

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

Допущено до захисту

“ _____ ” _____ 20__ р.

Зав. кафедри

_____ Андрій ЧЕРНЕГА

КВАЛІФІКАЦІНА РОБОТА

(ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ)

БАКАЛАВРА

**БУДІВНИЦТВО КРУП'ЯНОГО ЗАВОДУ З ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЗЕРНА
ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ПРОДУКТИВНІСТЮ 15 Т/ДОБУ НА БАЗІ ФГ
«ПОДІЛЛЯ-ІНВЕСТ» У С. ПОДІЛЬКИ ЛИПОВОДОЛИНСЬКОГО
РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Виконала – студентка 2 курсу, групи 21к-тз

освітньої програми Харчові технології

спеціальності 181 Харчові технології

Гнідова Вікторія Сергіївна

Керівник – к. т. н., доцент

Новіков Володимир Вікторович

Умань – 2023

ЗМІСТ

ЗМІСТ	3
ВСТУП	5
Аналіз ринку. Стан і динаміка попиту	6
Прогнозований економічний та соціальний ефект від впровадження запропонованих рішень	7
1. АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУ	9
1. Характеристика сировини та готового продукту	9
1.1.1. Основні фізико-хімічні характеристики сировини та готового продукту	10
1.1.3. Місце готового продукту у раціоні харчування потенційних споживачів	12
1.1.4. Безпечність готових продуктів та їх придатність для дієтичного харчування. Потенційні ризики для споживачів	12
2. Характеристика підприємства або місця проектування	13
1.2.1. Місце розташування	13
1.2.2. Основні види діяльності:	13
1.2.3. Основні технічні показники	13
1.2.4. Придатність для проектування	14
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	15
1. Розроблення та обґрунтування технологічної схеми (передумови до розроблення технічних умов)	15
2. Розрахунок та підбір технологічного устаткування	16
2.2.1. Розрахунок обладнання лінії	16
2.2.2. Розрахунок системи аспірації	19
3. Розрахунок виходу готової продукції.	21
4. Розроблення заходів утилізації відходів та захисту навколишнього середовища	21
5. Розроблення системи керування виробництвом. Обґрунтування технічних засобів автоматизації і систем керування та міжцехового транспорту	22

6.	Передумови розроблення системи менеджменту виробництва	23
7.	Аналіз небезпечних чинників виробництва (передумови до розроблення системи НАССР).....	24
3.	ОХОРОНА ПРАЦІ	26
1.	Аналіз умов праці на робочому місці.....	26
2.	Розробка заходів з охорони праці	28
3.3.	Пожежна безпека приміщення.....	29
4.	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.....	32
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	34
	ДОДАТКИ.....	Помилка! Закладку не визначено.
	Додаток А	Помилка! Закладку не визначено.
	Додаток Б	Помилка! Закладку не визначено.
	Додаток В	Помилка! Закладку не визначено.
	Додаток Г	Помилка! Закладку не визначено.
	Додаток Д	Помилка! Закладку не визначено.

ВСТУП

Нині великою популярністю користуються продукти, що відповідають сучасному тренду здорового харчування. Одним із таких продуктів є крупи, що виробляють, здебільшого, із зерна як круп'яних культур (гречка, просо тощо), так і інших злакових культур (кукурудза, пшениця, овес тощо) [1].

Популярність крупів пов'язана із багатьма факторами. Найбільш суттєвими із них є висока біологічна цінність отриманих продуктів та високі показники кулінарної їх якості [2].

Особливу увагу та популярність мають крупи, вироблені із малопоширених або нетипових для традиційного круп'яного виробництва культур, зокрема пшениці спельти та полби [73]. Вказані пшениці є відомими давно. Перші згадування про використання пшениці полби датують 2-3 тис. до н.е. Крім цього найбільша кількість історичних знахідок, пов'язаних із використанням пшениці спельти спостерігалась на території сучасної України, зокрема у поселеннях трипільської культури [3].

У 18-19 столітті зацікавленість виробників сільськогосподарської продукції у зерні пшениці полби та спельти була не високою. Це пов'язано із прискоренням технічного процесу у галузі агротехнології вирощування та збирання сільськогосподарських культур. Головна проблема вирощування пшениці полби та спельти полягала у складності процесів луцення, що було малоефективним за використання тогочасних технологій [74]. Тому більшість виробників намагались перейти на більш простіші у вирощування та збиранні голозерні види пшениці. Така тенденція спостерігалась до кінця 20-го століття. Нині існують високопродуктивні методи агротехнологій, що дозволяють суттєво інтенсифікувати промислове виробництво зерна пшениці спельти та полби [4].

Порівнюючи біологічну цінність пшениці полби та традиційних сортів сучасних пшениць є помітними суттєві відмінності. Особливо відрізняється зерно

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						5
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

пшениці полби за показниками вмісту білка та його збалансованості за амінокислотним складом [5-6].

Аналіз ринку. Стан і динаміка попиту

Україна є світовим лідером серед виробників товарної сільськогосподарської продукції. Значну її частку складають зернові культури. Значну частку продукції, що вирощена в Україні переробляють на круп'яні продукти. За результатами динаміки виробництва круп'яних продуктів у 2020–2022 рр, 43 % складають крупи плющені, лущені та подрібнені [72]. Традиційними для України високим попитом та обсягами виробництва характеризується крупа гречана (19 %). Меншу кількість виробляють крупи пшоняної (4 %), перлової (4 %) та кукурудзяної (3 %). Аналізуючи динаміку виробництва круп'яних продуктів, важко помітити суттєві зміни [75]. Виробництво усіх видів круп в Україні становить близько 370–380 тис.т на рік. Помітною є динаміка збільшення обсягів виробництва крупів лущених та подрібнених впродовж останніх років. Зменшується обсяг виробництва крупів перлових [65].

Динаміка виробництва крупів пов'язана із динамікою вирощування круп'яних культур. У порівнянні із 2017 роком, у 2021 (довоєнний період) площі вирощування гороху скоротились на 61,2 %, проте площі під вирощування нуту збільшилися на 221, 9 % та становлять 30,4 тис га порівняно із 12,7 тис га у 2017 році [71]. Аналогічно збільшено площі вирощування проса (на 160 %). Негативну динаміку має зміна площі вирощування гречки та сочевиці за останні п'ять років. Зменшення площ, виділених під вирощування вказаних культур зменшилась на 36,6 % та 78,9 % відповідно [68].

Лідерами за середньою урожайністю вирощування круп'яних культур є Хмельницька, Вінницька, Київська та Черкаська області. При цьому вирощування круп'яних культур відбувається по всій території України (не враховуючи тимчасово окуповані частини). [67]

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						6
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

Зважаючи на тенденції зміни попиту на круп'яні продукти, зокрема крупі плющені, подрібнені та лушені із зерна злакових культур, а також тенденцію до ведення здорового способу життя та планування свого раціону харчування у значної кількості потенційних споживачів, перспективним є розроблення нових видів круп'яних продуктів, у тому числі за використання малопоширеної нині сировини (пшениці полби) [70].

Недоліком виробництва полби вважають низьку врожайність, що суттєво підвищує відпускну ціну на збіжжя, проте додана вартість та популярність на ринку продуктів перероблення пшениці полби дозволяють обґрунтовано встановлювати ціну вище ринкової порівняно із аналогічними продуктами перероблення традиційних видів пшениць [71].

Динаміка зміни врожайності пшениці є позитивною за останні десять років. Це свідчить про позитивні результати селекційної роботи. Тому можна зробити припущення про потенційне збільшення врожайності пшениці полби та прогнозоване зменшення собівартості її виробництва за рахунок удосконалення агротехнології [68].

Запропоновані рішення дозволять суттєво скоротити витрати на сировину під час вироблення крупів, що впливатиме на формування відпускну ціни готового продукту.

Прогнозований економічний та соціальний ефект від впровадження запропонованих рішень

Рішення, що наведені у проекті мають соціальне значення та економічно обґрунтовані. Рентабельність виробництва співрозмірна із типовими виробництвами круп'яної промисловості та може бути збільшена у короткостроковий період за рахунок потенційної можливості зменшення собівартості виробництва полби [35].

Збільшення частки крупі лушеної із зерна пшениці полби дозволить суттєво урізноманітнити раціони харчування українців. Враховуючи європейський вектор розвитку економіки України перспективним є вихід на ринок круп'яних продуктів

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						7
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

ЄС. Враховуючи популярність продуктів перероблення пшениці спелти та полби серед споживачів ЄС, вказане розвиток реалізації готової продукції є потенційно можливим [18–24].

Збільшення кількості споживання крупів луцених серед населення дозволить потенційно збільшувати продуктивність підприємства. За такого розвитку діяльності заводу є можливим зменшення відпускної ціни для стимулювання більшої кількості покупців до придбання готового продукту [25,56].

Споживання крупи із пшениці полби дозволить суттєво та позитивно змінити баланс біологічна активних речовин у раціоні харчування потенційних споживачів. Продукти перероблення пшениці полби є більш безпечними до споживання, оскільки містять суттєво менше важких металів у своєму складі. Спрощена система агротехнології дозволяє отримувати стабільні позитивні результати за менших дозах систем захисту рослин, що також має позитивний вплив на показники безпечності отриманого продукту [27–32].

