

ВСП «ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

АГРОІНЖЕНЕРІЯ

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту

фахового молодшого бакалавра

на тему «Проект технологічної лінії виробництва борошна з розробкою технології подрібнення сировини в умовах ПСП «Жовтневе» Охтирського району Сумської області»

Виконав: студент 4 курсу, групи 42
галузі знань (спеціальності)

20 «Аграрні науки та продовольство»

208 «Агроінженерія»

Букир О.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник **Дараган В.М.**
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

ВСП «ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Відділення Аграрних та природничих технологій

Циклова комісія спеціальності «Агроінженерія»

Освітньо-професійний ступінь – фаховий молодший бакалавр

Галузь знань – 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії

_____ **В.ДАРАГАН**

« 15 » квітня 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Букирю Олександрю Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту «Проект технологічної лінії виробництва борошна з розробкою технології подрібнення сировини в умовах ПСП «Жовтневе» Охтирського району Сумської області»

керівник проєкту _____ Дараган Вячеслав Миколайович _____
(прізвище, ім'я по батькові)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 12.04.2024р. №22-ДВ

2. Строк подання студентом проєкту 07.06.2024р. _____

3. Вихідні дані до проєкту

1 Основні напрямки економічного розвитку України. 2 Виробничо-технічна характеристика господарства. 3 Задачі переробної галузі. 4 Рівень механізації виробничих процесів в переробному цеху. 5 Досвід передовиків виробництва. 6 Організація праці на підприємстві. _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити)

1 Розрахунково-пояснювальна частина. 1.1 Вступ. 1.2 Характеристика господарства. 1.3 Характеристика продукції, сировини й напівфабрикатів. 1.4 Особливості виробництва й споживання готової продукції. 1.5 Стадії технологічного процесу та характеристика комплектів обладнання. 1.6 Технологічна схема виробництва борошна. 1.7 Розрахунок продуктивності провідного обладнання технологічної лінії. 1.8 Вибір та визначення необхідної кількості машин для технологічної лінії 1.9 Розрахунок площі цеху. 1.10 Розрахунок вентиляції, освітлення та опалення цеху. 2 Технологічна частина. 2.1 Вибір технології та необхідного обладнання для подрібнення сировини. 2.2 Складання технологічної карти. 3 Конструктивна частина. 3.1 Опис пристрою. 3.2 Розрахунок деталі на міцність. 4 Організаційно-економічна частина. 4.1 Організація роботи потокових ліній. 4.2 Визначення економічних показників технологічного процесу. 4.3 Визначення собівартості виготовлення пристрою. 4.4 Охорона навколишнього середовища. 4.5 Організація цивільної оборони. 5 Охорона праці. 5.1 Основні законодавчі акти з охорони праці. 5.2 Основи виробничої санітарії та гігієни праці в сільськогосподарському виробництві. 5.3 Безпека праці на переробних підприємствах. 5.4 Пожежна безпека.

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

Аркуш 1 – План переробного цеху

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 4, 5	Дараган В.М. – керівник		
4.2, 4.3	Прогонна Л.С. – викладач		
Графічна частина	Ставицька Л.П. – викладач		
Нормоконтроль	Ставицька Л.П. – викладач		

7. Дата видачі завдання 15.04.2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Найменування етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Розрахунково-пояснювальна частина	06.05-17.05.2024	
2	Технологічна частина	20.05-24.05.2024	
3	Конструктивна частина	20.05-24.05.2024	
4	Організаційно-економічна частина	27.05-31.05.2024	
5	Охорона праці	27.05-31.05.2024	
6	Графічна частина	03.06-07.06.2024	
7	Нормоконтроль	03.06-07.06.2024	
8	Перевірка на плагіат. Рецензування ДП	07.06-12.06.2024	
9	Захист ДП на засіданні ДКК	17.06-20.06.2024	

Студент

(підпис)

О.БУКИР

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту

(підпис)

В.ДАРАГАН

(прізвище та ініціали)

Зміст

1 РОЗРАХУНКОВО – ПОЯСНЮВАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Вступ

1.2 Характеристика господарства

1.3 Характеристика продукції, сировини й напівфабрикатів

1.4 Особливості виробництва й споживання готової продукції

1.5 Стадії технологічного процесу та характеристика комплектів обладнання

1.6 Технологічна схема виробництва борошна

1.7 Розрахунок продуктивності провідного обладнання технологічної лінії

1.8 Вибір та визначення необхідної кількості машин для технологічної лінії

1.9 Розрахунок площі цеху

1.10 Розрахунок вентиляції, освітлення та опалення цеху

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Вибір технології та необхідного обладнання для подрібнення сировини

2.2 Складання технологічної карти

3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Опис пристрою

3.2 Розрахунок деталей на міцність

4 ОРГАНІЗАЦІЙНО – ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Організація робіт поточкових ліній

4.2 Визначення економічних показників технологічного процесу

4.3 Визначення собівартості пристрою

4.4 Охорона навколишнього середовища

4.5 Організація цивільної оборони на фермі

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Основні законодавчі акти з охорони праці

5.2 Основи виробничої санітарії та гігієни праці в с/г виробництві

5.3 Безпека праці на переробних підприємствах

5.4 Пожежна безпека

Висновок

Список використаних джерел

1 РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Вступ

В останні роки на сільськогосподарських підприємствах країни збільшилась кількість переробних виробництв, серед яких значну долю займають млини і крупорушки. Господарствам, які вирощують зерно вигідно мати такі переробні виробництва малої продуктивності. Крім зменшення витрат на транспортування та зберігання сировини, господарства одержують додаткові прибутки як від реалізації продукції у переробленому вигляді, так і від раціонального використання зерна; всі відходи виробництва, які можна використати для відгодівлі худоби, птиці та для інших потреб залишаються в господарстві.

Сучасні млини і крупорушки сільськогосподарського призначення проектуються за спрощеними технологічними схемами, займають незначну виробничу площу, потребують значно менших енерговитрат, простіші в експлуатації. За останній час істотно підвищився технічний рівень їх основного обладнання, впроваджуються засоби механізації і машини-автомати для фасування, пакування готової продукції.

Попитом на селі користуються вальцьові млини і крупорушки "Харків'янка" виробництва ЗАТ "Укрстанкіпром", млини "Фермер" - 0,6 і 1,2 заводу "Автоштамп" м. Олександрія, агрегатні млини Р6-АВМ7, ОПМ-0,6 і крупорушки Могилів-Подільського машинобудівного заводу, комплектне обладнання для переробки зерна АТ "Бриг", м. Первомайськ Миколаївської області та інше зернопереробне обладнання вітчизняного виробництва. Значно менший попит на млини жорнового типу.

Незважаючи на широку пропозицію і рекламу обладнання для переробки зерна закордонного виробництва, наші господарства переважно купують обладнання вітчизняного виробництва, що пояснюється значно нижчими цінами. [1]

1.2 Характеристика господарства

Приватне сільськогосподарське підприємство «Жовтневе» розташоване в Охтирському районі Сумської області. Центральна садиба господарства знаходиться в селі Щоми. Свою господарську діяльність господарство здійснює на території чотирьох сіл.

Віддаленість господарства від обласного центру складає 96 км., до районного центру – 19 км. Відстань до найближчої нафтобази 20 км., до цукрового заводу 47 км., до пункту прийому зерна 15км. до залізничної станції – 18км.

Основними видами господарської діяльності є: виробництво зернових, зернобобових, технічних культур, м'яса та молока, крім того господарство займається кормо виробництвом та переробкою продукції власного виробництва (млин, олійниця, крупорушка).

