих зерноскладів – 36 млн. тонн, близько 799 зерноскладів. З яких більше 50% є елеваторами підлогового зберігання, решта, в рівному співвідношенні є сучасними елеваторами з повним технологічним циклом, що можуть відвантажувати до 5 тис. тонн зернових на добу і які є понад 30-річними бетонні елеватори, термін експлуатації яких закінчується в найближчі роки.

Тому підставами для будівництва перевантажувального терміналу є:

- близьке розташування від виробництва основної сировини і можливість вивезення зерна за кордон;
- близьке розташування залізничних шляхів;
- близьке розташування від автомобільних магістралей (автомагістраль «Київ – Одеса»);
- впровадження провідних технологій і устаткування, що дає можливість виконувати послуги більш якісно або при менших виробничих витратах [17]

4.2 Опис нового підприємства та програма виробничої діяльності

Підприємство обслуговує лише свої інтереси в зберіганні, очищенні і активному вентиляванні зернової сировини, тому зникає необхідність для перевезення зерна у місця виробництва цих послуг і, відповідно, є меншими затрати на ці послуги.

Економічною метою будівництва підприємства є - отримання прибутку від здійснення діяльності в Чорноморському порту по наданню послуг, які будуть здійснюватися на новому побудованому підприємстві, а саме самообслуговування власних інтересів.

Місце будівництва підприємства – м. Чорноморськ

Ємність сховищ та потужність допоміжних виробництв визначається, зважаючи на визначений загальний обсяг відторгнення обсягів приймання зерна з урахуванням видів культур, видів послуг: приймання, зберігання, відпуск, очищення зерна.

Потенціал ринку послуг полягає в тому, що підприємець-власник сам задовольняє свої інтереси в послугах зі зберігання, обробки та перевалки зерна. Ємність сховища складає 50050 тон.

Потужність допоміжних виробництв підприємства:

- очищення – 8400 т/добу;
- фракціонування – 1440 т/добу.

Об'єми робіт, реалізації зерна і послуг відобразимо у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 - Обсяги реалізації зерна та послуг

Види зерна, послуг (робіт)	Вихід, %	Обсяг, тонн	Тариф (ціна) без ПДВ грн/тонну	Обсяг реалізації, тис. грн
1	2	3	4	5
Продаж власного зерна, т:				
- пшениця	-	200000	5010	1002000
- кукурудза	-	200000	4640	928000
- ячмінь	-	100000	4490	449000
- соя	-	100000	10080	1008000
Всього	-	-	-	3387000

Прибуток (П) визначається за формулою:

$$П = РП * \frac{p}{1+p}, \text{ тис. грн,} \quad (4.1)$$

де РП – обсяг реалізації зерна та послуг, який беруть з останнього рядка табл. 4.1;

p – рентабельність послуг, яку задають шляхом прогнозування.

$$П = 3387000 * \frac{0,2}{1+0,2} = 564500 \text{ тис. грн.}$$

Розрахуємо розмір інвестицій, які необхідні для будівництва

підприємства I, тис.грн, здійснюють за формулою:

$$I = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}}, \text{ тис. грн,} \quad (4.2)$$

де $I_{\text{овф}}$, $I_{\text{ок}}$ – інвестиції, відповідно, у основні виробничі фонди та на утворення додаткових оборотних коштів - $\Delta\text{ОК}$ ($I_{\text{ок}} = \Delta\text{ОК}$).

$I_{\text{овф}}$ визначають виходячи з питомих капітальних вкладень і беруть з останнього рядка у додатку Ж (Обсяги капітальних вкладень).

Суму оборотних коштів визначають за формулою:

$$\text{ОК} = K_{\text{ок}} * \text{РП}, \text{ тис. грн} \quad (4.3)$$

де $K_{\text{ок}}$ – коефіцієнт, за допомогою якого визначають суму оборотних коштів;

РП – обсяг реалізації зерна та послуг.

$$\text{ОК} = 0,1 * 3387000 = 338700 \text{ тис. грн.}$$

$$I = 273371 + 338700 = 612071 \text{ тис. грн.}$$

Отже, загальна сума інвестицій перевищує прогнозований прибуток в 1,1 рази ($612071/564500$). Це означає, що термін окупності інвестицій буде в межах 2-3 років, що прийнятно. Отже, будівництво елеватора $E=50050$ тонн технічно можливе і економічно доцільне.

При визначенні джерел інвестування у випадку будівництва нового підприємства приймають, що 50% інвестицій здійснюється за рахунок інвестора, решта - за рахунок кредиту.[16]

$$K_{\text{кр}} = I - K_{\text{вл}}, \text{ тис. грн} \quad (4.4)$$

де $K_{\text{кр}}$ - кошти кредитні;

$K_{\text{вл}}$ - кошти власні, тис.грн: $K_{\text{вл}} = 312071$ тис.грн;

I - розмір необхідних інвестицій для впровадження заходів проекту.

$$K_{\text{кр}} = 612071 - 312071 = 300000 \text{ тис. грн.}$$

При проектуванні будівництва нового підприємства чисельність працюючих складає: $Ч = 160$ чол.

Фонд оплати праці при будівництві нового підприємства визначається за формулою:

$$\text{ФОП} = Z_{\text{сер}} * Ч * N, \text{ тис. грн,} \quad (4.5)$$

де $Z_{\text{сер}}$ - середня гарантована місячна ставка робітника по виробництву, що встановлюється за технологічним пошуком, грн: $Z_{\text{сер}} = 12000$ грн;

$Ч$ - чисельність працюючих;

N - число місяців праці.

$$\text{ФОП} = (12000 * 160 * 12) / 1000 = 23040 \text{ тис. грн.}$$

Продуктивність праці визначають діленням обсягів реалізації зерна та послуг на чисельність працівників підприємства, за формулою:

$$\text{ПП} = \frac{РП}{Ч}, \text{ тис. грн/чол;} \quad (4.6)$$

$$\text{ПП} = \frac{3387000}{160} = 21169 \text{ тис. грн/чол.}$$

4.3 Фінансові показники

Розрахуємо витрати обігу. Повні виробничі витрати на виконання усіх видів робіт по зберіганню і доопрацювання зерна до базисних кондицій визначають за наступними статтями калькуляції:

- матеріали;
- паливо на технологічні цілі;
- основна і додаткова заробітна плата;
- відрахування на соціальні заходи;
- електроенергія на технологічні цілі;
- амортизація основних виробничих фондів;
- інші прямі витрати;
- загальновиробничі витрати та виробничі витрати обігу;
- витрати на збут;
- адміністративні витрати;
- інші операційні витрати;
- відсотки за кредит.

До повних витрат підприємства належать витрати на заготовлення власного зерна та його транспортування на підприємство.

Матеріали

Витрати на матеріали визначають у розмірі 7 грн на тону приймання зерна.

$$600000 * (7/1000) = 4200 \text{ тис. грн.} \quad (4.7)$$

При будівництва та розширенні виробництва заготівельних підприємств загальні витрати палива на технологічні цілі (Впал,заг) пов'язані з прийманням-відпуском зерна (що пов'язане з витратами палива внутрішньозаводським залізничним транспортом - Впал,тр) та сушінням

зерна (Впал,суш).

Загальні витрати палива розраховують за формулою:

$$\text{Впал,заг} = \text{Цпал} * \text{Ннат} * \text{Qпв}, \text{ тис. грн}, \quad (4.8)$$

де Цпал - ціна натурального палива без ПДВ, тис. грн/т: Цпал = 29,70 грн/т;

Ннат – норма витрат натурального палива: приймається на рівні 2 кг палива на тонну обсягу приймання-відпуску зерна;

Qпв - обсяги приймання-відпуску зерна, тонн: Qпв = 600000.

$$\text{Впал,гр} = (9,70/1000) * 2 * 600000 = 35640 \text{ тис. грн.}$$

Електроенергія на технологічні цілі

При будівництві та розширенні виробництва заготівельних підприємств витрати на електроенергію розраховують за наступною формулою:

$$\text{Вел} = \text{Тел/ен} * \sum_i \text{Нел/ен,і} * \text{Qі}, \text{ тис. грн}, \quad (4.9)$$

де Тел/ен - тариф за електроенергію без ПДВ, грн/квт.год: Тел/ен = 2,19 грн/квт.год;

Нел/ен,і - норма витрат електроенергії при виконанні і-ого виду робіт, квт*год/од.робіт;

Qі - обсяг робіт і-го виду.