Враховуючи особливості будови зернівки а саме структуру поверхневих шарів, крупи із високим вмістом оболонки із зерна пшениці полби мають кращу кулінарну якість порівняно із традиційними крупами із пшениці м'якої. Це дозволяє потенційно зменшувати загальний індекс луцення зерна, що має позитивний економічний ефект виробництва за рахунок збільшення виходу готового продукту [32–35].

Отже, перероблення пшениці полби на крупи луцення є доцільним та економічно обґрунтованим в умовах сучасного ринкового середовища.

1. АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУ

1. Характеристика сировини та готового продукту

Пшениця – перспективна та поширена культура, що розповсюджена майже на всіх світових континентах. Зазначено, що у країнах, які вирощують у значних кількостях зерно пшениці, значна частка калорій у щоденному раціоні харчування, жителі отримують саме із продуктів перероблення зерна пшениці. У окремих країнах загальна кількість калорій, отриманих із зерна пшениці становить 40-50 %. Крім цього, пшениця та продукти її перероблення поширені у країнах, яким відповідно до ґрунтово-кліматичних умов не можливо у значних кількостях вирощувати цю культуру [70]. Це забезпечено світовим експортом виробниками товарного зерна у тому числі і пшениці. Україна за результатами довоєнного періоду була у команді лідерів із виробництва та експорту зерна пшениці. Так, у 2021 році Україна займала 6 місце серед світових виробників зерна пшениці [1–8].

Пшениця – цінний продукт не тільки із точки зору забезпечення організму калорій (оскільки містить у своєму складі значну частку вуглеводів, зокрема крохмалю), а й володіє цінними амінокислотами, що не синтезуються в організмі людини, або частково синтезуються. Продукти перероблення пшениці дозволяють швидко наситити організм, а тому вони є популярними серед більшості споживачів [8-15].

Пшениця містить специфічний білок – глютен, який здатний утворювати клейковину у результаті контакту із водою [16]. Така особливість дозволяє використовувати пшеницю для вироблення хліба та хлібобулочних виробів. Слід вказати, що глютен є небезпечним для хворих на целиакію (автоімунну реакцію організму на білок пшениці, що виражена у порушенні діяльності травної системи та розвитку супутніх захворювань) [17].

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ								
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата									
Розроб.		В. ГНІДОВА			Будівництво круп'яного заводу з перероблення зерна пшениці полби продуктивністю 15 т/добу на базі ФГ «Поділля-інвест» у с. Подільки Липоводолинського району			Літ.		Арк.		Аркушів	
Керівник		В.НОВІКОВ											
Затв.		Андрій ЧЕРНЕГА			Кафедра харчових технологій Уманського НУС								

Нині відсутні клінічні шляхи лікування целиакії, а хворі вимушені дотримуватись суворої дієти, що полягає у виключенні із раціону харчування більшості злакових культур [18].

1.1.1. Основні фізико-хімічні характеристики сировини та готового продукту

Пшениця полба має суттєві відмінності у фізико-хімічних властивостях порівняно із пшеницею м'якою та твердою, що традиційно вирощують як в Україні так і у світі. Головна особливість пшениці полби – високий вміст білка. За різними даними вміст білка у різних сортах пшениці полби суттєво варіює від 3 до 37 % [69]. Слід зазначити, що середньостатистичний показник вмісту білка у більшості сучасних пшениць коливається від 9 до 14 %. Вміст білка суттєво залежить від урожайності, оскільки це обернено пропорційні величини. Тому збіжжя, що володіє підвищеним вмістом білка матиме потенційно менший показник врожайності, що суттєво впливатиме на техніко-економічні показники виробництва [19].

Сучасні сорти пшениці полби: Голіківська, Романівка, Юніка характеризуються наближеним до традиційних пшениць вмістом білка: до 16%, 14% і 13 % відповідно, що поєднано із спів розмірним до традиційних пшениць показником урожайності. Тому вирощування вказаних сортів дозволяє отримувати більші обсяги сировини, що матимуть менші витрати на виробництво у розрахунку на одиницю маси [20–24].

Коливання вмісту сирої клітковини у більшості сортів пшениці полби суттєво варіює від 9 до 46 %. Тому під час обґрунтування цільового використання пшениці полби необхідно враховувати цей показник, що залежить від сортових властивостей [25–28].

Каротиноїди – відомі пігменти рослинного походження, що є корисними для людини та рекомендовані до включення до сучасних раціонів харчування. Доведено суттєве зменшення ризику онкологічних захворювань у споживачів, які мають у своєму раціоні харчування підвищений вміст каротиноїдів. У зерні

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						10
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

пшениці полби вміст каротиноїдів становить від 1,6 до 4,9 мг/кг що залежить від сорту. Враховуючи, що добова потреба у каротиноїдах становить 2-3 мг, пшениця полба може бути ефективним джерелом цих сполук [29].

Багата пшениця полба на мікро та макроелементи. Ці сполуки важливі для протікання більшості фізіологічних процесів в організмі людини. Відзначено, що недостатня кількість цинку в продуктах харчування зумовлює порушення синтезу гормонів. Недостатня кількість заліза зменшує кількість важливого білка гемоглобіну, що знаходиться в середині еритроцитів, які відповідають за транспорт кисню в організмі. У зерні пшениці полби вміст цинку варіює від 14 до 70 мг/кг, а заліза – від 34 до 55 мг/кг [30].

Враховуючи не стабільні показники вмісту білка та сирогої клейковини, перспективним напрямом перероблення пшениці полби є вироблення круп'яних продуктів. Нині асортимент крупів широкий. Найбільш простим технологічним процесом характеризуються технології виробництва крупів лущених та подрібнених [31].

Крупи лущені із пшениці полби характеризуються високим вмістом клітковини за рахунок використання скороченого лущильного процесу. Мінімальні індекси лущення використовують для плівкових культур, оскільки структура поверхневих шарів не має жорсткої консистенції, а тому готовий продукт характеризується високими показниками кулінарної якості [32].

За зовнішнім виглядом крупа із пшениці полби подібна до крупів Полтавських номерних. Технологія виробництва подібна до технології перероблення крупів із пшениці №1–3 [33–35].

1.1.2. Біохімічні або мікробіологічні перетворення компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення

Виробництво крупів лущених – не складний технологічних процес із точки зору перетворень на біохімічному рівні або мікробіологічному рівні. Процес вироблення крупів полягає у поступовому звільненні борошністого ендосперму від поверхневих шарів. Оскільки зерно пшениці має сильні механічні зв'язки між ендоспермом, алеїроновим шаром та оболонками, необхідним є використання

абразивного матеріалу для механічного стирання поверхневих шарів. Оскільки основна частка біологічна активних речовин (вітаміни, мікро та макро елементи) містяться в оболонках, збільшення кількості їх зняття зумовить зменшення загальної кількості цих елементів в готовому продукті [35–42].

1.1.3. Місце готового продукту у раціоні харчування потенційних споживачів

Крупи є цінним харчовим продуктом, оскільки володіють високими показниками біологічної цінності. Крупи луценні із пшениці характеризуються підвищеним рівнем зацікавленості серед споживачів. Така особливість пов’язана із особливостями вирощування пшениці полби. Зазначено, що полба має підвищену стійкість до радіоактивних забруднень [68]. Крім цього полба не здатна рости на ґрунтах, що забруднені хімічними речовинами. Тому продукти перероблення полби мають вигідні позиції на ринку як продукти із високим рівнем безпечності. Мінімальна кількість забруднень на поверхні зерна полби дозволяє суттєво зменшити індекс луцення зерна. Отримані продукти матимуть потенційно більшу кількість мінеральних речовин, що суттєво покращить раціон харчування [42–48].

Особливості крупи із пшениці спельти можна ефективно використовувати під час маркетингової стратегії підприємства [49].

1.1.4. Безпечність готових продуктів та їх придатність для дієтичного харчування. Потенційні ризики для споживачів

Полба є більш безпечним продуктом порівняно із традиційними круп’яними продуктами із зерна традиційних пшениць. Враховуючи особливості вирощування, полба не здатна давати стабільні урожаї на ґрунтах, що є хімічно забрудненими. Тому отримані продукти перероблення мають потенційно меншу кількість небезпечних речовин у своєму складі. Низький вміст глютену в окремих сортах дозволяє позиціонувати пшеницю полбу як продукт дієтичного харчування. Крім цього, сорти полби, що містять підвищений вміст білка характеризуються пониженим вмістом вуглеводів. Вживання крупів із пшениці полби дозволить покращити баланс поживних речовин [50–55].

Незважаючи на низький рівень реакцій на глютен пшениці полби у хворих на целиацію, вказана реакція може бути неприйнятною для окремих груп споживачів [55–61].

2. Характеристика підприємства або місця проектування

1.2.1. Місце розташування

Географічно підприємство розміщене в с. Синівка Липовецького району Сумської області (рис. 1.1).



Рис. 1.1 Загальний вигляд підприємства

1.2.2. Основні види діяльності:

- вирощування зерна (окрім рису);
- оптова торгівля зерном;
- виробництво олії;
- виробництво тваринних жирів;
- вирощування свійської птиці;
- розведення свиней;
- не спеціалізована оптова торгівля.

1.2.3. Основні технічні показники

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						13
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

Аналізуючи динаміку зміни техніко-економічних показників підприємства, впродовж 2020-2021 рр відбувалось суттєве збільшення показника чистого прибутку (з 418 400 грн до 1 017 500 грн). Слід зазначити, що географічне розміщення підприємства є таким, що наближене до зони проведення військових дій. Тому за об'єктивних причин у 2022 році спостерігалось зменшення показника чистого прибутку до 763 500 грн на рік. Разом із цим у 2022 році зменшилась частка активів на 50 % порівняно із 2021 роком.

