

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

Допущено до захисту

“ _____ ” _____ 20__ р.

Зав. кафедри

_____ Андрій ЧЕРНЕГА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ)

БАКАЛАВРА

**Будівництво заводу з перероблення зерна гречки продуктивністю
50 т/добу в Гайсинському районі Вінницької області**

Виконав – студент IV курсу, групи 41-тз
освітньої програми – Харчові технології
спеціальності 181 Харчові технології

Кияниченко Вадим Михайлович

Керівник – канд. с.-г. наук, доцент

Костецька Катерина Василівна

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУ	Помилка!
Закладку не визначено.	
1.1 Характеристика та місце розташування круп'яного заводу	5
1.2 Загальна характеристика підприємства.....	7
1.3 Характеристика джерел надходження сировини та матеріалів	8
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	10
2.1 Характеристика сировини	10
2.2 Розроблення, наукове обґрунтування та опис технологічної схеми зерноочисного та луцильного відділень	15
2.3 Розрахунок і підбір обладнання зерноочисного та луцильного відділень...	21
2.4 Розрахунок виходу продукції.....	24
2.5 Технохімічний контроль виробництва.....	26
3 ОХОРОНА ПРАЦІ	29
4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	36
ДОДАТКИ.....	38
Додаток А. Розрахунок обладнання.....	39
Додаток Б. Порядок розрахунку виходу гречки.....	45
Додаток В. Економічні розрахунки.....	50
Додаток Г. Графічна частина.....	60

ВСТУП

Гречка – це дивовижна культура, яка відіграє важливу роль у світовому виробництві харчових продуктів. Гречане виробництво має багато вигоди та можливостей, які сприяють розвитку сільського господарства, забезпечують стабільність громад, покращують здоров'я і сприяють екологічному збалансованому розвитку.

Гречка, або як її ще називають гречана крупа, є одним з найцінніших продуктів у світі. Її багатий склад корисних речовин, вітамінів та мінералів робить її незамінною складовою раціону харчування. Вона містить значну кількість білка, вуглеводів, клітковини та ненасичених жирних кислот, що сприяють зміцненню імунітету, здоров'ю серцево-судинної системи та нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту.

Гречане виробництво має значний економічний потенціал. Ця культура відзначається високою стійкістю до негативних агроекологічних факторів, таких як посуха, холод і низькі ґрунтові родючості. Вирощування гречки може бути прибутковим для сільських господарств, сприяти розвитку сільських територій та підтримувати зайнятість населення.

Поміж інших переваг гречаного виробництва можна виділити його екологічну природу. Гречка є одним із небагатьох культурних рослин, яка здатна забезпечити ефективну біологічну боротьбу з бур'янами, внаслідок чого мінімізується використання хімічних засобів захисту рослин. Крім того, гречка має глибокий корінь, що поліпшує ґрунтову структуру, запобігаючи ерозії і забезпечуючи збереження ґрунтових ресурсів.

Необхідно також згадати про гречану культуру як частину культурної спадщини і традицій. Гречка давно є основним харчовим продуктом у багатьох країнах, особливо в Східній Європі. Ця культура є символом національної кухні та культурного багатства, і збереження гречаного виробництва допомагає підтримувати і просувати ці культурні цінності.

Враховуючи всі ці фактори, гречане виробництво є необхідним і перспективним напрямком розвитку сільського господарства. Воно сприяє забезпеченню здорового харчування, розвитку економіки, збереженню навколишнього середовища і підтримці культурних традицій. Подальше розвиток гречаного виробництва вимагає підтримки, інновацій та співпраці між фермерами, дослідниками та державними органами з метою досягнення сталого розвитку та благополуччя для всіх.

Мета даного проекту полягає у розробці комплексного плану проектування гречаного виробництва, який враховуватиме сучасні тенденції та вимоги ринку. Під час проектування будуть враховані аспекти, такі як вибір відповідних сортів гречки, оптимальне використання земельних ресурсів, впровадження ефективних технологій вирощування, раціональне управління виробництвом та маркетингові стратегії.

В рамках проекту також будуть проведені аналіз ринку, оцінка конкурентоспроможності гречкової продукції, визначення перспектив розвитку галузі та розробка плану маркетингу. Особлива увага буде приділена забезпеченню високої якості продукції та дотриманню стандартів безпеки.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУ

1.1 Характеристика та місце розташування круп'яного заводу

Гречаний завод є підприємством, яке спеціалізується на обробці та переробці гречки. Для цього потрібно передбачити декілька аспектів і одне із основних це розташування.

Гречаний завод зазвичай розташовується у районах, де вирощують гречку або де доступні поставки сировини. Це може бути в сільській місцевості або в промислових районах. Місто Гайсин у Вінницькій області чудово підходить для цієї мети. Населення складає понад 25 000 осіб, що достатньо для забезпечення робочої сили.

Поряд знаходяться чимало населених пунктів, які здатні вирощувати крупу та продавати її на виробництво. Гайсин розташований між Вінницею та Уманню, має чудовий логістичний потенціал, адже окрім чудових доріг та комфортних маршрутів, місто має залізну дорогу.

Гречка, що надходить на завод, проходить процес обробки, який може включати очищення, сортування, миття та сушіння зерна гречки. Ці кроки допомагають покращити якість продукції та готовість її до подальшої переробки.

Крупа може бути перероблена на гречану крупу або інші гречані продукти, такі як борошно, круп'яна каша, круп'яний суп і т. д. Завод зазвичай використовує спеціальне обладнання для переробки гречки та упаковки готової продукції.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ			
Зм.	Арк	Прізвище	Підпис	Дата	Будівництво заводу з перероблення зерна гречки продуктивністю 50 т/добу в Гайсинському районі Вінницької області	Літ.	Стор.	Сторінок
Студент.		Кияниченко В.М.						
Консульт.								
Керівник		Костецька К.В.				Кафедра харчових технологій		
Зав. каф.		Чернега А. О.						

Виробництво має дотримуватися встановлених стандартів щодо якості та безпеки продукції. Вони повинні мати сертифікати якості, які підтверджують відповідність їх продукції вимогам та нормам. Продукти, вироблені на заводі, зазвичай упаковуються у відповідні контейнери або упаковки, які забезпечують їх захист і збереження. Потім ці продукти готуються до дистрибуції на ринки, супермаркети або інші торгові точки.

Потрібну продуктивність круп'яного заводу $Q_{кр}$ (т/добу) розраховуємо за формулою:

$$Q_{кр} = \frac{K_1 - K_2}{P_{п}}; \quad (1.1)$$

де K_1 – кількість зерна гречки, яку потрібно переробити в крупу, т;

K_2 – кількість зерна гречки, що вже переробляється існуючими підприємствами, т;

$P_{п}$ – період роботи круп'яного заводу – 305 днів.

Згідно формули 1.1 розрахуємо потрібну продуктивність:

$$Q_{кр} = \frac{25000 - 10000}{305} = 49,2 \text{ (т/добу)};$$

Отже, продуктивність заводу обираємо 50 т/добу.

Чисельність населення, яке можна забезпечити гречаною крупною знаходимо за формулою:

$$\chi_{н} = \frac{Q_{кр} \cdot P_{п} \cdot H_{в}}{H_{п.кр} \cdot 100}; \quad (1.2)$$

де $H_{в}$ – норма виходу крупи, %;

$H_{п.кр}$ – норма споживання гречаної крупи на рік для 1000 чоловік, т;

Норма споживання гречаної крупи на рік становить 2 кг на одну людину, тобто 2 т на 1000 чоловік на один рік. Вихід крупи – 67 %.

$$\chi_{н} = \frac{50 \cdot 305 \cdot 67}{2 \cdot 100} = 5100 \text{ (чол.)}$$

Таким чином круп'яний завод продуктивністю 50 т/добу дасть змогу забезпечити гречаною крупною десять тисяч чоловік на рік.

