

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 м'ясних консервів з
розробкою технології герметизації тари в умовах ПСП «Агрофірма
«Піонер» Охтирського району Сумської області»**

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

20 «Аграрні науки та продовольство»

208 «Агроінженерія»

Іщенко В.Є.
(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 наук

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

**З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Іщенко Владиславу Євгенійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту «Проект технологічної лінії виробництва м'ясних консервів з розробкою технології герметизації тари в умовах ПСП «Агрофірма «Піонер» Охтирського району Сумської області»

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 12.04.2023р. №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 м'ясних консервів. 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 герметизації тари. 2.2 Вибір необхідного обладнання для герметизації тари. 2.3 Складання технологічної карти. 3 Конструктивна частина. 3.1 Опис пристрою. 3.2 Розрахунок деталі на міцність. 4 Організаційно-економічна частина. 4.1 Організація роботи поточкових 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 – Креслення пристосування

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)

В.ІЩЕНКО

(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 м'ясних консервів
- 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 герметизації тари
- 2.2 Вибір необхідного обладнання для герметизації тари
- 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 роботи 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

Останніми роками відбулося погіршення демографічної ситуації в Україні через перевищення смертності населення над народжуваністю в результаті росту захворювань, викликаних незадовільним харчуванням і білково-енергетичною недостатністю.

Тому держава розробила науково-технічну політику в області здорового харчування.

Зміст державної науково-технічної політики в області здорового харчування визначає основні напрямки, розроблювальні для досягнення головної мети - підвищення життєвого рівня населення країни, поліпшення стану здоров'я й збереження генофонду нації, у тому числі:

- забезпечення виробництва екологічно безпечної сільськогосподарської сировини;
- забезпечення безпеки харчових продуктів:
забезпечення дітей продуктами ординарного й полі функціонального харчування;
- виробництво білкових препаратів з певними фармакологічними властивостями, а також білкових композитів з різними функціональними й медико-біологічними властивостями;
- розробка біотехнологічних процесів переробки сільськогосподарської сировини, що підвищують харчову й біологічну цінність продукції;
- створення технологій якісно нових харчових продуктів зі спрямованою зміною хімічного складу, що відповідають потребам організму людини;
- створення вітчизняного виробництва вітамінів, мінеральних речовин, мікроелементів і інших харчових речовин в обсягах, достатніх для повного забезпечення населення;
- удосконалювання систем зберігання продовольства, що забезпечують збереження вихідної якості й зниження втрат корисної продукції.[1]

1.2 Характеристика господарства

Сільськогосподарське товариство Агрофірма «Піонер» розташоване в с. Грінченкове Охтирського району Сумської області. Відстань до районного центру м. Охтирка – 32м., до обласного центру м. Суми – 109км.

Господарство знаходиться в другій агрокліматичній зоні Сумської області – яка характеризується помірним кліматом з теплим літом і великою кількістю вологи і не дуже холодною зимою з відлигами.

Земляний масив компактний, з півночі на схід 9 – 11 км, з півночі на захід 5 – 7 км. Площа землекористування господарства складає 2100 га. На схилах балок та вододілів залягають темно-сірі опідзолені ґрунти та опідзолені чорноземи, які становлять 19,4 % ґрунтового покриття.

В господарстві працездатні 69 чоловік. Із загальної численності працюючих у господарстві 71% складають громадяни віком від 40 до 60 років. За зайнятими посадами інженерно-технічних працівників в даному господарстві нараховується 8 чоловік, з них вищу освіту мають – 6 чоловік, середню спеціальну – 2 чоловіка.

Таблиця 1.1 - Структура земельних угідь

Назва с.г. угідь	Площа
Всього сільськогосподарських угідь	2130
У т.ч.: орні	2039
сінокоси	74
пасовища	17

Таблиця 1.2 - Засоби виробництва господарства

Найменування машин	Кількість, штук
Гусеничні трактори	5
Колісні трактори	17
Тракторні причеми	10
Вантажні автомобілі	15
Легкові автомобілі	6

Аналізуючи фінансово-економічну звітність господарства за останні роки, видно що галузь тваринництва є збитковою для господарства, поголів'я худоби скорочується.