В своєму підпорядкуванні має тракторну бригаду, ферму ВРХ, свиноферму та вівцеферму, авто гараж. В склад тракторної бригади входить ремонтна майстерня де ремонтуються трактори і сільськогосподарські машини, машинний двір, склад нових запасних частин для тракторів, комбайнів, сільськогосподарських машин, пункт для заправки машин дизельним паливом, а також культурно-побутові споруди для працівників господарства такі, як їдальня, зал для проведення зборів працівників.

Таблиця 1.1 - Структура земельних угідь

Назва с.г. угідь	Площа
Всього сільськогосподарських угідь	1837
У т.ч.: орні	1778
сінокоси	39
пасовища	20

Таблиця 1.2 - Засоби виробництва господарства

Найменування машин	Кількість, штук
Гусеничні трактори	3
Колісні трактори	12
Тракторні причепа	5
Вантажні автомобілі	8
Легкові автомобілі	3

1.3 Характеристика продукції, сировини та напівфабрикатів

Борошно — продукт подрібнення хлібного зерна пшениці або жита. Властивості борошна перш за все залежать від хімічного складу і будови ендосперма зерна — місця відкладення живильних речовин. Його основну масу складають природні полімери — крохмаль і білки. Їх загальний вміст в зерні пшениці складає близько 85 % на суху речовину. Будова ендосперма зерна визначає особливості муки, що виробляється.

Розрізняють три види пшениці: м'яку, м'яку скловидну і тверду. Тканини ендосперма зерна м'якої пшениці мають борошністу непрозору структуру, що складається з дрібних зерен крохмалю, ув'язнених в тонкі прошарки білкових речовин. З такого зерна виробляють хлібопекарську муку. Клітки ендосперма скловидних, твердих видів пшениці оточені товстими аморфними прошарками білків, що додають їм прозорість. Скловидні зерна в порівнянні з борошністими мають велику щільність, абсолютну масу і міцність. З них виробляють муку (у вигляді крупи або напівкруп) для макаронних виробів.

Залежно від якості муку підрозділяють на обойну, вищого, першого або другого сорту, а також на питлівку. Обойна мука виробляється з несіяної муки і містить в своєму складі подрібнені частки ендосперма зерна і оболонки (висівок). Сортову муку виробляють з сіяної муки. Кожен з видів сорту муки регламентований відповідними характеристиками властивостей муки: кольором, зольністю, великою помелу і кількістю сирої клейковини.

Якість муки істотно залежить від вмісту в ній часток оболонки — висівок. Основними структурними компонентами оболонки є клітковина і зольні елементи (кремній, фосфор, калій і ін.). Тому величина зольності муки є непрямою характеристикою кількості висівок. У загальному випадку рахується, чим нижче зольність муки, тим менше вона містить висівок і має вищу якість.

Проміжними продуктами помелу зерна є крупи різних розмірів. Крупа чистого ендосперма зерна є високоякісним продуктом: крупчатка хлібопекарської муки, крупа і напівкрупа макаронної муки або манна крупа. Крупа, на поверхні якої є оболонка, при сортових помелах підлягає подальшій обробці з метою видалення оболонки.[2]

1.4 Особливості виробництва й споживання готової продукції

Борошномельні підприємства, як правило, розміщуються в місцях виробництва продукції. Сутність борошномельного виробництва полягає в подрібненні зерна і розділенні його складових частин: оболонки, ендосперма і зародка.

Зерно хлібних злаків має складну тверду, щільну і міцну аморфно-кристалічну структуру з різними характеристиками складових частин. Тому для переробки зерна застосовують різні машини і апарати, що надають механічні і гідротермічні дії на зерно і продукти його подрібнення.

Зовнішню поверхню зерна очищають від пилу, відділяють борідки і частково знімають плодові оболонки і зародки на обочних і щіткових машинах. У ентоленторах зерно і продукти його подрібнення піддають стерилізації шляхом ударних дій. В результаті живі шкідники знищуються, зерна з личинками руйнуються, а личинки в основному гинуть.

При сортових помелах зерна якість муки підвищують дорогою його гідротермічної обробки. В результаті такої дії ослаблюються зв'язки між ендоспермом і оболонками; структура оболонки з крихкого стану переходить в пластично-в'язкий. Все це в сукупності полегшує відділення плодових оболонки зерна з мінімальними втратами ендосперми. Крім того, покращуються хлібопекарські якості муки внаслідок дії тепла на білковий комплекс зволоженого зерна. На багатьох етапах борошномельного виробництва із зерна і продуктів його подрібнення видаляють металеві домішки.

Зерно подрібнюють двома паралельними циліндровими вальцями, які обертаються назустріч один іншому з різними швидкостями. Зазвичай застосовують нарізні вальці, що мелють, на поверхні яких нанесені рифи. Профіль, ухил, кількість і взаємне має в своєму розпорядженні рифів вибирають залежно від необхідної великої помелу і характеристик подрібнюваного зерна. Вони повинні забезпечувати максимальну кількість круп різних розмірів при мініальному виході порошкоподібної муки. Частки крупи, на поверхні яких збереглася оболонка, додатково піддають шліфуванню — многократному механічній дії робочих органів шліфувальних машин на продукт шляхом інтенсивного тертя часток один об одного і об робочі поверхні машини. При шліфуванні з поверхні круп видаляють частки оболонки.

Значне місце в борошномельному виробництві займають процеси розділення продуктів подрібнення зерна. Спочатку їх просіюють на розсівах і розділяють на декілька фракцій, часток, що відрізняються великою. Потім

проводять сортування фракцій за якістю, тобто розділяють на частки, що складаються з чистого ендосперма, і частки у вигляді зростків ендосперма з оболонкою. Таку операцію називають збагаченням круп і дунстів (проміжні по великій продукти між крупою і мукою). Для збагачення застосовуються сито віяльні машини, які проводять сортування сипких сумішей по геометричних і аеродинамічних характеристиках часток. У цих машинах для сортування по геометричних ознаках служать сита, а по аеродинамічних (головним чином, по парусності) — потоки повітря.

Після сортування крупи і дунсти піддають подальшому подрібненню на розмельних вальцових верстатах. Параметри робочих органів верстатів і режими їх роботи залежать від розмірів подрібнюваних часток.

Міцність оболонки зерна значно перевищує міцність ендосперма, тому при сортових помелах для розділення продуктів подрібнення застосовують ударні дії. Продукти помелу додатково подрібнюють в швидкообертючих штифтових і бичевих роторах ентолейторів і деташерів. На останніх стадіях розмельного процесів здійснюють помел в бичевих і щіткових машинах. У них вихідний продукт піддають удару і стиранню, внаслідок чого порушуються молекулярні сили зчеплення між ендоспермом і оболонкою. Відбувається відділення ендосперма (у вигляді муки) від висівок при мінімальному їх дробленні.

Формування готової продукції — муки — по сортах здійснюється шляхом вагового дозування і змішування продуктових потоків з окремих етапів технологічного процесу. Продукцію упаковують в транспортну тару — тканинні мішки або в споживчу тару — паперові пакети. [2]

1.5 Стадії технологічного процесу та характеристика комплектів обладнання

Переробку зерна на борошно розділяють на наступні стадії:

- приймання зерна;
 - очищення зерна від домішок і виділення побічного продукту — фуражного зерна;
 - шеретування (обдирання) зерна;
 - подрібнення зерна;
- просіювання продуктів подрібнення зерна та розділення по сортам; формування і контроль готової продукції.

Характеристика комплексів устаткування.

Лінія починається з комплексу устаткування для приймання, очищення і сушки зерна, що складається з вагів, силосів, сепараторів, магнітних уловлювачів, витратних бункерів і сушарок.

Наступним йде комплекс шеретування (обдирання) зерна (гвинтовий транспортер, обдирно-шліфувальна машина).

Провідним комплексом устаткування лінії є магнітний сепаратор, жорновий посад.

Далі є комплекс устаткування лінії для сортування продуктів помелу на перший та третій сорт, що складається з роторного просіювача.