1.2 Загальна характеристика підприємства

Тип підприємства виробниче, продуктивність якого складає 50 т/добу. Перевагою є низький рівень конкурентності в даній області та можливість виходу на міжнародний ринок. Це може забезпечити розвиток промисловості та стабільний прибуток, адже гречана крупа цінується в Україні а поза її межами.

Можливості розвитку підприємства можуть бути різноманітними і залежать від багатьох факторів, включаючи галузь, ринкові умови, фінансові можливості та стратегію . Підприємство може розширювати свою продуктову лінійку або послуги, випускаючи нові товари або вдосконалюючи наявні. Це дозволяє привернути нових клієнтів і задовольнити зростаючі потреби ринку. Повинні розглядатися можливості входження на нові ринки, як в межах країни, так і за її межами. Це може включати експорт, розширення дистрибуційних мереж або відкриття філій чи представництв у нових регіонах.

Оптимізація виробничих процесів може допомогти знизити витрати, підвищити якість продукції та збільшити продуктивність. Використання нових технологій, автоматизація або впровадження ефективних систем управління можуть сприяти покращенню ефективності підприємства. Якщо інвестувати в дослідження та розвиток нових технологій, продуктів або процесів, то це дасть виробництву конкурентну перевагу на ринку. Інновації можуть охоплювати впровадження нових матеріалів, дизайну, методів виробництва або підходів до обслуговування клієнтів. Підприємство може розглядати можливості привернення нових клієнтів шляхом активної маркетингової діяльності, розширення мережі збуту, партнерства з іншими компаніями або розробки нових маркетингових стратегій.

Враховуючи зростання онлайн-торгівлі, виробництво може розглядати можливості розвитку електронної комерції, створення власного інтернет-магазину або участі на платформах електронної торгівлі. Є можливість розширити свою присутність за межами власної країни шляхом входження на

міжнародні ринки або встановлення партнерських відносин з іноземними компаніями.

Це лише кілька прикладів можливостей розвитку підприємства. Потрібно ретельно вивчати ринок, аналізувати свої конкурентні переваги та ризики, і розробляти стратегію розвитку, що найкраще відповідає його умовам та метам.

Дрібні підприємства не конкурентоспроможні в зв'язку з низькою якістю продукції, через відсутність прогресивного технологічного та високопродуктивного обладнання. З введенням в дію круп'яного заводу передбачається налагодження рекламної діяльності та розширення маркетингових зв'язків по забезпеченні гречаною крупою населення області. Крім того, надалі є можливість відкрити цех з виготовлення лікувально-ортопедичних матраців та подушок на основі гречаної лузги [1].

1.3 Характеристика джерел надходження сировини та матеріалів

Для гречаного виробництва можуть бути характерні декілька джерела надходження сировини та матеріалів. Один із основних і найбільш рентабельний є оптові постачальники. Існують оптові постачальники, які спеціалізуються на постачанні гречки та гречаних продуктів. Вони можуть мати великі запаси гречки, яку продають виробникам у більших обсягах. Також гречка є одним з основних зернових культур, яку вирощують фермери. Фермерські господарства можуть бути основним джерелом гречки як сировини для виробництва. Великі торговельні мережі можуть мати власні постачальники, які забезпечують їх із гречки. Це можуть бути мережі супермаркетів, гуртові торговельні платформи або спеціалізовані магазини, які мають роздрібний розділ з гречаними продуктами.

Гречана крупа є популярною культурою не лише в Україні, але й у світі. Тому підприємства, що займаються гречаним виробництвом, можуть співпрацювати з міжнародними постачальниками, щоб отримати сировину гречки з інших країн. Деякі гречані заводи можуть мати власні земельні

ділянки, на яких вирощують гречку для власного виробництва. Не виключно, що при достатньому рівні розвитку підприємство зможе самостійно вирощувати власну продукцію. Це дозволяє контролювати якість сировини та забезпечувати стаке постачання.

При виробництві гречки важливо забезпечувати стабільність постачання сировини та матеріалів, контролювати якість гречки та дотримуватись вимог щодо безпеки харчових продуктів. Джерела надходження можуть змінюватись в залежності від потреб підприємства та доступності гречки на ринку.

Висновок. Отже, будівництво круп'яного заводу з переробки гречки продуктивністю 50 т/добу в м. Гайсин є доцільним і економічно вигідним.

З введенням в дію проекту круп'яного заводу на КХП:

- населення Вінницької області та сусідніх областей буде повністю забезпечене гречаною крупою високої якості;
- є можливість піднімання рівня агропромисловості в Гайсинському районі;
- ліквідуються зустрічні перевезення зерна і круп;
- завдяки виробленій з місцевої сировини собівартість готової продукції буде дешевшою тієї, що вироблялась за межами області. Тому це призведе до зниження цін на продукцію.

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика сировини

Характеристика сировини гречаної крупи включає детальні відомості про походження, вирощування, обробку, властивості, харчову цінність та використання даної крупи. Ось більш докладний опис кожного аспекту:

1. Вирощування. Гречка є вологолюбною культурою і зазвичай вирощується на плодородних ґрунтах з високим вмістом органічних речовин. Вона може рости в різних кліматичних умовах, включаючи помірний та холодний клімат. Гречка є однорічною рослиною, що досягає висоти близько 60-90 см. Вона має трійкуваті листки та білі чи рожеві квіти.

2. Збирання та обробка. Гречані зерна збирають після того, як рослина досягне повної зрілості. Зазвичай зерна збираються вручну або механічними методами. Після збору зерна можуть бути піддані процесу обмолоту для відокремлення крупи від оболонки. Оболонка, яка є зовнішнім шаром гречки, може бути використана окремо або видалена перед потребою, залежно від вимог ринку або персональних вподобань.

3. Форма та колір. Гречана крупа має форму невеликих кульок або зерен, які можуть бути різного розміру. Але зазвичай вони мають діаметр близько 2–4 мм. Колір гречаної крупи може варіювати від темно-коричневого до світло-коричневого або зеленуватого відтінку. Це залежить від сорту гречки та обробки, включаючи видалення або залишення оболонки.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ			
Зм.	Арк	Прізвище	Підпис	Дата				
Студент.	Кияниченко В. М.				Будівництво заводу з перероблення зерна гречки продуктивністю 50 т/добу в Гайсинському районі Вінницької області	Літ.	Стор.	Сторінок
Консульт.								
Керівник	Костецька К. В.					Кафедра харчових технологій		
Зав. каф.	Чернега А. О.							

4. Харчова цінність. Гречана крупа має високу харчову цінність і багата на різні поживні речовини. Вона є відмінним джерелом рослинного білка, вуглеводів та дієтичних волокон. Гречка також містить важливі вітаміни, зокрема вітаміни групи В (включаючи ніацин, тіамін та рибофлавін), вітамін Е та мінерали, такі як залізо, магній, фосфор та калій.

5. Безглютенова. Гречана крупа є природно безглютеновим продуктом, що робить її відмінним вибором для людей з целиакією або інтолерантністю до глютену. Вона може бути безпечно включена до безглютенової дієти.