1.3 Характеристика продукції, сировини й напівфабрикатів

М'ясні консерви - продукти із тривалим строком зберігання, виготовлені з м'яса й м'ясопродуктів.

Підрозділяють на:

- м'ясні натуральні й рубані («Яловичина тушкована», «Свинина тушкована», «Баранина тушкована», «Сніданок туриста» свиний і яловичий і ін.);
- з м'ясопродуктів (фарші свинячий, сосисковий, ковбасний, любительський, ковбасний курячий і ін.);
- з субпродуктів (паштети «Аматорський», «Московський», «Особливий»; «Язик у власному соку» і ін.);
- м'ясо-рослинні - з м'яса й рослинної сировини (капуста, макарони, рис, квасоля, горох і ін.).

З м'ясних консервів, що є продуктами повної кулінарної готовності, можна приготувати високопоживні перші й другі блюда, а також холодні закуски. М'ясні консерви залежно від рецептури й використовуваної сировини містять практично всі необхідні харчові компоненти: білки, жири, зольні елементи й вуглеводи.

М'ясні консерви - висококалорійні, компактні продукти харчування, що зберігаються досить тривалий час у несприятливих умовах без псування. Основною сировиною при готуванні консервів є яловичина, свинина, баранина, конина, оленина, м'ясо кроликів і птаха, субпродукти, жирова сировина, яйця, молоко й молочні продукти.

До допоміжних матеріалів відносяться бобові, круп'яні, борошняні продукти, посолочні інгредієнти, пряності й овочі. З овочів в основному використовують картоплю, капусту, моркву. Для готування соусів і заливань застосовують томат-пасту, пюре й ін. Із пряностей - гвоздику, перець, мускатний горіх, корицю, лавровий лист, цибулю, часник, петрушку й кріп.[2]

1.4 Особливості виробництва й споживання готової продукції

Для вироблення м'ясних консервів допускається використовувати м'ясо в охолодженому й розмороженому виді. Не допускається використання парного м'яса. При виробництві натуральних консервів жиловане м'ясо нарізають на шматки масою 30...120 г і закладають у банку разом із сіллю, спеціями й заливаннями. Тушки кроликів і птиці перед фасуванням розрубують на шматки масою до 200р. Жир-сирець (для «Баранини тушкованої» і «Яловичини тушкованої») подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 4.. 6 мм.

При перемішуванні м'ясної сировини з інгредієнтами вносять посолочні речовини. При виготовленні консервів «Сніданок туриста» сировина, подрібнене на вовчку м'ясо шматками масою 30...70 г, перемішують у мішалці із сіллю, спеціями, цукром, нітратом натрію й витримують при 4 °С терміном 3.. 4 доби. Використання розсолів (на 100 кг м'яса 2,0.. 2,5 кг солі й 7,5 кг нітрату натрію в розчині) дозволяє скоротити тривалість засолу й підвищити якість готового продукту. Деякі види основної сировини й допоміжних матеріалів перед використанням піддають попередній тепловій обробці: бланшуванню, обсмажуванню, копченню й варінню.

При фасуванні спочатку закладають щільні складові частини: сіль, спеції, жир-сирець, м'ясо, після чого в банку заливають рідкі компоненти - бульйон і соус.

При фасуванні рідкі й сипучі компоненти дозують машинами по обсягу за допомогою мірних наповню вальних циліндрів.

Зважені банки, наповнені сировиною, подають на закатування (приєднання кришки до корпусу). На закатувальних машинах, перед подачею кришки на привальцювання, її маркують (наносять спеціальні знаки, видавлюючи метал усередину банки). Сутність процесу закатування заключається в герметичному приєднанні кришки до корпусу банки шляхом утворення подвійного закаточного шову.

Під час наповнення банки, виникає небезпека потрапляння повітря, яке викликає корозію металу, сповільнює процес стерилізації, погіршує якість продукту й скорочує термін зберігання консервів. Для цих цілей використовують методи вакуумування (ексгаустування) вмісту банок перед закатуванням: тепловий (нагрівання паром при 80.. 85 °С або в ІЧ-камерах), механічний (за допомогою вакуум-насоса) і комбінований. Глибина вакууму при ексгаустуванні підтримується на рівні $(3,3...6,6) \cdot 10^4$ Па.