Норми витрат електроенергії за типами робіт:

приймання-відпуск – 12,0 квт*год/т;

зберігання - 2 квт*год/т*міс;

очищення – 0,8 квт*год/пл.т;

Планований середній термін зберігання зерна короткострокового зберігання в об'ємі 600,0 тис. тонн – 2 місяці.

Тоді об'єм зберігання зерна складатиме:

$$2 * 600,0 = 1200,0 \text{ тис. тонно-міс.}$$

$$\text{Вел} = (2,19/1000) * (600000 * 12 + 1200000 * 2 + 100000 * 0,8) = 21199 \text{ тис. грн.}$$

Розглянемо основну й додаткову заробітну плату.

Фонд основної заробітної плати складає:

$$0,6 * 23040 = 13824 \text{ тис. грн.} \quad (4.10)$$

Відрахування на соціальні заходи розраховують за встановленими процентами від величини основної і додаткової заробітної плати.

$$\text{Свідр} = 13824 * 0,22 = 3041 \text{ тис. грн.} \quad (4.11)$$

Амортизаційні відрахування від вартості виробничого обладнання основних промислово-виробничих фондів розраховують за формулою:

$$A_{\text{обл}} = \text{ОПВФ}_{\text{обл}} * (N_a / 100), \text{ тис. грн}, \quad (4.12)$$

де ОПВФ_{обл} - вартість виробничого обладнання основних промислово-виробничих фондів, з табл. 4.2., тис. грн: ОПВФ_{обл} = 23371 тис. грн;

N_a - норма амортизаційних відрахувань для даної групи фондів, 20%.

$$A_{\text{обл}} = 23371 * (20 / 100) = 4674 \text{ тис. грн.}$$

Інші прямі витрати визначають у розмірі 5% від усіх попередніх витрат за виключенням витрат на сировину.

Загальновиробничі витрати визначають у розмірі 20% від усіх попередніх витрат за виключенням витрат на сировину.

Виробничі витрати обігу визначають як суму усіх попередніх витрат (витрат за усіма попередніми статтями).

Адміністративні витрати, витрати на збут, інші операційні витрати, проценти за кредит визначають у розмірі, відповідно, 15%, 18%, 3%, 1% від величини виробничих витрат обігу.

Повні витрати обігу визначають як суму виробничих витрат обігу та накладних витрат (адміністративних, інших операційних витрат, витрат на збут, відсотків за кредит).

Експлуатаційні витрати визначають за формулою:

$$V_{\text{екс}} = V_{\text{пов}} - A_{\text{заг}}, \text{ тис. грн}, \quad (4.13)$$

де $V_{\text{пов}}$ – повна витрати обігу;

$A_{\text{заг}}$ – загальні амортизаційні відрахування.

До загальних амортизаційних відрахувань ($A_{\text{заг}}$) включають:

- амортизаційні відрахування від вартості виробничого обладнання основних промислово-виробничих фондів 3-ої групи – $A_{\text{обл}}$;

- інші амортизаційні відрахування - $A_{\text{ін}}$.

$$A_{\text{заг}} = A_{\text{обл}} + A_{\text{ін}}, \text{ тис. грн.} \quad (4.14)$$

Розрахунок інших амортизаційних відрахувань здійснюють за формулою:

$$A_{\text{ін}} = \sum \text{ОПВФ}_i * (N_{a,i} / 100), \text{ тис. грн}, \quad (4.15)$$

де ОПВФ_{*i*} - вартість основних промислово-виробничих фондів *i*-ої групи;

$N_{a,i}$ - норма амортизаційних відрахувань *i*-ої групи фондів:

$$A_{ін} = 250000 * (5/100) = 12500 \text{ тис. грн};$$

$$A_{заг} = 4674 + 12500 = 17174 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{Векс} = 142547 - 17174 = 125373 \text{ тис. грн.}$$

Результати розрахунків за статтями зводимо у додаток 3.

Витрати на закупівлю зерна підприємством (Взак) дорівнюють

$$\text{Взак} = \sum Q_{з,влі} * Ц_{зері}, \text{ тис. грн,} \quad (4.16)$$

де $Q_{з,вл}$ - обсяг заготівлі власного зерна;

$Ц_{зер}$ – собівартість 1 тонни зерна, без ПДВ.

$$\text{Взак} = 200000 * 4,27 + 200000 * 3,88 + 100000 * 4,04 + 100000 * 9,6 = 2994000 \text{ тис. грн.}$$

Загальні витрати підприємства розрахуємо за наступною формулою:

$$\text{Взаг} = \text{Впво} + \text{Взак}, \text{ тис. грн,} \quad (4.17)$$

де $Впво$ - повні витрати обігу.

$$\text{Взаг} = 142547 + 2994000 = 3136457 \text{ тис. грн.}$$

Прибуток підприємства (Π) – різниця між обсягами реалізації зерна і послуг ($РП$) та загальними витратами підприємства ($Взаг$) як видно з формули:

$$\Pi = РП - \text{Взаг}, \text{ тис. грн;} \quad (4.18)$$

$$\Pi = 3387000 - 3136457 = 250453 \text{ тис. грн.}$$

Обсяги реалізації зерна та послуг беруть з табл. 4.1.

Рентабельність реалізації зерна та послуг ($Р_{реал}$) – ділення прибутку на загальні витрати підприємства з подальшим множенням на 100, за формулою:

$$R_{реал} = \frac{\Pi}{\text{Взаг}} * 100, \%; \quad (4.19)$$

$$R_{реал} = \frac{250453}{3136457} * 100 = 8 \%$$

Рентабельність виробництва ($Р_{вир}$) – ділення прибутку на суму вартості ОПВФ та оборотних коштів з подальшим множенням на 100, за формулою:

$$R_{вир} = \frac{\Pi}{\text{ОПВФ} + \text{ОК}} * 100, \%; \quad (4.20)$$

$$R_{вир} = \frac{250453}{273371 + 338700} * 100 = 41\%$$

Під час розрахунків приймають наступні вихідні дані:

1) Ставку дисконтування, що застосовують при розрахунках ЧПВ,

приймають на рівні 0,15 (така ставка рекомендується Британським інвестиційним банком “Вега Інтернейшнл Кепітал” для первинної оцінки проектів в Україні).

2) Акциз і експортне мито відсутні.

3) Продаж проекту не передбачається.

4) Щоб економічно оцінити проект приймають період (Т) до 5 років (в залежності від співвідношення – І/П), починаючи з року початку реалізації заходів проекту. Період Т можна визначити за допомогою емпіричної формули

$$T = \frac{I}{P} \times 1,5 + 1 \quad (4.21)$$

$$T = (612071/250453) \times 1,5 + 1 = 4,7 \text{ років.}$$

5) Амортизаційні відрахування, що виникають у зв'язку з впровадженням заходів проекту, кладуть на депозит у банку і вважають резервом для страхування від ризиків.

Для кредитування інвестицій візьмемо наступні умови.

1) Процентна ставка по кредиту 24 % за рік.

2) Вільні кошти від прибутку направляємо на погашення кредиту. У випадку, якщо вільних коштів прибутку недостатньо для повернення кредиту у термін до 3-х років, на погашення кредиту у перші 3 роки можуть бути використані амортизаційні відрахування.

Бізнес-планом (інвестиційним проектом) передбачається будівництво перевантажувального терміналу ємністю 50050 тонн.

Вихідні дані представлені у табл. 4.2.