Завершує комплекс фінішного устаткування лінії, що складається з вагів, тензорного дозатора і машини для пакування зашивання мішків.[1]

1.6 Технологічна схема виробництва борошна

З приймального бункера зерно гвинтовим транспортером подають у повітряно-ситовий сепаратор, на вході якого воно очищається від феродомішки, а в середині сепаратора - від насіння бур'янів, легкої і мінеральної домішки. Після сепарування очищене зерно транспортується гвинтовим транспортером у луцильно-шліфувальну машину, в якій абразивні диски і сітчаста обичайка обдирають оболонки. Разом з борошняним пилом частинки оболонок відсмоктуються з луцильної машини вентилятором пневмотранспорту. Частинки оболонок осідають у циклоні, з якого виводяться у бункер кормових відходів, а борошняний пил відділяється від повітря фільтром.

Наступний процес - розмелювання зерна в жорнах. Зерно гвинтовим транспортером подають через магнітний сепаратор у бункер жорнового посаду, з якого воно потрапляє в робочу зону каменів і перетирається в борошно.

Від жорнового посаду продукти подрібнення пневмотранспортом подають в роторний просіювач. З прохідних фракцій просіювача формують два сорти борошна - перший і третій або їх об'єднують в один сорт (оббивне борошно). Сходову фракцію - висівки направляють в бункер кормових відходів.

Завершальним етапом виробництва є фасування борошна у мішки. Цю роботу виконують два оператора. Вони вручну знімають мішки з борошном з вихідних патрубків просіювача, переставляють їх на технічну вагу, зважують, при необхідності досипають до 50 кг і прошивають переносною мішкозашивною машиною. Процес фасування борошна можна механізувати за допомогою вагового тензометричного дозатора і мішкозашивної машини. Робота цих машин полягає в тому, що заповнені борошном і зважені дозатором мішки переміщують транспортером мішкозашивної машини до зашивної головки. Оператор підставляє верхню частину мішка до головки, яка прошиває мішок і далі його відвозять на склад готової продукції. [3]

1.7 Розрахунок продуктивності провідного обладнання технологічної лінії

При комплектуванні технологічної лінії і підборі машин треба орієнтуватися на продуктивність провідного обладнання з урахуванням потужності підприємства. Для технологічної лінії виробництва борошна основними є сепаратор, луцильно-шліфувальна машина, жорновий посад, роторний просіювач.[4]

Розрахунок продуктивності сепаратора Π , кг/год, визначаємо за формулою

$$\Pi = \frac{G}{T}, \quad (1.1)$$

де G – маса зернової суміші, що поступила в машину, кг.

T – час зняття балансу, год.,

$$\Pi = \frac{458}{0,15} = 4996 \text{ кг/год.}$$

Розрахунок продуктивності луцильно-шліфувальної машини, кг/год, визначаємо за формулою

$$\Pi = \frac{\pi(D^2 - d^2)h \times \rho \times k}{\tau}, \quad (1.2)$$

де D – діаметр сита, м.

d – діаметр абразивних дисків, м.

h – висота робочої частини ротора, мм.

τ – час обробітку зерна, с.

ρ – насипна щільність зерна, кг/м³

$$\Pi = \frac{3,14(0,26^2 - 0,25^2)0,04 \times 710 \times 0,7}{10} = 910 \text{ кг/год.}$$

Продуктивність жорнового посаду, Π , кг/год, визначаємо по формулі

$$\Pi = \pi/4 \times D^2 \times q \times (1 - k^2), \quad (1.3)$$

де q – питоме навантаження на одиницю площі каменя, $\text{кг}/\text{м}^2$

D – діаметр робочого каменя, м.

k – коефіцієнт відношення мінімального діаметра до максимального.

$$P = 3,14/4 \times 0,7 \times 400 \times (1-0,5) = 427 \text{ кг/год.}$$

Продуктивність роторного просіювача, P , $\text{кг}/\text{год}$, визначаємо по формулі

$$P = q \times S, \quad (1.4)$$

де q – питоме навантаження на сито, $\text{кг}/\text{м}^2$

S – площа сита, м^2 .

$$P = 800 \times 0,55 = 440 \text{ кг/год.}$$

Порівнюючи продуктивність обладнання, можна зробити висновок що оптимальна продуктивність технологічної лінії буде становити 400 $\text{кг}/\text{год}$.

1.8 Вибір та визначення необхідної кількості машин для технологічної лінії виробництва борошна

При комплектуванні технологічної лінії і підборі машин треба орієнтуватися на продуктивність провідного обладнання з урахуванням потужності підприємства, налагодженість зв'язків для реалізації продукції.[2]

Для господарства ПСП «Жовтневе» при розрахунках достатньою буде продуктивність технологічної лінії, яка передбачає переробку 2800 кг/зм. зерна та виготовлення 1600 кг борошна, розфасованого в мішки вагою 50 кг.

Для зберігання насіння вибираємо бункер НО.0609.01

Таблиця 1.4 - Технічна характеристика НО.0609.01

Місткість, т.	5
Маса, кг.	1100
Габаритні розміри, мм.	1600×6728×1905

Для зберігання зерна необхідний один бункер

Для транспортування насіння вибираємо гвинтовий конвеєр ГТК

Таблиця 1.5 - Технічна характеристика ГТК

Продуктивність, т/год	100
Діаметр гвинта, мм.	220
Довжина, м.	6,5

Для транспортування зерна необхідно два конвеєра

Для очищення сировини вибираємо сепаратор ЗСМ-5

Таблиця 1.6 - Технічна характеристика ЗСМ-5

Продуктивність, кг/год.	5000
Ефективність очищення, %	93
Частота коливань ситового корпусу, об/хв.	500
Маса, кг	1450

Необхідну кількість машин n , шт. визначаємо по формулі

$$n = \frac{Q}{W \times T \times \tau}, \quad (1.5)$$

де Q – продуктивність технологічної лінії, кг.

W - продуктивність машини, кг/год.

T – час зміни, год.

τ - коефіцієнт використання часу зміни

$$n = \frac{2800}{5000 \times 7 \times 0,9} = 0,2 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для відділення залізних домішок вибираємо магнітний сепаратор У1-БММ

Таблиця 1.7 - Технічна характеристика У1-БММ

Продуктивність, кг/год.	6300
Кількість магнітних блоків, шт.	2
Потужність, кВт	5,2
Габаритні розміри, мм.	700×340×340
Маса, кг.	56

Необхідну кількість машин n , шт. визначаємо по формулі (1.8)

$$n = \frac{2800}{6300 \times 7 \times 0,9} = 0,1 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для шеретування зерна вибираємо луцильно-шліфувальну машину ЗНШ

Таблиця 1.8 - Технічна характеристика ЗНШ

Продуктивність, кг/год	900
Потужність, кВт.	10,0
Діаметр абразивних дисків, м	0,25
Діаметр сита, м.	0,26
Габаритні розміри, мм	1420×860×1590
Маса, кг	800

Кількість машин n , шт. визначаємо згідно формули (1.5)

$$n = \frac{2500}{900 \times 7 \times 0,9} = 0,46 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для подрібнення зерна вибираємо жорновий посад ММЖ-0,5 «Рекорд»

Таблиця 1.9 - Технічна характеристика ММЖ-0,5 «Рекорд»

Продуктивність, кг/год.	425
Потужність, кВт	4,5
Діаметр жорен, мм.	420
Швидкість обертання жорна, хв. ⁻¹	660
Габаритні розміри, мм.	1150×900×1570
Маса, кг	900

Необхідну кількість машин n , шт. визначаємо по формулі (1.5)

$$n = \frac{2800}{425 \times 7 \times 0,9} = 0,86 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для розділення продуктів подрібнення на сорти вибираємо роторний просіювач РЗ-БЦА

