МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет
Кафедра харчових технологій

Допущено до захисту
“_____” _____ 20___ р.
Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент
_____ Андрій ЧЕРНЕГА

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ
БАКАЛАВР

ПРОЄКТ БУДІВНИЦТВА ЗАВОДУ З ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЗЕРНА ГОРОХУ ПРОДУКТИВНІСТЮ 60 Т/ДОБУ НА БАЗІ ДП АФ «БАЙС-АГРО» В С. ДМИТРУШКИ УМАНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав – студент IV курсу, групи 41-т
Освітньої програми Харчові технології
Спеціальність 181 Харчові технології
Димура Станіслав Олександрович
Керівник – канд. с.-г. наук, доцент
Костецька Катерина Василівна

Умань – 2025

АНОТАЦІЯ

Метою кваліфікаційної роботи є будівництво круп'яного заводу з переробки зерна гороху в Уманському районі Черкаської області.

Актуальність:

У звізку зі складною ситуацією у нашій країні, на підприємстві плануємо запровадити роботу маркетингової групи, яка, виїжджаючи в сільськогосподарські підприємства навколишніх районів вивчатиме пропозицію і попит на послуги з оброблення зерна. Основні постачальники зерна – фермерські господарства та приватні підприємці населених пунктів, що розташовані поблизу.

З введенням в дію круп'яного заводу передбачається налагодження рекламної діяльності та розширення маркетингових зв'язків по забезпеченні крупою гороховою цілою та колотою шліфованою населення м. Умані та Черкаської області.

В майбутньому передбачається збільшення обсягів виробництва продукції, шляхом розфасування її в пакети по 1 та 2 кг. Що збільшить доходи завдяки підвищенню ціни реалізації.

На круп'яному комплексі плануємо впровадження схеми виходу 47 % горохової крупи, 6,5 % січки і мучки кормової, 6 % лузги, 5 % дрібного гороху, 1 % відходів I та II категорій, 0,5 % відходів III категорії. Внаслідок переробки зерна отримують горохову крупу: горох цілий шліфований (першого, другого сорту), горох колений шліфований (першого, другого сорту).

З введенням в дію круп'яного комплексу передбачається налагодження рекламної діяльності та розширення маркетингових зв'язків по забезпеченні гороховою крупою населення області.

Ціна та рентабельність:

- Ціна на горох на ринку залежить від багатьох факторів, включаючи якість, сорт, попит та пропозицію.

- Рентабельність вирощування гороху може бути високою, особливо при застосуванні сучасних технологій та ефективному управлінні витратами.
- Вирощування гороху є досить рентабельним, тому що попит на нього зростає.

Перспективи:

Вирощування гороху в Україні має значний потенціал, і при правильному підході може приносити високі прибутки аграріям.

Горох має низький глікемічний індекс – показник того, наскільки швидко підвищується рівень цукру в крові після їжі. Така характеристика робить горох ідеальною їжею для людей із діабетом. Горох багатий клітковиною та білком, що може бути корисним для контролю рівня цукру в крові. Це пояснюється тим, що клітковина уповільнює швидкість засвоєння вуглеводів, що сприяє повільному та стабільному підвищенню рівня цукру в крові, а не різкому стрибку. Крім того, деякі дослідження показали, що вживання продуктів, багатих білками, може бути корисним для стабілізації рівня цукру в крові в осіб з діабетом 2 типу [].

Позаяк горох містить високоякісний білок і є джерелом заліза, він може сприяти зростанню м’язів і зниженню ваги. Окрім того, клітковина допомагає довше почуватися ситим, що корисно при схудненні.

- Зростаючий попит на рослинний білок у світі створює сприятливі умови для розвитку ринку гороху в Україні.
- Впровадження сучасних технологій та покращення логістики можуть підвищити конкурентоспроможність українського гороху на міжнародному ринку.

Практична цінність:

Економічні розрахунки проведені нами підтверджують доцільність будівництва круп’яного підприємства, оскільки термін окупності капіталовкладень із щорічним прибутком в _____ тис. грн., склав 4,4 років, при рівні рентабельності виробництва 17,5 %.

РОЗДІЛ 1
АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ

1.1. Характеристика ДП Агрофірма «БАЙС-АГРО» та місця проектування

Підприємство розташоване в Уманському районі Черкаської області, що характеризується сприятливими природно-кліматичними умовами для ведення сільськогосподарського виробництва:

Ґрунти: переважають високородючі чорноземи типові та опідзолені, які відзначаються високим вмістом гумусу та сприятливими агрохімічними властивостями

Клімат: помірно-континентальний з достатньою кількістю опадів для вирощування основних сільськогосподарських культур

Рельєф: рівнинна місцевість з незначними перепадами висот, що сприяє механізації польових робіт.

Сільське господарство району має зерновий напрямок по вирощуванні зернових культур: пшениці, ячменю,гороху,проса, гречки і ін. Деяка кількість потреб підприємства в сировині буде задовольнятися поставками з інших районів області.

Населення уманського району становить близько 254 тис. чоловік.

Підприємство відіграє важливу роль у соціально-економічному розвитку села Дмитрушки та прилеглих територій:

- забезпечує робочими місцями місцеве населення;
- сприяє розвитку соціальної інфраструктури села;

- підтримує продовольчу безпеку регіону;

- бере участь у програмах розвитку сільських територій.

Як державне підприємство, ДП АФ «БАЙС-АГРО» функціонує в рамках державної аграрної політики України, виконуючи важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки та підтримці розвитку сільських територій Черкаської області. Горох вирощують у багатьох регіонах України, але найбільш сприятливими є зони Степу та Лісостепу.

Важливі аспекти технології вирощування:

- Вибір сорту гороху, адаптованого до конкретних кліматичних умов.
- Дотримання сівозміни для запобігання поширенню хвороб та шкідників.
- Забезпечення достатнього зволоження ґрунту.

Дотримання цих рекомендацій допоможе отримати високий та якісний урожай гороху. Якість зерна істотно залежать від природних факторів – температури повітря і кількості опадів під час вегетації рослини, посушливості або дощового сезону, географічної довготи та широти вирощування, ботанічного сорту зерна і типу ґрунту. Передбачити всі фактори неможливо, ці дані показники є усередненими і довідковими.

Основним видом транспорту для доставки і відвантаження сировини на підприємство є автомобільний транспорт.

Створення круп’яного комплексу на території вже існуючого підприємства має техніко-економічні перспективи, враховуючи налагодженні транспортні засоби, розвинутий ринок збуту та партнерські зв’язки.

1.2. Обґрунтування виробництва заданого асортименту продукції

Сировина буде надходити від колективних сільськогосподарських підприємств черкаської області, таких як:

- Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України.

- Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України.

- Уманський національний університет (УНУ).

- Приватні селекційно-насіннєві компанії: «Євраліс Семенс Україна», «Лімагрейн Україна».

- Місцеві насіннєві господарства Черкаської області.

Також сировина з власного виробництва, тобто насіння зернових культур з власних земельних ділянок. Частка власного насіння: 60…70 % від загальної потреби.

Дрібні підприємства не конкурентноспроможні порівняно з цим підприємством через відсутність прогресивного технологічного та високопродуктивного обладнання. Підприємство отримує мінеральні добрива від таких підприємств як: ПрАТ «Рівнеазот» (азотні добрива: аміачна селітра, карбамід), ТОВ «Остхем» (фосфорні та калійні добрива), Група «Eurochem» через дистриб'юторів (комплексні добрива NPK).

Паливно-мастильні матеріали, запасні частини, технічні матеріали та будівельні матеріали, все це в більшості випадків підприємство отримує з компаній, що знаходяться в районі та області, такі компанії як: Мережа АЗС «ОККО» (дизельне паливо, бензин); «Shell» через регіональних дилерів; місцеві нафтобази та паливні компанії; «Агротехсоюз» (запчастини до тракторів John Deere, Case), «Техноторг» (запчастини до вітчизняної техніки), представництва виробників техніки в Україні. Альтернативні постачальники: місцеві магазини сільгосптехніки, інтернет-майданчики та спеціалізовані сайти, вторинний ринок запчастин.

Для ремонту та будівництва: місцеві будівельні бази (цемент, пісок, щебінь); «Епіцентр К» (універсальні будматеріали); спеціалізовані постачальники (утеплювачі, покрівельні матеріали).

Існує чимало різних видів гороху, основний з яких – посівний. Далі він ділиться на більше сортів. Приміром, відповіді на питання, який горох корисніший: жовтий чи зелений – немає, бо це різновиди одного й того ж таки посівного гороху, котрий у приготуванні та властивостях майже однаковий. Глобально, звісно, різні сорти будуть мати свої відтінки смаку, але загалом вони подібні.

Горох (*лат. Pisum*) – рід однорічних трав'янистих рослин родини бобових. Горох є цінним джерелом білка, вітамінів і мінералів, а також має важливе значення як кормова культура. Цю культуру вирощують з давніх часів, і він є однією з найдавніших культурних рослин. Дотепер він доступний нам у кількох сортах і станах: свіжому, замороженому, консервованому, сухому та колотому – сухому та розділеному навпіл. Загалом набір корисних властивостей в усіх станах подібний, однак мінімально може відрізнятися від виду оброблення [].