6. Смак та текстура. Гречана крупа має характерний горіховий смак з легкою горчинкою. Після приготування вона набуває хрусткої текстури з легкою жуваністю. Цей особливий смак і текстура роблять її популярною складовою багатьох страв.

7. Використання. Гречана крупа має широкий спектр використання в кулінарії. Вона може бути використана для приготування різноманітних страв, таких як каші, супи, салати та гарніри. Крім того, гречка може бути змелена в борошно і використовуватись для приготування хліба, печива, блискавок та інших хлібопекарських виробів. Вона також може використовуватись для приготування гречаного круп'яного супу або додаватися до омлетів, фаршів, запіканок та вегетаріанських бургерів. Гречка може бути комбінована з іншими крупами, овочами, м'ясом або рибою, щоб створити різноманітні страви зі здоровими і ситними складовими.

8. Зберігання. Гречану крупу слід зберігати в сухому і прохолодному місці, щоб запобігти вологовмісту та псуванню. Рекомендується зберігати її в герметичній упаковці або контейнері, щоб запобігти доступу повітря та шкідливих мікроорганізмів. Правильне зберігання допомагає зберегти якість та свіжість гречаної крупи на тривалий час.

9. Здоров'я. Гречка має декілька корисних властивостей для здоров'я. Вона містить антиоксиданти, які допомагають боротися зі стресом оксидативного походження та запобігають пошкодженню клітин. Гречана

крупа має також антизапальні властивості, сприяє здоров'ю серця та кровоносної системи, підтримує нормальний рівень цукру в крові та допомагає підтримувати нормальний травний процес. Вона також відзначається високим вмістом дієтичних волокон, які сприяють нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту та підтримувати почуття ситості [2].

Гречана крупа є важливою сировиною у багатьох кулінарних традиціях і кухнях різних країн. Наприклад, в Україні гречка є основним компонентом таких страв, як "гречані каші" або "гречані вареники". У китайській кухні гречка використовується для приготування "гречаного пудингу" або додається до варених страв.

Гречана крупа також може бути використана для приготування безглютенових альтернативних продуктів, таких як гречані локшина, гречані хлібці або гречані макарони. Вона може бути включена до різних дієт, включаючи веганську, вегетаріанську та безглютенову дієту.

Крім того, гречка може бути використана для приготування солодких страв, таких як гречані пудинги, гречані млинці або гречані мафіни. Це додає різноманітності до використання гречаної крупи в кулінарії.

Загалом, гречана крупа є корисною, смачною та різнобічною сировиною, яка може бути використана для приготування різних страв. Вона має велику харчову цінність і вигідні властивості для здоров'я. Будь-яка кухня може знайти використання для гречаної крупи, дозволяючи насолоджуватися її смаком і благотворними властивостями.

Україна має значний потенціал для експорту гречаної крупи за кордон. Гречка в Україні є одним з основних сільськогосподарських культурних рослин, і країна відома своєю великою площею під вирощування гречки та високою якістю свого виробництва.

Основні можливості експорту крупи гречаної з України включають:

- Велика виробнича база. Україна є одним з найбільших виробників гречки в світі. Країна має великі площі, придатні для вирощування гречки, і високу

потенційну врожайність. Це створює можливості для виробництва значних обсягів крупи гречаної для експорту.

- Висока якість продукції. Гречка з України відома своєю високою якістю. Країна має відповідні агрокліматичні умови та традиції вирощування гречки, що сприяє отриманню якісної продукції. Це створює попит на українську гречку на світових ринках.

- Географічне розташування. Україна має вигоду з географічного розташування, оскільки знаходиться у центрі Європи. Це дозволяє зручний доступ до ринків Європи, Азії та інших світових регіонів. Існують розвинуті транспортні маршрути, які сприяють експорту крупи гречаної з України.

- Зростаючий попит на здорову харчову продукцію. Здоровий спосіб життя та популярність натуральних харчових продуктів зростає у багатьох країнах світу

- Диверсифікація ринків. Україна має можливість розширити свою експортну базу і залучити нових партнерів. Востаннє країна активно працює над розвитком нових ринків, зокрема країн Азії, Близького Сходу та Північної Африки. Це дозволяє диверсифікувати ризики та залежність від окремих ринків.

- Використання технологій. Україна активно впроваджує сучасні технології в сільське господарство, що покращує якість і ефективність вирощування гречки. Застосування новітніх методів обробки ґрунту, використання мінеральних добрив, контроль за шкідниками та хворобами допомагають підвищити врожайність і якість гречаної крупи, що робить українську продукцію конкурентоспроможною на світовому ринку.

- Сертифікація та відповідність стандартам. Україна активно працює над впровадженням систем сертифікації та відповідності стандартам безпеки та якості продукції. Це важливо для експорту, оскільки сприяє підтвердженню високої якості гречаної крупи та забезпечує довіру споживачів.

- Розвиток бренду. Україна може працювати над розвитком сильного бренду гречаної крупи, що підкреслюватиме її якість, натуральність та

походження. Впровадження маркетингових стратегій і просування української гречки як преміального продукту може сприяти розширенню ринків та залученню нових клієнтів.

- Партнерство з міжнародними торговими організаціями. Україна може співпрацювати з міжнародними торговими організаціями, такими як Світова організація торгівлі (СОТ), для підтримки та захисту свого експорту гречаної крупи. Це може включати використання торговельних угод, лобіювання інтересів на міжнародній арені та вирішення торговельних спорів.

- Маркетингові дослідження та аналіз ринку. Важливим аспектом розвитку експорту гречки є проведення маркетингових досліджень та аналіз ринку. Це дозволяє виявити потенційних покупців, визначити їхні вимоги та попит, а також розробити стратегії просування на зовнішніх ринках.

- Участь у виставках та виставкових заходах. Українські виробники можуть брати участь у міжнародних виставках та виставкових заходах, що сприяють залученню потенційних партнерів та покупців. Це надає можливість презентувати українську гречку, встановити контакти та відкрити нові ринки.

- Сприяння уряду. Український уряд може забезпечити сприятливу бізнес-середовище та підтримку для експорту гречаної крупи. Це може включати фінансову підтримку, зниження податків, спрощення експортних процедур та розвиток інфраструктури для транспортування та зберігання продукції.

Загалом, Україна має потенціал стати важливим гравцем на світовому ринку гречаної крупи, завдяки своїм ресурсам, якості продукції та географічному розташуванню. Продовження розвитку виробництва і експорту гречки вимагатиме постійних зусиль у покращенні технологій вирощування, розширенні ринків збуту, використанні маркетингових стратегій та співпраці з міжнародними партнерами. Залежно від стану світового попиту та конкуренції на ринку, експорт гречаної крупи з України може мати значний потенціал для розширення і просування у світі [3].

2.2 Розроблення, наукове обґрунтування та опис технологічної схеми зерноочисного та луцильного відділень

2.2.1 Розроблення зерноочисного та луцильного відділень. Розроблення зерноочисного та луцильного відділень гречаного виробництва включає в себе процеси технологічної оптимізації та конструювання обладнання для очищення та луциння гречки з метою підвищення якості та ефективності виробництва.

Основні кроки розроблення зерноочисного та луцильного відділень гречаного виробництва складаються з аналізу сировини, а саме дослідження особливостей сировини (гречки) для визначення її фізичних та хімічних властивостей, наявності домішок та забруднень.

Проектування технологічного процесу встановлюється послідовністю технологічних операцій для очищення та луциння гречки. Це може включати такі етапи, як очищення, просіювання, луциння, сортування, відокремлення шкірки та інші.