Таблиця 4.2 - Вихідні дані для оцінки привабливості інвестиційного проекту, тис грн

Обсяг реалізації послуг - надходження коштів (Кнад)	Загальні витрати підприємства (Векс)	Амортизаційні відрахування (А)	Інвестиції (І)	Власні кошти	Ставка по кредиту, %
3387000	3136547	17174	612071	312071	24

При виконанні розрахунків прийняті такі вихідні дані:

- ставка дисконтування – 0,15

- акциз і експортний збір відсутні
- продаж проекту не передбачається

Розраховуємо дані за роками:

За перший рік:

- сума боргу на початок року:

$$B_1 = I - K_{вл} \quad (4.21)$$

$$B_1 = 612071 - 312071 = 300000 \text{ тис. грн};$$

- проценти за кредит:

$$P_{кр1} = B_1 * \%_{кр} \quad (4.22)$$

$$P_{кр1} = 300000 * 0,24 = 72000 \text{ тис. грн};$$

- балансовий прибуток:

$$P_{б1} = K_{над} - (Векс + A + P_{кр1}) \quad (4.23)$$

$$P_{б1} = 3387000 - (3136547 + 17174 + 72000) = 161278 \text{ тис. грн};$$

- чистий прибуток:

$$P_{ч1} = P_{б} - P_{под1} \quad (4.24)$$

$$P_{ч1} = 161278 - (161278 * 0,18) = 132248 \text{ тис. грн};$$

- вільні кошти:

$$K_{т1} = A + P_{ч1}, \text{ тис. грн}; \quad (4.25)$$

$$K_{т1} = 17174 + 132248 = 149423 \text{ тис. грн};$$

- сума повернення боргу по кредиту у поточному році:

$$B_{п1} = K_{т1} = 149423 \text{ тис. грн.}$$

За другий рік:

- сума боргу на початок року:

$$B_2 = B_1 - B_{п1} \quad (4.26)$$

$$B_2 = 300000 - 149423 = 150577 \text{ тис. грн};$$

$$P_{кр2} = 150577 * 0,24 = 36139 \text{ тис. грн};$$

- потенційно чистий прибуток:

$$P_{пч3} = [K_{над} - (Векс + A)] * 0,82$$

$$P_{пч2} = [3387000 - (3136547 + 17174)] * 0,82 = 191288 \text{ тис. грн};$$

- порівнюємо потенційно чистий прибуток та суму боргу на початок року: $191288 > 150577$

Сума боргу менша за величину потенційного чистого прибутку. Це означає, що 2-й рік є останнім роком погашення кредиту.

- термін погашення кредиту у даному році у місяцях:

$$T_{міс} = (B : P_{ч}) * 12 \quad (4.27)$$

$$T_{\text{міс}} = (150577 : 191288) * 12 = 10 \text{ місяців};$$

– проценти за кредит:

$$P_{\text{кр}} = B * \%_{\text{кр}} * (T_{\text{міс}} : 12) / 100 \quad (4.28)$$

$$P_{\text{кр}_2} = 150577 * 24 * (10:12) / 100 = 30115 \text{ тис. грн}$$

– балансовий прибуток:

$$P_{\text{б}_2} = 3387000 - (3136547 + 17174 + 30115) = 203164 \text{ тис. грн};$$

– чистий прибуток:

$$P_{\text{ч}_2} = 203164 - (203164 * 0,18) = 166594 \text{ тис. грн};$$

- вільні кошти:

$$K_{\text{т}_2} = 17174 + 166594 = 183768 \text{ тис. грн};$$

– сума повернення боргу по кредиту у поточному році:

$$B_{\text{п}_2} = B_2 = 150577 \text{ тис. грн.}$$

За третій, четвертий та п'ятий рік:

За умови збереження вихідних значень надходжень коштів, експлуатаційних витрат, амортизаційних відрахувань та відсутності виплат за процентами по кредиту, розрахункові значення 3-го, 4-го та 5-го року чисельно рівні та становлять:

$$P_{\text{б}_{3,4,5}} = 3387000 - (3136547 + 17174) = 233279 \text{ тис. грн};$$

$$P_{\text{под}_{3,4,5}} = 233279 * 0,18 = 41991 \text{ тис. грн};$$

$$P_{\text{ч}_{3,4,5}} = 233279 - 41991 = 191288 \text{ тис. грн};$$

$$P_{\text{з}_{3,4,5}} = P_{\text{ч}_{3,4,5}} = 191288 \text{ тис. грн};$$

$$K_{\text{т}_{3,4,5}} = 17174 + 191288 = 208462 \text{ тис. грн.}$$

Результати розрахунків вносимо до табл. 4.3.

Таблиця 4.3 - Розрахунок грошових потоків, тис грн

Показники	Роки				
	1	2	3	4	5
Надходження коштів, Кнад	3387000	3387000	3387000	3387000	3387000
Загальні витрати, Взаг	3136547	3136547	3136547	3136547	3136547
Амортизаційні відрахування, А	17174	17174	17174	17174	17174
Проценти за кредит, Пкр	72000	30115	-	-	-
Балансовий прибуток, Пб	161278	203163	233279	233279	233279
Податок на прибуток, Ппод	29030	36569	41991	41991	41991
Чистий прибуток, Пч	132248	166594	191288	191288	191288
Чистий прибуток, що залишається на підприємстві, Пз	0	16017	41991	41991	41991
Вільні кошти – Кт	149423	183768	208462	208462	208462

На основі отриманих даних, складаємо також графік повернення кредиту і сплати процентів по кредиту у табл.4.4.

Таблиця 4.4 - Графік повернення кредиту і сплати процентів по кредиту, тис грн

Показники	Роки		
	1	2	3
Борг на початок року	300000	150577	-
Погашення кредиту	149423	150577	-
Борг на кінець року	150577	0	-
Проценти за кредит	72000	30115	-

Розраховуємо строк повернення боргу:

$$T_{кр} = 1 + B_2 / Пч_2 \quad (4.29)$$

$$T_{кр} = 1 + 150577 / 166594 = 1,9 \text{ (роки)}$$

Розрахунок чистої приведеної вартості (ЧПВ) та строку окупності інвестиційного проекту (Ток) робимо за допомогою табл.4.5.

Таблиця 4.5 - Розрахунок чистої приведеної вартості та строку окупності проекту, тис. грн

Показники	Роки				
	1	2	3	4	5
I					
$(1 + d)^t$	1,15	1,32	1,52	1,75	2,01
Вільні грошові кошти - K_t	149423	183768	208462	208462	208462
Дисконтова на величина вільних грошових коштів – $K_{t,дис}$	129933	139218	137146	119121	103712
Чиста приведена вартість	-482138	-342920	-205774	-86653	17059

– дисконтова на величина вільних грошових коштів:

$$K_{t,дис} = K_t / (1 + d)^t$$

$$K_{1, дис} = 149423 / 1,15 = 129933 \text{ тис. грн;}$$

$$K_{2, дис} = 183768 / 1,32 = 139218 \text{ тис. грн;}$$

$$K_{3, дис} = 208462 / 1,52 = 137146 \text{ тис. грн;}$$

$$K_{4, дис} = 208462 / 1,75 = 119121 \text{ тис. грн;}$$

$$K_{5, дис} = 208462 / 2,01 = 103712 \text{ тис. грн;}$$

– чиста приведена вартість проекту:

$$\text{ЧПВ}_1 = 129933 - 612071 = -482138 \text{ тис. грн};$$

$$\text{ЧПВ}_2 = 139218 - 482138 = -342920 \text{ тис. грн};$$

$$\text{ЧПВ}_3 = 137146 - 342920 = -205774 \text{ тис. грн};$$

$$\text{ЧПВ}_4 = 119121 - 205774 = -86653 \text{ тис. грн};$$

$$\text{ЧПВ}_5 = 103712 - 86653 = 17059 \text{ тис. грн};$$

ЧПВ_t набуває позитивної величини у 5-му році, тому цей рік можна вважати роком окупності інвестицій [19].

– строк окупності проекту:

$$\text{Ток} = 4 + \text{ЧПВ}_4 / K_{t_5}$$

$$\text{Ток} = 4 + 86653 / 103712 = 4,8 \text{ років};$$

Виходячи з розрахунків, повна чиста приведена вартість проекту:

$$\text{ЧПВ} = \text{ЧПВ}_5 = 17059 \text{ тис. грн.}$$

Отже, в результаті розрахунків були встановлені розмір необхідного кредиту – 300000 тис грн.; строк погашення кредиту – 1,9 років; повна чиста приведена вартість проекту – 17059 тис. грн. і строк окупності проекту – 4,8 років. Основні техніко-економічні показники підприємства та інвестиційного проекту наведені в додатку И.

Висновки до розділу 4

1. Підставами для будівництва перевантажувального терміналу є: близьке розташування від виробництва основної сировини і можливість вивезення зерна за кордон; близьке розташування залізничних шляхів; впровадження провідних технологій і устаткування, що дає можливість виконувати послуги більш якісно або при менших виробничих витратах.