Отже, це універсальна культура, яка має широке практичне застосування в різних сферах:

- *Харчова промисловість:*

- Свіжий горошок: Вживають у свіжому вигляді, додають до салатів, гарнірів, супів.
- Консервований горошок: Використовують для приготування різноманітних страв, салатів, закусок.
- Сушений горох: З нього готують супи, каші, пюре, а також використовують для виробництва борошна.
- Заморожений горошок: Зберігає свої корисні властивості та використовується для приготування різноманітних страв.
- Горохове борошно: Використовують для випічки, приготування соусів та інших страв.

- *Сільське господарство:*

- Кормова культура: Горох є цінним кормом для худоби, оскільки містить багато білка.
- Сидерат: Використовують як зелене добриво, оскільки горох збагачує ґрунт азотом.
- Покривна культура: Використовують для захисту ґрунту від ерозії та бур'янів.

- *Інші сфери:*

- Горох використовують у дієтичному харчуванні.

- З гороху виготовляють крохмаль та інші продукти.

Вирощування гороху в Україні є важливою складовою аграрного сектору. Ця культура має значний попит як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, завдяки своїм харчовим та кормовим властивостям. Ось основні аспекти вирощування гороху в Україні:

- Останніми роками спостерігається тенденція до збільшення посівних площ під горохом в Україні, оскільки світові тенденції вказують на те, що попит на культуру підвищиться.
- Урожайність гороху в Україні залежить від багатьох факторів, включаючи сорт, кліматичні умови та технологію вирощування.
- Середня врожайність може коливатися від 2 до 4 тонн з гектара, але за сприятливих умов та застосування інтенсивних технологій можна досягти вищих показників.
- За даними Мінагрополітики, у середині літа 2024 року в Україні було обмолочено 154,7 тис. га, намолочено 319,3 тис. т гороху [].

Існує чимало різних видів гороху, основний з яких – посівний. Далі він ділиться на більше сортів. Приміром, відповіді на питання, який горох корисніший: жовтий чи зелений – немає, бо це різновиди одного й того ж таки посівного гороху, котрий у приготуванні та властивостях майже однаковий. Глобально, звісно, різні сорти будуть мати свої відтінки смаку, але загалом вони подібні.

Горохову крупу переробляють з зерна сухого гороху.

Горохова крупа буває двох найменувань: горох лущений цілий полірований і лущений колотий полірований.

Горох лущений **цілісний** полірований являє собою цілі нерозділені на сім'ядолі зерна жовтого або зеленого кольору з гладкою полірованою поверхнею.

Горох лущений **колотий** полірований складається з окремих сім'ядолей жовтого або зеленого кольору з гладкою поверхнею і закругленими ребрами.

Колотий жовтий горох це горох, який після шліфування розділили навпіл по природному шву для швидкого приготування. У ньому практично повністю відсутня волога, оскільки він був попередньо висушений. Тому перед варінням його необхідно замочувати прохолодною водою як мінімум на 1,5…2 год.

Користь гороху. Горох багатий незамінними амінокислотами, вітамінами та мінералами, які беруть участь в багатьох метаболічних процесах. Через велику кількість фолієвої кислоти (вітамін В11) в своєму складі бобові рекомендовано вживати для нормалізації кровотворення і утворення нових клітин. Триптофан необхідний організму для вироблення серотоніну. Його називають природним релаксантом, який разом з вітаміном В1 сприяє гарному настрою, допомагаючи боротися з безсонням і депресією. Тіамін (вітамін В1) також необхідний для здоров'я мозку та нервової системи. Вживання гороху позитивно впливає на рівень холестерину й знижує ризик розвитку серцевих захворювань. У цього бобового продукту низький глікемічний індекс. Його повільно засвоювані вуглеводи (крохмаль) запобігають різким скачкам глюкози в крові та забезпечують довге насичення [].

Отже, горох – це не лише смачний, але й корисний продукт, який має широке застосування в різних сферах.

РОЗДІЛ 2
ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Оцінювання, транспортування, приймання і зберігання сировини

Вимоги до зерна, що транспортується, приймається і зберігається передбачені ДСТУ 4523:2006 наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Характеристика сировини згідно НАССР

1.	Найменування сировини	Зерно гороху сушеного
2.	Склад продукту (у % включаючи харчові добавки)	Крупа горохова
3.	Нормативний документ	ДСТУ 4523:2006 Горох. Технічні умови
4.	Характеристики продукту	
Органолептичні показники		
Запах та смак		Нормальний запах, властивий здоровому зерну (без затхлого, солодового, пліснявого, сторонніх запахів).Смак і запах повинні бути властиві нормальній гороховій крупі.
Зовнішній вигляд		Горох повинен бути у здоровому стані, не зіпрілий та без теплового пошкодження під час сушіння. Колір, властивий здоровому зерну відповідного типу.

Продовження табл. 2.1

Консистенція		Продовольчий – (1) Жовтий різних відтінків (із сім'ядолями, що просвічуються крізь насіннєву оболонку). *(2) Зелений різних відтінків (із сім'ядолями, що просвічуються крізь насіннєву оболонку). Кормовий - Однотонний, бурозелений, бурий, коричневий, фіолетовий, чорний (світлих і темних відтінків) або плямистий з мармуровим і крапковим малюнком (з непрозорою насіннєвою оболонкою).*
Сторонні домішки		Смітна домішка, %, не більше ніж 1,0; 4,0; 8,0. Залежно від його класу.
Енергетична цінність на 100 г. продукту		Ккал 339
5.	Показники безпеки	
Токсичні елементи (мг/кг), мікотоксини (мкг/кг):		
Свинець		0,5 (0,3 для дитячого харчування)
Кадмій		0,1 (0,03 для дитячого харчування)
Миш'як		0,2
Ртуть		0,03
Мідь		10,0
Цинк		50,0
Афлатоксин		0,005
Зеараленон		1,0
Т-2 токсин		0,1
Вомітоксин		0,5-1
Патулін		Не регламентовано
Стронцій-90, Бк/кг		5,0
цезій-137, Бк/кг		20,0
6.	Спосіб виробництва	Згідно технологічної схеми виготовлення круп
7.	Пакування	Тара та пакувальні матеріали, які використовують для пакування крупів, повинні бути чисті, сухі, без стороннього запаху, відповідати вимогам ДСТУ

8.	Маркування	На кожній одиниці споживчої тари з крупами повинно бути нанесене державною мовою мар- кування, яке містить: - назву харчового продукту; - назву та повну адресу і телефон виробника, адресу потужностей (об'єкта) виробництва, - кількість нетто харчового продукту у встановлених одиницях виміру (вага, об'єм або поштучно); - склад харчового продукту у порядку переваги складників, зокрема харчових добавок та ароматизаторів, що використовувались у його виробництві; - калорійність та поживну цінність із вказівкою на кількість білка, вуглеводів та жирів у встановлених одиницях вимірювання на 100 г харчового продукту; - кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та термін придатності; - номер партії виробництва;
9.	Строк та умови зберігання	Горох розміщують та зберігають у чистих, сухих, без сторонніх запахів, не заражених шкідниками зерносховищах відповідно до санітарних правил і умов збереження, затверджених в установленому порядку в Україні
10.	Підготовка перед використанням	Готова продукція. Відкрити ємкість.
11.	Критерії приймання	Органолептичні показники в нормі. Не пошкоджена цілісність упаковки. Наявність супровідної документації.

2.2. Технологія виробництва

2.2.1. Розроблення, обґрунтування та опис технологічної схеми виробництва. Організація і ведення технологічного процесу на крупозаводах

повинні забезпечити ритмічну роботу і виконання змінних, добових. місячних і річних показників по обсягу виробництва про дукції, асортименту, якості круп і побічних продуктів, які підлягають реалізації.

Технологічний процес на кожному підприємстві повинен здійснюватись: по затвердженій схемі даного виду переробки зернової культури; при додержанні режимів роботи окремих машин із урахуванням технологічних властивостей перероблюваного зерна, ефективному веденні всіх операцій по прийманню, розміщенню зерна в зерносховищах, очищенню і водотепловій обробці зерна, лущенню, шліфуванню і поліруванню, сортуванню, формуванню готової продукції і контролю за якістю [].

Послідовність операцій технологічного процесу зображують у вигляді графічної схеми. Схему технологічного процесу виробництва круп розробляють стосовно до умов кожного під приємства і на основі рекомендацій діючих Правил окремо по кожній культурі і виду переробки.

Технологічну схему розробляє головний інженер підприємства або начальник круп'яного цеху за участю технологів заводу і начальника виробничо-технологічної лабораторії. Після обго ворення на технічній або виробничій нараді її розглядають і затверджують в установленому порядку. Затверджену схему вивішують на видних місцях у кабінетах головного інженера, старшого майстра, в технологічному цеху і лабораторії, в учбовій кімнаті тощо [].

Технологічна схема перезатверджується не пізніше одного разу на три роки. При зміні в технології, а також видів обладнання, яке використовується, начальник цеху (старший майстер) при погодженні з головним інженером і начальником ВТЛ повинен внести в технологічну схему часткові поправки, але при обов'язковому дотриманні норм якості та виходу продукції, прийнятих по заводу в цілому. Кожна зміна, внесена до схеми, фіксується в журналі технологічних поправок. Вести його доручають старшому майстру, який в той же день повинен ознайомити зі схемою всіх бригадирів і робітників.

Схема повинна бути такою, щоб технологічний процес забезпечував найбільш ефективне використання ресурсів: перероблюваного зерна; обладнання, енергії, місткостей, матеріалів; робочого часу.