Таблиця 1.10 - Технічна характеристика РЗ-БЦА

Продуктивність, кг/год.	440
Площа ситової поверхні, м ²	0,66
Потужність, кВт	2,2
Габаритні розміри, мм.	680×920×1200
Маса, кг.	255

Необхідну кількість машин n , шт. визначаємо по формулі (1.5)

$$n = \frac{2800}{440 \times 7 \times 0,9} = 0,7 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для зашивання мішків вибираємо мішко зашивну машину К4-БУВ

Таблиця 1.11 - Технічна характеристика К4-БУВ

Продуктивність, міш./год	900
Потужність, кВт.	0,4
Габаритні розміри, мм.	270×190×250
Маса, кг.	11

Для зашивання мішків потрібна одна машина

1.9 Розрахунок площі цеху

Виходячи з виробничих, санітарних і протипожежних вимог, цех поділяють на виробничі та допоміжні приміщення. У виробничих приміщеннях розміщують машини й обладнання технологічних ліній. При цьому необхідно забезпечувати найкоротші шляхи переміщення сировини із найменшою кількістю перевалочних операцій; максимальне скорочення комунікаційних мереж (водо-, паропровідних, каналізаційних, електричних); зручність для обслуговування і ремонту обладнання при найменших експлуатаційних витратах; дотримання всіх норм охорони праці та протипожежних вимог.[5]

Визначаємо площу виробничих приміщень F_B , m^2 за формулою:

$$F_B = F_1 + F_2 + F_3 + F_4, \quad (1.6)$$

де F_1 – площа, яку займають машини та обладнання, m^2 ;

F_2 – площа, необхідна для роботи обслуговуючого персоналу, m^2 ;

F_3 – площа між машинами, а також проходів, m^2 ;

F_4 – площа допоміжних приміщень, m^2

Визначаємо площу виробничих приміщень F_1 , m^2 за формулою:

$$F_1 = \sum_{i=1}^{n_M} f_i, \quad (1.7)$$

де n_M – кількість марок машин у цеху, шт..

f_i – площа, яку займає i -та машина, m^2 .

Визначаємо площу, яку займає бункер НО.0609.01, m^2

$$f_1 = 1,6 \times 6,7 = 10,7 m^2$$

Визначаємо площу, яку займає сепаратор ЗСМ-5, m^2

$$f_1 = 1,2 \times 1,4 = 1,68 m^2$$

Визначаємо площу, яку займає магнітний сепаратор У1-БММ, m^2

$$f_1 = 0,7 \times 0,3 = 0,21 m^2$$

Визначаємо площу, яку займає обдирно-шліфувальна машина ЗНШ, m^2

$$f_1 = 1,42 \times 0,06 = 1,22 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займає жорновий посад, ММЖ-0,5 «Рекорд», м²

$$f_1 = 1,15 \times 0,9 = 1,03 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займає роторний просіювач РЗ-БЦА, м²

$$f_1 = 0,68 \times 0,9 = 0,61 \text{ м}^2$$

$$F_b = 10,7 + 1,67 + 0,21 + 1,22 + 1,03 + 0,61 = 20,44 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, необхідну для роботи обслуговуючого персоналу за формулою:

$$F_2 = f \times n \quad (1.8)$$

де f – площа для одного робітника, м²

n – кількість робітників, чол..

$$F_2 = 7 \times 4 = 28 \text{ м}^2$$

Площу F_3 визначають за такими нормами: ширина основних проходів – 1,5м., проходи у допоміжних приміщеннях – 1,0м., проходи між машинами – 1,5м., відстань від машин до стінок – 0,7м.

$$F_3 = 17 \text{ м}^2$$

Площу F_4 визначають за такими нормами: кімната відпочинку – 20м², душова – 10 м², лабораторія – 10 м²

$$F_4 = 20 + 10 + 10 = 40 \text{ м}^2$$

$$F_{\Pi} = 20,44 + 28 + 17 + 40 = 106 \text{ м}^2$$

Приймаємо $F = 108 \text{ м}^2$, з урахуванням перспективи ширини і довжини плит.

Висота виробничих приміщень залежить від розміру машин та обладнання і повинна бути не менше 3,5м від підлоги до стелі.

1.10 Розрахунок вентиляції, освітлення та опалення цеху

Розрахунок вентиляції.

Продуктивність вентилятора W_B , м³/год., визначаємо виходячи з кубатури приміщення і кратності обміну повітря за формулою:

$$W_B = V_0 \times K, \quad (1.9)$$

де V_0 – кубатура відділення, м³;

K – кратність обміну повітря, $K=3-4$.

Кубатуру цеху V_0 , м³, визначаємо по формулі:

$$V_0 = F_0 \times H, \quad (1.10)$$

де H – висота цеху, м.

$$\begin{aligned} V_0 &= 108 \times 3,5 = 378 \text{ м}^3 \\ W_B &= 378 \times 3 = 1134 \text{ м}^3/\text{год} \end{aligned}$$

Приймаємо $W_B = 1134$ м³/год

Згідно цих даних вибираємо 2 вентилятора продуктивністю 1000 м³/год., номер вентилятора 3, ККД = 0,5, безрозмірний параметр $A = 3000$, напір = 400 Па.

Визначаємо частоту обертання вентилятора n , с⁻¹м по формулі

$$n = \frac{A}{n^{.A_2} \times 60}, \quad (1.11)$$

$$n = \frac{3000}{3 \times 60} = 16,6 \text{ с}^{-1}$$

Розрахунок природного освітлення.

Площу вікон для відділення F_B , шт, визначаємо за формулою:

$$F_B = F_0 \times K, \quad (1.12)$$

де F_0 – площа м²;

K – коефіцієнт природного освітлення

$$F_B = 108 \times 0,2 = 21,6 \text{ м}^2$$

Кількість вікон Π_B , шт., визначаємо за формулою:

$$\Pi_B = \frac{F_B}{F_L}, \quad (1.13)$$

де F_L – площа одного вікна.

За нормами будівельного проектування потрібно взяти стандартні розміри вікон. Для виробничих приміщень можна взяти вікно шириною 1,5 і висотою 2,4 метра. Визначається площа одного вікна за формулою:

$$F_L = 1,5 \times 2,4 = 3,6 \text{ м}^2$$

$$P_B = \frac{21,6}{3,6} = 6$$

Приймаємо $P_B = 6$ вікон

Розрахунок штучного освітлення.

Світловий потік необхідний для освітлення приміщення, $F_{\text{ел}}$, лм., визначаємо по формулі:

$$F_{\text{ел}} = \frac{a \times F_0 \times E}{\eta_1 \times \eta_{\text{ел}}}, \quad (1.14)$$

де a -коефіцієнт запасу;

F_0 - площа підлоги, м^2 ;

$$F_{\text{ел}} = \frac{1,3 \times 108 \times 75}{1 \times 0,45} = 14040 \text{ лм}$$

Знаючи загальний світловий потік однієї лампи $F_A = 5760 \text{ лм}$, визначаємо кількість ламп.

$$n_L = \frac{F_{\text{ел}}}{F_A}, \quad (1.15)$$

$$i_{\text{е}} = \frac{14040}{5760} = 2,43$$

Приймаємо кількість ламп $n_L = 3$, напругою 220В і потужністю 400Вт кожна.