Вибір та конструювання необхідного обладнання для зерноочисного та луцильного відділень, такого як очисні машини, сортувальні верстати, луцильні агрегати, транспортери та інше. При виборі обладнання слід враховувати потужність, продуктивність, ефективність очищення та луциння, а також вимоги до якості обробленої гречки.

Тестування та вдосконалення здійснюється за допомогою проведення експериментальних досліджень з використанням розробленого обладнання та оптимізація технологічного процесу на основі отриманих результатів. Це дозволяє виявити можливі проблеми та недоліки та внести відповідні зміни до проекту.

Впровадження відбувається після успішного тестування та вдосконалення обладнання, а підготовка приміщення дає нам забезпечення необхідних умов для розміщення зерноочисного та луцильного відділень. Це включає обладнання приміщення відповідними системами вентиляції, електропостачання, водопостачання та іншими комунікаціями.

Монтаж обладнання включає в себе установку та підключення зерноочисного та луцильного обладнання згідно з проектною документацією. Важливо дотримуватись встановлених норм технічної безпеки та правил монтажу обладнання.

Налаштування та калібрування обладнання виконується для забезпечення його оптимальної роботи та досягнення необхідних показників якості продукції.

Технологічний запуск передбачає проведення пробного запуску зерноочисного та луцильного відділень для перевірки їх ефективності та виявлення можливих недоліків. У разі потреби вносяться коригування та доопрацювання.

Потрібно виділити особливу увагу на підготовку та навчання персоналу, який буде працювати на зерноочисних та луцильних відділеннях, з ознайомленням з принципами роботи обладнання, технологічними процесами та процедурами технічного обслуговування. Важливим є забезпечення постійного навчання та професійного розвитку персоналу з метою підвищення їх кваліфікації та здатності працювати з сучасним обладнанням та технологіями.

Після успішного запуску зерноочисних та луцильних відділень розпочинається регулярне виробництво гречки, з врахуванням встановлених технологічних процесів та контролю якості. Забезпечення регулярного технічного обслуговування та заміни деталей обладнання для підтримки його безперебійної роботи та запобігання виникненню аварій [4].

Обов'язковим є проведення регулярного контролю якості виробленої гречки на зерноочисних та луцильних відділеннях. Це включає вимірювання показників вологості, чистоти, маси зерен та інших характеристик продукції. Розробка та впровадження системи управління якістю продукції, яка забезпечує контроль якості на всіх етапах виробництва, включаючи зерноочисні та луцильні відділення. Для оптимізації виробництва потрібен постійний аналіз

та оптимізація технологічних процесів виробництва для підвищення ефективності та якості продукції, зменшення витрат та збільшення прибутку.

Важливо приділяти увагу впровадженню нових технологій. Для цього потрібне слідкування за новими технологіями та їх впровадження виробництвом, які можуть допомогти підвищити якість продукції та знизити витрати на її виробництво. Іншим етапом є маркетинг та продаж – це розробка маркетингової стратегії та здійснення продажу виробленої гречки на ринках, які задовольняють вимоги щодо якості та ціни продукції. Не забувати про планування та розвиток виробництва гречки з урахуванням зростання попиту на продукцію та збільшення обсягів виробництва.

Екологічна безпека включає в себе забезпечення виконання вимог екологічної безпеки та охорони навколишнього середовища на всіх етапах виробництва, включаючи зерноочисні та луцильні відділення. Це включає використання екологічно чистих технологій, утилізацію та переробку відходів, зниження споживання енергії та води, а також впровадження заходів з енергоефективності.

Є потреба в постійному проведенню систематичного моніторингу та аналізу результатів виробництва, щоб виявити можливі проблеми, вдосконалити процеси та забезпечити постійне покращення якості продукції.

Загальною метою розроблення зерноочисних та луцильних відділень гречаного виробництва є забезпечення високої якості гречки, виключення домішок та забруднень, підвищення ефективності виробництва, зниження витрат та задоволення вимог споживачів. При розробленні відділень слід враховувати сучасні технології та стандарти якості, здійснювати контроль якості на всіх етапах виробництва та забезпечувати стаке покращення процесів для досягнення найкращих результатів [5].

2.2.2 Опис технологічної схеми зерноочисного та луцильного відділень. Технологічна схема зерноочисного та луцильного відділень гречаного виробництва включає ряд етапів для очищення та обробки сировини. Нижче наведено загальний опис цих етапів:

1. Приймання сировини. Гречку (сировину) приймають на заводі та здійснюють контроль якості. Вона може бути постачена як зерно, попередньо очищене або неочищене.

2. Попереднє очищення. Сировину піддають попередньому очищенню, щоб видалити домішки, пил, каміння та інші непотрібні домішки. Для цього використовують сита різного діаметру, магнітні сепаратори, аераційні установки тощо.

3. Лущення. Після попереднього очищення гречку піддають лущенню. Цей процес полягає у видаленні зовнішнього шару (шкаралупи) з кожного зерна. Лущення може здійснюватися механічним або термічним методами. Механічне лущення зазвичай здійснюється за допомогою вальцевих або шліфувальних машин, де зерна прокручуються між спеціальними поверхнями, що видаляють шкаралупу. Термічне лущення використовує термічну обробку для відокремлення шкаралупи від зерна.

4. Класифікація. Після лущення гречку можна піддати класифікації залежно від розміру та якості зерна. Застосовуються сита та вібраційні сепаратори для розділення зерна на різні фракції.

5. Додаткове очищення. Деякі виробництва можуть застосовувати додаткові етапи очищення, такі як пневматичні сепаратор.

6. Ополіскування. Після класифікації гречку можна піддати ополіскуванню, щоб видалити залишки шкаралупи, пилу та інших домішок. Цей процес зазвичай здійснюється за допомогою струменів води або повітря.

7. Сушіння. Після очищення та ополіскування гречку потрібно підсушити до оптимального рівня вологості. Для цього використовують спеціальні сушильні установки, які забезпечують рівномірне розподілення тепла та повітря.

8. Сорткування та відбір. Після сушіння гречку можна піддати додатковому сортуванню та відбору з метою видалення недоліків, пошкоджених або непридатних зерен. Використовуються спеціальні сортувальні машини, які автоматично виділяють зерна з несумісною якістю.

9. Упакування. Останнім етапом є упакування очищеної та обробленої гречки. Зерно може бути упаковане в пакети різного обсягу або великі мішки для дальшої транспортування та зберігання.

Важливо зауважити, що конкретні етапи та методи, використovanі в технологічній схемі гречаного виробництва, можуть варіюватися залежно від виробничих потреб, доступної технології та виробничого масштабу підприємства. Описана схема є загальною та може бути модифікована для відповіді конкретним вимогам та умовам виробництва.

10. Зберігання. Після упакування гречка підлягає зберіганню на складах або в спеціальних сховищах. Важливо забезпечити оптимальні умови зберігання, включаючи відповідну температуру, вологість та вентиляцію, щоб запобігти пошкодженню та псуванню продукту.

11. Контроль якості. Протягом всього процесу виробництва проводяться регулярні перевірки та контроль якості. Це включає випробування зерна на вміст вологи, наявність домішок, якість лушення та інші параметри, щоб гарантувати, що продукт відповідає встановленим стандартам.

12. Утилізація відходів. Під час виробництва гречки можуть утворюватися відходи, такі як шкаралупа та інші побічні продукти. Ці відходи можуть підлягати подальшій переробці або використанню в інших промислових процесах, щоб мінімізувати відходи та покращити стійкість виробництва [6].