У схемі повинен бути з граничною точністю відображений дійсний технологічний процес і його фактична комунікація. Зокрема, необхідно показати: послідовність використання машин, їх кількість, марку; подачу продуктів на машини; основну технічну характеристику всього обладнання – технологічного, транспортного, аспіраційного; комунікаційні зв'язки (включаючи обводи, перекриття); всі місткості, ваги або витратоміри, пробовідбірники, магнітні колонки, вагонабивальні апарати [].

Порядок формування зернових партій, які подають на поточну переробку, розробляють начальники ВТЛ, круп'яного цеху, підприємства, а затверджує головний інженер підприємства.

Формування повинно забезпечити найбільш раціональне використання всього прийнятого зерна, при якому одержують максимальний вихід вищих сортів готової продукції.

Витрата зерна високої якості повинна вестись економко, з виправданим використанням його як поліпшувача зерна більш низької якості з тим, щоб забезпечити рівномірне використання зерна залежно від якості протягом усього періоду. Вирівнювання якості по вологості й окремих домішках проводиться шляхом сушіння, вентилювання, очищення. Змішування зерна різної вологості до пускається тільки при перепаді вологості до ± 1 %.

Перед подачею в зерноочисне відділення зерно обов'язково зважують.

Завідуючий складом, начальники підприємства, круп'яного цеху і їх помічники зобов'язані пе ріодично протягом робочого дня проводити перевірку правильності роботи вагових приладів і зва жування сировини, яка подається на виробництво, продукції на складі із занесенням результатів перевірки у ваговий журнал.

У зерноочисному відділенні зерно очищають від домішок, сортують, зволожують і від воложують (пшениця, кукурудза), обробляють поверхню зерна і проводять водотеплову обробку (гречка, овес).

В лущільному відділенні здійснють лущення зерна, провіювання і сортування продуктів лущення, шліфування і полірування круп, контроль круп і відходів.

Усі машини, передбачені схемою технологічного процесу, повинні бути задіяні в роботу для забезпечення асортименту та якості продукції.

Режим роботи окремих машин встановлюють майстри залежно від якості перероблюваного зерна. Такий режим роботи повинні забезпечувати в змінах помічники майстра та апаратники зерноочисного, лущильного, набивального і фасувального відділень [].

Підготовче відділення

Очищення гороху від домішок здійснюють шляхом дворазового послідовного пропуску крізь сепаратори, в яких сходом із пробивних сит з отворами ш10 мм відбирають відходи III категорії.

Продукт, одержаний на сепараторах проходом крізь сито з отворами діаметром 5 мм, подають на просіювальні машини для контролю відходів, де сходом із сита з отворами діаметром 2 (2,5) мм одержують дрібний горох, в проходом – відходи III категорії.

Таблиця 2.2

Рекомендовані розміри отворів сит машин для очищення гороху

Обладнання	Діаметр отворів пробивних сит, мм	
	верхнього	нижнього
Сепаратори		
1-ша система	10,0	5,0
2-га система	10,0	5,0
Просіювальні машини на контролі відходів	-	2,0 (2,5)

Після очищення від домішок горох можна, але не обов'язково, піддавати пропарюванню або зволожуванню з подальшим висушуванням до вологості 14–15 %.

Пропарювання здійснюють під тиском пари 0,10–0,15 МПа і тривалістю 2,0–2,5 хв. Зволо жування гороху здійснюють на 2,0–2,5 % при подальшому відволожуванні протягом 20–30 хв.

Температура зерна гороху після висушування не повинна перевищувати температуру повітря виробничого приміщення більше, ніж на 6–8 °С.

Відволожувати горох після сушіння не рекомендується.

Лущильне відділення

Горох перед лущенням направляють на розсійник для поділу на дві фракції за крупністю: сходом із пробивних сит з отворами діаметром 7,0 мм одержують крупну фракцію, проходом крізь сито з отворами діаметром 6,0 мм – дрібну фракцію; схід із сит діаметром 6,5 мм суміщають з крупною або дрібною фракціями залежно від крупнисті та вирівняності перероблюваної партії гороху. При використанні розсійників А1-БРУ доцільно сита установлювати за схемою 4.

Лущення і шліфування гороху проводять відокремлено (крупна і дрібна фракції) на двох послідовних системах лущильно-шліфувальних машин типу А1-ЗШН (діаметр отворів ситового ци ліндра – 2,5 мм).

Таблиця 2.3

Склад абразивних дисків машин А1-ЗШН при лущенні та шліфуванні гороху:

Лущильно-шліфувальна система	Номер зернистості абразивного матеріалу		
	125	100	80
Перша	50	50	-
Друга	-	50	50

Продукт, одержаний після лущильно-шліфувальних машин типу А1-ЗШН перших систем (крупної та дрібної фракцій), направляють на розсійники для сортування:

схід з пробивних сит із отворами 4,0х 0 мм для крупної фракції і сит із отворами 3,0х20 мм для дрібної фракції провіюють і подають на машини типу А1-ЗШН других систем;

схід із сит з отворами діаметром 3,0 мм – горох, розколений на сім'ядолі, потрапляє на окрему машину типу А1-ЗШН для додаткової обробки коленого гороху.

Продукт, одержаний після машин типу А1-ЗШН других систем, також направляють на розсійники для сортування:

- схід із сит з отворами 4,0х20 мм і 3,0х20 мм (лущений цілий горох) провіюють в аспіраторах для відділення лузги і направляють на полірування;
- схід із сит з отворами діаметром 3,0 мм других систем (горох колений) суміщають з відповідним продуктом перших систем і після додаткового шліфування в машині типу А1-ЗШН, сортування в розсійнику й провіювання в аспіраторах подають на полірування.

Продукт, одержаний з усіх розсійників проходом крізь сито з отворами діаметром 3 мм і сходом із сит з отворами діаметром 1,5 мм, після контрольного провіювання, спрямовують у відходи I і II категорій.

Готові цілі й колоті горохові крупи окремо двічі провіюють в аспіраторах і після магнітного контролю спрямовують в засіки.

Відноси аспіраторів контролюють на ситі з отворами діаметром 3,0 мм. Прохід подають на контроль мучки, а схід (лузгу) піддають контрольному провіюванню в аспіраторах і після магнітного контролю спрямовують у засіки.

Контроль мучки (з аспіраційними відносами машин типу А1-ЗШН) здійснюють на ситі з отво рами діаметром 1,5 мм. Схід спрямовують у відходи I і II категорій, а прохід після магнітного контролю – в засіки для січки і мучки.

Вміст у січці та мучці, а також у відходах I і II категорій часток гороху, одержаних сходом із сита з отворами діаметром 2,0 мм, не повинен перевищувати 5,0 % від їх маси.

На операціях ситового контролю мучки і лузги допускається застосування буратів, центрифугалів і розсійників.

2.2.2. Аналіз небезпечних факторів і встановлення критичних контрольних точок на основі принципів НАССР при виробництві. Аналізуючи виробництво на винекнення можливих небезпечних факторів та категорії ***небезпечних чинників*** ми проаналізували технологічну схему (додаток А). У системах безпечності харчової продукції "небезпечний чинник" (фізичний, біологічний, хімічний) – означає стан продукту, що може справити негативний вплив на здоров'я споживача та спричинити захворювання.

Оцінювання кожного з небезпечних чинників поводили враховуючи *ймовірність* їхнього виникнення та *величину негативного впливу* на здоров'я людини. Встановлювали ступінь ризику (суттєвий або несуттєвий), чи є його усунення чи ж знижкення до прийнятних рівнів суттєвим для виробництва безпечної крупи, та чи необхідне керування даним чинником.

Ідентифікацію ***критичних контрольних точок*** (ККТ) проводили за допомогою дерева рішень. Кожен із технологічних етапів, на якому було встановлено ймовірність суттєвого небезпечного чинника, підлягало аналізуванню через надання послідовних відповідей на питання дерева рішень.

Для підприємства, були відсутні ККТ, оскільки виконання програм передумов створення та підтримки належних гігієнічних умов забезпечує виробництво безпечного харчового продукту.

Задля належного забезпечення безпечності виробництва рекомендуємо особливо ретельно дотримуватись наведених рекомендпацій:

Боротьба зі шкідниками зернових резервів (кліщі, метелики, жуки, хлібні жуки, гризуни) має велике значення для підтримки кількості та якості зернових резервів та зернопродукції. Для знищення шкідників слід використовуйте

високотоксичні речовини та інші хімічні речовини (газова та волога дезінфекція, боротьба з щурами).

Під час фумігації приміщень на зернопереробних заводах, крім герметизації та очищення приміщення, все обладнання, включаючи систему витяжки, необхідно підготувати до роботи в режимі холостого ходу, щоб прискорити процес дегазації. Коридори, передпокої та сходи очищаються від сторонніх предметів. Деякі вікна та двері в кімнаті можна відкрити ззовні (для повного виведення газу). Усі об'єкти, що пройшли дезінсекцію газів, повинні бути повністю дегазовані перед введенням в експлуатацію. Час дегазації залежить від використовуваних токсинів.

Санітарна інспекція. Повернення предметів, продезінфікованих бромистим метилом, дозволяється лише після проведення контрольних аналізів для визначення рівня залишків фуміганту в повітрі. Слід зазначити, що транспортування фумігованого зерна та фумігованої продукції заборонено до зникнення запаху фуміганту, а у разі використання бромистого метилу – до закінчення періоду аерації та лише після хімічної перевірки повноти дегазації.

Виробництво та розбирання отруйних приманок здійснюється виключно фахівцями з боротьби зі шкідниками зернових культур. Отруйні приманки готують у спеціальних, добре провітрюваних приміщеннях або на відкритому повітрі. Неуповноваженим особам заборонено виконувати цю роботу. Отруйну приманку роздають лише певним людям.