2. Економічною метою будівництва підприємства є - отримання прибутку від здійснення діяльності в Чорноморському порту по наданню послуг, які будуть здійснюватися на новому побудованому підприємстві, а саме самообслуговування власних інтересів.

3. Розраховали, що загальна сума інвестицій перевищує прогнозований прибуток в 1,1 рази(612071/564500). Отже, будівництво

елеватора 50050 тонн технічно можливе і економічно доцільне.

4. В результаті розрахунків були встановлені розмір необхідного кредиту – 300000 тис грн.; строк погашення кредиту – 1,9 років; повна чиста приведена вартість проекту – 17059 тис. грн. і строк окупності проекту – 4,8 років.

РОЗДІЛ 5

ОСНОВНІ ЗАСАДИ В ОХОРОНІ ПРАЦІ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ СОЇ

5.1 Виявлення небезпечних та шкідливих виробничих чинників, що найбільш впливають на працівників елеватора

Усі працівники елеватора ТОВ «Зерно Агро», які приймаються на роботу та виконують роботи, проходять навчання з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків та правил поведінки у разі виникнення аварій.

Працівники проходять попереднє навчання та перевірку знань з питань охорони праці не рідше одного разу на рік відповідно до переліку робіт з підвищеною небезпекою.

Перелік питань для перевірки знань складається членами постійно діючої комісії з перевірки знань, призначеної наказом по підприємству, погоджується службою охорони праці та затверджується керівником підприємства.

До складу комісії входять фахівці в галузі охорони праці, енергетики, техніки, технології та інших служб, які пройшли перевірку знань з питань охорони праці, а також представники профспілкових організацій. Комісію представляє заступник директора підприємства.

Результати перевірки знань заносяться до протоколу. У разі незадовільних результатів перевірки знань призначається повторна перевірка знань протягом одного місяця. Якщо результати повторної перевірки знань також незадовільні, працівник звільняється відповідно до чинного законодавства.

Працівники елеватора ТОВ «Зерно Агро», які перебували у відпустці більше одного року, повинні повторно пройти навчання з охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Працівники можуть працювати самостійно після ознайомлення, навчання, перевірки теоретичних знань, первинного інструктажу на робочому місці, стажування та ознайомлення з безпечними методами роботи.

Відповідальність за організацію навчання та перевірку знань з охорони праці в структурних підрозділах покладається на відповідальних за ці підрозділи.

Виробництво пов'язане зі шкідливими і небезпечними елементами (факторами) та специфічними професійними ризиками.

Право на здоров'я та безпечні умови праці є незаперечним правом кожної людини в кожній країні світу. За даними Міжнародної організації праці (МОП), щорічно у світі реєструється близько 15 мільйонів нещасних випадків на виробництві, а в Україні - близько 100 000. Тому охорона праці на підприємствах харчової промисловості є фундаментальним елементом забезпечення безпечних умов праці.

Згідно з ГОСТ 12.0.001-74*, можуть виникати такі небезпечні виробничі фактори:

1. підвищення запиленості повітря робочої зони (при розвантаженні або завантаженні зерна, при транспортуванні, при виконанні технічних операцій (сушіння та очищення);

2. підвищений рівень вібрації на робочому місці (викликаний роботою електродвигунів і редукторів підйомників, вентиляторів високого тиску, конвеєрів і сепараторів);

3. підвищений рівень шуму на робочому місці (внаслідок роботи електродвигунів та редукторів);

4. підвищена напруга в електричних ланцюгах (внаслідок роботи конвеєрних і підйомних стрічок, відсмоктувачів, ремінних приводів і повітропроводів);

5. статична електрика (зерно, що рухається, недостатнє стельове або комбіноване освітлення в робочих зонах) ;

6. підвищення або зниження температури поверхні та матеріалів

обладнання (перевантаження обладнання (зерносушарки);

7. висока або низька температура повітря в робочій зоні; перегрів обладнання (сушильні та мийні башти);

8. високі або низькі температури;

9. підвищений рівень фумігації, знежирення, вібрації та шуму (технологічні башти) через наявність мікро- та макроорганізмів (птахів, рослин, гризунів, мишей);

Можливі наслідки впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів:

– підвищена небезпека для органів дихання працівників, утворення вибухонебезпечних сумішей, ураження нервової та судинної систем працівників, що призводить до передчасної втоми;

– підвищений рівень шуму знижує увагу та заважає сприйняттю звукових сигналів і команд;

– включає зовнішні пошкодження тканин і органів у вигляді механічних ушкоджень, електричних сигналів, електрометалізації шкіри та опіків;

– спричиняє шкоду у вигляді механічного пошкодження тканин або органів працівника;

– ускладнює орієнтацію працівника, викликає втому, погіршує зір і знижує продуктивність праці;

– призводить до опіків працівника, негативно впливає на самопочуття працівника, викликає підвищення тиску та температури тіла, а також загалом спричиняє дискомфорт працівника;

– висока температура - призводить до перегріву організму, погіршення загального стану та зниження працездатності людини;

– низька температура - призводить до пересихання слизових оболонок і зниження захисту верхніх дихальних шляхів;

– отруєння спричиняє розлад ШКТ людини, алергії, а також накопичення в дихальних шляхах мікроорганізмів;

– динамічні(фізичні) перевантаження, монотонність праці, емоційні перевантаження [20].

5.2 Пошук джерел виробничого шуму і вібрації та їх нормування

Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042-99:

а. показники мікроклімату робочої зони очисної башти температура 19...21 °С, відносна вологість 40...60%, швидкість руху повітря 0,2 м/с;

б. сховище для зерна башти температура 16...18 °С, відносна вологість 40...60%, швидкість руху повітря 0,3 м/с.

Згідно НПАОП 15.0-1.01-88 кількість шкідливих речовин у повітрі робочої зони має не перевищувати ГДК. Зерновий пил (незалежно від вмісту двоокису кремнію) Величина ГДК, не більше 4,0 мг/м³.

Основним джерелом виробничого шуму і вібрації на підприємствах по зберіганню і переробці зерна є робота електродвигунів та редукторів норій, вентиляторів високого тиску, конвеєрів, сепаратора, та робота електродвигунів та редукторів. Нормативне значення шуму - 80 дБА.

Як індивідуальні засоби захисту від шуму [ДСН 3.3.6.037-99] застосовують спеціальні вкладиші у вушну раковину – беруші, а також шумозахисні навушники. До засобів індивідуального захисту від вібрації [ДСН 3.3.6.039-99] належать спеціальні рукавиці та взуття. Використання амортизаторів та резинових підстилок від вібрації обладнання [21].

5.3 Виділення і нормування показників освітлення робочої зони, електробезпека

Виробничі приміщення підприємств по зберіганню та переробці зерна мають мати природне та штучне освітлення. Освітленість повинна бути 50 лк.

Виробничі та допоміжні приміщення за умовами середовища і

категорією з небезпеки ураження електричним струмом класифікують згідно ДНАОП 0.00-1.32.01: сухі, відносна вологість менша 60%; з непровідячим пилом; сирі умови навколишнього середовища, відносна вологість вища 75%; з непровідячим пилом; вологі приміщення, в яких відносна вологість знаходиться в межах 60...75%; з непровідячим пилом (сховище для зерна).

Електробезпека при реалізації технології забезпечується наступними заходами :

- автоматичне захисне вимкнення обладнання;
- попереджувальна сигналізація;
- заземлення кожної машини та аспірацій них мереж (опір заземлення не більше 4 Ом);
- інструменти з діелектричними ручками (перевірка інструментів проводиться 2 рази в рік);
- застосування знижених напруг (36 В - для живлення переносних струмоприймачів та 12 В для роботи у бункерах);
- проведення планово-попереджувальних ремонтів і профілактичних випробувань норій та конвеєрів;
- недоступність струмоведучих частин забезпечується розміщенням дротів на висоті;
- подвійна ізоляція дротів [22].

5.4 Вимоги до пожежної безпеки

За пожежовибухонебезпекою, виробничі та допоміжні приміщення технологічного обладнання і процесів класифікують згідно ПУЕ і ДНАОП 0.00-1.32.01 на категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки В (приймальний пристрій, зерноочистка, сховище для зерна).