Розрахунок опалення

Кількість газу, що витрачається на опалення цеху, Q , кг, визначаємо за формулою:

$$Q = \frac{q_H \times t_0 \times V_0}{g}, \quad (1.16)$$

де q_H - норма витрати кілокалорій за годину на 1 м^3 приміщення,

t_0 - кількість годин опалення;

V_0 - кубатура відділення, м^3 ;

g – теплопровідність 1кг природного газу, що використовується.

$$Q = \frac{15 \times 16 \times 378}{8400} = 10,8 \text{ кг}$$

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Вибір технології та обладнання для подрібнення сировини

Для подрібнення зерна застосовують жорнові посади та вальцьові станки. У жорновому посаді, що зберігся з незапам'ятних часів до наших днів, зерно подрібнюється між двома каменями (жорнами) - одного, що обертається, і другого нерухомого. Під дією відцентрової сили і тертя зерно рухається до периферії каменів, проходячи досить великий шлях по спіралі, багаторазово зазнає стиснення і зрушення, внаслідок чого руйнується.

Робочі поверхні каменів насікаються з таким розрахунком, щоб відстань між ними в центральній частині, де нагромаджується зерно, була більшою ("двір"), а до периферії поступово зменшувалась, переходячи через підвідний пояс до розмелювального, який займає приблизно $\frac{1}{4}$ радіуса жорна. Для переміщення зерна, його положення й аспірації під час роботи на робочих поверхнях жорен насікають криволінійні або прямолінійні борозенки завглибшки 5-10 і заввишки 20-40 мм. Кут перетину їх повинен бути більш як 74° .

Жорновий посад, що використовується в сучасних млинах, складається з міцної дерев'яної станини, на якій горизонтально закріплено нерухоме жорно ("лежак"). Через його центральну втулку проходить вертикальний вал ("веретено"), що упирається нижнім кінцем у під'ятник, закріплений на опорній дузі. На верхній частині веретена параплицею закріплено жорно ("бігун"). Регулювання відстані між робочими поверхнями жорен здійснюється підняттям або опусканням веретена за допомогою маховичка і важеля, на який спирається веретено. Жорна закриваються дерев'яним або металевим футляром ("обичайкою"), що запобігає розкиданню продукту. Над ним закріплений приймальний ківш з пристроєм для рівномірної подачі зерна. Тут же закріплений магніт для видалення із зерна металевих домішок.

Веретено та верхнє жорно приводяться в рух від трансмісії за допомогою конічних шестерень або пасової передачі. Окружна швидкість бігуна повинна бути $540-1080 \text{ хв}^{-1}$.

Промисловістю випускаються також млинарські посади з нижнім бігуном. До них належить жорновий посад ГТЖ-60 з вертикальною віссю обертання, призначений для розмелювання зерна на борошно, його жорна, приводний та регулювальний механізми, за винятком приводного шківів, розміщені в металевому кожусі. Продуктивність посадів - 8 - 12 т за добу.

Великого поширення у сільськогосподарських підприємствах набули жорнові посади ММЖ-0,5 "Рекорд" з горизонтальною віссю обертання.

Жорна діаметром 420мм змонтовані в компактній чавунній станині. Регулювання щілини між робочими поверхнями жорен проводиться за допомогою рукоятки. У цих посадах є пристрій для відведення жорна у випадку попадання в машину сторонніх твердих предметів. Швидкість обертання жорна 660-720 хв⁻¹, продуктивність розмелювання зерна на борошно - 200-400 кг за годину.

Крім жорнових посадів "Рекорд", використовують також аналогічні жорнові посади типу "Фермер" продуктивністю до 800 кг за годину.

Вальцеві станки призначені для подрібнення зерна і проміжних продуктів злакових культур на борошномельних заводах. Подрібнення проходить у клиновидному просторі, створеному поверхнями двох циліндричних паралельних вальців, які обертаються з різними швидкостями назустріч один одному. Зерно подрібнюється в результаті деформації стиску та зсуву.

Вальцевий станок ЗМ2 - двохсекційний з автоматичною дистанційною системою керування, автоматичним регулюванням продуктивності, призначений для подрібнення зерна і проміжних продуктів помелу переважно на борошномельних заводах з механічним транспортом.

Вальці - це дві сталеві піввісі і робочий барабан, виготовлений із нікеле-хромистого чавуну, зовнішня поверхня якого відбілена. Вальці встановлюють на роликів підшипниках так, щоб між лінією, яка з'єднує вісі вальців і горизонталлю був кут 45°. Один із кожної пари вальців має тільки обертальний рух (швидкообертний), другий (повільнообертний), крім обертального, може мати і поступальний рух в напрямку, перпендикулярному осі. Цим забезпечується регулювання зазору між вальцями, а також проходження між вальцями твердих сторонніх предметів без поломки деталей станка і пошкодження вальців. Вальці з'єднані між собою шестеренчастою передачею. Очищують вальці щітками.

Регулювання вальців на паралельність проводять гвинтовим механізмом. Для паралельного зближення вальців служить ексцентриковий механізм. Тверді сторонні предмети проходять між вальцями завдяки короткочасному збільшенню зазору при зжиманні пружини амортизатора, встановленого під важелем рухомого вальця. Подаючий механізм станка двоваликовий. Розподільний валик 4 має різнонаправлені гвинтові рифи, а дозуючий 5-35 поздовжніх рифів. Подаючий механізм приводиться в рух пасовою передачею від ступиці швидкообертального вальця. Для регулювання подачі продукту над дозуючим валиком на важелі шарнірно закріплена секторна заслінка, яка з'єднана тягою і важелями та з датчиком живлення, який знаходиться в подаючій трубі станка. Для повернення заслінки в положення "зачинено" призначена пружина. Вмикання грубого привалу вальців, обертання валиків, а також переміщення секторної заслінки виконується автоматично при наповненні продуктом подаючої труби.[4]

2.2 Складання технологічної карти

Основним документом, за яким можна налагодити виробництво, керувати ним і аналізувати його результати, є технологічна карта. Вона містить дані про кратність повторення операції протягом доби, обсяг робіт, потребу в обладнанні, споживаних енергоресурсах, добові та річні затрати праці.

Таблиця 2.1 - Технологічна карта

подрібнення сировини	1	Виробничий процес	
т	2	Одиниці виміру	
2,8	3	Добовий обсяг робіт	
180	4	Кількість днів роботи за рік	
504	5	Річний об'єм роботи	
ММЖ-0,5	6	Найменування і марка машини	
ел. двигун	7	Привід машини	
4,5	8	Потужність двигуна, кВт.	
1	9	Кількість машин	
0,425	10	Годинна продуктивність	
6,5	11	Кількість годин роботи за добу	
1185	12	Кількість годин роботи за рік	
1	13	Кількість обслуговуючого персоналу	
1185	14	Річні затрати праці, люд/год.	
32500	15	Вартість машини, грн.	Нарахування амортизації
32500	16	Загальна вартість машини, грн.	
15	17	Норма амортизації, %	
4875	18	Сума, грн.	
18	19	Норма відрахувань, %	Поточний ремонт
5850	20	Сума, грн.	
832	21	Витрати за рік, кВт.	Електроенергія
5,50	22	Вартість 1 кВт., грн.	
4578	23	Сума, грн.	
4	24	Розряд	Оплата праці
63,91	25	Розцінка по тарифу за рік, грн.	
11823	26	Сума, грн.	
650	27	Вартість допоміжних матеріалів, грн.	
1388	28	Непередбачувані витрати, грн.	
29164	29	Всього експлуатаційних витрат, грн.	

3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Опис пристрою

Як конструктивну розробку я пропоную пристрій для знімання крильчатки вентилятора.

Пристрій складається з корпусу з отворами, направляючого диску з отворами, упорного гвинта з воротком.

Для знімання крильчатки необхідно розібрати кожух вентилятора, підібрати положення направляючого диску так, щоб отвори співпали з отворами на крильчатці. Вкрутити гвинти в крильчатку, зафіксувавши диск разом з крильчаткою. Вкручуючи упорний гвинт, зняти крильчатку.

Використання цього пристрою при технічному обслуговуванні та ремонті вентиляторів дозволить суттєво скоротити затрати часу, що в свою чергу приведе до зменшення вартості технічного обслуговування, ремонту та полегшення праці робітників.