Спеціальний огляд може знадобитися для працівників, які працюють з пестицидами, та для персоналу, який носить респіратори. Для визначення втрати слуху необхідні відповідні вимірювання. Стан організму контролюється під подальшим наглядом.

2.2.3. Вимоги до якості готової продукції, стандарти. За хімічним складом горохова крупа відрізняється високим вмістом білків, вітамінів і мінеральних речовин. У різних крупах (крім круп з бобових), білкових речовин міститься 8,3–12,6 %, в горосі – 23,0 %.

Крупи пакують у споживчу тару. Пакети і пачки з крупами пакують в транспортну тару, яка забезпечує їх зберігання при перевезеннях. Крупи пакують в нові продуктові тканинні мішки або ті, що вже використовували. Вони мають бути чисті, сухі, міцні, не заражені шкідниками, без стороннього запаху. Дозволяється також пакувати крупи у нові пропіленові мішки за ТУУ 20428705-001-96. Нові мішки повинні відповідати діючій нормативно-технічній документації. Мішки повинні бути не нижче II категорії. При перевезенні змішаним залізнично-водним транспортом або під час перевантаження з однієї колії на іншу крупи пакують в мішки не нижче I категорії (нові або ті, що раніше використовували). Мішки заповнюють продукцією відповідно з встановленою для кожного виду круп масою (нетто), для крупи горохової – 50 кг. Горохова крупа може зберігається тривалий час: для всієї України крвм Криму і півдня – 20 місяців, для півдня України і близького зарубіжжя (Далекого Сходу, країн Балтії, північного Кавказу, Закавказзя, Середньої Азії, півдня Казахстану, Молдови) – 15 місяців.

Маркування споживчої тари повинно бути нанесено на кожну одиницю тари і мати в доповнення до згаданих даних роздрібну ціну, термін зберігання, засіб приготування, інформацію про харчову та енергетичну цінність (калорійність) в 100 г продукту, вміст білка, жиру, вуглеводів.

Вимоги до крупи горохової наведено в табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Характеристика готового продукту (крупа горохова) згідно НАССР

1.	Найменування сировини	Крупа горохова ціла і колена шліфована полірована
2.	Склад продукту (у % включаючи харчові добавки)	Зерно гороху
3.	Нормативний документ	ДСТУ 7701:2015 Крупи горохові. Технічні умови
4.	Вид	Цілий, колений

5.	Сорт	Перший, другий
6.	Характеристики продукту	
Органолептичні показники		
Запах та смак		Нормальний, властивий гороху смак, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий. Нормальний, властивий гороху запах, без затхлого, плісняного чи іншого стороннього запаху.
Колір		Жовтий, зелений
Консистенція		***Горох цілий шліфований полірований*** *Сорт перший і другий:* Шліфований полірований з порозділеними сім'ядолями. Домішка коленого шліфованого полірованого гороху допускається не більше 5 % ***Горох колений шліфований полірований*** *Сорт перший і другий:* Шліфований, полірований з розділеними сім'ядолями. Домішка цілого шліфованого полірованого гороху допуска ється не більше 5 % *Примітка. У горосі одного кольору першого сорту допускається домішка гороху інших кольорів не більше 7 %.*
Вологість, %, не більше		Для поточного застосування – 15,0. Для тривалого зберігання і дострокового завезення – 14,0. *Примітки: Вологість гороху, призначеного для тривалого зберігання або відправки за межі України, не повинна перевищувати 14 %.*
Сміттєва домішка, не більше ніж:		0,4 % для сорту першого; 3,0 % для сорту другого. У тому числі: Мінеральна, %, не більше: 0,5 % для сорту першого, другого. Зіпсоване насіння, %, не більше 0,4 % для сорту першого; 3,0 % для сорту другого.
Поїдене насіння, %, не більше		0,5 % для гороху цілого; 1,0 % для гороху коленого.
Нелущене насіння, %, не більше		для гороху цілого сорту: - першого – 3,0 %; - другого – 0,8 %. для гороху коленого:

		- першого – 4,0 %; - другого – 1,0 %.
Подрібнений горох, %, не більше		0,1 % для гороху цілого; 1,0 % для гороху коленого.
Січка і мучка		Не допускається
Металомагнітна домішка, мг на 1 кг гороху, не більше		3,0
Зараженість шкідниками хлібних запасів		Не допускається
Енергетична цінність на 100 г продукту		323 ккал
7.	Показники безпеки	
Токсичні елементи (мг/кг), мікотоксини (мкг/кг):		
Свинець		0,5
Кадмій		0,1
Ртуть		0,03
Мідь		10,0
Цинк		50,0
Афлатоксин		0,005
Зеараленон		1,0
Т-2 Токсин		0,1
Вомітокси		0,5-1,0
8.	Спосіб виробництва	Для виготовлення круп використовують зерно гороху першого та другого класів ,що відповідає вимогам ДСТУ 4523.
9.	Пакування	Пакують крупи у спожиткову і транспортну тару, визначають масу пакувальних одиниць і допусти мі відхили маси згідно з ГОСТ 26791. Крупи пакують у пакети масою нетто від 0,1 кг до 2 кг за кратності 0,1 кг та в мішки масою нетто від 5 кг до **50 кг** за кратності 5 кг. - Пакування у спожиткову тару Для пакування використовують: - пакети з поліетиленової плівки або з комбінованих матеріалів на основі паперу з полімерним покривом згідно з ДСТУ 7275;

		- пачки з картону, паперу і комбінованих матеріалів згідно з ДСТУ 7276, коробки з картону, паперу і комбінованих матеріалів без внутрішнього пакета або з пакетом із плівки полі- етиленової харчової або з комбінованих матеріалів на основі паперу з полімерним покривом згідно з ДСТУ 7275. - Пакети та пачки мають бути заклеєні, зашиті або запаяні. Для заклеювання застосовують клей із декстрину, крохмалю, полівінілацетатної дисперсії згідно з чинними нормативними документами. - Пакування у транспортну тару - Пакети і пачки з крупами пакують у ящики з гофрованого картону або в іншу тару, виготовлену згідно з чинними в Україні нормативними документами. - Крупи пакують у тканинні мішки не нижче 3-ї категорії; у 4…5-шарові паперові мішки згідно з ДСТУ 3748 і ДСТУ 7796 або в мішки з поліпропіленових ниток згідно з чинним нормативним документом. - Дозволено використовувати для пакування інші види пакувальних матеріалів вітчизняного і зарубіжного виробництва за наявності гігієничного висновку та дозволені для використання в хар- човій промисловості центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я. - Мішки для пакування мають бути цілими, міцними, чистими, сухими, без сторонніх запахів. і не заражені шкідниками. Мішки з крупами зашивають машинним способом лляними, бавовняними або синтетичними нитками згідно з чинними нормативними документами.
10.	Маркування	Маркування продукції безпосередньо на тарі, етикетках і ярликах виконують державною мо- вою згідно з вимогами Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», ДСТУ 4518, зазначаючи адресу підприємства-виробника, штриховий код згідно з ДСТУ 3145 і кінцевий термін придатності до споживання. На маркованні, яке наносять чорною фарбою типофрафським способом безпосередньо на тару або на

		етикетки чи ярлики, які наклеюють або пришивають на тару, має бути зазначено таку інформацію: - назву продукту; - сорт або номер (за наявності); - назву країни-виробника; - назву, поштову та юридичну адресу, телефон підприємства-виробника; ACTY 7701:2015 - товарний знак виробника (за наявності); - масу нетто в кілограмах і/або грамах; - енергетичну цінність (калорійність) у кілоджоулях і/або кілокалоріях на 100 г продукту; - харчову (поживну) цінність (уміст білків, вуглеводів, жирів); - дату виготовлення та строк придатності, дату пакування (число, місяць, рік); - умови зберігання (температурний режим, відносну вологість повітря); - номер партії виробництва; - штриховий код; - позначення цього стандарту
11.	Строк та умови зберігання	Крупи зберігають (не більше 15…20 місяців) у сухих, добре захищених від атмосферних опадів і вентильованих складах, не заражених шкідниками зерна, з дотриманням санітарних правил, затверджених у встановленому порядку.
12.	Підготовка перед використанням	Крупи перед варінням перебирають, а дрібні просіюють через сито з різними отворами залежно від їх розміру, потім промивають 2–3 рази, щоразу заливаючи свіжою водою. Води беруть таку кількість, щоб сторонні домішки вільно спливали на поверхню.
13.	Критерії приймання	Кожну партію круп супроводжує документ, що підтверджує їх якість та безпечність, із зазначенням у ньому: - назви та адреси виробника і місця виготовлення; - назви продукту; - дати виготовлення і терміну придатності до споживання; - умов зберігання;

		- кількості пакувальних одиниць і маси нетто пакувальної одиниці; - маси партії і кількості місць; - номера партії і дати відвантаження; - результатів контролювання; - позначення стандарту.

Базисні норми виходу горохових круп, побічних продуктів і відходів при переробці гороху, який за якістю відповідає вимогам ДСТУ 7701:2015 (табл. 2.5) наведено в табл. 2.6:

Таблиця 2.6

Базисні норми виходу горохових круп, %

Продукти перероблення	Вихід
Горох цілий шліфований поліровний (І-го, ІІ-го сорту)	47,0
Горох колений шліфований полірований (І-го, ІІ-го сорту)	30,0
Разом круп	77,0
Січка та мучка	6,5
Лузга	6,0
Горох дрібний	5,0
Відходи І-ї та ІІ-ї категорій	1,0
Відходи ІІІ-ї категорії і механічні втрати	0,5
Усушка	4,0
Всього продукту	100,0

Величина окремих часток металомагнітних домішок у найбільшому лінійному вимірі не повинна перевищувати 0,3 мм, а маса окремих крупинок повинна бути до 0,4 мг.