Проектом зазвичай передбачається захист від блискавки на елеваторі у вигляді подвійного стрижневого блискавковідводу. Блискавкоприймачі виготовлені зі сталі перерізом 120 мм², довжиною 1000 мм і захищені від

корозії фарбуванням.

Електричні мережі всіх видів та всі електродвигуни у виробничих приміщеннях захищені заземленням від короткого замикання та перенавантажень.

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

Можуть бути такі класи пожеж згідно ГОСТ 27331-87:

А (звичайні тверді горючі матеріали, горіння яких супроводжується або не супроводжується тлінням);

В (горючі рідини й матеріали, що плавляться при нагріванні і не розчиняються у воді);

С (горючі гази);

Д (горіння легких металів, за винятком лужних і металовмісних сполук);

Е (електроустаткування під напругою).

Для локалізації і ліквідації пожеж на початковій стадії використовують первинні засоби пожежогасіння: на кожному поверсі будівлі (площа якого 54 м²) 2 переносних АВС-порошкових вогнегасника по 5 кг марка ВП-5 згідно НАПБ Б.03.001 – 2004. На підприємстві встановлюється протипожежні щити типу ЩП - СХ, на яких знаходиться відро, лопата, лом, сокира, багор. Також для сповіщення про пожежу передбачений автоматичний пожежосповіщувач та телефон.

Згідно НАПБА.01.001-2004 основними шляхами евакуації є головний вихід та запасний з кожного поверху робочої башти.

Плани евакуації розміщені біля виходу на кожному поверсі робочої башти. Шляхи евакуації забезпечені евакуаційним освітленням, яка є штучним.

Передбачено ввімкнення світильників евакуаційного освітлення у нічний час. У світильників евакуаційного освітлення проектом передбачено

тільки лампи накаливання.

На кожному поверсі в обов'язковому порядку передбачений пожежний ящик з піском. Ящики для піску призначені для зберігання піску для протипожежних потреб і захисту його від атмосферного впливу.

Такий ящик виготовляється з металевого прокату товщиною 1 мм. Обсяг скриньки - 0,3 м³, маса ящика - менше 40 кг.

Ширина дверей – 120 см, що відповідає вимогам, де ширина шляхів евакуації повинна бути не менше — 1 м, дверей — не менше 0,8 м.

Висота дверей – 200 см; що відповідає вимогам, де висота дверей на шляхах евакуації повинна бути не менше 2 м.

Шляхами евакуації можуть бути основний та аварійний виходи.

Територія заводу повинна постійно утримуватися в чистоті та систематично очищатися від сміття, сухої трави, зернового пилу, відходів виробництва, які повинні вивозитися в спеціально відведені місця.

Дороги, проїзди і проходи до будівлі, пультів управління, норій, конвеєрів, пожежного інвентарю та засобів пожежогасіння повинні завжди бути вільними, утримуватися у справному стані, взимку очищатися від снігу. Забороняється довільно зменшувати нормативну ширину доріг та проїздів.

Протипожежний розрив між будівлею і залізничною естакадою, силосом - сховищем не дозволяється захарашувати, або використовувати для стоянки автотранспорту.

При прийманні і зберіганні пожежонебезпечних вантажів необхідно суворо дотримуватись «Правил пожежної безпеки».

Всі види вогневих робіт на території елеватора повинні проводитися тільки з оформленням наряду-допуску, узгодженого з пожежною службою порту. Всі особи, які перебувають на території елеватора, зобов'язані виконувати встановлені правила пожежної безпеки.

При виробництві планово-попереджувального ремонту та заміні масла в приводних механізми і системи гідравліки необхідно дотримуватися вимог правил пожежної безпеки. Зберігання та утилізація відпрацьованих мастил

дозволяється тільки в обладнаних для цього місцях. Спалювання сміття та горючих виробничих відходів на території категорично заборонено.

Планово-попереджувальні огляди, ремонт і очищення технологічного обладнання повинні проводитися відповідно до графіка.

Щодня ретельно прибирати конвеєри, галерею, приямки та канали від накопичених за зміну нашарувань пилу і відсіву.

Спецодяг працівників елеватора повинен своєчасно підлягати пранню та ремонту, зберігатися у розвішеному вигляді в шафах, установлених у спеціально відведених для цього приміщеннях.

Будівлі і споруди, територія і силоси - сховища повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння згідно норм повинності.

На території елеватора ТОВ «Зерно Агро» заборонено куріння і користування відкритим вогнем. Евакуаційні шляхи і виходи повинні утримуватися вільними і нічим не захарашуватися.

Експлуатацію електричних мереж здійснювати в суворій відповідності з вимогами відповідних нормативних документів. Експлуатація електро - побутових і саморобних приладів заборонена. По закінченні робочої зміни кожен працівник елеватора повинен уважно оглянути своє робоче місце і привести його в пожежобезпечний стан:

- ємності з горючою рідиною (ЛЗР, ГР) повинні бути герметично закриті та винесені у спеціально відведене та облаштоване місце;
- обтиральний промаслений матеріал і ганчір'я необхідно прибирати і виносити по закінченні зміни у спеціально виділене місце;
- розмиті олії та горючі рідини необхідно засипати піском або тирсою з подальшим видаленням в спеціально виділені місця;
- повідомити про пожежу свого керівника та в головну диспетчерську;
- негайно повідомити про пожежу за телефоном 101 в пожежну охорону та назвати адресу об'єкта, наявність людей та своє прізвище;
- вжити заходів до евакуації людей і гасіння пожежі;
- при необхідності відключити електроживлення і викликати аварійно-

рятувальні служби; організувати зустріч пожежної охорони [24].

5.5. Розробка карти безпеки праці

Аналіз стану охорони праці на ТОВ «Зерно Агро» заявляє, що працівники служби охорони праці бажають створити та впровадити індивідуальні картки з охорони праці. Тому, було сформовано картки безпеки праці для роботи лаборанта на зерновому елеваторі ТОВ «Зерно Агро»(таб.5.1)

Таблиця 5.1 – Картка безпека праці для працівників лабораторії ТОВ «Зерно Агро».

<p>1. Загальна інформація</p> <p>Посада: лаборант</p> <p>Тривалість робочого часу: 3 зміни 8:00-20:00, 20-8:00</p> <p>Проходження медогляду: 1 раз на рік</p> <p>Проходження вторинного інструктажу з ОП- 1 раз на 6 міс.</p> <p>Термін дії картки: 01.02.2027 року.</p>	<p>2. Забезпечення одягом та ЗІЗ</p> <p>Захисні каски - до зносу.</p> <p>Спец одяг літнього та зимнього варіанту ;</p> <p>Рукавиці трикотажні – 1 раз на 3 міс.</p> <p>Респіратор – одноразовий(достатня кількість).</p> <p>Захисні окуляри – до зносу.</p> <p>Навушники протишумові – до зносу</p> <p>Запобіжний пояс для проведення роботи на висоті – до зносу.</p>
<p>3. Вимоги перед початком роботи</p> <p>Лаборант повинен оглянути спец одяг, чи відповідає він належного вигляду та одягнути його.</p> <p>Кожного ранку огляд робочого місця на наявність порушень, несправність приладів, перевірка роботи скіпового</p>	<p>4. Вимоги під час роботи</p> <p>Лаборант зобов'язаний виконувати тільки ту роботу, по якій пройшов навчання і до якої отримав допуск.</p> <p>Забороняється доручати свою роботу ненавченим і стороннім особам.</p> <p>Лаборант користується виключно</p>

<p>підіймача. При перевірці робочого місця виявивши невідповідність, лаборант повідомляє керівника і до їх ліквідації до роботи не приступає.</p>	<p>каліброваним та сертифікованими приладами, інструментами та використовує прилади до їх призначення.</p>
<p>5. Вимоги охорони праці при закінченні роботи</p> <p>Після закінчення роботи підготувати до передачі робоче місце наступній зміні.</p> <p>Зняти і здати на збереження спец одяг та інші засоби захисту.</p> <p>Виконати правила особистої гігієни.</p> <p>Повідомити керівнику і змінним лаборантам про всі порушення і зауваження в процесі роботи, виявлених та зафіксованих у відповідних журналах.</p>	<p>6. Вимоги охорони праці в надзвичайних ситуаціях</p> <p>При виникненні випадків, які можуть привести до аварій та нещасних випадків, слід негайно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - припинити всі роботи; - вимкнути з мережі використовуване обладнання; - доповісти керівнику про випадок. <p>При отриманні ушкоджень, отруєння або раптового погіршенню здоров'я потерпілому повинна бути надана перша(долікарська) допомога.</p>
<p>Контакти служб екстреної допомоги</p>	
<p>Внутрішні службові номери:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Начальник лабораторії з контролю виробництва – 1702; 2. Оператор ГПК ТОВ «Зерно Агро» - 1704 3. Головний інженер – 1703 4. Начальник з охорони праці – 1705 	<p>При пожежі телефонувати 101</p>

Висновки до розділу 5

1. Підтверджено, що усі працівники елеватора ТОВ «Зерно Агро», які приймаються на роботу та виконують роботи, проходять навчання з питань

охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків та правил поведінки у разі виникнення аварій.

2. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень повинні відповідати вимогам: показники мікроклімату робочої зони очисної башти температура 19...21 °С, відносна вологість 40...60%, швидкість руху повітря 0,2 м/с; сховище для зерна башти температура 16...18 °С, відносна вологість 40...60%, швидкість руху повітря 0,3 м/с.

3. Підтверджено, що основним джерелом виробничого шуму і вібрації на підприємствах по зберіганню і переробці зерна є робота електродвигунів та редукторів норій, вентиляторів високого тиску, конвеєрів, сепаратора, та робота електродвигунів та редукторів.

4. Виробничі приміщення підприємств по зберіганню та переробці зерна мають мати природне та штучне освітлення. Освітленість повинна бути 50 лк.

5. Можуть бути 5 категорій або класів пожеж.

6. Для локалізації і ліквідації пожеж на початковій стадії використовують первинні засоби пожежогасіння: на кожному поверсі будівлі (площа якого 54 м²) 2 переносних АВС-порошкових вогнегасника по 5 кг марка ВП-5. На підприємстві встановлюється протипожежні щити, на яких знаходиться відро, лопата, лом, сокира, багор. Також для сповіщення про пожежу передбачений автоматичний пожежосповіщувач та телефон.

7. Спецодяг працівників елеватора повинен своєчасно підлягати пранню та ремонту, зберігатися у розвішеному вигляді в шафах, установлених у спеціально відведених для цього приміщеннях.

8. Визначено, що на території елеватора заборонено куріння і користування відкритим вогнем. Евакуаційні шляхи і виходи повинні утримуватися вільними і нічим не захаращуватися.

9. Було проведено аналіз стану охорони праці в умовах ТОВ «Зерно Агро». Було сформовано та впроваджено індивідуальні картки з охорони праці для роботи лаборанта на зерновому елеваторі ТОВ «Зерно Агро».

ВИСНОВКИ

Отже, за даними магістерської роботи зробимо наступні висновки:

1. Встановлено, що соя історично має одна з найдавніших за походженням серед рослин, які люди вживають в їжу. Крім того, вважається головною олійною культурою світу, якщо враховувати посіви площі і валові збори зерна.

2. Доведено, що в Україні поширені маньчжурський і слов'янський підвиди сої.

3. Підтверджено, що урожайність сої в Україні становить 12-14 ц/га. Поширені сорти: Альтаїр, Бистриця 2, Романтика, Аметист, Київська 98, Чернівецька 8, Витязь 50, Деймос, Іванка, Кіровоградська 4, Терезинська 2, Чернятка та ін.

4. Із соєвого насіння виготовляють: крупи, олію, борошно, соєве молоко, соєвий сир, сурогати кави, замітники м'яса, консерви, окару, комбікорми, макуху та шрот.

5. Перевагою продуктів із сої для людини є високий вміст білку, збалансований амінокислотний склад, легка засвоюваність та відсутність лактози.

6. Доведено, що використання білкового та олійного шроту в раціонах худоби та птиці - це нова ера і важливий стратегічний напрямок у постачанні високопротеїнових кормів, що забезпечує повноцінне харчування та підвищення продуктивності. На соєвий шрот припадає 68,4% світового виробництва шротів.

7. Етапи післязбиральної обробки сої: післязбиральне очищення, сушіння зерна, зберігання.

8. Визначено, що найважливішим фактором є те, чи насіння сої висушене чи ні. Продовольче і фуражне зерно не висушується, як посівний матеріал. чому Весь цей процес являє собою складний комплекс робіт, який

вимагає кмітливості та творчого мислення щодо того, як це зробити.

9. Безпечне зберігання зерна залежить від здатності знизити його вологість до допустимого рівня, який залежить від тривалості його зберігання та температури навколишнього середовища. Застосування цього методу дозволяє запобігти згубній дії мікроорганізмів і грибів, а також знизити газообмін зерна. Грибкові спалахи є основною причиною погіршення якості соєвих бобів під час зберігання.

10. Встановлено, що все насіння сої, що надходить залізничним транспортом на термінал підлягає фракціонуванню і доведенню його якості до кондицій, що відповідають його цільовому призначенню. Необхідне число і продуктивність машин для обробки насіння сої повинні відповідати запланованим об'ємам робіт з фракціонування.

11. До транспортуючого обладнання належать: норії; конвеєри; самопливний зернопровід.

12. Для контролю відходів використовують таке обладнання: контрольні каменевідбірники; бурати; зерноуловлювачі; аспіраційні колонки; подрібнювачі; трієри.

13. Підтверджено, що відходи бувають 3 категорій.

14. Приймально-відпускні пристрої діляться на категорії в залежності від виду транспорту: автомобільні; залізничні; водні.

15. В основі розрахунку роботи елеваторів є графічно-аналітичний метод - це метод, що дозволяє оцінити ефективність технологічних процесів, виявити їх диспропорції та впровадити наукову організацію праці на елеваторі.

16. Вирощування сої має сприятливий ефект для сільського господарства України, адже ця культура є ідеальною для сівозміни майже всіх зернових культур. Окрім того, соя та соєва продукція, а саме соєвий шрот, має високий попит на ринку ЄС, і Україна може стати одним із її головних постачальників.

17. Встановлено, що після збору врожаю насіння сої транспортують

на елеватори, де воно має різну якість. Для покращення якості зерна сортують за різними характеристиками (розмір, щільність тощо). Фракціонування - це процес розділення насінневої маси на фракції з більш однорідним складом.

18. Основною метою цього процесу є розділення насінневої маси на більш однорідні фракції з метою покращення показників якості отриманих зразків в порівнянні з якістю вихідного, що призводить до збільшення собівартості однієї розділеної тони в порівнянні з не фракціонованою тонною.

19. Наші дослідження показали, що фракціонування може покращити якість фракцій насіння по відношенню до загальної якості. Фракціонування призводить до більш ефективного використання національного насінневого фонду.

20. Підставами для будівництва перевантажувального терміналу є: близьке розташування від виробництва основної сировини і можливість вивезення зерна за кордон; близьке розташування залізничних шляхів; впровадження провідних технологій і устаткування, що дає можливість виконувати послуги більш якісно або при менших виробничих витратах.

21. В результаті розрахунків були встановлені розмір необхідного кредиту – 300000 тис грн.; строк погашення кредиту – 1,9 років; повна чиста приведена вартість проекту – 17059 тис. грн. і строк окупності проекту – 4,8 років.

22. Встановлено, що усі працівники, які приймаються на роботу та виконують роботи, проходять навчання з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків та правил поведінки у разі виникнення аварій.

23. Підтверджено, що основним джерелом виробничого шуму і вібрації на підприємствах по зберіганню і переробці зерна є робота електродвигунів та редукторів норій, вентиляторів високого тиску, конвеєрів, сепаратора, та робота електродвигунів та редукторів.

24. Виробничі приміщення підприємств по зберіганню та переробці зерна мають мати природне та штучне освітлення. Освітленість повинна бути 50 лк.

25. Можуть бути 5 категорій або класів пожеж.
26. Було проведено аналіз стану охорони праці в умовах ТОВ «Зерно Агро». Було сформовано та впроваджено індивідуальні картки з охорони праці для роботи лаборанта на зерновому елеваторі ТОВ «Зерно Агро».