Для придушення життєдіяльності мікроорганізмів у процесі

виробництва консервів їх стерилізують. Нагрівання м'яса при температурі 120°C впродовж 5 хв. знищує практично всі види спор. Стерилізацію проводять гострою насиченою парою без протитиску (для консервів у бляшаній тарі обсягом до 500 см³) і водою, що підігрівається парою, із протитиском (для консервів у скляній тарі й у бляшаних банках більших обсягів).

Після стерилізації консерви надходять на «гаряче» сортування, охолодження й упакування. Охолодження відсортованих банок здійснюють у спеціальних приміщеннях, призначених одночасно для зберігання консервів.[3]

Готові консерви повинні відповідати наступним вимогам.

Таблиця 1.3 Основні вимоги до готових консервів "Яловичина тушкована"

Показники	Вищий ґатунок	Перший сорт
Масова доля м'яса та жиру, %, не менше:	56,5	54
в тому числі жиру, не менше при заложуванні жиру-сирця	10,5	-
при закладці жиру топленого	8	8
Вміст хлориду натрію, %	1,0...1,5	1,0...1,5

1.5 Стадії технологічного процесу та характеристика комплектів обладнання

Виробництво м'ясних консервів складається з наступних основних стадій:

- підготовка м'ясної сировини (обваловка та жиловка);
- подрібнювання м'ясної сировини;
- перемішування з інгредієнтами й посол;
- фасування й закупорювання (закачування) банок;
- стерилізація консервів і перевірка на герметичність;
- сортування, охолодження й зберігання.

Характеристика комплексів обладнання.

Лінія починається з комплексу обладнання для підготовки м'ясної сировини, що складається з камери розморожування, установки по обваловці м'яса і ємності для збору жилованого м'яса.

Наступним йде комплекс обладнання для подрібнювання м'ясної сировини, що складається з вовчка.

Основним є комплекс обладнання для перемішування й засолу м'ясної сировини, що складається з мішалки, й машини для перемішування розсолу.

Одним з найважливіших є комплекс обладнання для фасування й закупорювання банок, що включає в себе дозатори для спецій (сіль та перець), дозатор для м'яса, ваговий пристрій і закаточну машину.

Далі йде комплекс обладнання для стерилізації консервів, що складається з укладальника й стерилізатора.

Завершальним є комплекс фінішного обладнання лінії, що включає сортувальний стіл, етикетувальну машину, машину для мащення банок вазеліном і пакувальний стіл.[4]

1.6 Технологічна схема виробництва м'ясних консервів

М'ясну сировину, що надходить у замороженому стані, розморожують за певних умов і направляють на конвеєр для обваловки та жиловки. Тут відбувається відділення м'язової, сполучної й жирової тканин від костей, а також відділення хрящів, жиру, сухожиль, кісточок і кровоносних судин.

Жиловане м'ясо надходить у м'ясо-різальну машину, де воно подрібнюється на окремі шматочки. По лотку шматки м'яса направляються в дозатор м'яса, куди за допомогою дозаторів для солі й перцю й жиру в певних пропорціях підводять відповідні інгредієнти. Після їхнього контрольного зважування на вагах заповнені всіма компонентами банки підводять у вакуум-закаточну машину, у якій операцію закатування проводять у вакуумній камері при вакуумі 58...66 кПа.

Після закачування банки направляють у стерилізатор, де консерви стерилізують під тиском, що перевищує тиск насиченої пари при температурі стерилізації 120 °С.

За допомогою лотка консерви, які пройшли термообробку, надходять на стіл сортування для виявлення дефектів і негерметичності банок. Після охолодження на банки всіх типів (за винятком літографованих) наклеюють паперові етикетки за допомогою етикетувального автомата.