Характеристика домішок крупи горохової наведено в табл. 2.7.

Таблиця 2.7

Найменування і характеристика домішок у крупі гороховій шліфованій полірованій

Домішка	Характеристика
Сміттєва: Мінеральна Органічна	 Пісок, галька, руда, шматочки землі, частинки наждаку і шлаку Частинки оболонок, мертві шкідники хлібних запасів (жуки)

Насіння інших рослин	Насіння всіх дикорослих і культурних рослин
Зіпсоване насіння	Усе насіння з явно зіпсованими сім'ядолями від світло-коричневого до чорного кольору
Пошкоджене насіння	З сім'ядолями, явно пошкодженими гороховою зернівкою і листовійкою
Нелущене насіння	Ціле насіння гороху і частини, в яких більше половини поверхні покрито оболонкою
Подрібнений горох	Частини сім'ядолей різної величини, які характеризуються проходом крізь сито з круглими отворами діаметром 2,5 мм і залишком на ситі з круглими отворами діаметром 1,5 мм.
Січка	Частинки сім'ядолей гороху, які проходять крізь сито з круглими отворами діаметром 1,5 мм і залишаються на ситі з круглими отворами діаметром 1,0 мм
Мучка	Прохід крізь сито з круглими отворами діаметром 1,0 мм

2.3. Продуктові розрахунки

Розрахунок виходу крупи горохової. Для розрахунку виходу базисним за якістю вважається горох із вмістом (%): домішки сміттєвої – 1; домішки зернової – 2; гороху дрібного (прохід сита з отворами Ø 5 мм) – 5; домішки гороху II типу – 5.

За кожний відсоток домішки сміттєвої у зерні більше чи менше базисних кондицій, вихід гороху шліфованого полірованого, мучки і лузги зменшується чи збільшується (в %), за рахунок збільшення чи зменшення у рівних частинах норми виходу гороху дрібного, відходів І-ї, ІІ-ї категорій, а також ІІІ-ї категорії.

Таблиця 2.8

Норми змін виходу продукції й побічних продуктів за зміни вмісту сміттєвої домішки у зерні гороху

Продукт перероблення зерна гороху	При виробництві шліфованого полірованого цілого і коленого гороху
Горох цілий	0,2

Горох колений	0,5
Січка та мучка	0,2
Лузга	0,1

За кожний відсоток домішки зернової у зерні більше чи менше базисних кондицій, норма виходу гороху шліфованого, мучки, лузги зменшується чи ж збільшується (в %) за рахунок підвищеня чи зниженя у рівних частинах норми виходу відходів I, II категорій, а також гороху дрібного.

Таблиця 2.9

Норми змін виходу продукту й побічних продуктів за зміни умісту домішки зернової у зерні гороху

Продукт перероблення зерна гороху	За виробництва гороху цілого і коленого шліфованого, полірованого
Горох цілий	0,10
Горох колений	0,25
Січка та мучка	0,10
Лузга	0,05

За кожний відсоток умісту гороху дрібного більше чи менше базисних норм, зменшується чи збільшується норма виходу гороху лущеного, мучки та лузги (в %) за рахунок зростання чи зменшення у рівних частинах норм виходу гороху дрібного і відходів I, II категорій (табл. 2.10).

Таблиця 2.10

Норми змін виходу круп і побічних продуктів за зміни умісту дрібного гороху в зерні

Продукт перероблення зерна гороху	За виробництва гороху цілого і коленого шліфованого та полірованого
Горох цілий шліфований полірований	0,2
Горох колений шліфований полірований	0,5
Січка та мучка	0,2

Лузга	0,1

За кожний відсоток фактично переробленого гороху дрібного норма виходу гороху лущеного, мучки, лузги підвищується (в %) за рахунок зни ження виходу гороху дрібного.

Таблиця 2.11

Норми змін виходу круп і побічних продуктів за перероблення гороху дрібного понад базисні норми

Продукт перероблення зерна гороху	За виробництва гороху цілого та коленого шліфованого і полірованого
Горох цілий шліфований полірований	0,15
Горох колений шліфований полірований	0,35
Січка та мучка	0,35
Лузга	0,15

Кількість фактично переробленого гороху дрібного визначається за різницею між кількістю гороху дрібного, що надійшов у приймальний бункер і кількістю фактично відібраного гороху дрібного у відсотках без умісту в ньому домішок сміттєвих і зернових.

За кожний відсоток умісту гороху ІІ-го типу більше 5 %, норма виходу крупи горохової шліфованої полірованої зменшується (у відсотках: горох цілий – 0,02, горох колений – 0,08), за рахунок збільшення виходу мучки та січки, лузги у рівних часнинах.

За кожний відсоток фактичної усушки більше чи менше базисної норми зменшується чи ж збільшується норма виходу крупи горохової шліфованої та усіх видів відходів на 1 %, пропорційно до базисних норм за рахунок усушки.

Акт по зачистку виробничого корпусу та результати переробки зерна гороху на проєктованому круп’яному коплексі на базі ДП АФ «БАЙС-АГРО» наведено в табл. 2.12.

Таблиця 2.12

АКТ

про зачистку виробничого корпусу та результати переробки зерна

за _____ 202_ р.

По переробці Гороху в крупи **перероблено гороху** **269 940** **кг.**

Показники якості зерна	Фактична якість зерна, %	Розрахунок впливу якості зерна на вихід продукції	КРУПИ ГОРОХОВІ		Всього продукції	Січка і мучка	Лузга	Дрібний горох	Відходи 1-2 кат.	Відходи 3 кат. та мех. втрати	Усушка	Всього
			Розколоті	Дрібні								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Базисний вихід, %					***77***	***6,5***	***6,0***	***5,0***	***1,0***	***0,5***	***4,00***	***100***
Смітна домішка	2,00	(2,0-1,0)*1=1,0			-0,70	-0,2	-0,10	0,33	0,33	0,34		0,00
Зернова домішка	2,80	(2,8-2,0)*1=0,8			-0,28	-0,08	-0,04	0,20	0,20			0
Дрібний горох	0,00											
Домішки гороху 2 типу	0,00											
Усушка	1,25	(4,0-1,25)*1=2,75			2,22	0,19	0,17	0,14	0,03		-2,75	0,00
Розрахунковий вихід продукції		%			78,24	6,41	6,03	5,67	1,56	0,84	1,25	100,00
		кг			211 201	17303	16 277	15 306	4 211	2 268	3 374	269 940
Фактичний вихід продукції		%			82,15				15,76	0,84	1,25	
		кг			221 750				42 549	2 267	3 374	269 940
Відхилення від норми		%			3,91	-6,41	-6,03	-5,67	14,20	0,0	0	
		кг			10 549	-17303	-16 277	-15 306	38 338			

Усушка =(13,1-12,0)*100 /(100-12,0=1,25%

РОЗДІЛ 3
ПІДБІР І РОЗРАХУНКИ ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок продуктивності зерноочисного відділення. Продуктивність зерноочисного відділення, т/добу. Визначаємо із урахуванням 15 %-го запасу продуктивності за формулою:

$$Q_{зв} = K_{зап} * Q_{пв}, \text{ т/добу} \quad (3.1)$$

де $Q_{зв}$, $Q_{пв}$ – продуктивність зерноочисного і лущильного відділень відповідно, т/добу;

К – коефіцієнт запасу для круп'яних заводів, що переробляють горох (1,15).

$$Q_{зв} = 1,15 * 60 = 69 \text{ т/добу.}$$

Розрахунок обладнання для зерноочисного (підюготовчого) відділення. Об'єм бункерів для неочищеного зерна, м^2, розраховують за формулою:

$$V = \frac{Qt}{24yf}, \quad (3.2)$$

де Q – продуктивність круп'яного заводу, т/добу;

t – кількість годин роботи лущильного відділення (t =24–30 годин); у – об'ємна маса зерна, т/м^3; f – коефіцієнт використання об'єму бункерів (залежить від висоти бункера, його перерізу, конфігурації, f =0,60…0,85); при h/b=3f=0,85; при h/b=1,5f=0,75; при h/b=1 f=0,60.

$$V = \frac{60*30}{24*0,771*0,75} = 129 \text{ м}^3$$

					ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ		
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат			
Розроб.						Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник								
					Кафедра харчових технологій		
Затв.							

Об’єм одного бункера розраховують за формулою: $V_1 = a*b*h$, (3.3)

де a*b – розміри бункера в плані, м;

h – висота бункера, м;

$$V_1 = 3*3*9,6=86 \text{ м}^3$$

Кількість бункерів для неочищеного зерна визначають за формулою:

$n = V_{нз} / V_1$, (3.4)

де V_1 – об’єм одного бункера, м^3, $V_{нз}$ – об’єм бункерів для неочищеного зерна, м^3, n = 129 / 86 = 2 бункери.

Розрахунок оперативних бункерів для зерна й продуктів його перероблення.