Ця технологічна схема надає загальний огляд основних етапів зерноочисного та луцильного відділень гречаного виробництва. Конкретні деталі та обладнання, що використовуються, можуть різнитися залежно від конкретного підприємства та його технологічних можливостей.

2.2.3 Наукове обґрунтування зерноочисного та луцильного відділень. Зерноочисні та луцильні відділення в гречаному виробництві мають наукове обґрунтування, яке базується на ряді факторів. Основні наукові принципи, які лежать в основі цих процесів, включають наступне:

- Очищення від домішок. Зерноочисні відділення призначені для видалення різних домішок, таких як каміння, пил, пісок, сім'янки та інші нежелані матеріали, що можуть присутні у сировині. Це науково обґрунтовано, оскільки висока якість сировини, в даному випадку гречки, є ключовим фактором для отримання якісного продукту. Присутність домішок може негативно позначитися на якості та смакових характеристиках готового продукту, тому вони видаляються на першому етапі виробництва.

- Лущення зерна. Лущення гречки полягає в видаленні зовнішньої шкірки, відомої як лушпина. Лущення проводиться з метою поліпшення якості гречки та забезпечення кращого зберігання. Лушпина містить олію, яка може стати причиною окислення та погіршення якості гречки протягом зберігання. Видалення лушпини також поліпшує процес приготування гречки, скорочує час варіння та полегшує засвоєння поживних речовин організмом людини.

- Наукові дослідження. Багато наукових досліджень було проведено для визначення оптимальних параметрів зерноочищення та лущення гречки. Ці дослідження допомагають встановити оптимальні умови для виконання цих процесів, такі як швидкість подачі сировини, амплітуда вібрацій, налаштування сит та інші фактори, які впливають на ефективність та якість очищення і лущення гречки. Ці дослідження дозволяють встановити оптимальні параметри, що забезпечують високу продуктивність та якість готового продукту.

- Економічні переваги. Науково обґрунтоване використання зерноочисних та лущильних відділень у гречаному виробництві також має економічні переваги. Ці відділення допомагають знизити кількість відходів та покращити виходи готового продукту, що сприяє підвищенню ефективності виробництва та зменшенню витрат.

- Нормативні вимоги. Зерноочисні та лущильні відділення також використовуються з метою дотримання нормативних вимог щодо якості продукції. У багатьох країнах існують стандарти, які встановлюють максимально допустимі рівні домішок та інших нежеланих речовин у гречці. Використання науково обґрунтованих методів зерноочищення та лущення

допомагає відповідати цим вимогам та забезпечує виробництво продукції відповідної якості [7, 8].

Отже, наукове обґрунтування зерноочисного та луцильного відділень гречаного виробництва базується на покращенні якості продукту, забезпеченні ефективності виробництва, дотриманні нормативних вимог та зниженні витрат. Ці принципи допомагають забезпечити отримання високоякісної гречки для споживачів.

2.3 Розрахунок і підбір обладнання зерноочисного та луцильного відділень

2.3.1 Гідротермічне оброблення в зерноочисному відділенні. У зерноочисному відділенні передбачено гідротермічне оброблення. Гідротермічне оброблення (ГТО) в зерноочисному відділенні гречаного заводу використовується для покращення якості та збереження гречки під час обробки та зберігання. Цей процес включає наступні кроки:

1. **Замочування.** Сировинний гречаний матеріал піддається замочуванню у воді протягом певного періоду часу. Цей крок допомагає зволожити зерно та підготувати його до наступних етапів обробки.

2. **Нагрівання.** Зерно нагрівається до певної температури за допомогою пару або гарячої води. Це дозволяє покращити структуру зерна та зробити його більш проникливим для подальшої обробки.

3. **Обробка.** Загріте зерно піддається обробці на спеціальних сортувальних або очисних машинах, які видаляють домішки, камінці та інші непотрібні елементи. Цей процес допомагає покращити якість гречки та зберегти його цілісність.

4. **Сушіння.** Після обробки зерно сушиться для забезпечення оптимального рівня вологості. Сушіння може здійснюватися природним шляхом або за допомогою спеціальних сушильних установок.

Гідротермічне оброблення дозволяє поліпшити якість гречки шляхом видалення непотрібних домішок та забезпечення оптимальної вологості зерна. Цей процес також може допомогти зменшити кількість мікроорганізмів та шкідливих речовин, що присутні в сировинному матеріалі [9].

Важливо відзначити, що конкретні параметри гідротермічного оброблення в зерноочисному відділенні гречаного заводу можуть варіюватися в залежності від внутрішніх положень заводу, технологічних вимог та відповідних нормативів. Деякі з ключових параметрів, які можуть бути враховані, включають:

1. Тривалість замочування. Час замочування гречки впливає на ступінь зволоження зерна та його готовність для наступних етапів обробки. Зазвичай тривалість замочування може коливатися від кількох годин до кількох десятків годин.

2. Температура нагрівання. Правильно підібрана температура нагрівання дозволяє досягти оптимальної структури зерна та зробити його більш проникливим. Зазвичай температура нагрівання може бути в межах 50-80 градусів Цельсія.

3. Час нагрівання. Час, необхідний для досягнення певної температури нагрівання, може бути регульований для забезпечення ефективного процесу ГТО. Він може залежати від розміру та вологості зерна.

4. Тривалість обробки. Час, протягом якого зерно піддається обробці на сортувальних або очисних машинах, може варіюватися в залежності від потреб і вимог до якості гречки.

5. Параметри сушіння. Якщо використовується сушіння після обробки, параметри, такі як температура, вологість повітря та тривалість сушіння, можуть бути налаштовані для досягнення відповідної вологості зерна.

Ці параметри можуть бути встановлені та контролюватися операторами гречаного заводу мають враховувати внутрішні положення заводу, технологічні вимоги та нормативи, а також враховувати експериментальні дані та досвід для оптимізації параметрів гідротермічного оброблення. Наприклад, проводяться

технологічні дослідження для встановлення оптимальної тривалості замочування, температури нагрівання та часу обробки, що забезпечують найкращу якість гречки [10].

Крім того, контроль якості зерна під час гідротермічного оброблення є важливим аспектом. Можуть використовуватися різні методи контролю, такі як вимірювання вологості, зернових фракцій, вмісту домішок та інші параметри, для забезпечення відповідності якості гречки встановленим стандартам.

Гідротермічне оброблення є важливим етапом у виробництві гречки, оскільки воно допомагає покращити якість продукту, забезпечує збереження корисних властивостей зерна та знижує ризик втрати врожаю через шкідливі мікроорганізми або непотрібні домішки. Процес ГТО може бути автоматизованим, що сприяє ефективності та точності контролю параметрів обробки [11].

Враховуючи специфіку гречаного заводу, рекомендується проконсультуватися з технологами та експертами, які мають досвід в гречаному виробництві, для отримання більш детальної та точної інформації про оптимальні параметри гідротермічного оброблення у конкретному виробничому контексті.

2.3.2 Фракціонування зерна. Фракціонування зерна виконано на розсійниках А1-БРУ. Розсійник А1-БРУ - це пристрій, що використовується для розподілу або розсіювання електричної енергії у системах електропостачання. Він може застосовуватися в різних галузях, таких як електроенергетика, промисловість, будівництво тощо.

Розсійник А1-БРУ зазвичай складається з корпусу, клемних колодок, перемикачів або вимикачів, та з'єднувальних елементів. Він дозволяє розподіляти електричну енергію на кілька ліній або споживачів, що дозволяє забезпечити живлення для різних пристроїв чи систем. Розсійники також можуть використовуватися для забезпечення резервного живлення, а також для забезпечення захисту від перенапруги чи короткого замикання [12].