Консерви, призначені для подальшого зберігання, щоб уникнути корозії покривають антикорозійним мастилом (технічним вазеліном) на машині для мащення банок і направляють на конвеєрний стіл. Банки, спрямовані безпосередньо в реалізацію, мастилом не покривають.[2]

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 м'ясних консервів основними є вовчок, стерилізатор, змішувач, автоматична вакуум-закаточна машина та етикетувальний автомат.[4]

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

$$\Pi = \frac{a \times F}{F_{\text{уд}}}, \quad (1.1)$$

де a – коефіцієнт використання ріжучої властивості подрібнюючого механізму, $a = 0,7-0,8$

$F_{\text{уд}}$ – питома площа продукту після подрібнення, $\text{м}^2/\text{кг}$,

F – ріжуча властивість подрібнюючого апарату, $\text{м}^2/\text{с}$

$$\Pi = \frac{0,8 \times 1,03}{1,2} = 0,69 \text{ кг} \cdot \text{с} = 2490 \text{ кг} \cdot \text{год}.$$

Розрахунок продуктивності стерилізатора Π , банок/год, визначаємо за формулою

Консерви з підвищеною кислотністю стерилізують при температурі 100°C у киплячій воді в апаратах, які працюють при атмосферному тиску, а овочеві закусочні, рибні і м'ясні консерви — при температурі $110-120^\circ\text{C}$ в стерилізаторах, що працюють під тиском, вищим за атмосферний.

$$\Pi = 3600 \frac{N}{Q}, \quad (1.2)$$

де Q – час повного циклу роботи стерилізатора, с.

N – число банок в автоклаві, шт.

$$N = 0,785 \times \frac{d_1}{d_2} \times a \times z, \quad (1.3)$$

де d_1 – діаметр сітки стерилізатора, м.

d_2 – зовнішній діаметр банки, м.

a – відношення висоти сітки до висоти банки.

z – кількість сіток в стерилізаторі, шт..

$$N = 0,785 \times \frac{1}{0,236} \times 6 \times 2 = 40 \text{ банок.}$$

Продуктивність стерилізатора становить

$$\Pi = 3600 \times \frac{40}{438} = 328 \text{ банок/год.}$$

Розрахунок продуктивності змішувача Π , банок/год, визначаємо за формулою

$$\Pi = \frac{V \times p \times a}{T}, \quad (1.4)$$

де a – коефіцієнт заповнення змішувача, $a = 0,5 - 0,7$

p – густина продукту, кг/м^3 ,

V – об'єм змішувача, м^3 ,

T – час перемішування, с.

$$\Pi = \frac{0,15 \times 980 \times 0,5}{1140} = 0,12 \text{ кг} \setminus \text{с} = 440 \text{ кг} \setminus \text{год.}$$

Продуктивність автоматичної вакуум-закаточної машини, Π , б/год, визначаємо по формулі

$$\Pi = 3600 \times \frac{1}{T}, \quad (1.5)$$

де T – час циклу обробки однієї банки, хв..

$$\Pi = 3600 \times \frac{1}{3,8} = 947 \text{ б/год.}$$

Наклеювання етикеток на консервні банки з готовою продукцією — одна з останніх операцій технологічного процесу. Етикетувальні машини бувають лінійні і карусельні. У машинах лінійного типу банки в горизонтальному положенні переміщуються поступально, обертаючись навколо своєї осі, у карусельних — банки у вертикальному положенні рухаються по дузі кола карусельного автомата.

Продуктивність етикетувальної машини, Π , б/год, визначаємо по формулі

$$\Pi = 3600 \times \frac{1}{T}, \quad (1.6)$$

де T – час циклу обробки однієї банки, хв..

$$\Pi = 3600 \times \frac{1}{0,9} = 3900 \text{ б/год.}$$

1.8 Вибір та визначення необхідної кількості машин для технологічної лінії виробництва м'ясних консервів

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 «Агрофірма «Піонер» при розрахунках достатньою буде продуктивність технологічної лінії, яка передбачає переробку 300 кг сировини та виготовлення в асортименті 460 банок консервів "Яловичина тушкована" місткістю 889 мл., розмірами: діаметр 102,5 мм., висота 123,6 мм