Необхідний об’єм оперативного бункера ($V_{об}$) розраховують за формулою розрахунку об’єму бункера для неочищеного зерна (3.2). Розрахункова тривалість (t) перебування зерна та продуктів його переробки така: над лущильними машинами, але не менше 15 хв роботи.

$$V = \frac{60*0.25}{24*0,771*0,75} = 1.0 \text{ м}^3$$

над шліфувальними машинами не менше 10 хв роботи:

$$V = \frac{60*0,16}{24*0,771*0,75} = 0.69 \approx 1 \text{ м}^3$$

Вибійні бункери проєктуємо на 12 годин роботи круп’яного заводу.

Об’єм вибійних бункерів $V_{вб}$, м^3, для кожного сорту й номеру круп та побічних продуктів розраховують за формулою:

$$Vвб = \frac{Q*P*t}{100*24*f}, \quad (3.5)$$

де Q – добова продуктивність круп’яного заводу, т, P – вихід даного сорту чи номеру круп, %, t – час перебування продукту в бункері, год., f – коефіцієнт використання об’єму бункера.

Горох цілий шліфований

Для крупи першого сорту $$Vвв = \frac{60*20*20}{60*12*0,75} = 44м^3$$

$$Vвв = \frac{60*27*20}{60*12*0,75} = 60м^3$$

Для крупи другого сорту

Горох колений шліфований полірований

$$Vвв = \frac{60*10*20}{60*12*0,75} = 22м^3$$

Для крупи першого сорту:

$$Vвв = \frac{60*20*20}{60*12*0,75} = 44м^3$$

Для крупи другого сорту:

$$Vвв = \frac{60*5*20}{60*12*0,75} = 11м^3$$

Для гороху дрібного:

$$Vвв = \frac{60*6*20}{60*12*0,75} = 13м^3$$

Для лузги горохової

$$Vвв = \frac{60*6,5*20}{60*12*0,75} = 14м^3$$

Для січки та мучки:

$$Vвв = \frac{60*1,0*20}{60*12*0,75} = 2м^3$$

Для відходів І-ї та ІІ-ї категорії:

$$Vвв = \frac{60*0,5*20}{60*12*0,75} = 1м^3$$

Для відходів І-ї та ІІ-ї категорії:

Потім підбирають геометричні розміри бункерів, для того щоб їхня місткість відповідала розрахунковому об’єму.

За прямокутного перерізу бункерів їхній геометричний об’єм (Vб) визначаємо за формулою обрахунку об’єму одного бункера (3.3):

$$V_1 = 3*3*9,6 = 84 \text{ м}^3$$

Розрахунок технологічного обладнання зерноочисчного відділення

Розрахунок автоматичних порційних вагів. Проводимо за формулою:

$$n = a_р / a, \quad (3.7)$$

де $a_р$ – розрахункова місткість вантажоприймального пристрою вагів, кг, а – паспортна місткість вантажоприймального пристрою, кг.

$$a_p = \frac{1000*Q_p}{24*60*q} * K_E, \quad (3.8)$$

де $Q_р$ – розрахункова продуктивність зерноочисного відділення, т/добу, $К_Е$ – коефіцієнт запасу, $К_Е$ = 1, q – кількість зважувань за 1 хв (для вагів з місткістю ковша 50 кг беруть 3 зважування за 1 хв, 100 кг – 2, 20 кг – 3–4), q=3.

За формулою (2.8) визначаємо місткість вантажоприймального пристрою автоматичних вагів:

$$a_{р} = \frac{1000*60}{24*60*3}*1 = 13{,}9 \text{ кг;}$$

Кількість вагів (3.7): n = 13,9/50 = 0,01 ≈ 1 шт.

Отже встановлюємо одні ваги Д-50.

Кількість автоматичних вагів ДН-20 для готових продуктів та відходів сумарно встановлюємо 4 шт.

Розрахунок кількості зерноочисних машин: (n)

$$n = Q_р / 24*q_с, \text{ (3.9)}$$

де $Q_р$ – розрахункова продуктивність зерноочисного відділення, т/добу, $q_с$ – продуктивність однієї машини, т/год.

Фактичне використання кожної машини $К_{во}$ (%) знаходять за формулою:

$$Кво = \frac{Qp}{24*n*q_c}100 \text{ , (3.10)}$$

де $Q_р$ – розрахункова продуктивність зерноочисного відділення, т/добу, $q_с$ – продуктивність однієї машини, т/год., n – кількість машин, шт.

Кількість ситоповітряних сепараторів (продукт. 12 т/год) для кожної із систем (3.9): n =69/24*12= 1 шт

Отже, встановлюємо по одному сепараторі А1-БЛС-12-02 на кожній із систем очищення. Всього встановлюємо 2-ва сепаратора даної марки.

Фактичне використання сепаратора А1-БЛС-12-02 знаходимо за формулою (3.10):

$$Кво = \frac{69}{24*1*12}100 = 24\%$$

Кількість магнітних сепараторів У1-БМП-01 продуктививністю 11 т/год (3.9):

$$n = 69/24*11 = 1 \text{ шт}$$

Отже, перед кожною лущильно–шліфувальною машиною А1-ЗШН-3 встановлюємо по одному магнітному сепараторі У1-БМП-01.

Фактичне використання магнітного сепаратора У1-БМП-01 (3.10):

$$Кво = \frac{69}{24*1*11}100 = 26\%$$

Для контролю лузги кількість буратів визначаємо за формулою (3.11):

$$n = Q_р * a_в / 24*100*q_с$$

де, $a_в$ – кількість лузги, ($a_в$ = 6 %), $q_б$ – продуктивність бурату ЦМБ, т/год (0,5…1).

$$n = 69*6/24*100*0,5 = 1 \text{ шт}$$

На контролі лузги ЦМБ встановлюємо один бурат.

На контролі лузги ЦМБ фактичне використання бурату (3.10):

$$Кво = \frac{60*0,06}{24*1*0,5}100 = 30\%$$

Для контролю дрібного зерна кількість буратів (3.11):

n =69*5/24*60*0,5= 0.48≈ 1 шт

Отже, встановлюємо один бурат на контролі дрібного зерна ЦМБ.

На контролі дрібного гороху ЦМБ фактичне використання бурату (3.10):

$$Кво = \frac{69*0,05}{24*1*0,5}100 = 28\%$$

Для контролю мучки, січки кількість буратів (3.11):

n =69*6,5/24*60*0,5= 1 шт

Отже, встановлюємо один бурат на контролі дрібного зерна ЦМБ.

На контролі мучки, січки Фактичне використання бурату ЦМБ (3.10):

$$Кво = \frac{69*0,065}{24*1*0,5}100 = 37\%$$

Розрахунок просіювальної поверхні. Для круп’яного заводу рорахунок просіюювальної поверхні проводимо в цілому, а потім розподіляємо за основними ланками технологічного процесу відповідно до вимог Правил.

$$F = \frac{1000 * Q}{qn}, \quad (3.12)$$

де q_n – питоме навантаження на один м^2 просіювальної поверхні, кг/добу.

Загальна просію вальна поверхня: $F = f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6 + f_7$, (3.13)

де $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6, f_7$ – просіювальна поверхня етапів відповідно очищення зерна без сепараторів; контролю відходів зерноочисного відділення; сортування зерна перед лущенням; сортування продуктів після лущення; сортування продукту після шліфування і полірування; сортування, контролю крупи; контролю лузги та мучки.

Просіювальну поверхню, м^2 знаходимо за формулою

$$f = \frac{Ff_n}{100}, \quad (3.14)$$

де F – загальна просіювальна поверхня крупозаводу, м^2; f_n – просіювальна поверхня етапу технологічного процесу, %.

Розраховуємо загальну просіювальну поверхню за формулою (3.12):

$$F = \frac{1000 * 60}{1650} = 36{,}3 \text{ м}^2$$

Сортування зерна

f_3 = (36,3*20)/100 = 7,26 м^2 – одна машина (4/4)

f_4 = (36,3*40)/100 = 14,52 м^2 – дві машини (по 4/4)

f_5 = (36,3*20)/100 = 7,26 м^2 – одна машина (4/4)

f_6 = (36,3* 20)/100 = 7,26 м^2 – одна машина (4/4)

Розрахунок обладнання для лущення. Для заводу з перероблення гороху загальну кількість лущильних машин безперервної дії А1-ЗШН-3 визначаємо за формулою:

$$A = Q/q, \quad (3.14)$$

де Q – продуктивність заводу, т/добу (в зерні з першої сепараторної системи); q – навантаження на 1-ну машину, т/добу,

Під час розподілу лущильно-шліфувальних машин А1-ЗШН -3 для зерна гороху по системах виходимо з таких навантажень, % до кількості зерна, що лущиться:

Лущення	*Навантаження, %*
Крупна фракція	
1-а система	55
2-а система	55
Дрібна фракція	
1-а система	45
2-а система	45
Полірування	
цілий горох	48
колотий горох	35
Лущення	*Навантаження,%*
Крупна фракція	
1-а система	n=60*0,55/36 ≈ 1 шт
2-а система	n=60*0,55/36 ≈ 1шт
Дрібна фракція	
1-а система	n=60*0,45/36 ≈ 1 шт
2-а система	n=60*0,45/36 ≈ 1 шт
Полірування	
цілий горох	n=60*0,48/36 ≈ 1 шт
колотий горох	n=60*0,35/36 ≈ 1 шт

Розрахунок аспіраційних машин. Кількість аспіраторів та аспіраційних колонок розраховуємо за формулою: $n = Q/q$, (3.15)

де Q – продуктивність круп'яного заводу, т/добу; q – продуктивність однієї машини, т/добу.

n = 60/24*5 = одна машина.