Таким чином слід зазначити, що динаміка розвитку підприємства до воєнний період була позитивною. Зниження техніко-економічних показників зумовило чинниками непереборної сили, пов'язаними із військовою агресією. Тому у повоєнний період є висока ймовірність відновлення технічного потенціалу підприємства у тому числі за рахунок запровадження заводу із перероблення злакових культур на крупи. Оскільки підприємство володіє земельними активами, рекомендовано проводити вирощування пшениці полби високопродуктивних сортів. Така рекомендація може стосуватись й інших підприємств, що розміщені у близькості до проведення воєнних дій, оскільки негативний вплив супутніх речовин, що утворені від використання боєприпасів нівелюється у значній мірі природніми властивостями пшениці полби.

1.2.4. Придатність для проєктування

Основні потужності підприємства (адмін будівлі, лабораторія, приміщення для зберігання збіжжя) розміщені на рівній ділянці, що придатна для будівництва нових потужностей. Підприємство підключене до високовольтної мережі, має власну трансформаторну підстанцію, забезпечене водою та водовідведенням. Враховуючи не велику потужність проєктованого підприємства, суттєвих навантажень на ґрунт не передбачено.

Отже за головними показниками підприємство придатне до будівництва нових виробничих потужностей.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1. Розроблення та обґрунтування технологічної схеми (передумови до розроблення технічних умов)

Відповідно до рекомендацій, що до організації та ведення технологічного процесу, технологія перероблення зерна пшениці на крупи лушчені та подрібнені передбачає процеси очищення зерна від домішок, що відрізняються за геометричними, аеродинамічними, фізичними властивостями [62–64].

Важливим етапом вироблення крупів є водо теплове оброблення, що полягає у зволоженні та відволоженні сировини [65].

Після зміни технологічних властивостей у наслідок проведення водо теплового оброблення, зерно лушать у машинах ударно-стихаючої дії. Суть процесу полягає у поступовому стиранні поверхневих шарів зерна у наслідок його контакту із абразивною поверхнею робочих органів машин [65].

Машини ударно-стираючої дії мають низький індекс лушення, що зумовлено безперервною їх дією. Для забезпечення оптимального індексу лушення застосовують почергове оброблення збіжжя на луцильних системах, що в загальній сукупності становлять від 4 до 6 [66].

Після лушення важливим процесом є очищення отриманих продуктів від мучки та відходів та сортування [67].

За результатами сортування відбувається відділення частково порушених частин ендосперму, що складають номерні круп'яні продукти [66].

Важливим під час формування технологічної схеми є передбачення оперативних бункерів, що встановлюють перед луцильними машинами. У випадку використання устаткування різної продуктивності, вимагає застосування додаткових оперативних ємностей [67]. Технологічна схема перероблення пшениці полби на крупи наведено на аркуші 1.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ						
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Будівництво круп'яного заводу з перероблення зерна пшениці полби продуктивністю 15 т/добу на базі ФГ «Поділля-інвест» у с. Поділки Липоводолинського району</i>			Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.	<i>В. Гнідова</i>										
Керівник	<i>В.НОВІКОВ</i>										
Затв.	<i>Андрій ЧЕРЕНЕГА</i>							<i>Кафедра харчових технологій Уманського НУС</i>			

2. Розрахунок та підбір технологічного устаткування

2.2.1. Розрахунок обладнання лінії

Розрахунок проведено відповідно до методичних рекомендацій [76] (Додаток А)

Таблиця 2.1

Розрахунок продуктивності заводу

Запланована продуктивність заводу, т/добу	Коеф запаса	К-сть змін на добу	Кількість годин в зміні	Розрах. продукт., т/добу
15	1,15	1	9	17,25

Таблиця 2.2

Підбір сепараторів, трієрів, каменевідбірників та аспіраторів

Назва обладнання	Марка	q_m , т/добу	k_m	Розр. Зн. N, шт	Прийняте n, шт	Кв, %
Сепаратор	A1-БЕР	18	1	0,96	1	95,8
Вівсюговідбірник	A9-УТО-6	54	1	0,32	1	31,9
Кукілевідбірник	A9-УТК-6	54	1	0,32	1	31,9
Каменевідбірник	A1-БММ/6	9	1	1,92	2	95,8
Аспіратор	A1-БДЗ-6	54	1	0,32	1	31,9

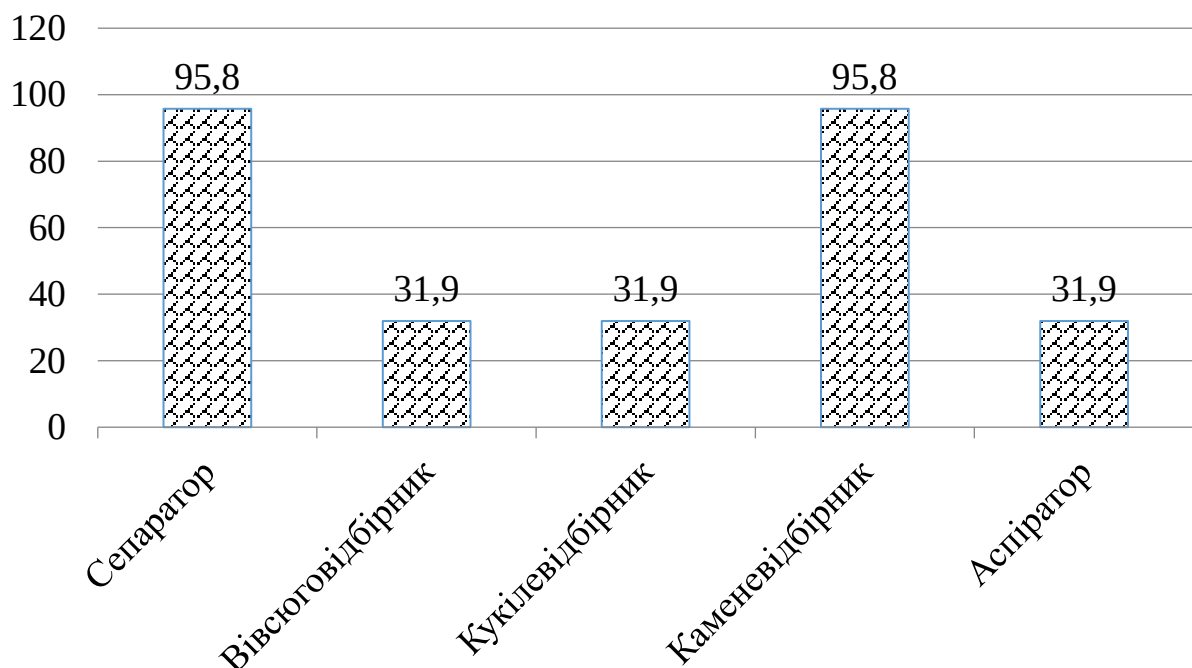


Рис. 2.1 Коефіцієнти використання технологічного устаткування

Найменші коефіцієнти використання технологічного устаткування мали вісюговідбірник, кукілевідбірник та аспіратор. Зважаючи на особливості вказаних машин та відсутність на ринку обладнання меншої продуктивності а також перспективність потенційного збільшення продуктивності заводу було сформовано рішення що до впровадження запропонованого устаткування. Рекомендовано після вказаних машин встановлювати оперативні бункери для уникнення потенційних ризиків утворення завалів.

Необхідна кількість оперативних та вибійних бункерів наведена у Додатку А., табл А2. А3

Таблиця 2.3

Підбір автоматичних вагів

Число зважувань за хвилину	K_E	E_B	Кількість машин (місткість 50 кг)	Кількість машин (місткість 20)	Марка
3	1	4	0,08	0,2	ВА-4

Таблиця 2.4

Розрахунок просіювальної поверхні

Назва операції	Відсоток розподілення	Просіювальна поверхня операції, м2	Розсів	Загальна площа просіювальної поверхні розсіву, м2	К-сть секцій
Очищення зерна	10	1,5	1	2	0,25
Сортування продуктів шліфування і полірування	50	7,5	3		0,75
Сортування і контроль крупи	30	4,5	2		0,5
Контроль лузги і мучки	10	1,5	1		0,25
Разом	100	15	7		1,75

Розрахунок зволожувальних машин

Розрахункова продуктивність, т/добу	Зволожувач	Продуктивність т/добу	К-сть (точна)	Прийнята к-сть
17,25	А1-БУЗ	54	0,319	1

Загальна кількість машин для проведення ВТО прийнята 1. Запас продуктивності апарату становить 70 %. Це дає можливість потенційно збільшити продуктивність лінії в майбутньому. Для цього потрібно додатково передбачити можливість додаткових оперативних ємностей для відволожування зерна. Це можна досягти за реконструкції та добудови необхідних площ у майбутньому.