Для обваловки та жилювання м'яса вибираємо стіл ДІП-К.02.02

Таблиця 1.4 - Технічна характеристика ДІП-К.02.02

Габаритні розміри, мм.	1200×1200×1000
Маса, кг.	92

Для обваловки та жилювання м'яса необхідно один стіл

Для подрібнення сировини вибираємо вовчок К-6-ФВП-120

Таблиця 1.5 - Технічна характеристика К-6-ФВП-120

Продуктивність, кг/год.	2500
Діаметр решіток, мм	120
Потужність, кВт	12,5
Габаритні розміри, мм.	1600×900×1600
Маса, кг.	800

Необхідну кількість машин n , шт. визначаємо по формулі

$$n = \frac{Q}{W \times T \times \tau}, \quad (1.7)$$

де Q – продуктивність технологічної лінії, кг .

W - продуктивність машини, кг /год.

T – час зміни, год.

τ - коефіцієнт використання часу зміни

$$n = \frac{300}{2500 \times 7 \times 0,9} = 0,2 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для змішування, дозування м'яса та заповнення банок приймаємо фасовочну машину ФНА

Таблиця 1.6 - Технічна характеристика ФНА

Продуктивність, банок/год.	178
Вага однієї дози, кг	до 1,0
Потужність, кВт	5,2
Габаритні розміри, мм.	2708×1335×1663
Маса, кг.	980

Необхідну кількість машин n , шт. визначаємо по формулі (1.7)

$$n = \frac{460}{178 \times 7 \times 0,9} = 0,5 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для герметизації банок приймаємо вакуум-закаточну машину Б4-КЗТ-11М

Таблиця 1.7 - Технічна характеристика Б4-КЗТ-11М

Продуктивність, банок/год.	950
Потужність, кВт	2,2
Габаритні розміри, мм.	2350×1060×2150
Маса, кг	1760

Необхідну кількість машин n , шт. визначаємо по формулі (1.7)

$$n = \frac{460}{950 \times 7 \times 0,9} = 0,28 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для стерилізації консервів приймаємо стерилізатор Б6-КАВ-2

Таблиця 1.8 - Технічна характеристика Б6-КАВ-2

Продуктивність, банок/год.	330
Об'єм, л	160
Внутрішній діаметр, мм.	500
Робочий надлишковий тиск, МПа	0,35
Кількість корзин, шт..	2
Потужність, кВт	1,1
Габаритні розміри, мм.	1350×1600×1750
Маса, кг.	1200

Кількість машин n , шт. визначаємо згідно формули (1.7)

$$n = \frac{460}{330 \times 4 \times 0,9} = 0,45 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для сортування продукції приймаємо стіл для сортування СС-2

Таблиця 1.9 - Технічна характеристика СС-2

Габаритні розміри, мм.	1200×2500×820
Маса, кг.	400

Для сортування продукції потрібна один стіл

Для наклеювання етикеток приймаємо етикетувальний автомат КЄ-4

Таблиця 1.10 - Технічна характеристика КЄ-5

Продуктивність, кг/год.	3900
Потужність двигуна	0,55
Габаритні розміри, мм.	1420×420×1180
Маса, кг.	

Кількість машин n , шт. визначаємо згідно формули (1.7)

$$n = \frac{460}{3900 \times 7 \times 0,9} = 0,1 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину

Для зважування консервів приймаємо ваги ВН-2

Таблиця 1.11 - Технічна характеристика ВН-2

Габаритні розміри, мм.	690×490×925
Маса, кг.	45

Для зважування необхідно одні ваги

Для транспортування сировини та продукції вибираємо візок ДІП-0,5

Таблиця 1.12 - Технічна характеристика ДІП-0,5

Габаритні розміри, мм.	820×720×700
Маса, кг.	50

Для обслуговування цеху необхідно 5 візків

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_v , m^2 за формулою:

$$F_v = F_1 + F_2 + F_3 + F_4, \quad (1.8)$$

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:

$$F_1 = \sum_{i=1}^{n_M} f_i, \quad (1.9)$$

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

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

Визначаємо площу, яку займає стіл для обваловки та жилювання м'яса ДІП-К.02.02, m^2