3.2 Розрахунок пристрою на міцність

Розрахунок воротка на міцність

Умову міцності τ , МПа знаходимо по формулі:

$$\tau = \frac{M_{кр}}{W_p} \leq [\tau] \quad , \quad (3.1)$$

де $M_{кр}$ – крутний момент в перерізах стержня, Нмм

$$M_{кр} = F_p \times l \quad , \quad (3.2)$$

де l – розрахункова довжина воротка;

F_p – сила робітника.

$$M_{кр} = 100 \times 285 = 28500 \text{ Нмм.}$$

W_p – полярний момент опору поперечного перерізу стержня, мм³

$$W_p = 0,2d^3 \quad , \quad (3.3)$$

де d – діаметр стержня;

$$W_p = 0,2 \times 12^3 = 345,6 \text{ мм}^3$$

$[\tau]$ – допустиме дотичне напруження для матеріалу стержня, 100 МПа.

$$\tau = \frac{28500}{345,6} = 83 \text{ МПа} < [100]$$

Висновок: міцність стержня забезпечується.

4 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Організація роботи поточкових ліній

Перш ніж підбирати й проектувати встаткування поточкових ліній, необхідно визначити не тільки типорозміри передбачуваної до випуску продукції, але й рівень спеціалізації або універсальності ліній, від якого значною мірою будуть залежати конструкції машин. На підприємствах невеликої потужності, очевидно, доцільно встановлювати універсальні переналагоджувані лінії. Великі підприємства, навпроти, бажано оснащувати спеціалізованими лініями, на кожній з яких можна буде випускати виробу певних типорозмірів. Необхідно взяти до уваги, що вартість переналагоджуваної лінії значно вище, ніж спеціалізованої.

Можливі три основних способи створення поточкових ліній:

- з нових спеціалізованих машин, що здійснюють заздалегідь відпрацьовані технологічні процеси;
- з діючого, відповідним чином модернізованого й оснащеного технологічного встаткування;
- з окремих типових елементів.

На практиці здійснюють змішані варіанти, коли лінії створюють, наприклад, з діючих машин, але на деяких операціях застосовують нове спеціальне обладнання.

По можливості варто включати до складу ліній існуючі перевірені типи машин, при необхідності варто модернізувати їх.

Серед діючого парку машин є велике число таких, котрими можна комплектувати поточкові лінії за умови приєднання до них спеціальних живильних і транспортуючих пристроїв. Доцільно максимально використовувати наявні автомати й напіваавтомати, а також інші машини, збільшивши ступінь автоматизації їх і постачивши відповідними завантажувальними й розвантажувальними пристроями, а також приладами контролю.

При проектуванні поточкових ліній серйозна увага повинна бути приділена дотриманню умов безаварійної роботи, зручності обслуговування й техніки безпеки. Виконання цих вимог може позначитися на компонованні лінії.

Для синхронізації роботи машин поточної лінії тривалість окремих технологічних операцій повинна бути однаковою або кратною, а продуктивність машин повинна бути вирівняною.[4]

4.2 Визначення економічних показників

4.2.1 Визначаємо трудомісткість праці, $T_{\text{міст}}$, люд.год. по формулі

$$T_{\text{міст}} = \frac{Z_{\text{пр}}}{Q_p}, \quad (4.1)$$

$$T_{\text{міст}} = \frac{1185}{504} = 2,35 \text{ люд.год./т.}$$

4.2.2 Визначаємо економію затрат праці, $E_{\text{з.п.}}$, люд.год. по формулі

$$E_{\text{з.п.}} = (T_{\text{міст.с}} - T_{\text{міст.н}}) \times Q_p, \quad (4.2)$$

$$E_{\text{з.п.}} = (2,44 - 2,35) \times 504 = 45,3 \text{ люд.год.}$$

4.2.3 Визначаємо питомі капітальні витрати, K , грн. по формулі

$$K = \frac{K_{\text{заг}}}{Q_p}, \quad (4.3)$$

$$K = \frac{32500}{504} = 64,4 \text{ грн.}$$

4.2.4 Визначаємо собівартість процесу, $C_{\text{б}}$, грн. по формулі

$$C_{\text{б}} = \frac{F_{\text{заг}}}{Q_p}, \quad (4.4)$$

$$C_{\text{б}} = \frac{29164}{504} = 57,8 \text{ грн.}$$

4.2.5 Визначаємо приведені витрати при старій системі $V_{\text{п.с}}$, грн, по формулі

$$V_{\text{п.с}} = C_{\text{б.с}} + K_{\text{ст}} \times E_{\text{п}}, \quad (4.5)$$

$$V_{\text{п.с}} = 59,7 + 68,1 \times 0,15 = 69,9 \text{ грн.}$$

4.2.6 Визначаємо приведені витрати при новій системі $V_{\text{п.н}}$, грн, по формулі

$$V_{\text{п.н}} = C_{\text{б.н}} + K_{\text{н}} \times E_{\text{п}}, \quad (4.6)$$

$$V_{\text{п.н}} = 57,8 + 64,4 \times 0,12 = 65,5 \text{ грн.}$$

4.2.7 Визначаємо річний економічний ефект $E_{\text{п.в}}$, грн, по формулі

$$E_{\text{п.в}} = (V_{\text{п.н}} - V_{\text{п.с}}) \times Q_p, \quad (4.7)$$

$$E_{\text{п.в}} = (69,9 - 65,5) \times 504 = 2217,6 \text{ грн.}$$

4.3 Визначення собівартості пристрою

4.3.1 Собівартість виготовлення пристрою, C , грн., визначаємо по формулі

$$C = C_o + C_d + C_c + C_m + C_b + \text{ЄСВ} + C_n; \quad (4.8)$$

- де C_o - основна оплата праці, грн.
 C_d - доплата за резерв відпусток, грн.
 C_c - доплата за стаж роботи, грн.
 C_m - вартість матеріалів, грн.
 C_b - виробничі витрати, грн.
ЄСВ - відрахування на єдиний соціальний внесок, грн.
 C_n - непередбачувані витрати, грн.

4.3.2 Визначаємо основну оплату праці, C_o , грн..

Таблиця 4.2 - Основна оплата праці за виготовлення пристрою

Види робіт	Розряд	Затрати праці, год.	Розцінка за одиницю роботи, грн.	Сума, грн.
Токарні роботи	4	0,4	65,00	26,00
Слюсарні роботи	4	0,8	57,90	57,20
Фрезерувальні роботи	5	0,2	65,00	13,00
Зварювальні роботи	4	0,2	65,00	13,00
Малярні роботи	3	0,2	63,12	12,62
Всього				117,82

4.3.3 Визначаємо доплату за резерв відпусток, C_d , грн. по формулі

$$C_d = \frac{C_o \times 8,54}{100}, \quad (4.9)$$

$$C_d = \frac{117,82 \times 8,54}{100} = 10,06 \text{ грн.}$$

4.3.4 Визначаємо надбавки за стаж роботи C_c , грн. по формулі

$$C_c = \frac{(C_o + C_d) \times 15}{100}, \quad (4.10)$$

$$C_c = \frac{(117,82 + 10,06) \times 15}{100} = 19,06 \text{ грн.}$$

4.3.5 Визначаємо відрахування на єдиний соціальний внесок, ЄСВ, грн. по формулі

$$ЄСВ = \frac{(C_0 + C_d + C_c) \times 22,0}{100}, \quad (4.11)$$

$$ЄСВ = \frac{(117,82 + 10,06 + 19,06) \times 22}{100} = 32,32 \text{ грн.}$$

4.3.6 Визначаємо вартість матеріалів C_m , грн.,

Таблиця 4.3 – Вартість матеріалів

Назва матеріалу	Одиниці виміру	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Сталь СТ45	кг	6,0	95,00	660,00
Прут 16мм.	кг	1,1	105,00	126,50
Гвинт М8	шт.	6	1,20	7,20
Гайка М8	шт.	6	1,00	6,00
Електрод	шт.	2	8,00	16,00
Фарба	кг	0,1	120,00	12,00
Всього				827,7