Таблиця 2.5

Розрахунок луцильних машин

Система	Розподілення, %	Луцильні к	Навант. на луцильник	К-сть машин, шт
1 шліфувальна	25	А1-ЗШН	10,2	1
2 шліфувальна	21	А1-ЗШН	10,2	1
3 шліфувальна	17	А1-ЗШН	10,2	1
1 поліпувальна	15	А1-ЗШН	10,2	1
2 полірувальна	11	А1-ЗШН	10,2	1
3 полірувальна	11	А1-ЗШН	10,2	1
РАЗОМ	100			6

Таблиця 2.6

Розрахунок аспіраторів

№	Вид продукту	Базисний вихід, %	Марка аспірато ра	Паспортна продуктивність машини, т/добу	Вихід продукту, т/добу	Необхідна кількість, шт	Прийнято, шт
1	Крупа № 1	30	У1-БСЗ	108	5,175	0,04792	1

№	Вид продукту	Базисний вихід, %	Марка аспіратора	Паспортна продуктивність машини, т/добу	Вихід продукту, т/добу	Необхідна кількість, шт	Прийнято, шт
2	Крупа № 2	10	A1-БВЗ	90	1,725	0,01917	1
3	Крупа № 3	5	A1-БДА	45	0,8625	0,01917	1
4	Крупа № 4	5	A1-БДА	45	0,8625	0,01917	1
5	Крупа № 5	10	A1-БДА	45	1,725	0,03833	1

2.2.2. Розрахунок системи аспірації

Розрахунок системи аспірації здійснювали розрахунковим методом відповідно до методики (Додаток А). Результати розрахунків наведено у додатку Б.

Загальні втрати тиску залежали від параметрів технологічного устаткування та сукупних втрат зумовленими проходженням повітря прямими та периферійними частинами ділянки.

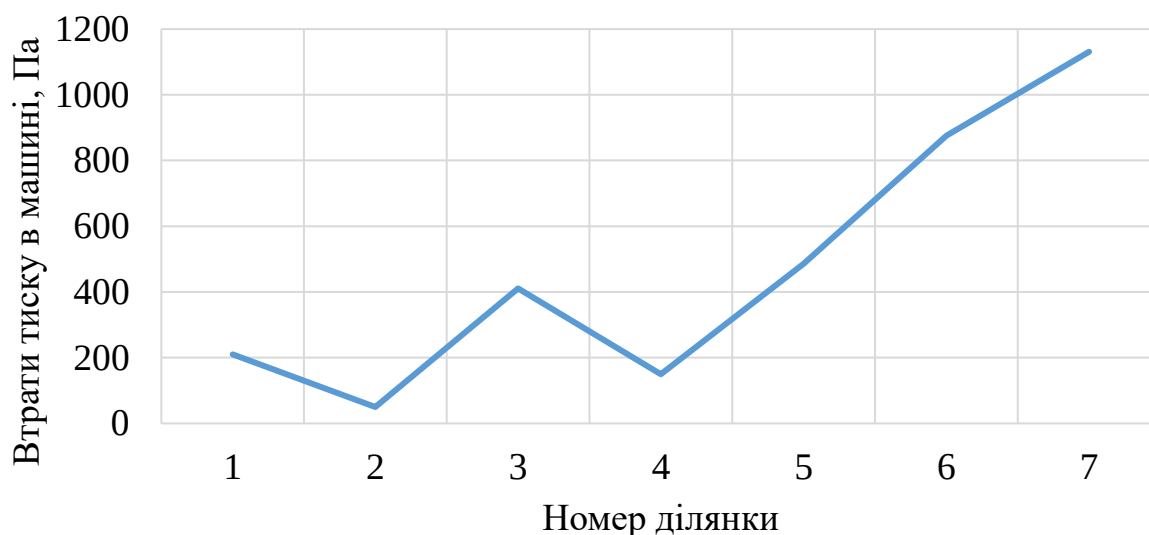


Рис.2.2 Втрати тиску на ділянках системи

Витрати повітря (загальні) становити 3570 м³/год.

ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата



Рис. 2.3. Витрата повітря на ділянках

Загальні втрати тиску на ділянках становити 1321,86 Па

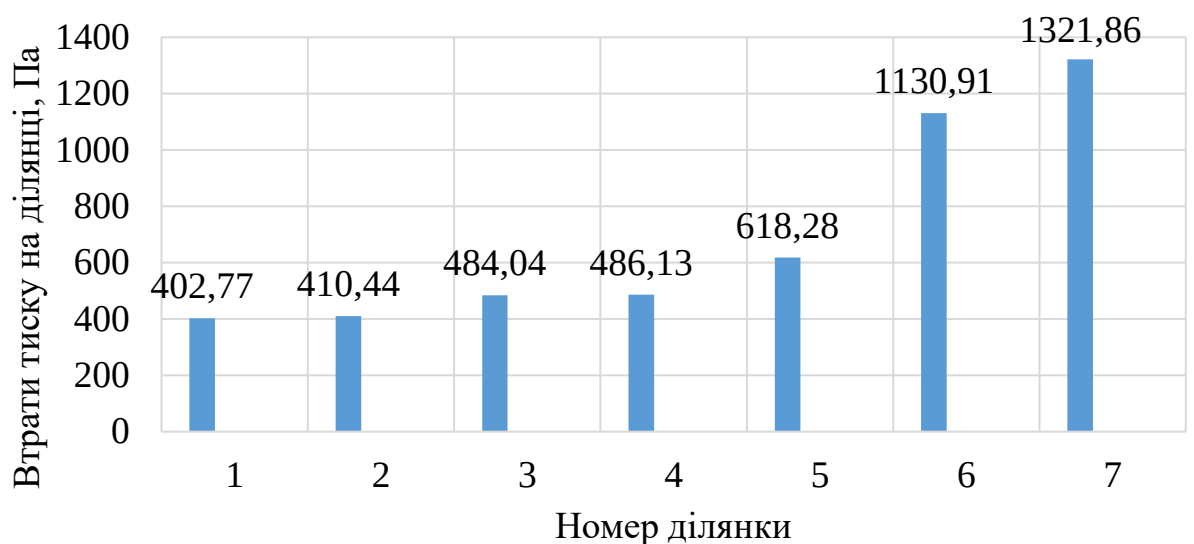


Рис.2.4. Втрати тиску на ділянках

Швидкість руху повітря – важливий показник роботи аспіраційної мережі. Надмірна швидкість руху не шкодить процесу, проте втрати тиску будуть максимальними, а тому вартість застосування системи буде високою. Швидкість менше 14 м/с не рекомендована, оскільки існує висока ймовірність утворення

скупчень продукту на прямих ділянках та потенційна втрата робото здатності системи.

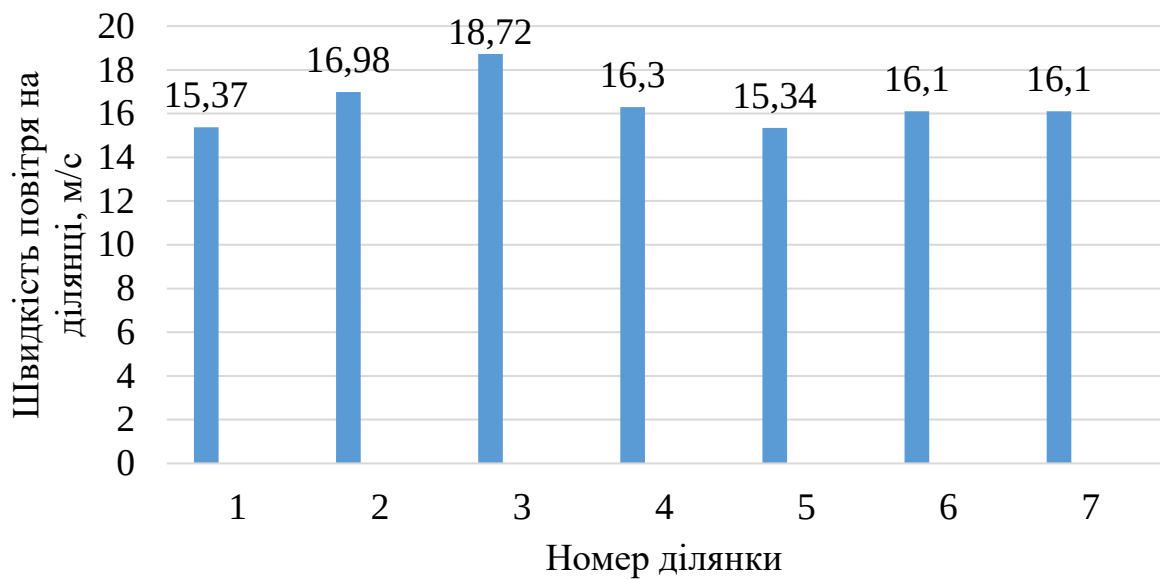


Рис.2.5. Швидкість повітря на ділянках

3. Розрахунок виходу готової продукції.

Вихід готової продукції проводять відповідно до вимог Правил організації і ведення технологічного процесу (Додаток А).

Таблиця 2.7

Початкові данні для розрахунку

Параметр	Значення параметру
Початкова вологість зерна, %	12,4
Вологість отриманих продуктів, %	13,9
Кількість переробленого зерна, кг	3035

Вихід продукції та відходів наведено у Додатку А., табл А4.