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Фармацевтична енциклопедія. Соя культурна: веб-сайт. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/590/soya-kulturna> (дата звернення: 01.09.2023)
2. Подпратов Г.І. та ін. Зберігання і переробка продукції рослинництва. -К.: «Мета», 2002, с. 461-466.
3. Розшуку К. І., Корольов Ю. Г. «Рослинна олія». М., «Вища школа», 2019 р.
4. Хохрин С. Н. Корма та годування тварин: Навчальний посібник. - К.: Видавництво «Лань», 2002. – С. 210-215
5. Інструкція № 9-5-82 з очищення та виділення дрібної фракції зерна, експлуатації зерноочисних машин на елеваторах та ХПП17.
6. Інструкція по сушінню продовольчого, кормового зерна, насіння олійних культур та експлуатації зерносушарок. – Одеса–Київ, 2007. – 72 с.
7. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проекту з курсу технології елеваторної промисловості для студентів спеціальності 7.091701 “Технологія зберігання і переробки зерна” денної і заочної форм навчання /Укладачі. Л.Ф. Будюк, Д.В. Сорочан, Г.М. Станке-вич. — Одеса: ОДАХТ, 2010. – 46 с.
8. Каталог обладнання для елеваторної, борошномельно-круп'яної і комбікор-мової промисловості, яке виготовляють машинобудівні заводи України. – К.: 2016. – 190 с.
9. Методичні вказівки до виконання розділу дипломного проекту «Електрозабезпечення та енергозабезпечення» для технологічних спеціальностей /Укладач П.М. Монтік, Є.П. Штепа. – Одеса: ОНАХТ, 2020. – 15 с.
10. Транспортуючі машини безперервної дії зернопереробних та харчових виробництв / А.Г. Аванесьянц, Г.А Аванесьянц, С.С. Орлова. – Одеса: ОНАПТ. 2019.
11. Методичні рекомендації з планування, обліку і калькулювання витрат обігу заготівельних підприємств. Одеса: “Аспект”, 2014. – 81с.

12. Правила організації і ведення технологічного процесу на елеваторах і хлібоприймальних підприємствах. – К.: Мінхлібопродукт, 2012. – 123 с.
13. Аналітика ринків «Фінансовий консалтинг» Ринок сої та продуктів переробки в Україні: комплексне маркетингове дослідження: веб-сайт. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-soi-i-produktov-pererabotki-v-ukraine-kompleksnoe-marketingovoe-issledovanie> (дата звернення: 10.11.2023)
14. АгроПортал. Соя та продукти переробки експортуються рекордними темпами: веб-сайт. URL: <https://agroportal.ua/news/ukraina/soya-ta-produkti-pererobki-eksportuyutsya-rekordnimi-tempami> (дата звернення: 03.01.2024)
15. Монтік П.М. Електротехніка та електромеханіка. Навчальний посібник. – Львів: “Новий світ - 2000”, 2015. – 500 с.
16. СНіП 2.10.05 - 85 “ Підприємства, будівлі та споруди зі зберігання та переробки зерна ”.
17. Відомчі норми технологічного проектування хлібоприймальних підприємств та елеваторів (ВНТП – СГП – 46 – 28 – 98. Харків, 2015.
18. Платонов П.Н., Пунков С.П., Фасман В.Б. Елеватори і склади. – К.: Агропромиздат, 2005. – 319 с.
19. Вентиляційні установки зернопереробних підприємств (Вид. 3-е. Під ред. Д-ра техн. Наук, проф. А.И. Дзядзио, - К.: Колос, 2017, - 400с.
20. Пунков С.П, Румянцев Г.М Проектування елеваторів та хлібоприймальних підприємств. — К.: Колос, 2002. – 239 с.
21. СНіП 2.01.02-85. Протипожежні норми.
22. ОСТ 8.1201-84. Вимоги безпеки до виробничих процесів на елеваторах та хлібоприймальних підприємствах.
23. Правила техніки безпеки та виробничої санітарії на підприємствах із зберігання та переробки зерна хлібопродуктів (ч. 1, 2, 3). – Київ: ЦНШТЕІ. – 2009.
24. Правила пожежної безпеки (від 22.06.95 р. № 400)

25. Правила техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах зі зберігання і переробляння зерна у системі хлібопродуктів, затверджені Міністерством хлібопродуктів СРСР 18.04.88 № 99–88

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Перелік та методи контролю показників при проведенні досліджень

Найменування показника, одиниці вимірювання	Методи контролю, досліджень показників	Кількість дослідів показників
Контроль 1 – Перевірка якості початкової сировини		
Органолептична оцінка насіння сої	Визначають органолептично: запах, колір.	2
Вологість	Стандартний метод. Необхідне: ваги автоматичні, сушильна шафа, бюкси, термостат.	2*2
Масова частка білка на суху речовину	За допомогою інфрачервоного аналізатора зерна Infratec 1241 FOSS Необхідне: інфрачервоний аналізатор зерна Infratec 1241 FOSS.	2
Масова частка олії на суху речовину	За допомогою інфрачервоного аналізатора зерна Infratec 1241 FOSS Необхідне: інфрачервоний аналізатор зерна Infratec 1241 FOSS.	2
Сміттева домішка	Стандартний метод. Необхідне: ваги автоматичні, набір сит, розбірна дошка.	2
Олійна домішка	Стандартний метод. Необхідне: ваги автоматичні, набір сит, розбірна дошка.	2
Контроль 2 – Перевірка якості зволоженого насіння сої		
Органолептична оцінка насіння сої	Визначають органолептично: запах, колір.	4
Вологість	Стандартний метод. Необхідне: ваги автоматичні, сушильна шафа, бюкси, термостат.	4*2
Масова частка білка на суху речовину	За допомогою інфрачервоного аналізатора зерна Infratec 1241 FOSS Необхідне: інфрачервоний аналізатор зерна Infratec 1241 FOSS.	4

Продовження додатку А

Масова частка олії на суху речовину	За допомогою інфрачервоного аналізатора зерна Infratec 1241 FOSS Необхідне: інфрачервоний аналізатор зерна Infratec 1241 FOSS.	4
Сміттєва домішка	Стандартний метод. Необхідне: ваги автоматичні, набір сит, розбірна дошка.	4
Олійна домішка	Стандартний метод. Необхідне: ваги автоматичні, набір сит, розбірна дошка.	4
Контроль 3 – Перевірка якості фракціонованого насіння сої		
Вихід по фракціях	Необхідне: ваги автоматичні.	18
Органолептична оцінка насіння сої	Визначають органолептично: запах, колір.	18
Вологість	Стандартний метод. Необхідне: ваги автоматичні, сушильна шафа, бюкси, термостат.	18*2
Масова частка білка на суху речовину	За допомогою інфрачервоного аналізатора зерна Infratec 1241 FOSS Необхідне: інфрачервоний аналізатор зерна Infratec 1241 FOSS.	18
Масова частка олії на суху речовину	За допомогою інфрачервоного аналізатора зерна Infratec 1241 FOSS Необхідне: інфрачервоний аналізатор зерна Infratec 1241 FOSS.	18
Олійна домішка	Стандартний метод. Необхідне: ваги автоматичні, набір сит, розбірна дошка.	18
Сміттєва домішка	Стандартний метод. Необхідне: ваги автоматичні, набір сит, розбірна дошка.	18

ДОДАТОК Б

Визначення часу досліджень

№ п/п	Найменування операцій та точок контролю	Тривалість часу одного режиму або вимірювання показника, хв	Кількість досліджень режимів або показників, од.	Загальна тривалість досліджень показника, хв
1	Контроль 1			
	Органолептика	2	2	4
	Вологість	60	2*2	240
	Масова частка білку	1	2	2
	Масова частка олії	1	2	2
	Смітна домішка	3	2	6
	Олійна домішка	3	2	6
2	Зволоження	10080	2*2	40320
3	Контроль 2			
	Органолептика	2	4	8
	Вологість	60	4*2	480
	Масова частка білку	1	4	4
	Масова частка олії	1	4	4
	Смітна домішка	3	4	12
	Олійна домішка	3	4	12
4	Фракціонування	40	3*2	240
5	Контроль 3			
	Вихід по фракціях	1	18	18
	Органолептика	2	18	36
	Вологість	60	18*2	2160
	Масова частка білку	1	18	18
	Масова частка олії	1	18	18
	Смітна домішка	3	18	54
	Олійна домішка	3	18	54
Всього без зволоження				3378