4.3.7 Визначаємо виробничі витрати, C_v , грн., по формулі

$$C_v = \frac{(C_0 + C_d + C_c + ЄСВ) \times 10}{100}, \quad (4.12)$$

$$C_v = \frac{(117,82 + 10,06 + 19,06 + 32,32) \times 10}{100} = 17,92 \text{ грн.}$$

4.3.8 Визначаємо непередбачувані витрати, C_n , грн., по формулі

$$C_n = \frac{(C_0 + C_d + C_c + ЄСВ + C_g) \times 5}{100}, \quad (4.13)$$

$$C_n = \frac{(117,82 + 10,06 + 19,06 + 32,32 + 17,92 + 827,7) \times 5}{100} = 51,25 \text{ грн.}$$

Визначаємо собівартість виготовлення пристрою

$$C = 117,82 + 10,06 + 19,06 + 32,32 + 17,92 + 827,7 + 51,25 = 1076,25 \text{ грн.}$$

4.4 Охорона навколишнього середовища

Враховуючи властивості тих чи інших забруднювачів на переробному підприємстві, необхідно розробляти конкретні заходи щодо їх знешкодження. Щоб уникнути поширення забруднювачів по території підприємства та за його межами, передбачають чітке розмежування внутрішніх зон і відокремлення їх зеленими насадженнями або огорожею.

Вся територія по периметру має бути огорожена й обсаджена зеленою захисною смугою. Об'єкт має функціонувати за принципом закритого підприємства. Люди, транспортні засоби та матеріали, що доставляються на підприємство або вивозяться з нього, повинні проходити тільки через санітарно-ветеринарні пропускники (дезбар'єри). По території транспортні засоби можуть переміщуватися лише у визначених напрямках і по призначених для цього дорогах.

Мікроскопічні частинки, шкідливі гази, що є у повітрі, яке видаляється з приміщень, забруднюють атмосферу. Негативний вплив позначається передусім на цьому ж підприємстві, бо забруднюється припливне повітря і внаслідок цього погіршується мікроклімат. Практично тут буває зовнішня рециркуляція повітря. Цієї рециркуляції можна уникнути розосередженням місць забирання і викидання вентилязованого повітря.

Поширення атмосферних забруднень у зоні підприємства залежить від метеорологічних умов, наявності лісозахисних насаджень, рельєфу місцевості і т. п.

Створення по периметру очисних споруд лісосмуг та інтенсивне озеленення їхньої території дещо знижують поширення атмосферних забруднень, однак на великих підприємствах треба передбачати поряд з лісонасадженням очищення і знезаражування всього повітря, що видаляється з приміщень.

Очищають повітря вологим методом з використанням окислювачів (як для очищення ре циркуляційного повітря). [10]

4.5 Організація цивільної оборони

Плани цивільної оборони (ЦО) об'єкта сільського господарства – це сукупність документів, з яких визначаються сили і засоби, порядок і послідовність дій з метою забезпечення захисту населення, сільськогосподарського виробництва, а також виконання завдань вищих органів, пов'язаних з наданням допомоги населенню інших об'єктів і міст.

Ці документи розроблені із урахуванням реальних можливостей і умов господарства, є настановою для організованих дій по захисту сільськогосподарських об'єктів в разі ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Захист сільськогосподарського виробництва у надзвичайних умовах – це комплекс заходів, спрямованих на зниження впливу небезпечних факторів у мирний та воєнний часи.

Організація заходів захисту об'єкта сільського господарства накладається на службу захисту, керівників, спеціалістів та власників господарств.

До організаційних заходів відносять організацію праці на робочих місцях, організацію та проведення навчання працюючих з питань правильного застосування речовин, що можуть забруднювати повітря робочої зони, організацію постійного контролю за дотриманням санітарних норм і правил при зберіганні й застосуванні речовин, матеріалів тощо.

Для боротьби із шкідливими факторами застосовують технічні засоби: нагрівні, опалювальні, освітлювальні та вентиляційні установки, кондиціонери, засоби сигналізації про появу в повітрі шкідливих речовин, технічні засоби боротьби з шумом, вібраціями, шкідливими випромінюваннями тощо, а також прилади для контролю параметрів повітряного середовища та інших санітарних норм. [7]

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Основні законодавчі акти з охорони праці

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені й регламентуються Конституцією України (основним законом), Кодексом законів про працю, Законом «Про охорону праці», Законом «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», а також розробленими на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами (указами Президента, постановами уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами та іншими документами).

Основними принципами названо: пріоритет життя і здоров'я працівників відповідно до результатів виробничої діяльності підприємства, повної відповідальності власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці; соціального захисту працівників, повного відшкодування збитків, у тому числі і моральних, особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві й професійних захворювань; встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форм власності і видів їх діяльності; навчання населення, професійна підготовка і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці; участь держави у фінансуванні заходів з охорони праці; використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і безпеки праці.

Всі норми, які стосуються охорони праці, умовно поділяються на чотири групи. Перша група спрямована на створення безпечних умов праці ще на стадії проектування виробничих об'єктів. Стаття 24 Закону «Про охорону праці» і стаття 154 Кодексу законів про працю забороняють приймання і введення в експлуатацію підприємств, цехів, дільниць, якщо в них не забезпечені здорові й безпечні умови праці. Друга група норм (ст. 159 Кодексу законів про працю, ст. 17 і 20 Закону «Про охорону праці») має гарантувати безпеку в період самого процесу виробництва, установлює порядок розробки, утвердження і застосування правил й інструкцій з охорони праці. Третя група норм регламентує порядок видачі й використання засобів індивідуального захисту й лікувально-профілактичного харчування (ст. 165, 166, 167 Кодексу законів про працю). Четверта група норм визначає загальний і спеціальний нагляд, та контроль за дотриманням законодавства про працю, а також відповідальність за його порушення (ст. 259—265 Кодексу законів про працю і ст. 39—48 Закону «Про охорону праці»).[11]

5.2 Основи виробничої санітарії та гігієни праці в с/г виробництві

Виробнича санітарія вивчає дію на організм людини технологічних процесів, трудових прийомів, виробничого середовища, обладнання, пристроїв, інструменту, сировини і різних речовин та метеорологічних умов (температури, вологості і швидкості руху повітря). До речовин, які застосовуються на виробництві і негативно впливають на організм людини, належать кислоти, луки, розчинники лаків, фарб, клею. Дія на організм людини обладнання, пристроїв та інструменту пояснюється тим, що під час роботи обладнання, пристроїв та інструменту виникають вібрації, шум, випромінюється теплова енергія, виникають електромагнітні хвилі тощо. Виробнича санітарія вивчає також ефективність індивідуальних захисних пристроїв і засобів. Залежно від технології виробництва розроблено спеціальні санітарні норми на такі метеорологічні умови виробничого середовища, як температура, швидкість руху повітря та відносна вологість.

Людина найкраще себе почуває і забезпечує високу працездатність при температурі навколишнього повітря від 12 до 22°C, відносній вологості 40—60% і швидкості руху повітря 0,1—0,5 м/сек. У тих виробничих приміщеннях, де названі умови (фактори) відхиляються від норми, необхідно обладнувати спеціальні кімнати для відпочинку працівників і підтримувати у них метеорологічні умови відповідно до санітарних умов. Для індивідуального захисту очей на різних роботах у сільськогосподарському виробництві застосовують різні окуляри. Розроблені для захисту очей окуляри відкритого типу ОЗ-К (окуляри захисні у капроновій оправі) та ОЗ-Н (окуляри захисні у капроновій оправі з боковиками).