4. Розроблення заходів утилізації відходів та захисту навколишнього середовища

Відходи – не від’ємна частина будь-якого виробництва. Відповідно до чинних регламентів перероблення, відходи мають бути утилізовані впродовж 1–2 доби

[66]. Це пов'язано із високою активністю мікроорганізмів, надмірним зволоженням оболонок у результаті водотеплового оброблення зерна за круп'яного виробництва. Слід зазначити, що відходи круп'яного виробництва не є токсичними та не вимагають спеціальних умов що до транспортування або утилізації. Відходи поділяють на категорії, окремі групи яких можуть бути реалізовані для комбікормового виробництва. Проте існує група некондиційних відходів, що вимагає утилізації. Нині відомі три основних способи утилізації відходів: спалювання, захоронення та повторне перероблення [68]. Перші два вимагають залучення спеціалізованих організації та супроводжуються додатковими витратами підприємства на утилізацію. Крім цього спалювання – токсичний процес, оскільки супутніми продуктами є шкідливі речовини, що потрапляють до атмосфери. Захоронення відносно безпечний спосіб утилізації відходів, проте зважаючи на потенційне збільшення кількості світового населення та обсягів виробництва продуктів харчування, існує ймовірність нанесення суттєвої шкоди навколишньому середовищу за використання сміттєвих звалищ. Повна переробка продукції, що виключає утворення відходів є потенційним та прогресивним способом їх утилізації [75]. Таким способом є розроблення біокотелень для виробництва пари у тому числі для проведення гарячого кондиціювання. Існують практики використання таких біокотелень для опалення теплиць за виробництва овочів. Рентабельність такого виробництва коливається від 15 до 25 %. Крім цього перехід підприємства на біопаливо корелює із національною стратегією згідно якої частка відповідних енергоносіїв з 2013 по 2035 рр має збільшитись з 1,56 млн т до 8,0 млн т [74].

5. Розроблення системи керування виробництвом. Обґрунтування технічних засобів автоматизації і систем керування та міжцехового транспорту

Сучасні підприємства харчової промисловості характеризуються високим рівнем автоматизації та керування виробничими процесами [78]. Актуальний напрям розвитку систем керування виробництва – впровадження автоматизованих

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						22
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

систем керування. Такі системи дозволяють зчитувати результати датчиків, що встановлені в критичних точках для контролю виробництва, обробляти їх та зберігати у хмарному сховищі на спеціалізованих серверах [79]. Використання такої технології дозволяє проводити керування то моніторинг виробничого процесу як безпосередньо із головного пункту керування так і віддалено за потреби. Практика використання вказаних систем апробована на сучасних елеваторах та є доцільною до впровадження на круп'яних заводах.

Необхідні вузли для здійснення автоматизації на заводі, що спроектовано [80–81]:

- Вагова (автоматичне зважування сировини, що надходить у виробництво, аналіз та фіксування показників її якості, введення первинних даних у електронну форму 117).
- Зерноочисне відділення (автоматизація обліку очищеного зерна та відходів).
- Луцильне відділення (автоматизація обліку лущеного зерна та відходів)
- Відділення готової продукції (автоматизований облік готової продукції та витратних пакувальних матеріалів.

Доцільним є додаткове встановлення засобів контролю відволожування зерна. Запропоновані методи автоматизації дозволять візуалізувати процес шляхом виведення потоків на екран монітору, чим зменшить ймовірність технічних помилок обслуговуючого персоналу. Отримані результати доцільно використовувати для автоматизованого формування звітності та проміжного аналізу техніко-економічних показників. Крім цього суттєво інтенсифікується логістичні процеси виробництва.

6. Передумови розроблення системи менеджменту виробництва

Управління виробництвом важливий компонент його ефективного функціонування. Відомо, що технології харчових виробництв рухаються у напрямку скорочення людської праці за рахунок автоматизації виробничих процесів та їх цифровізації [66]. Проте навіть сучасні підприємства які застосовують високий рівень автоматизації процесів, вимагають залучення обмеженого контингенту

працівників. Крім цього окремі галузі виробництва вимагають залучення сезонних працівників, що пов'язано із не стабільними надходженням збіжжя впродовж року.

Наявність персоналу вимагає розроблення ефективної системи менеджменту виробництва. Менеджмент виробництва – складний та багатокомпонентний процес, що включає виробничий, операційний менеджмент, а також контроль та управління якістю готової продукції [67]. Рекомендована організаційна структура управління заводом наведена на рис. 2.6.

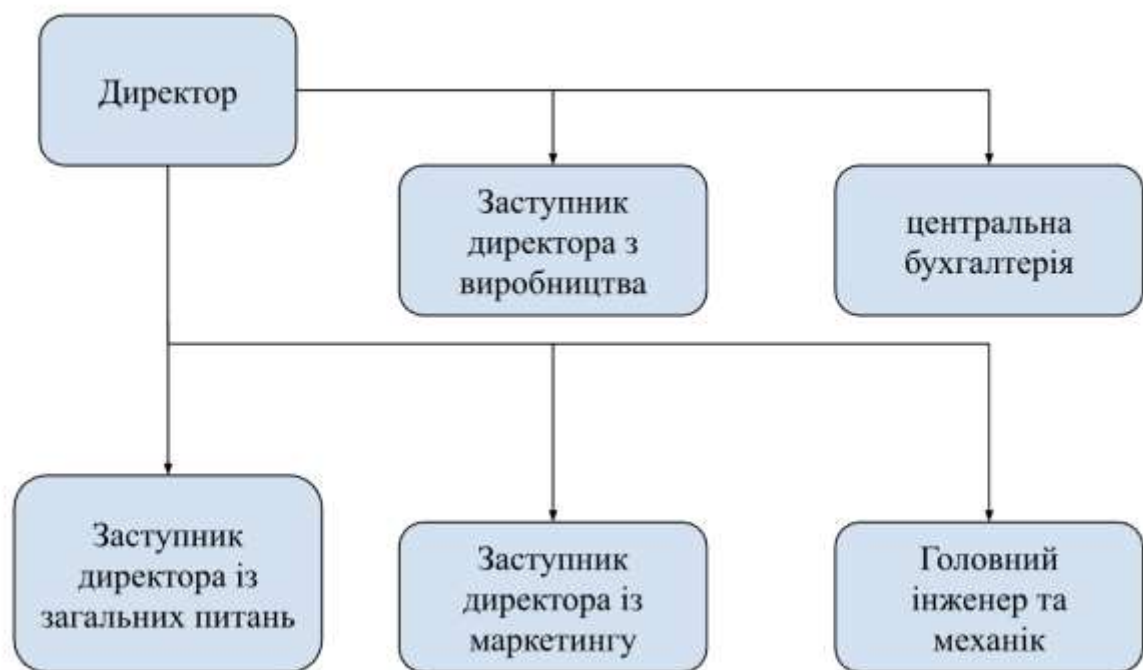


Рис. 2.6 Структура управління виробництвом

7. Аналіз небезпечних чинників виробництва (передумови до розроблення системи НАССР).

Продукти харчування мають забезпечувати насичення організму біологічно активними речовинами та бути безпечними для споживача. Небезпеку продукти харчування можуть мати суттєву (пов'язану із життям і здоров'ям у короткостроковій перспективі) або не суттєву (розлади травлення, інші порушення, що не мають летальних наслідків). Крім цього частота виникнення таких ситуацій може бути різною [70]. Передумовами формування небезпечних якостей готових продуктів можуть бути різними, проте найбільш часто зустрічаються використання

сировини неналежної якості, або такої, що була вироблена із фальсифікацією, або безпосередньо від порушення технологічного регламенту. Існують випадки, коли технологічний регламент повною мірою дотриманий, проте допущені виробничі нештатні ситуації, наслідком яких є виробництво небезпечної продукції. Для запобігання вказаних явищ впроваджують системи НАССР. Першочерговим завданням під час розроблення системи є аналіз небезпечних чинників виробництва (Додаток В, табл. В1). За результатами оцінки (Додаток В, табл. В2, В3) небезпечних чинників побудовано зведену таблицю.

Таблиця 2.8

Зведена таблиця небезпечних чинників

Код чинника	Значимість (форма №1)	Значимість (форма №2)
М–1	+	+
М–2	–	–
Б–1	–	–

За результатом дослідження виявлений суттєвий небезпечний чинник М–1, а саме наявність включень мінерального походження у готовому продукті. Рекомендовано проводити контроль роботи каменевідділювального устаткування.

3. ОХОРОНА ПРАЦІ

Сучасне підприємство харчової промисловості – складний об’єкт господарювання, що характеризується протіканням специфічних технологічних операцій [77]. Підприємства, що використовують сучасні технології та рішення, характеризуються мінімальною необхідністю залучення працівників для виконання окремих технологічних операцій. Однак, сучасний рівень роботизації виробничого процесу не виключає необхідності залучення людини. Оскільки працівники, згідно із своїми посадовими обов’язками, перебувають у потенційно небезпечних для життя і здоров’я, умовах, існує необхідність до розроблення заходів із охорони праці. Заходи із охорони праці розробляють згідно із чинними нормативними документами та є обов’язковими до виконання всіма учасниками технологічного процесу. Порушення вимог що до охорони праці може мати негативні для підприємства наслідки, зокрема такі, що пов’язані із підвищенням виробничого травматизму. Виробничий травматизм – негативне явище, що може за собою нести як адміністративну так і кримінальну відповідальність.