Фракціонування зерна гречки у розсійнику відбувається шляхом поділу зерна на різні фракції за розміром. Процес включає наступні кроки:

1. Підготовка. Зерно гречки може бути попередньо очищене від домішок та інших небажаних матеріалів за допомогою сит, магнітних сепараторів або інших технологій очищення.

2. Подача. Зерно гречки подається в розсійник, який може мати спеціальні перегородки, сита або решітки для розсіювання та фракціонування.

3. Розсіювання. Зерно гречки проходить через розсійник, де воно піддається впливу вібрацій, потоків повітря або інших механічних чинників. Ці чинники сприяють розподілу зерна на різні фракції за розміром.

4. Сортивання. Після розсіювання, фракції зерна гречки можуть бути відокремлені за допомогою сит або відсівних машин. Зазвичай використовуються сита з різними отворами, що дозволяють пропускати зерно певного розміру та відокремлювати більші або менші фракції.

5. Упакування. Отримані фракції зерна гречки можуть бути подальше упаковані для зберігання або подальшого використання [13].

Розрахунки обладнання зерноочисного та луцильного відділень наведені в додатку А.

2.4 Розрахунок виходу продукції [Додаток Б]

Результати розрахунків наведені у таблиці форми 117. В дану форму записуємо і підраховані відхилення фактичного виходу від розрахункового (в кг та %), що дозволяє провести аналіз ефективності використання зерна при переробці.

Таблиця 2.1

**Акт про зачищення виробничого
корпусу і результати переробки зерна**

форма №117

АКТ ЗАТВЕРДЖУЮ

Пункт, підприємство

За _____ 20__ р.

Директор заводу _____

Підпис

При переробці **ГРЕЧКИ**

перероблено гречки 50000 кг

Показники якості зерна	Фактична якість зерна, (%)	Розрахунок впливу якості зерна на вихід продукції	Крупа гречані		Разом круп	Мучка кормова	Лузга	Відходи І і ІІ категорії	Відходи ІІІ категорії	Усушка	Разом
			ядриця	проділ							
		Базисний вихід у №	62,0	5,0	67,0	3,5	20,8	6,5	0,7	1,5	100
Ядро	73,86	(75,0-73,86)×1% = менше на 1,14%	-1,02	-0,06		-0,06	+1,14				0
Лузга	22,21	(22,0-22,21)×1%= більше на 0,21%				+0,01	+0,20	-0,21			0
Обрушені зерна	1,64	1,64×1%=1,64%	-1,15	+0,66		+0,49					0
Нормальне зерно у відходах І і ІІ категорії	0,65	0,65×1%=0,65%	-0,42	-0,04		-0,06	-0,13	+15,1			0
Усушка	$Y = \frac{100(14,30-12,55)}{100-12,55}$ =2,0%	(1,5-2,0)×1%= більше на 0,5%	-0,31	-0,02		-0,02	-0,11	-0,04		+0,5	0
$\frac{\text{усушка}}{\text{зволоження}} = \%$ $\frac{(W1 - W2) * 100}{100 - W2} = \%$		Розрах. вихід. %	59,1	5,54	64,64	3,86	21,9	6,9	0,7	2,0	100
		кг	29550	2770	32320	1930	10950	3450	350	1000,0	50000
		Фактич. вихід. %	65,01	0,29	65,3	3,42	22,70	5,89	0,69	2,0	100
		кг	32505	145,0	32650	1710	11350	2945	345	1000	50000
		Відхил від норм. %	+5,91	-5,25		-0,44	+0,8	-1,01	-0,01	0	0
		кг	+2955	-2625	+330	-220	+400	-505	-5	0	0

2.5 Технохімічний контроль виробництва

Технохімічний контроль виробництва – це система заходів і процедур, спрямованих на забезпечення якості і безпеки продукції під час її виробництва з використанням хімічних процесів. Цей вид контролю зазвичай використовується у виробництві хімічних речовин, фармацевтичних препаратів, пестицидів, пластмас, фарб, лаків та інших схожих продуктів.

Технохімічний контроль виробництва включає в себе проведення різних аналітичних та фізично-хімічних досліджень для оцінки властивостей та якості сировини, проміжних та готових продуктів. Деякі з основних аспектів контролю включають:

- Вхідний контроль сировини: перевірка якості та властивостей сировини, яка використовується в процесі виробництва. Це може включати аналіз хімічного складу, фізичних властивостей та ідентифікацію забруднень.
- Проміжний контроль: перевірка якості та властивостей продукту на різних етапах виробництва. Це може включати аналіз концентрації, реакційної чистоти, фізичних параметрів та інших характеристик.
- Кінцевий контроль: остаточна оцінка якості та властивостей готової продукції перед її виведенням на ринок. Це може включати перевірку на відповідність стандартам якості, безпечності та упаковки продукту.
- Контроль умов виробництва: перевірка технологічних параметрів, які впливають на процес виробництва, наприклад, температура, тиск, швидкість змішування тощо. Це важливо для забезпечення стабільності та однорідності продукту.
- Аналіз довкілля: контроль за впливом виробництва на навколишнє середовище. Це включає вимірювання та аналіз стічних вод, викидів, повітряних емісій та інших аспектів, що можуть мати негативний вплив на довкілля [14].

Метою технохімічного контролю виробництва є забезпечення високої якості продукції, виконання нормативних вимог, безпеки працівників та

захисту довкілля. Для цього використовуються різні методи аналізу, інструменти та стандарти, залежно від конкретних вимог і характеру виробництва.

Всі норми та вимоги до якості гречаної крупи наведені в табл. 2.2

Таблиця 2.2

Вимоги і норми якості круп гречаних

Найменування показника	Характеристика і норма для круп гречаних				
	Ядриці та ядриці швидко розварювані			Ядриці швидко розв. I сорту для вир. дитячого харчування	Проділу і проділу швидко розв
	I	II	III		
1	2	3	4	5	6
Колір	Кремовий з жовтуватим або зеленуватим відтінком, для швидко розварюваних круп – коричневий різних відтінків.				
Запах	Власний гречаним крупам, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий.				
Смак	Власний гречаним крупам, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий				
Вологість, %, не більше					
А) Для поточного споживання	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Б) Для тривалого зберігання і дострокового завезення	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Доброякісне ядро, %, не менше,	99,2	98,4	97,5	99,2	98,3
У тому числі:					
Колоті ядра, %, не більше	3,0	4,0	5,0	3,0	-
Зерна пшениці, %, не більше	—	—	2,0	—	—
Нелущені зерна, %, не більше	0,3	0,4	0,7	0,3	—

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4	5	6
Смітна домішка, %, не більше	0,4	0,5	0,6	0,4	0,7
У тому числі:					
Мінеральна, не більше	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Органічна, не більше	—	—	—	—	0,2
У тому числі мертвих шкідників хлібних запасів, шт у 1 кг, не більше	15	15	15	не допускаються	15
Борошенце, %, не більше	—	—	—	—	0,5
Пошкоджені ядра, %, не більше	0,2	0,4	1,2	не допускаються	0,5
Розварюваність (для швидко-розварюваних круп), хв	25	25	25	25	15
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається				
Металомагнітна домішка на 1 кг круп, мг, не більше	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Кислотність, град., не більше	—	—	—	4,5	—
Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, клітин у 1 г, не більше	—	—	—	$1,0 \times 10^4$	—
Плісняві гриби, клітин у 1 г, не більше	—	—	—	$2,0 \times 10^2$	—
Бактерії групи кишкової палички, в 1 г	—	—	—	не допускаються	

Примітки: допускається вологість круп, одержаних з непропареного зерна гречки:

а) для поточного споживання – не більше 15 %;

б) для тривалого зберігання і дострокового завезення – не більше 14 %.