ДОДАТОК В

Фізико-хімічні властивості досліджуваного зразка

Схід з сита №	Масова частка, %	Показники якості					
		Вологість, %	Натура, г/л	Масова частка білку, %	Масова частка олії, %	Вміст битих зерен, %	Вміст недозрілих зерен, %
До транспортування							
н/ф	100	11,5	729	38,8	19,3	9,6	0,5
Ø 7,0	35,0	11,9	728	39,7	19,1	5,1	0
Ø 6,2	47,9	11,6	739	38,3	19,6	7,3	0
Ø 2,7	17,1	10,9	728	37,9	18,9	21,6	1,1
Після транспортування							
н/ф	100	11,6	729	38,4	19,5	10,3	0,5
Ø 7,0	34,7	12,0	726	39,6	19,0	5,6	0
Ø 6,2	47,9	11,6	731	38,2	19,8	12,9	0
Ø 2,7	17,4	10,9	732	37,7	19,2	26,8	1,1

ДОДАТОК Д

Найменування показника	Досліджуваний зразок насіння		
	№1	№2	№3
Масова частка вологи w , %	10,0	15,5	21,0
Натура ρ , г/дм ³	721	691	676
Маса 1000 насінин M , г	117,6	149,6	159,3
Істинний об'єм 1000 насінин V , см ³	104	144	160
Шпаруватість S , %	36,24	33,49	32,10

Фізико-технологічні властивості досліджуваного зразка

Кут природного укосу α , град.	29	30	40
Коефіцієнти зовнішнього тертя спокою:			
- по пластмасі κ_1	0,2736	0,3779	0,4142
- по сталі κ_2	0,3600	0,3959	0,4327
- по гумі κ_3	0,3076	0,3600	0,8541
Координати точок траєкторії насіння:			
X_1, Y_1	1,6; 1	1,6; 1	1,6; 1
X_2, Y_2	2,0; 2	1,9; 2	1,9; 2
X_3, Y_3	2,3; 3	2,2; 3	2,1; 3
X_4, Y_4	2,5; 4	2,4; 4	2,2; 4
X_5, Y_5	2,8; 5	2,6; 5	2,3; 5
X_6, Y_6	3,0; 6	2,7; 6	2,4; 6
X_7, Y_7	3,3; 7	2,8; 7	2,5; 7
X_8, Y_8	3,4; 8	3,0; 8	2,5; 8
X_9, Y_9	3,6; 9	3,1; 9	2,5; 9
X_{10}, Y_{10}	3,8; 10	3,2; 10	2,6; 10
X_{11}, Y_{11}	3,9; 11	3,2; 11	2,6; 11
X_{12}, Y_{12}	4,0; 12	3,3; 12	2,7; 12
X_{13}, Y_{13}	4,1; 13	3,3; 13	2,8; 13
X_{14}, Y_{14}	4,2; 14	3,3; 14	2,8; 14
X_{15}, Y_{15}	4,2; 15	3,4; 15	2,9; 15
X_{16}, Y_{16}	4,2; 16	3,4; 16	2,9; 16
Довжина поверхні ковзання L , см	35	35	35
Коефіцієнти зовнішнього тертя руху $\kappa_{дв}$	0,39	0,43	0,46

ДОДАТОК Е

Показники якості насіння сої зразків №1, №2, №3 за фракціями

Зразок Показник	Зразок №1 Схід Ø7,2	Зразок №1 Схід Ø4,0	Зразок №1 Прохід Ø4,0	Суміш
Масова частка вологи, %	10,2	10,0	-	10,0
Масова частка білку на суху речовину, %	39,3	39,0	-	39,0
Масова частка олії на суху речовину, %	19,2	19,0	-	19,0
Вміст битого насіння	2,8	9,6	47,4	13,6
Вміст органічної домішки	0,4	0,2	10,3	0,3
Вміст недозрілого насіння	-	-	3,7	0,01
Зразок Показник	Зразок №2 Схід Ø7,2	Зразок №2 Схід Ø4,0	Зразок №2 Прохід Ø4,0	Суміш
Масова частка вологи, %	15,5	15,5	-	15,5
Масова частка білку на суху речовину, %	39,5	38,7	-	39,1
Масова частка олії на суху речовину, %	19,1	19,3	-	19,0
Вміст битого насіння	1,9	9,8	42,6	13,8
Вміст органічної домішки	0,4	0,1	9,4	0,5
Вміст недозрілого насіння	-	-	5,0	0,3
Зразок Показник	Зразок №3 Схід Ø7,2	Зразок №3 Схід Ø4,0	Зразок №3 Прохід Ø4,0	Суміш
Масова частка вологи, %	20,9	21,0	-	21,0
Масова частка білку на суху речовину, %	39,9	39,4	-	39,5
Масова частка олії на суху речовину, %	18,7	18,6	-	18,4
Вміст битого насіння	5,7	9,9	50,6	13,9
Вміст органічної домішки	0,3	0,2	10,5	0,4
Вміст недозрілого насіння	-	-	2,7	0,01

ДОДАТОК Ж

Обсяги капітальних вкладень

Пункти витрат	Вартість одиниці, тис. грн	Кількість, шт.	Сума витрат, тис. грн
1	2	3	4
1. Будівництво	-	-	-
Будівництво 1 тонни зберігання	5	50000	250000
Всього по будівництву	-	-	250000
2. Обладнання	-	-	-
Норія Н-350 30 м	510	2	1020
Норія Н-350 40 м	680	1	680
Норія Сіmbria EE20 40 м	800	2	1600
Конвеєр стрічковий ВС-500 74 м	555	6	3330
Конвеєр стрічковий ВС-500 50 м	375	2	750
Конвеєр ланцюговий КСЦ-350 50 м	850	4	3400
Конвеєр ланцюговий КСЦ-350 45 м	765	2	1530
Конвеєр ланцюговий КСЦ-350 26 м	442	2	884
Конвеєр ланцюговий КСЦ-350 32 м	544	1	544
Конвеєр ланцюговий КСЦ-175 72 м	1080	4	4320
Конвеєр стрічковий ВС-350 15 м	113	1	113
Автомобілерозвнтажувач У15-УРАГ	800	2	1600
Бункерні ваги BV-1000	2000	1	2000
Сепаратор КБС 1270.5.00	200	2	400
Бункер 35т	100	12	1200
Всього по обладнанню	-	-	23371
Всього	-	-	273371

ДОДАТОК 3

Результати розрахунків за статтями витрат

Статті витрат	Сума витрат, тис. грн
1	2
Матеріали	4200
Паливо на технологічні цілі	35640
Електроенергія на технологічні цілі	21199
Основна заробітна плата	13824
Відрахування на соціальні заходи	3041
Амортизація основних виробничих фондів	4674
Інші прямі витрати	4129
Загальновиробничі витрати	17342
Виробничі витрати обігу	104049
Адміністративні витрати	15607
Витрати на збут	18729
Інші операційні витрати	3121
Проценти за кредит	1040
Повні витрати обігу	142547
у т.ч. експлуатаційні витрати	125373

ДОДАТОК И

Основні техніко-економічні показники підприємства та інвестиційного проекту

Показники	Розмірність	Значення показників
1	2	3
1. Обсяги робіт: продаж власного зерна, очищення зерна	тонн пл.т (т*%)	600000 100000
2. Обсяги реалізації власного зерна	тис. грн	3387000
3. Загальні витрати, на закупівлю зерна, на витрати обігу	тис. грн	3136547 2994000 104049
4. Прибуток	тис. грн	250453
5. Чисельність працівників	люд.	160
6. Фонд оплати праці	тис. грн	23040
7. Середньомісячна заробітна плата	Грн	12000
8. Продуктивність праці	тис. грн/люд	21169
9. Вартість основних виробничих фондів	тис. грн	273371
12. Оборотні кошти	тис. грн	338700
13. Рентабельність робіт (послуг)	%	8
14. Рентабельність виробництва	%	41
15. Інвестиції	тис. грн	612071
16. Кредит на будівництво підприємства	тис. грн	300000
17. Термін повернення кредиту	Років	1,9
18. Термін окупності інвестицій	Років	4,8
19. Чиста приведена вартість проекту за 5 років	тис. грн	17059