1. Аналіз умов праці на робочому місці

Для дослідження стану дотримання чинних вимог законодавства із питань охорони праці було обрано виробничу лабораторію підприємства. Лабораторія розміщена на території підприємства та функціонує із 2019 року. Головними завданнями лабораторії є визначення показників якості збіжжя, що вирощує підприємство. Наявна матеріальна база дозволяє використовувати лабораторію й для оцінювання показників якості та безпечності круп’яних продуктів, що заплановано виробляти згідно програми роботи проектного нового підприємства.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ						
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Будівництво круп'яного заводу з перероблення зерна пшениці полби продуктивністю 15 т/добу на базі ФГ «Поділля-інвест» у с. Поділки Липоводолинського району</i>			Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.	В. ГНІДОВА										
Керівник	В. НОВІКОВ										
Консульта	Е. ПРОКОПЕНКО										
Затв.	Андрій ЧЕРНЕГА							<i>Кафедра харчових технологій Уманського НУС</i>			

Для здійснення моніторингу якості продукції лабораторія застосовує фізичні та хімічні методи, що мають вплив на стан виробничого середовища, що необхідно врахувати під час розроблення заходів із охорони праці.

Під час проведення хімічного аналізу якості зерна або продуктів його перероблення, використовують хімічно активні речовини, що здатні утворювати пари, потрапляти в організм працівників та шкодити їх організму. Для убезпечення працівників у місцях проведення хімічних аналізів функціонує системи вентилявання повітря. Особливо небезпечні речовини використовують виключно в спеціально організованих шафах. Тому під час аналізу стану повітря виробничого середовища не було виявлено перевищення допустимих меж концентрації парів лугів, спиртів, кислот.

Температура виробничого приміщення в теплий та холодний періоди року відповідає вимогам що до мікроклімату приміщення. Дотримання оптимальних показників мікроклімату не тільки дозволяє здійснювати свої посадові обов'язки працівниками ефективно, а й отримувати більш точні результати лабораторного дослідження.

Рівень шуму в робочій зоні має відповідати вимогам ДСНЗ.3.6–037-99. За результатами аналізу ймовірних джерел шуму було виявлено не значне перевищення норми під час використання електронного розмелювального пристрою для отримання шроту. Однак, використання пристрою короткотривале та проводиться в окремій частині лабораторії, тому стверджувати про суттєвий вплив цього фактора не доцільно.

Електричні пристрої, що використовує лабораторія мають підключення до заземлення та працюють у мережі 220 V. Згідно із ДНАОП0.00–1.32.01 лабораторія є такою, що не має небезпеки ураження електричним струмом.

Освітлення робочих місць достатнє. Світло в робочій зоні має природнє та штучне походження. Для реалізації освітлення використано нові види освітлювальних пристроїв.

Суттєву небезпеку для життя і здоров'я людини можуть мати пристрої, що випромінюють радіаційне або інше шкідливе випромінювання. Таких пристроїв в

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						27
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

умовах лабораторії, де проходило дослідження дотримання вимог із охорони праці, виявлено не було.

Отже, за головними показниками умов робочого місця, суттєвих недоліків виявлено не було.

2. Розробка заходів з охорони праці

Заходи з охорони праці в лабораторії круп'яного заводу мають на меті забезпечити безпечні умови праці для співробітників та запобігти можливим нещасним випадкам і професійним захворюванням. Основними документами, які можна використати при розробці таких заходів, є:

Закон України "Про охорону праці" - цей закон встановлює загальні принципи та вимоги до організації охорони праці на підприємствах.

Наказ Міністерства охорони здоров'я України "Про затвердження Правил безпеки при виконанні робіт у лабораторіях харчової промисловості" - цей наказ визначає основні правила та вимоги до безпеки праці в лабораторіях харчової промисловості, зокрема, на круп'яних заводах.

Нормативні документи, пов'язані з конкретними процесами та обладнанням у лабораторії круп'яного заводу, наприклад, норми безпеки при роботі з хімічними речовинами, норми експлуатації лабораторного обладнання тощо.

На основі цих документів та з урахуванням специфіки лабораторії круп'яного заводу, можна розробити такі заходи з охорони праці:

Розробити та впровадити програму охорони праці на лабораторії, яка включатиме загальні принципи та процедури безпеки праці, відповідні до специфіки заводу.

Провести інструктажі з безпеки для всіх співробітників, які працюють в лабораторії. Вони повинні бути ознайомлені з правилами безпеки, використанням засобів індивідуального захисту (ІЗ), технікою безпеки та поведінкою в надзвичайних ситуаціях.

Забезпечити наявність необхідного ІЗ для всіх працівників, зокрема захисних окулярів, рукавиць, масок, фартухів тощо. ІЗ повинні бути відповідною та належної якості.

Встановити правила для використання лабораторного обладнання та інструментів. Працівники повинні бути ознайомлені з правильним використанням обладнання, правилами його обслуговування та попередження небезпечних ситуацій.

Регулярно перевіряти технічний стан лабораторного обладнання та ІЗ, проводити їх обслуговування та ремонт. Забезпечити заміну пошкоджених або зношених елементів.

Застосовувати відповідні методи контролю якості продукції, щоб перевірити відповідність продукції встановленим стандартам безпеки.

Проводити навчання з попередження та реагування на надзвичайні ситуації, такі як пожежа, витік хімічних речовин, аварійне вимкнення електроенергії тощо.

Встановити процедури повідомлення про нещасні випадки та ведення відповідних записів. Кожен працівник повинен знати, як повідомити про нещасний випадок та як вести першу допомогу в разі потреби.

Забезпечити наявність плану евакуації та ознайомити працівників з процедурами евакуації в разі надзвичайних ситуацій.

Проводити регулярні перевірки безпеки праці, а також аудити для виявлення можливих недоліків і вдосконалення системи охорони праці.

Важливо зазначити, що конкретні заходи з охорони праці повинні бути розроблені з урахуванням специфіки лабораторії круп'яного заводу, його процесів та обладнання. Рекомендується залучити фахівців з охорони праці для більш детальної оцінки ризиків та розробки конкретних заходів забезпечення безпеки праці.

3.3. Пожежна безпека приміщення

Заходи з пожежної безпеки в лабораторії круп'яного заводу є важливою складовою системи охорони праці. Для ефективної організації пожежної безпеки в лабораторії рекомендується виконати такі заходи:

Розробити та впровадити План пожежної безпеки, який включатиме основні процедури та інструкції щодо попередження пожеж, евакуації та дій під час пожежі. План повинен бути розроблений з урахуванням специфіки лабораторії та вимог пожежної безпеки.

Провести навчання та інструктажі з пожежної безпеки для всіх співробітників лабораторії. Це включає ознайомлення з планом пожежної безпеки, правилами користування вогнегасниками, процедурами евакуації та виклику пожежної служби.

Забезпечити наявність та правильне розташування вогнегасників у лабораторії. Різні типи вогнегасників можуть бути потрібні для різних класів пожеж (наприклад, вуглекислотні вогнегасники для пожежі у електроустановках). Вогнегасники повинні бути періодично перевірені та обслуговувані.

Встановити та підтримувати належний стан електрообладнання. Перевіряти електричні розетки, кабелі, електричні прилади на наявність пошкоджень або перегрівання. Використовувати електрообладнання, що відповідає пожежно-безпечним стандартам.

Заборонити куріння у лабораторії та встановити виділені місця для куріння на підприємстві.

Підтримувати належний стан вентиляційних систем, щоб запобігти накопиченню шкідливих речовин та запобігти їх випаровуванню або загоранню.

Регулярно проводити перевірки та тестування систем автоматичного спрацювання пожежної сигналізації, димових і пожежних сповіщувачів, системи автоматичного пожежогасіння. Перевіряти роботу евакуаційних шляхів та знаків безпеки.

Забезпечити наявність першої допомоги та навченість працівників у наданні необхідної допомоги в разі пожежної травми.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						30
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

Проводити пожежні навчання та тренування, включаючи випадкові пожежні тривоги та практичні вправи з евакуації.

Вести систематичну перевірку та підтримку порядку та чистоти на робочих місцях, у тому числі підтримувати належне зберігання легкозаймистих матеріалів та хімічних речовин.

Ці заходи допоможуть забезпечити пожежну безпеку в лабораторії круп'яного заводу та зменшити ризик виникнення пожеж та їх наслідків. Зверніться до місцевих пожежних служб або спеціалістів з охорони праці для отримання конкретних порад і рекомендацій, враховуючи місцеві нормативні вимоги.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						31
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Відповідно до програми роботи та розвитку підприємства була проведена калькуляція витрат на основні та оборотні засоби роботи підприємства. Враховуючи, що підприємство є новим, були враховані витрати на будівництво, закупівлю необхідного устаткування та допоміжних пристроїв.

Згідно із проведеним розрахунком (Додаток Г), була утворена зведена таблиця показників економічної ефективності підприємства (табл. 4.1). Доведено, що перероблення пшениці спельти на крупу є економічно виправданим способом підприємницької діяльності. Один із індикаторів ефективності роботи підприємства є рівень його рентабельності [80–81].

Таблиця 4.1

Техніко-економічні показники ефективності будівництва підприємства

Показник	Розмірна одиниця	Значення
Прибуток від реалізації сировини	тис. грн/рік	15619,97
Рівень рентабельності продукції	%	19,68
Витрати на 1 грн товарної продукції	-	0,84
Рівень продуктивності праці	т/чол	132,11
Показник фондівддачі	-	6,05
Чистий прибуток	тис. грн/рік	12495,976
Термін окупності	днів	438
Термін окупності	рік; місяць	1 р. -2 міс.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ						
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Будівництво круп'яного заводу з перероблення зерна пшениці полби продуктивністю 15 т/добу на базі ФГ «Поділля-інвест» у с. Подільки Липоводолинського району Сумської			Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.	В. ГНІДОВА										
Керівник	В. НОВІКОВ										
								Кафедра харчових технологій Уманського НУС			
Затв.	Андрій ЧЕРНЕГА										

Згідно розрахунків, показник рентабельності переробного підприємства становив 19,68 %, що є типовим показником зернопереробної галузі.