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ

Аналіз умов праці на робочому місці гречаного виробництва. Він передбачає оцінку різних аспектів, пов'язаних з охороною праці та безпекою праці. Має бути оцінка рівня фізичного навантаження на працівників, таке як підйом тяжких предметів, переміщення вантажів, тривалість роботи стоячи або виконання повторюваних рухів. Також варто враховувати наявність ергономічного обладнання та раціональної організації робочого місця для зменшення фізичного навантаження.

Передбачені хімічні та біологічні чинники, а саме оцінка рівня впливу хімічних та біологічних чинників на робочому місці, таких як використання пестицидів або добрив, контакт з речовинами, що можуть бути шкідливими для здоров'я. Важливо забезпечити належну вентиляцію, застосування захисних засобів і контроль за експозицією до шкідливих речовин. Рівень шуму та вібрації мають вплив на працівників.

Шум може бути результатом роботи машин та устаткування, а вібрація – від роботи рухомих механізмів. Важливо забезпечити захист працівників від шуму та вібрації за допомогою шумозахисних навушників, амортизуючи підлогових покриттів та інших заходів. Оцінка безпеки машин та устаткування, що використовуються в гречаному виробництві. Це включає перевірку наявності необхідних заходів безпеки, таких як захисні огороження, системи автоматичного відключення, безпечні системи управління, наявність інструкцій з безпеки та навчання працівників з їх використання [15].

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ			
Зм.	Арк	Прізвище	Підпис	Дата	<i>Будівництво заводу з перероблення зерна гречки продуктивністю 50 т/добу в Гайсинському районі Вінницької області</i>	Літ.	Стор.	Сторінок
Студент.		Кияниченко В.М.						
Консульт.		Прокопенко Е.В.						
Керівник		Костецька К.В.				<i>Кафедра харчових технологій</i>		
Зав. каф.		Чернега А.О.						

Має бути передбачена безпека електропостачання та використання електроустаткування. Необхідно переконатися, що всі електропроводки, розетки, розподільні щитки та інші електроприлади відповідають стандартам безпеки, а працівники мають необхідні знання про електробезпеку та заходи безпеки при роботі з електроустаткуванням. Особливу увагу потрібно приділити пожежній безпеці на робочому місці. Це включає перевірку наявності пожежного обладнання, такого як вогнегасники, пожежні тривожні системи, автоматичні системи пожежогасіння та наявність протипожежних проходів та евакуаційних шляхів [16].

Розроблення заходів з охорони праці на виробництві. Вони включають ряд важливих кроків, що допоможуть забезпечити безпеку працівників і зменшити ризики професійних захворювань та травматизму. Нижче наведено загальні рекомендації, які можна використовувати як основу для розробки програми охорони праці на гречаному виробництві:

1. Оцінка ризиків. Проведіть комплексну оцінку ризиків, пов'язаних з роботою на гречаному виробництві. Це дозволить ідентифікувати потенційні небезпеки та визначити пріоритети щодо захисних заходів.

2. Навчання та інформування. Забезпечте навчання всіх працівників щодо правил та процедур безпеки на робочому місці. Вони повинні бути свідомі потенційних небезпек і знати, як уникнути травм та нещасних випадків.

3. Використання особистих засобів захисту. Забезпечте працівників необхідними засобами індивідуального захисту (ЗІЗ). Це можуть бути захисні окуляри, рукавиці, маски, взуття, респіратори тощо. Впроваджуйте строгий контроль щодо їх використання.

4. Організація робочих місць. Встановіть ергономічні принципи на робочих місцях, щоб уникнути перенапруження та травми внаслідок неправильного позиціонування тіла. Розробіть оптимальну організацію робочих місць, щоб уникнути надмірного піднімання важких предметів, переконайтеся, що працівники мають достатній простір для руху.

5. Ефективність машин та обладнання. Періодично перевіряйте стан машин та обладнання, щоб переконатися, що вони працездатні та безпечні для використання. Забезпечуйте їх правильне обслуговування та ремонт.

6. Управління небезпечними речовинами. Якщо на гречаному виробництві використовуються хімічні речовини, слід дотримуватися вимог щодо їх зберігання, маркування та використання. Надайте працівникам доступ до відповідної інформації щодо безпеки та навчання щодо правильного обходу з небезпечними речовинами.

7. Інспекції та аудити. Регулярно проводьте інспекції робочих місць та аудити з метою виявлення потенційних проблем та удосконалення системи охорони праці.

8. Комунікація та залучення працівників. Створіть систему ефективної комунікації, яка дозволить працівникам спілкуватися з управлінням щодо питань охорони праці, подавати пропозиції та повідомляти про можливі небезпеки [17].

Це загальні рекомендації, і важливо звернутися до специфічних нормативних актів і правил.

Для підвищення рівня охорони праці та техніки безпеки на гречаному виробництві, рекомендую вжити наступні заходи:

- Розробка та впровадження політики охорони праці. Створіть письмову політику, яка визначає зобов'язання роботодавця щодо охорони праці та забезпечує безпечні умови праці. Ця політика повинна бути розповсюджена серед усіх працівників і підтримуватися на всіх рівнях управління.

- Навчання та свідомість. Забезпечте регулярну навчання працівників з питань безпеки праці та правильної використання обладнання. Проводяться тренінги, семінари та інформаційні кампанії для підвищення свідомості щодо потенційних ризиків та методів їх запобігання.

- Аудит та оцінка ризиків. Регулярно проводьте аудити системи охорони праці та оцінюйте ризики на робочих місцях. Це допоможе ідентифікувати потенційні небезпеки і вжити відповідні заходи для їх запобігання.

- Заходи безпеки під час використання обладнання. Встановіть ясні правила щодо використання обладнання та машин. Забезпечте регулярне технічне обслуговування та перевірку обладнання, а також навчання працівників правильному використанню та безпечній експлуатації.

- Забезпечення особистих засобів захисту (ОЗЗ). Переконайтеся, що працівники мають доступ до необхідних ОЗЗ, таких як захисні окуляри, рукавиці, маски, взуття тощо. Надайте належне навчання з їх правильного використання та створіть процедури контролю їх використання.

- Запобігання впливу шкідливих речовин. Впроваджуйте заходи щодо контролю впливу шкідливих речовин, які можуть бути присутніми на робочому місці. Забезпечуйте належне зберігання, маркування та використання таких речовин згідно з вимогами безпеки.

- Ергономіка робочих місць. Розгляньте питання ергономіки при організації робочих місць. Забезпечте комфортне обладнання, яке уникне надмірного фізичного напруження та позицій, що можуть призвести до травм.

- Постійне вдосконалення. Запроваджуйте систему постійного вдосконалення охорони праці. Аналізуйте нещасні випадки, інциденти та відгуки працівників для виявлення можливих недоліків та вдосконалення системи безпеки [18].