Всього кількість аспіраційних машин розраховуємо за технологічною схемою виробництва. Таким чином, встановлюємо разом дев’ять аспіраторів замкнутого циклу повітря – А1-БДА.

РОЗДІЛ 4
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЕКТУ

Проведено розрахунок економічної ефективності будівництва круп'яного заводу по переробці гороху продуктивністю 60 т/добу на ДП АФ «БАЙС-АГРО». Капітальні вкладення на створення цих об'єктів складаються із витрат на будівельні роботи, вартості обладнання та монтажних робіт. Розміри витрат на будівництво підприємства визначаються на основі технічних кошторисів або укрупнених нормативів.

Вартість будівництва включає в себе вартість санітарно-технічних робіт та електропостачання, що складають 14–15 % від вартості будівництва, для розрахунку приймаємо 15 %.

Вартість обладнання визначається його кількістю та цінами заводів виробників. У вартості обладнання включають витрати на його транспортування для визначення капітальних вкладень на придбання та встановлення обладнання використовують кошторисно-фінансових розрахунок наведено в Додатках. Вартість неврахованого обладнання становить 20% його вартості, транспортні витрати становлять 5%, заготівельно-складські витрати становлять 1,25%, монтаж обладнання 10% первісної вартості.

Виробнича програма визначає необхідний обсяг продукції у плановому році. Основним завдання виробничої програми є максимальне задоволення потреб споживачів у високоякісний продукції, яка випускається підприємством.

Завод працює з потужністю 60 т/добу. Загальна кількість діб роботи заводу в рік приймаємо 305, таким чином загальна кількість переробленої продукції в рік становить 18300 т. Продуктами виробництва заводу є:

1. Горох цілий шліфований (першого, другого сорту) 47,0 %
2. Горох колений шліфований (першого, другого сорту) 30,0 %

Разом 77,0 %

3. Січка і мучка 6,5 %
4. Лузга 6,0 %
5. Дрібний горох 5,0 %
6. Відходи I і II категорій 1,0 %
7. Відходи III категорії та механічні втрати 0,5 %

Для розрахунку вартості енерговитрат використовується норми витрати енергоресурсів на виготовлення одиниці продукції. Виробництво користується такими ресурсами як електроенергія та вода.

На даному підприємстві для робітників основного виробництва застосовується погодинна система оплати праці. Розрахунок чисельності та фонду оплати праці для цехового персоналу проводимо за категоріями працюючих. Необхідну кількість працівників визначаємо з планування використання робочого часу одного працівника на рік.

Таблиця 4.1

Планування використання робочого часу одного працівника на рік, днів

№ п/п	Робочий час	2025 р.
1.	Календарні дні	365
2.	Вихідні дні	105
3.	Святкові дні	10
4.	Номінальний фонд	250,0
5.	Неявки на роботу всього, в тому числі:	35,2
5.1	Відпустка основна і додаткова, днів	20,0
5.2	Відпустка навчальна	0,5
5.3	Неявка через хвороби	13,0
5.4	Декретні відпустки	1,6
5.5	Виконання державних обов’язків	0,1
5.6	Цілоденні простої	-
5.7	Прогули	-
6.	Ефективний фонд часу 1 робітника на рік	214,8
7.	Ефективний фонд часу 1 робітника на рік, год.	1714,4
8.	Середня тривалість робочого дня, годин	8,0

Витрати на виробництво та реалізацію продукції розраховується за елементами до яких відносять такі, як: сировина і матеріали; купівельні матеріали, роботи і послуг сторонніх організацій; паливо і енергія, основні заробітна плата; відрахування на соціальні заходи; витрати на утримання основних засобів; загальновиробничі витрати від браку. У повну собівартість включають адміністративні витрати та витрати по реалізації продукції.

Техніко-економічні розрахунки дипломного проекту

Термін окупності проекту (Т) розраховуємо по формі

$$Т=(К+О)/ П_{заг.} (4.1)$$

К – загальна сума капіталовкладень,

О – сума оборотних коштів,

П – прибуток від реалізації продукції.

$$Т=(97846,7+3442,5) / 23210,9 = 4,4 років$$

Таблиця 4.2

Техніко-економічні показники дипломного проекту

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Проектні дані
1.	Виробнича потужність підприємства	т/добу	60,0
2.	Обсяг товарної продукції	тис. грн	160507,0
3.	Повна собівартість товарної продукції	тис. грн	
4.	Прибуток від реалізації	тис. грн	
5.	Рентабельність	%	17,5
6.	Вартість основних фондів	тис. грн.	
7.	Термін окупності	років	4,4

Отже, економічні розрахунки проведені нами підтверджують доцільність будівництва круп’яного підприємства, оскільки термін окупності капіталовкладень із щорічним прибутком в 23210,9 тис. грн., склав 4,4 років, при рівні рентабельності виробництва 17,5 %.

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ

Аналіз умов праці на робочому місці. Круп'яне виробництво характеризується наявністю низки небезпечних і шкідливих виробничих чинників. Робочі місця операторів приймання зерна, транспортних систем, обладнання очисного і лущильного піддаються впливу пилу, вібрації, шуму, а також можливості травмування через рухомі механізми.

Небезпечні фактори: вибухонебезпечність зернового пилу; падіння в силоси та бункери; затягування в норії та транспортери; обвали зерна; ураження електричним струмом (до 10 кВ); електричні дуги та коротке замикання; пожежна небезпека; механічні травми від рухомих частин.

Шкідливі фактори: зерновий пил (концентрація до 10–20 мг/м³); шум від роботи обладнання (85–95 дБА); недостатнє освітлення в робочих зонах.

Розробка заходів з охорони праці. Забезпечення ЗІЗ згідно з ДСТУ 7239:2011: спецодяг та спецвзуття для всіх категорій працівників; засоби захисту органів дихання при роботі з агрохімікатами; захисні окуляри та рукавички; запобіжні пояси для робіт на висоті.

Електробезпека: застосування захисного заземлення та занулення; встановлення пристроїв захисного відключення (ПЗВ); використання електроінструменту II класу захисту.

Відповідно до ДСанПіН 8.8.1.2.001-98: облаштування санітарно-побутових приміщень; забезпечення працівників питною водою; встановлення душових кабін та роздягалень; організація медичних оглядів працівників.

Відповідно до НПАОП 0.00-1.21-98: створення служби охорони праці з інженером з охорони праці; проведення вступного та первинного інструктажів для всіх працівників; періодичні інструктажі (повторні, позапланові, цільові); атестація робочих місць за умовами праці; розробка посадових інструкцій з розділами охорони праці.

Відповідно до НПАОП 15.8-1.07-01: навчання працівників безпечним методам роботи; стажування новоприйнятих працівників (2–14 змін); перевірка знань з охорони праці кожні 3 роки; ведення журналів реєстрації інструктажів.

Під час транспортування зерна може утворюватися пил. Хоча зерновий пил подразнює лише дихальні шляхи, пил від необробленого зерна може містити цвіль та інші компоненти, які можуть викликати лихоманку та астмаподібні алергічні реакції у чутливих людей. Слід уникати тривалого вдихання пилу. Засоби захисту органів дихання зазвичай використовуються за необхідності. Найбільша кількість пилу утворюється під час завантаження та розвантаження або під час процесів очищення. Результати окремих досліджень показують зміни функції легень під впливом вдихання пилу.

Перед працевлаштуванням співробітники повинні пройти медичний огляд для виявлення можливих алергій та перевірки функції печінки, нирок і легень.

Пожежна безпека приміщень. Підприємство з виробництва круп відповідає чинним нормативним вимогам: ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту. Зміна № 1», ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні положення», НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні» та іншим нормативним актам з питань пожежної безпеки.

Для зниження ризику виникнення пожеж на круп’яному заводі впроваджено низку профілактичних заходів, а саме:

- Встановлення автоматичних систем пожежогасіння.
- Розміщення первинних засобів пожежогасіння.
- Облаштування евакуаційних шляхів та виходів.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ

Проєкт передбачає заходи щодо регулювання викидів забруднюючих речовин атмосферу, яка не погіршує екологічну ситуацію в районі за його межами, та забезпечити зниження концентрації забруднюючих речовин у повітрі. Події мають організаційний та технічний характер.

Заходи щодо зменшення викидів в атмосферу включають:

- Контроль герметичності джерел викидів пилу – обладнання, гравітаційні трубопроводи, повітроводи, витяжні мережі.

- Контроль за роботою вимірювальних приладів.

- Контроль за суворим дотриманням технологічних регламентів виробництва.

- Моніторинг параметрів очищення повітря від пилу, технічного стану та експлуатація аспіраційних систем.

- Зменшення витоків повітря в системах пиловловлення.

- Встановлення гідрозатворів для видалення пилу з акумуляторних систем – циклони.

- Безперебійна робота видобувних мереж та обладнання;

- Визначення оптимальних режимів роботи аспіраційних мереж на основі інструментальних вимірювань викидів пилу.

Загалом, підприємство має низький негативний вплив на забруднення навколишнього середовища.

Пил вловлюється системами витяжки та нафтопродуктами і компанія не переробляє жодних хімічних сполук. Щодо шумового забруднення, було вжито заходів для ізоляції шкідливого впливу шуму та вібрації.

На території ДП АФ «БАЙС-АГРО» є зелені зони, плантації, що виробляють кисень та покращують загальну екологічну ситуацію на території компанії та міста.