Термін окупності основних фондів становить 1 рік і 2 місяці за умови реалізації виробленої продукції у повному обсязі. Такий період становить короткострокову перспективу, що вигідно вирізняє проект із точки зору ризику капіталовкладень.

Існують передумови до подальшого підвищення рівня економічних показників, зокрема за рахунок збільшення відпускної ціни на готовий продукт.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						33
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Irvin MR. Incorrect Spelling of Author Name (vol 327, pg 1368, 2022). Jama-J Am Med Assoc. 2022;327(18).
2. Serban LR, Paucean A, Chis MS, Pop CR, Man SM, Puscas A, et al. Metabolic Profile of Einkorn, Spelt, Emmer Ancient Wheat Species Sourdough Fermented with Strain of Lactiplantibacillus plantarum ATCC 8014. Foods. 2023;12(5).
3. Larionova E, Garakh Z, Martynova O. Top-down modulation of brain responses in spelling error recognition. Acta Psychol. 2023;235.
4. Warechowska M, Anders A, Warechowski J, Bramowicz M, Markowska-Mendik A, Rejmer W, et al. The endosperm microstructure, physical, thermal properties and specific milling energy of spelt (Triticum aestivum ssp. spelta) grain and flour. Sci Rep-Uk. 2023;13(1).
5. Boumaraf A, Bekal S, Macoir J. The Orthographic Ambiguity of the Arabic Graphic System: Evidence from a Case of Central Agraphia Affecting the Two Routes of Spelling. Behav Neurol. 2022;2022.
6. Ma CS, Hu M, Peng JJ, Zheng CZ, Xu QQ. Improving Chinese spell checking with bidirectional LSTMs and confusionset-based decision network. Neural Comput Appl. 2023.
7. He B, Zhong ZQ, Chen DL, Liu JG, Chen YN, Miao CY, et al. Lengthening Dry Spells Intensify Summer Heatwaves. Geophys Res Lett. 2022;49(19).
8. Chiswell SM. Global Trends in Marine Heatwaves and Cold Spells: The Impacts of Fixed Versus Changing Baselines. J Geophys Res-Oceans. 2022;127(10).
9. Buil-Legaz L, Suarez-Coalla P, Santamarina-Rabanal L, Martinez-Garcia C, Rodriguez-Ferreiro J, Cuetos F. Spelling problems after early oral language difficulties. Int J Lang Comm Dis. 2023;58(3):756-64.
10. van de Ven M, Hofman AD, de Bree E, Segers E, Verhoeven L, van der Maas HLJ. Doubling up: The Influence of Native and Foreign Language Cues in Foreign Language Double Consonant Spelling. J Writ Res. 2022;14(2):299-341.

11. Feng J, Cao DW, Zheng DS, Qian ZM, Huang CR, Shen HQ, et al. Cold spells linked with respiratory disease hospitalization, length of hospital stay, and hospital expenses: Exploring cumulative and harvesting effects. *Sci Total Environ.* 2023;863.
12. Kielmayer D, Tulzer G. Pediatric Cardiac Emergency-"Hypercyanotic Spell". Evaluation and Management of Acute Cases of Tetralogy of Fallot with Right Ventricular Outflow Tract Obstruction. *Padiatr Padol.* 2023.
13. Sasikumar N, Mohanty S, Balaji S, Kumar RK. Rescue right ventricular outflow tract stenting for refractory hypoxic spells. *Catheter Cardio Inte.* 2023;101(2):372-8.
14. Loncar B, Pezo L, Filipovic V, Nicetin M, Filipovic J, Pezo M, et al. Physico-Chemical, Textural and Sensory Evaluation of Spelt Muffins Supplemented with Apple Powder Enriched with Sugar Beet Molasses. *Foods.* 2022;11(12).
15. Finkelstein S, Netz H. Challenging Folk-Linguistics: Grammatical and Spelling Variation in Students' Writing in Hebrew on WhatsApp and in Essays. *Appl Linguist.* 2023.
16. Gemes K, Holm J, Frumento P, Almondo G, Bottai M, Friberg E, et al. A prognostic model for predicting the duration of 20,049 sickness absence spells due to shoulder lesions in a population-based cohort in Sweden. *Plos One.* 2023;18(1).
17. de Miguel DF. The Spell of Spain. North American culture and the Hispanic world, 1779-1939. *Hispania.* 2022;82(272):895-9.
18. Mora-Soto A, Aguirre C, Iriarte JL, Palacios M, Macaya EC, Macias-Fauria M. A Song of Wind and Ice: Increased Frequency of Marine Cold-Spells in Southwestern Patagonia and Their Possible Effects on Giant Kelp Forests. *J Geophys Res-Oceans.* 2022;127(6).
19. Prinz K, Seifert S, Gasteiger-Klicpera B. Reading and/or Spelling Difficulties in Adolescence. *Sprache-Stimme-Gehor.* 2023;47(01):29-34.
20. Goenka A, Reyes I, Fonseca LD, George MC, Stolfi A, Kumar G. Staring Spells: An Age-based Approach Toward Differential Diagnosis. *J Child Neurol.* 2023;38(1-2):64-77.

21. Ferrando A. "Stupidus stupuit". A new interpretation of three controversial spells. *Rass Lett Ital.* 2022;126(2):347-8.
22. Petersen-Brown S, Riese AM, Schneider MM, Ray JE, Clonkey HR. Applying distributed practice in the schools to enhance retention of spelling words. *Psychol Schools.* 2023.
23. Priya MCS, Renuka DK, Kumar LA, Rose SL. Multilingual low resource Indian language speech recognition and spell correction using Indic BERT. *Sadhana-Acad P Eng S.* 2022;47(4).
24. Alam MM, Mahtab ASM, Ahmed MR, Hassan QK. Characterizing Cold Days and Spells and Their Relationship with Cold-Related Mortality in Bangladesh. *Sensors-Basel.* 2023;23(5).
25. Kurenkova AD, Romanova IA, Kibirskiy PD, Timashev P, Medvedeva EV. Strategies to Convert Cells into Hyaline Cartilage: Magic Spells for Adult Stem Cells. *Int J Mol Sci.* 2022;23(19).
26. Incorrect Spelling of Author Name. *Monaldi Arch Chest D.* 2023;93(1):1-3.
27. Shin JS, Jang H, Kim HJ, Na DL, Yoon JH. Written Spelling in Patients with Subcortical Vascular Dementia and Subcortical Vascular Mild Cognitive Impairment. *Commun Sci Disord-Cs.* 2022;27(2):297-312.
28. Ciappa AC. Effects of Marine Heatwaves (MHW) and Cold Spells (MCS) on the surface warming of the Mediterranean Sea from 1989 to 2018. *Prog Oceanogr.* 2022;205.
29. Zielinska D, Zielinski H, Piskula MK. An Electrochemical Determination of the Total Reducing Capacity of Wheat, Spelt, and Rye Breads. *Antioxidants-Basel.* 2022;11(8).
30. Papadimitriou V, Argyropoulos V. Investigating predictability aspects of phonological type errors in braille spelling. *Res Dev Disabil.* 2023;132.
31. Han JH, Kim YM. Forgotten Traces of the Buddhist Incantation Spell Practice from Early Korea: Amulet Sheets of the Incantation of Wish-Fulfillment (Mahapratishara) from Silla. *Religions.* 2023;14(3).

32. Cherkashina A, Kuzin N. 'Binding of a Husband' A Syriac Erotic Binding Spell. Aramaic Stud. 2022;20(2):154-95.
33. Didier B. Armide Spells. Europe-Rev Lit Mens. 2023(1123):310-2.
34. Gecaite I, Rimkus E. Wintertime cold and warm spells in the eastern part of the Baltic Sea region. Nat Hazards. 2023;115(3):2435-56.
35. Vajta K. Spelling and education of citizens in the French dictations of Gouzien. Fr Cult Stud. 2022;33(4):376-89.
36. Guo CF, Zhang M, Devahastin S. 3D extrusion-based printability evaluation of selected cereal grains by computational fluid dynamic simulation. J Food Eng. 2020;286.
37. Costabile G, Vetrani C, Bozzetto L, Giacco R, Bresciani L, Del Rio D, et al. Plasma TMAO increase after healthy diets: results from 2 randomized controlled trials with dietary fish, polyphenols, and whole-grain cereals. Am J Clin Nutr. 2021;114(4):1342-50.
38. Francavilla A, Joye IJ. Anthocyanins in Whole Grain Cereals and Their Potential Effect on Health. Nutrients. 2020;12(10).
39. Votterl JC, Klinsoda J, Zebeli Q, Hennig-Pauka I, Kandler W, Metzler-Zebeli BU. Dietary Phytase and Lactic Acid-Treated Cereal Grains Differently Affected Calcium and Phosphorus Homeostasis from Intestinal Uptake to Systemic Metabolism in a Pig Model. Nutrients. 2020;12(5).
40. Botticella E, Savatin DV, Sestili F. The Triple Jags of Dietary Fibers in Cereals: How Biotechnology Is Longing for High Fiber Grains. Front Plant Sci. 2021;12.
41. Olaniran AF, Okonkwo CE, Iranloye YM, Morakinyo OO, Taiwo AE, Erinle OC, et al. Fermented Gluten-Free Multi-Grain Cereal Paste Development: The Role of the Orange-Fleshed Sweet Potato (OFSP) as a Dietary Supplement. Nutr Metab Insights. 2023;16.
42. Uyoga MA, Mzembe G, Stoffel NU, Moretti D, Zeder C, Phiri K, et al. Iron Bioavailability from Infant Cereals Containing Whole Grains and Pulses: A Stable Isotope Study in Malawian Children. J Nutr. 2022;152(3):826-34.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						37
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