Ці заходи допоможуть підвищити рівень охорони праці та техніки безпеки на гречаному виробництві. Важливо також забезпечити постійне відстеження дотримання безпекових процедур та регулярно оновлювати програму охорони праці відповідно до змінних потреб та нормативних вимог.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ

Прибуток від реалізації продукції (П) розраховується, як різниця між обсягом продукції в діючих цінах підприємства (О) та собівартістю продукції (С), за формулою: $P = O - C$ (4.1)

$$\Pi = 100471 - 83704 = 16767 \text{ тис. грн.}$$

Рівень рентабельності продукції що випускається (Р) розраховується за формулою: $P = \Pi : C \times 100\%$, (4.2)

$$P = (16767 : 83704) \times 100 \% = 20 \%$$

Витрати на 1грн випущеної продукції (В) розраховуються за формулою:

$$B = C : 0; \quad (4.3)$$

$$B = 83704 : 100470,6 = 0,83 \text{ грн.}$$

Сума оборотних коштів розраховується за елементами за допомогою табл. 4.1. При розрахунку витрат на придбання запасних частин приймається сума на рівні 5 % вартості машин та обладнання.

Таблица 4.1

Розрахунок оборотних коштів

Елементи оборотних коштів	Дані для розрахунку		Сума оборотних коштів, тис. грн.
	витрати на рік	норматив, у %	
Сировина і основні матеріали	67100	3,0%	2013,0
Зарплата	854,7	4,0%	34,2
Запасні частини	602,6	5,0%	30,1
Інші	4600,0	3,0%	138,0
Разом			2215,3

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ							
Зм.	Арк	Прізвище	Підпис	Дата								
Студент.	Кияниченко В. М.				Будівництво заводу з перероблення зерна гречки продуктивністю 50 т/добу в Гайсинському районі Вінницької області				Літ.	Стор.	Сторінок	
Консульт.												
Керівник	Костецька К. В.								Кафедра харчових технологій			
Зав. каф.	Чернега А. О.											

Розрахунок інших елементів оборотних коштів розраховується як 3–5 % вартості всіх попередніх елементів оборотних фондів.

Термін окупності капіталовкладень (Т) можна розраховувати за формулою:

$$T = (K + \text{Об}) : \Pi \quad (4.4)$$

де, К – загальна сума капіталовкладень; Об – сума оборотних коштів.

$$T = (31514 + 2215) : 16767 = 2,01 \text{ роки}$$

$$\text{Фондовіддача: } F_v = O : OF \quad (4.5)$$

$$F_v = 100471 : 31514 = 3,2 \text{ грн.}$$

$$\text{Фондорентабельність: } F_p = \Pi : OF \quad (4.6)$$

$$F_p = 16767 : 31514 = 0,532 \text{ або } 53,2 \%$$

Розрахунок економічної ефективності будівництва круп'яного заводу наведено в додатку В.

Основні техніко-економічні показники ефективності проекту зведено у табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Техніко- економічні показники дипломного проекту

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Величина
1	Обсяг переробки гречки	т	30500
2	Обсяг виготовлення продукції	т	29860
3	Обсяг продукції в оптових діючих цінах	тис. грн.	100470
4	Повні витрати на виробництво і реалізацію продукції	тис. грн.	83700
5	Прибуток від реалізації продукції	тис. грн.	16767
6	Виробництво продукції на одного працюючого	тис. грн	597
7	Середньоспискова чисельність ПВП	чол.	44
8	Рентабельність виробництва продукції	%	23
9	Фондорентабельність	%	53
10	Фондовіддача	грн.	3,2
11	Витрати на 1 грн. продукції	грн.	0,83
12	Термін окупності інвестицій	роки	2

Висновок. Будівництво круп'яного заводу з переробки гречки потужністю 50 т/добу в Гайсинському районі Вінницької області є технічно доцільним. За допомогою таблиці техніко-економічних показників проекту видно, що будівництво заводу можливе і економічно ефективне, так як прибуток становить 16767 тис. грн., а рентабельність 20 % при затратах на одну гривню продукції 0,83 грн. Проект передбачає отримання крупи ядриці 62,2 %. Якщо ще й застосувати високопродуктивне обладнання, то це дасть максимальний економічний ефект, так як підвищиться екологічна цінність та ефективність продукції. Висока якість обладнання і високий рівень автоматизації в цілому дозволить отримати чіткий та стабільний процес за даним графіком.

Окупність підприємства триває протягом 2-х років. В подальшому при роботі підприємства витрати на одну гривню можуть зменшуватись, а прибуток і рентабельність збільшуватись.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексєєва О. С., Тараненко Л. К., Малина М. М. Навч. посіб. Вища школа: Генетика, селекція і насінництво гречки. 2004. 213 с.
2. М'ясникова І. В., Кільчевськ Т. Ф.: Хімічний склад зерен гречки та його зміна при різних способах обробки. *Харчова промисловість*, 2001. № 1. С. 22–24.
3. Лісіцина Е. А. Технологічний процес виробництва: Крупа гречана. *Технологічні карти виробництва продукції*. 2018. № 10. С. 72–75.
4. Комарова М. В., Бурбело С. Б. Харчова цінність різних сортів гречки. *Наукові праці Полтавського державного аграрного університету*. Серія: Техніка та енергетика АПК. 2019. Вип. 1 (35). З. 173–180.
5. Джонсон Ф. Здоров'я людини: Гречка. Продукт, виявлений на користь здоров'ю. 2019. № 5. С. 36-39.
6. Бучнєва, Н. В., Губерман Є. А., Назаренко Н. А. Технологія виробництва круп гречаних: *Вісник Приазовського державного технічного університету*. 2012. № 26.
7. Євтух І. В., Мілосердова Н. В. Технологія виготовлення крупи з гречки. *Харчова наука та технологія*: 2016. Том 10, № 1. С. 85–92.
8. Костіна Л. П., Нікітюк Н. А., Логвиненко В. А. Технологія переробки зерна гречки. *Аграр. Наука*: 2001. 272 с.
9. Куликов О. О., Ігнатенко Н. В. Сучасні технології виробництва круп із зерна гречки. *Технологія та техніка харчових виробництв*: 2017. № 1 (14). С. 26–32.
10. М'ясникова І. В., Кільчевська Т. Ф. Хімічний склад зерен гречки та його зміна при різних способах обробки. *Харчова промисловість*: 2001. № 1. С. 22–24.
11. Самойчук К. О., Паляничка Н. О., Верхоланцева В. О. Гідротермічне оброблення зерна круп'яних культур // Форум права: електрон. наук. фахове вид. 2021 рік. URI: https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophyv_28/page5.html

12. Шаповаленко О. І. , Ковбаса В. М. , Янюк Т. І. , Терлецька В. А. Про можливості використання лузги гречки. *Хранение и переработка зерна*. 2008. №11. С. 43–44.

13. Інструкція про порядок ведення обліку й оформлення операцій із зерном і продуктами його перероблення на хлібоприймальних та зернопереробних підприємствах незалежно від форм власності і господарювання. Наказ 11.07.2005 №310. Міністерство аграрної політики України.

14. ДСТУ 2209-93. ДСТУ 4524:2006. Гречка. Технічні умови / Затв. Наказом Держстандарту України від 28.02.06 р. №54 – К.: Видавництво стандартів, 2006.

15. Мелешкина Л. "Воздушный" гречневый продел в мучных кондитерских изделиях. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2007. №7/8. С.39–40.

16. Васильчук М. В.,Винокурові Л. Е., Тесленко М. Я. Основи охорони праці: Підручник. К.: Просвіта, 1997.

17. Лехман С.Д., Грянік Г.М., Бутко Д.А. Охорона праці. К.: Урожай, 1994. 270 с.

18. Довідник з єдиної системи конструкторської документації: Під ред. Ю. І. Степанова. Харків: Прапор, 1975. 303 с.

ДОДАТКИ