Гігієна праці як засіб її охорони покликана забезпечувати сприятливі взаємодії між суб'єктом праці і оточуючим середовищем. До гігієнічних засобів охорони праці належать: вивчення впливу трудових процесів і умов виробничого середовища на організм людини; встановлення фізіологічних критеріїв для безпечного протікання трудового процесу; санкціонування процесів праці і виробництва шляхом гігієнічної регламентації цих процесів; нормування і розробка профілактичних заходів для попередження стомлення і професійних захворювань; організація і проведення нагляду і контролю санітарно-гігієнічних умов праці і виробництва; проведення безперервного навчання по санітарно-гігієнічному забезпеченню трудового і виробничого процесів; визначення стану і гігієнічної ефективності санітарно-технічних пристроїв, установок, санітарно-побутових засобів і засобів індивідуального захисту.[11]

5.3 Безпека праці на переробних підприємствах

Основні вимоги до обладнання з техніки безпеки:

1. Усі частини механізмів (рухомі, передавальні й робочі) повинні бути виконані таким чином; щоб при обробці сировини максимально забезпечувалося збереження харчової цінності та якості продукції й мінімальні втрати сировини.

2. Неприпустиме потрапляння в робочі зони мастил, іржі, окалини та металевих включень від зносу деталей.

3. Деталі, що торкаються продукту, слід виготовляти з антикорозійних металів.

4. Конструкція робочих механізмів повинна бути зручною при розбиранні і збиранні, легкодоступною для санітарної обробки і видалення залишків сировини чи продукції.

5. Розташування і конструкція вузлів і механізмів машин, пускових і гальмових пристроїв повинні забезпечувати вільний і зручний доступ до них, безпеку при монтажі, експлуатації та ремонті.

6. Елементи керування сконструйовані таким чином, щоб виключалося їх випадкове чи довільне вмикання і вимикання.

7. Усі небезпечні зони (приводні, передавальні та виконавчі механізми) огорожують. Огородження повинні бути легкими, міцними, надійно закріпленими, але легко зніматися під час чищення, огляду і ремонту.

8. Усі машини повинні під час роботи створювати мінімум шуму та вібрації.

9. Усі машини й апарати, при експлуатації яких виділяється пил, пара чи газ, повинні бути обладнані пристроями для уловлювання і видалення їх із приміщення.

10. Гарячі поверхні машин повинні бути ізольовані. Ізоляція повинна бути гладкою, стійкою до вологи і механічних впливів.

11. Технологічне устаткування повинно бути обладнане регулювальною апаратурою і контрольно-вимірними приладами.

12. Запірна арматура (вентилі, крани, клапани й ін.) повинна мати надійні ущільнення, що не допускають пропускання рідини чи пари.

13. Усі машини повинні бути надійно заземлені.

14. Зовнішні та внутрішні поверхні машин повинні бути гладкими, обтічної форми, із плавними переходами до поглиблень і заокругленими кутами [7]

5.4 Пожежна безпека

На території і в приміщеннях переробного підприємства необхідно створити спеціальні протипожежні пости, оснащені необхідним інвентарем (вогнегасниками, сокирами, відрами, баграми і т. д.) і мати відповідний доступ до них. У пожежних резервуарах з водою повинні бути встановлені мотопомпи і насоси.

Засоби пожежогасіння необхідно тримати у справному стані і постійній готовності до дії. Всі повинні вміти поводитися з засобами пожежогасіння і знати план евакуації на випадок пожежі.

Для попередження пожежі після закінчення роботи необхідно переконатись в тому, що живлення силових і освітлювальних мереж відключено (за винятком чергового освітлення).

Для куріння на підприємстві відводяться спеціальні місця.

Забороняється:

на території підприємства використовувати відкритий вогонь, розводити багаття;

використовувати територію між цехами для складання матеріалів; відігрівати замерзлі труби центрального опалення, каналізації, водопроводу і т. п. відкритим вогнем;

зберігати бензин, гас, спирт, мастила та інші легкозаймисті матеріали у виробничих і службових приміщеннях.

Установки для теплової обробки сировини, особливо ті, що працюють на рідкому паливі, можуть бути пущені в експлуатацію після того, як будуть прийняті комісією на чолі з головним інженером або головним механіком господарства при обов'язковій участі пожежної охорони. Для кожного котла, який працює на рідкому паливі, повинен бути складений графік очистки і планово-профілактичного ремонту. До обслуговування таких установок допускаються тільки ті особи, які пройшли спеціальну підготовку, проінструктовані про їх експлуатацію і правила пожежної безпеки. Парові і водопідігрівальні котли, що мають ППГ-БЗСХ і теплогенератори ТГ-ВІССХ, які працюють на рідкому паливі, дозволяється встановлювати тільки у вогнетривких ізольованих приміщеннях, з окремим виходом назовні, відокремлених від основних приміщень вогнетривкою стіною. Паливний бак місткістю 0,5 м³ повинен бути встановлений не ближче 3м від теплової установки. Розміщувати цей бак навпроти форсунки забороняється.[11]

Висновок

При розробці дипломного проекту на тему “Проект технологічної лінії виробництва борошна з розробкою технології подрібнення сировини в умовах ПСП «Жовтневе» Охтирського району Сумської області” я описав основні вимоги до формування комплексів технологічного устаткування, навів характеристику продукції, сировини й напівфабрикатів та особливості виробництва й споживання готової продукції, розробив стадії технологічного процесу, характеристику комплектів обладнання, технологічну схему виробництва борошна, провів розрахунок продуктивності провідного обладнання технологічної лінії, вибрав та визначив необхідну кількість машин для технологічної лінії виробництва борошна, розрахував площу цеху, вентиляцію, освітлення та опалення цеху.

В технологічній частині я розробив технологію подрібнення сировини та вибрав необхідне обладнання, склав технологічну карту.

В організаційно-економічній частині я описав організацію та планування технічного обслуговування обладнання технологічної лінії, визначив економічні показники подрібнення сировини, розробив питання охорони праці, охорони навколишнього середовища і організації цивільної оборони.

Я вважаю, що даний дипломний проект може бути задіяний в господарстві, а знання, отримані і закріплені при розробці цього проекту допоможуть мені в подальшому навчанні і роботі.

Список використаних джерел

1. Якубовський О.В. Механізація переробки і зберігання с.-г. продукції. – К.: Аграрна освіта, 2008.
2. Гвоздев О.В. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу. – К.: Вища освіта, 2006.
3. Гвоздев О.В. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва. – Суми: Довкілля, 2004.
4. Гулий І.С. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості. – Вінниця: Нова книга, 2001.
5. Дацишин О.В. Машини та обладнання переробних виробництв. – К.: Вища освіта, 2005.
6. Дацишин О.В. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв. – Вінниця: Нова книга, 2008.
7. Семенюк І.М., Блауберг В.Є., Цепінський В.П. Технічне обслуговування машин і обслуговування тваринницьких ферм і комплексів – К.: Урожай, 1999
9. Статних М.М. Технічне обслуговування та ремонт машин і обладнання – К.: Урожай, 1993
10. Корж І.І. Матеріали до розділу „Охорона природи” – Охтирка, 1994
11. Ревенко І.І., Манько В.М. Машиновикористання у тваринництві – К.: Урожай, 1999
12. Ревенко І.І., Роговий В.Д. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств - К.: Урожай, 1999
13. Гряник І.Г. Охорона праці – К.: Урожай, 1994
14.
https://www.shevchenkove.org.ua/person_syte/Lusak/%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B8%20%D1%96%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F/GOLOVNA.htm
15.
<https://nmcbook.com.ua/elepidruchnuk/motnmc/Golovna/Golovna.htm>