43. Kennedy R, Moloney AP, O'Riordan EG, Kelly AK, McGee M. Intake, Growth and Carcass Traits of Steers Offered Grass Silage and Concentrates Based on Contrasting Cereal Grain Types Supplemented with Field Beans, Peas or Maize By-Products. *Animals-Basel*. 2023;13(7).
44. Fan L, Ding YW, Fan DD, Di DL, Pagnucco M, Song Y. GrainSpace: A Large-scale Dataset for Fine-grained and Domain-adaptive Recognition of Cereal Grains. *Proc Cvpr Ieee*. 2022:21084-93.
45. Morales-Rodriguez A, Wichman D, Wanner KW. Effects of tillage and fallow rotation on wireworm populations and damage to cereal grain crops in Montana. *Crop Forage Turf Man*. 2022;8(2).
46. Perisic V, Vukovic S, Perisic V, Lukovic K, Vukajlovic F, Hadnadev M, et al. The influence of *Rhyzopertha dominica* (F.) on the technological quality of cereal grains treated with diatomaceous earth. *J Stored Prod Res*. 2021;90.
47. Qin ZJ, Zhang ZF, Hua XD, Yang WN, Liang XY, Zhai RF, et al. Cereal grain 3D point cloud analysis method for shape extraction and filled/unfilled grain identification based on structured light imaging. *Sci Rep-Uk*. 2022;12(1).
48. Acero DR, Omote-Sibina JR, Ordonez AM, Ponce FO. Development of nutritional bars using cereals, Andean grains, and squid protein concentrate. *Rev Investig Altoand*. 2022;24(1):17-26.
49. Chateigner-Boutin AL, Saulnier L. Ferulic and coumaric acids in the cereal grain: Occurrence, biosynthesis, biological and technological functions. *Adv Bot Res*. 2022;104:169-213.
50. Zhao Y, Zhai GW, Li XT, Tao H, Li LY, He YQ, et al. Metabolomics Reveals Nutritional Diversity among Six Coarse Cereals and Antioxidant Activity Analysis of Grain Sorghum and Sweet Sorghum. *Antioxidants-Basel*. 2022;11(10).
51. Keska W, Marcinkiewicz J, Gierz L, Staszak Z, Selech J, Koszela K. Simulation Verification of the Contact Parameter Influence on the Forces' Course of Cereal Grain Impact against a Stiff Surface. *Appl Sci-Basel*. 2021;11(2).

52. Ebrahimifakhar A, Yuill D. Inverse estimation of thermophysical properties and initial moisture content of cereal grains during deep-bed grain drying. Biosyst Eng. 2020;196:97-111.
53. Marzec-Schmidt K, Borjesson T, Suproniene S, Jedryczka M, Janaviciene S, Goral T, et al. Modelling the Effects of Weather Conditions on Cereal Grain Contamination with Deoxynivalenol in the Baltic Sea Region. Toxins. 2021;13(11).
54. Hernandez-Olivas E, Munoz-Pina S, Andres A, Heredia A. Age-related gastrointestinal alterations of legumes and cereal grains digestibility. Food Biosci. 2021;41.
55. Kumssa DB, Mossa AW, Amede T, Ander EL, Bailey EH, Botoman L, et al. Cereal grain mineral micronutrient and soil chemistry data from GeoNutrition surveys in Ethiopia and Malawi. Sci Data. 2022;9(1).
56. Watt C, Zhou GF, Li CD. Harnessing Transcription Factors as Potential Tools to Enhance Grain Size Under Stressful Abiotic Conditions in Cereal Crops. Front Plant Sci. 2020;11.
57. Awadalla HS, Guedes RNC, Hashem AS. Feeding and egg-laying preferences of the sawtoothed grain beetle *Oryzaephilus surinamensis*: Beyond cereals and cereal products. J Stored Prod Res. 2021;93.
58. Zettel V, Paquet-Durand O, Hankele S, Hitzmann B. Wasserabsorption von Getreidekornern - Vergleich verschiedener Modelle Water Absorption of Cereal Grains - Comparison of Different Models. Chem-Ing-Tech. 2020;92(8):1083-8.
59. Zhang W, Zhang WS, Wang XZ, Liu DY, Zou CQ, Chen XP. Quantitative evaluation of the grain zinc in cereal crops caused by phosphorus fertilization. A meta-analysis. Agron Sustain Dev. 2021;41(1).
60. Vega-Garcia JI, Lopez-Gonzalez F, Morales-Almaraz E, Arriaga-Jordan CM. Secondary growth rye or triticale silage: Small-grain cereals as a dual-purpose forage option for small-scale dairy systems in the highlands of Mexico. Chil J Agr Res. 2023;83(1):31-42.

61. Muhmood A, Majeed A, Niaz A, Shah AH, Wakeel A. EXPLORATION OF STATUS AND INTENSITY OF Pb AND Cd POLLUTION IN ROADSIDE SOILS AND CEREAL GRAINS. Pak J Bot. 2021;53(5):1611-6.

62. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах. Підручник / Л.Л.Товажнянський, С.І.Бухкало, П.О.Капустенко та ін. / За ред. С.І.Бухкало. – К.: Центр навч. літ., 2011. – 832 с.

63. Механізація вантажно–розвантажувальних, транспортних та складських робіт. Навчальний посібник / О.І.Баришев, О.В.Закалов, Ю.В.Жидков – Донецьк : Норд–Прес, 2007. – 467 с.

64. Жемела Г.П. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва / Г.П. Жемела, В.І. Шемавнєв, О.М. Олексик. – Полтава, 2003. – 420 с.

65. Технологія і обладнання для зберігання і переробки сільськогосподарської продукції / К.І.Шмат, Г.Ю.Діневич, В.В.Караманов та ін. / За ред. К.І.Шмата. – Херсон: Олді-плюс, 2002. – 206 с.

66. Технологічне обладнання для переробки пробукції тваринництва. Навчальний посібник / О.В.Гвоздєв, Ф.Ю.Ялпачик, Ю.П.Рогач та ін. / За ред. О.В.Гвоздєва. – Суми : Довкілля, 2004. – 420 с.

67. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу. Підручник / О.В.Гвоздєв, Ф.Ю.Ялпачик, Ю.П.Рогач, М.М.Сердюк. – К.: Вища освіта, 2006. – 479 с.

68. Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції / А. Я. Маньковський, Л. Ф. Скалецька, Г. І. Подпрятков та ін. – К. : ВКП “Аспект”, 1999. – 286 с.

69. Загальна технологія харчових виробництв. Навчальний посібник / А.А.Дубіна, Ю.М.Хацкевич, Т.М.Попова, С.О.Ленерт. – Електрон. дані. – Х.: ХДУХТ, 2016. – 497 с.

70. Жемела Г.П. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва / Г.П. Жемела, В.І. Шемавнєв, О.М. Олексик. – Полтава, 2003. – 420 с.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						40
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

71. Товарознавство пакувальних виробів і тари : Підручник / І.В.Сирохман, В.М.Завгородня / За ред. І.В.Сирохмана. – К.:Центр навч. літ., 2009. -616 с.
72. Колтунов В. А Технологія зберігання продовольчих товарів: підручник. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. – 538 с.
73. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв. Підручник / А.М.Поперечний, В.О.Потапов, В.Г.Корнійчук. – К.: Центр навч. літ., 2012. – 312 с.
74. Переробка продукції рослинництва. Навчальний посібник / Л.Ф.Скалецька, А.В.Бобер, В.І.Рожко / За ред. А.В.Бобера. – К.: Компринт, 2013. – 358 с.
75. Подпряттов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва : практикум. –К. : Вища освіта, 2004. – 271 с.
76. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Навчальний посібник / В.Г.Мирончук, Л.О.Орлов, А.І.Українець, М.М.Пушанко, В.М.Гуцалюк, В.Л.Яровий, М.М.Даценко, І.М.Заплетников / За ред. В.Г.Мирончука. – Вінниця: Нова книга, 2004. – 288 с.
77. Желібо Є.П., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності: Підручник. - К.: Каравела, 2007. - 288 с.
78. Ізмайлова К.В. Економічне обґрунтування умов розрахунків за будівельну продукцію // Економіка будівництва. – 2005, – №3. – С. 12–15.
79. Шилов Е.Й., Гойко А.Ф. та ін. Складання кошторисної документації за допомогою укрупнених показників : навч. посіб. – К. : КНУБА, 2004. – 180 с.
80. ДБН Д.1.1-1-2000 Правила визначення вартості будівництва. Практика формування взаємовідносин у будівництві в умовах однорівневої системи ціноутворення. – Введений 1.10.00 р. На заміну ДБН IV-16-98. – К. : Інпроект, 2002. – 32 с.
81. Гетьман О.О., Шаповал В.М. Економіка підприємств : навчальний посібник для студентів вищих навчальних заходів. – Київ, Центр навчальної літератури, 2006. – 488 с.

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ	Арк
						41
ЗМ	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата		