Профіль відходів та викидів підприємства. Зернова маса створюється під час процесу збирання врожаю, тобто окрім зерен (насіння), він містить домішки органічних та мінеральних сполук, кількість та склад яких залежить від агротехніки.

Вирощування, умови та способи збору та транспортування врожаю. Органічні забруднювачі можуть передаватися через частини рослин (частини стебел і колосків, ґрунт, зернові (насіння) інших сільськогосподарських культур, насіння дикорослих рослин, подрібнене зерно і зерновий пил.

Горох і інші зернові також впливають на якість усіх партій. Мінеральні домішки (камінці, пісок, грудки землі, мінеральний пил тощо) зменшують вигоду для споживачів.

Під час очищення зернової сировини в зерноочисних машинах та при роботі аспіраційних технологічних установок, виділяються відходи, які поділяються на:

- відходи III категорії (відходи, мінеральні забруднювачі, аспіраційний пил);

- корм (зернова суміш з подрібнених, зморщених зерен та інших зерна рослинних культур).

Кількість та склад викидів забруднюючих речовин в атмосферу та скидів водню. Для забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов на виробництві приміщень та на території, створення оптимального режиму роботи технологічного обладнання, запобігання пожежам та вибухам пилоповітряних суміше, передбачена аспірація технологічного і транспортного устаткування з ефективною чищенням повітря. Основним технологічним

обладнанням виробництва, де можливе виділення пилу є транспортне обладнання, зерноочисне обладнання, зерносушарки. Очищення повітря від пилу здійснюється за допомогою пристроїв, що працюють від батарейок, тобто Циклони U1-BBC, локальні фільтри.

Неорганізованих джерел викидів на ДП АФ «БАЙС-АГРО» немає. З виробничої точки зору, аварійні залпові викиди неможливі. Скиди у водні джерела у технології виробництва відсутні.

Утилізація відходів. Найбільш перспективним і вигідним способом утилізації відходів круп'яного виробництва перероблення лузги на брикетоване паливо. Виготовлені з відходів сільського господарства брекети нині широко використовуються як паливо для твердопаливних котлів. Підприємство в перспективі може виготовляти готове до використання брикетоване паливо шляхом пресування лузги. Пресування лузги (насінєвих оболонок) може бути чудовою альтернативою як джерело енергії і допоможе ДП АФ «БАЙС-АГРО» частково покрити власні енергетичні потреби.

ВИСНОВКИ

Горох є джерелом білка, вітамінів (групи В, С, К) та мінералів (калій, фосфор, залізо). Він сприяє зниженню рівня холестерину в крові, покращує травлення, зміцнює імунітет, має гіпоглікемічні властивості.

Будівництво круп'яного заводу продуктивністю 60 т/добу в Черкаській області доцільно і економічно вигідно.

З введенням в дію проекту круп'яного комплексу на підприємстві ДП АФ «БАЙС-АГРО»: населення м. Умані, Черкаської області та сусідніх областей буде повністю забезпечене гороховою крупою високої якості; ліквідуються зустрічні перевезення зерна і круп; собівартість готової продукції, виробленої з місцевої сировини буде дешевшою тієї, що вироблялась за межами області, що призведе до зниження цін на продукцію.

У подальшому розглядається можливість виробництва крупи перлової, пшеничної, кукурудзяної п'ятиномерної, оскільки технологічна схема вибрана нами повністю відповідає вимогам Правил ведення технологічного процесу на круп'яних заводах та після деяких змін у схемі (встановлення процесу ГТО, придбання оббивних машин, пневмостолів, дробарок, сушильних машин, підбір сит на просіюючих машинах) є можливим виробляти вказані крупи за взаємозамінними схемами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук В.Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: Підручни. Київ: КНЕУ, 2019. 624 с.
2. Андрющенко А.І. Зменшення техногенного впливу виробництва зерна. *Харчова промисловість*. 2021. № 3. с. 45–52.
3. Бойченко С.В. Екологічні основи харчової промисловості України. К.: Науковий світ, 2018. 245 с.
4. Волошин М.Д. Очищення стічних вод великих підприємств біологічними методами. *Корпоративна екологія*. 2020. № 8. С. 23–29.
5. Губен Ю.Є. Управління сільськогосподарським підприємством: Підручник. Київ: ННЦ ІАЕ, 2020. 456 с.
6. Гуторов О.І. Методи обґрунтування економічних рішень. Харків: Харківський НАУ, 2018. 276 с.
7. Господаренко Г.М., Хосайченко Г.М. Система удобрення сільськогосподарських культур. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 376 с.
8. Гриценко В.А. Переробка відходів зерновиробництва та їх використання. *Зернові продукти та комбікорми*. 2019. № 4. С. 38–44.
9. Доценко В.А. Технологія переробки зерна з основами екології. К.: Колос, 2019. 368 с.
10. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 Державні гігієнічні правила та норми для підприємств харчової промисловості.
11. ДСанПіН 8.8.1.2.001-98 «Гігієнічні вимоги до планування, забудови та утримання територій населених пунктів».
12. ДСТУ 7525:2014 Система екологічного менеджменту. Вимоги та інструкції із застосування.
13. ДСТУ ISO 45001:2019 «Системи управління охороною праці та безпекою праці. Вимоги та керівництво».

14. Іванченко О.Б. Промислова екологія підприємств харчової промисловості. Х.: ХГУХТ, 2020. 312 с.

15. ISO 14001:2015 Системи екологічного менеджменту. Вимоги та рекомендації щодо використання.

16. ISO 50001:2018 Системи енергоменеджменту. Вимоги та рекомендації щодо використання.

17. Журнал «Екологія підприємства» – це щомісячне видання з промислової екології.

18. Журнал «Харчова промисловість» – це галузеве видання з технологій та екології.

19. Закон України «Про державні підприємства» від 21 листопада 1991 року № 1789-XII.

20. Закон України «Про державні підприємства» від 21 листопада 1991 року № 1789-XII (зі змінами та доповненнями).

21. Закон України «Про охорону праці» від 14 жовтня 1992 року № 2694-XII (зі змінами та доповненнями).

22. Закон України «Про сільське господарство» від 18 листопада 2003 року № 1280-IV.

23. Каленська С.М., Тесляр О.В. Рослинництво: підручник К.: Сільськогосподарська освіта, 2020. 502 с.

24. Кириченко М.А., Гьонгур В.В. Технологія виробництва рослинної продукції: Підручник. Харків: Еспада, 2017. 408 с.

25. Коваленко Т.М. Енергозберігаючі технології у великомасштабному виробництві. *Промислова енергетика*. 2021. № 2. С. 56–61.

26. Колесник С.І., Кириченко В.В. Насінництво сільськогосподарських культур: Підручник. Харків: ХНАУ, 2019. 416 с.

27. Коденська М.Ю. Управління виробничими потужностями компанії. К.: УБД НБУ, 2019. 184 с.

28. Криковський Є.В. Логістика та управління ланцюгами поставок. *Електромобілі Кріковський*. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 844 с.

29. Лупенко Ю.А. Ефективність функціонування аграрного сектору економіки. К.: ННЦ ІАЕ, 2019. 432 с.

30. Медведєв В.В., Лактіонова Т.Н. Ґрунти України та їхня родючість. Харків: Штрих, 2018. 688 с.

31. Методичні рекомендації щодо розрахунку нормативів утворення відходів виробництва та споживання. К.: Міністерство екології та природних ресурсів, 2018. 89 с.

32. Месель-Веселак В.Я. Аграрна реформа та організаційно-економічні перетворення. К.: ННЦ ІАЕ, 2018. 484 с.

33. Намальовано М.С. та ін. Планування корпоративної діяльності: Підручник. К.: Атіка, 2018. 240 с.

34. НПАОП 0.00-1.21-98 «Правила роботи з персоналом у галузях, підпорядкованих Державній службі охорони праці України».

35. НПАОП 15.0-1.01-01 «Правила безпеки праці під час експлуатації машин та обладнання у рослинництві».

36. НПАОП 15.6-1.04-02 «Правила охорони праці та техніки безпеки у тваринництві».

37. НПАОП 15.8-1.07-01 «Правила безпеки праці під час роботи на тракторах та самохідних сільськогосподарських машинах».

38. Пилипенко Л.Н. Екологічний менеджмент на зернопереробних заводах. К.: Урожай, 2017. 198 с.

39. Петрова А.С. Еколого-економічна оцінка впливу переробних підприємств на навколишнє середовище: Дисертація ... кандидата. Бізнес. наук. К., 2019. 189 с.

40. Постанова Кабінету Міністрів № 833 від 25 травня 2011 року «Про затвердження Порядку ведення державного обліку водокористувачів».

41. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку управління державними підприємствами» від 10.03.2017 № 142.

42. Природне та сільськогосподарське районування України. За ред. А.Г. Мартін. К.: Урожай, 2019. 328 с.

43. Рекомендації щодо впровадження найкращих технологій у харчовій промисловості. К.: Державна екологічна інспекція, 2020. 124 с.

44. Савицька Г.В. Економічний аналіз підприємницької діяльності. К.: Знання, 2019. 662 с.

45. Сидоренко В.П. Технологічні рішення для зменшення впливу зернового виробництва на навколишнє середовище: Дис. ... кандидат. Технології. науковий. Харків, 2020. 156 с.

46. Сумець О.М. Логістика: Теорія, ситуації, практичні завдання. Суми: Хай-Тех Прес, 2019. 320 с.

47. Шубравська О.В. Інноваційний розвиток агропромислового виробництва. К.: ННЦ ІАЕ, 2020. 496 с.

ДОДАТКИ