$$f_1 = 1,200 \times 1,200 = 1,44 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займає вовчок К-6-ФВП-120, m^2

$$f_1 = 1,600 \times 0,900 = 1,5 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займає фасувальна машина ФНА, m^2

$$f_1 = 2,708 \times 1,335 = 1,44 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займає вакуум-закаточна машина Б4-КЗТ-11М, м²

$$f_1 = 2,350 \times 1,060 = 2,5 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займає стерилізатор Б6-КАВ-2, м²

$$f_1 = 1,350 \times 1,600 = 2,16 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займає сортувальний стіл СС-2, м²

$$f_1 = 1,200 \times 2,500 = 3,0 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займає етикетувальний автомат КЄ-4, м²

$$f_1 = 1,420 \times 0,420 = 0,6 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займають ваги ВН-2, м²

$$f_1 = 0,690 \times 0,490 = 0,4 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, яку займають візки ДІП-0,5, м²

$$f_1 = 0,820 \times 0,720 \times 5 = 0,6 \text{ м}^2$$

$$F_v = 1,44 + 1,5 + 1,4 + 2,5 + 2,16 + 3,0 + 0,6 + 0,4 + 0,16 = 14 \text{ м}^2$$

Визначаємо площу, необхідну для роботи обслуговуючого персоналу за формулою:

$$F_2 = f \times n \quad (1.10)$$

де f – площа для одного робітника, м²

n – кількість робітників, чол..

$$F_2 = 5 \times 4 = 20 \text{ м}^2$$

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

$$F_3 = 13 \text{ м}^2$$

Площу F_4 визначають за такими нормами: кімната відпочинку – 15м², душова – 5м², лабораторія – 5м²

$$F_4 = 13 + 5 + 5 = 23 \text{ м}^2$$

$$F_{\pi} = 14 + 20 + 15 + 23 = 72 \text{ м}^2$$

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 , $\text{м}^3/\text{год.}$, визначаємо виходячи з кубатури приміщення і кратності обміну повітря за формулою:

$$W_B = V_0 \times K, \quad (1.11)$$

де V_0 – кубатура відділення, м^3 ;

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

Кубатуру цеху V_0 , м^3 , визначаємо по формулі:

$$V_0 = F_0 \times H, \quad (1.12)$$

де H – висота цеху, м.

$$V_0 = 72 \times 3,5 = 252 \text{ м}^3$$

$$W_B = 252 \times 3 = 756 \text{ м}^3/\text{год}$$

Приймаємо $W_B = 1260 \text{ м}^3/\text{год}$

Згідно цих даних вибираємо 1 вентилятор продуктивністю $1000 \text{ м}^3/\text{год.}$, номер вентилятора 4, ККД = 0,5, безрозмірний параметр $A = 2500$, напір = 600 Па.

Визначаємо частоту обертання вентилятора n , с^{-1} по формулі

$$n = \frac{A}{n^{\text{№}} \times 60}, \quad (1.13)$$

$$n = \frac{2500}{4 \times 60} = 10,4 \text{ с}^{-1}$$

Розрахунок природного освітлення.

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

$$F_B = F_0 \times K, \quad (1.14)$$

де F_0 – площа м^2 ;

K – коефіцієнт природного освітлення

$$F_B = 72 \times 0,2 = 14,4 \text{ м}^2$$

Кількість вікон Π_B , шт., визначаємо за формулою:

$$\Pi_B = \frac{F_B}{F_L}, \quad (1.15)$$

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:

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

$$П_B = \frac{14,4}{3,6} = 4$$

Приймаємо $П_B = 4$ вікна

Розрахунок штучного освітлення.

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

$$F_{ел} = \frac{a \times F_0 \times E}{\eta_1 \times \eta_{ел}}, \quad (1.16)$$

де a -коефіцієнт запасу;

F_0 - площа підлоги, м^2 ;

E – норма штучного освітлення,

η_1 -ККД джерела освітлення,

$\eta_{ел}$ -ККД світлового потоку.

$$F_{ел} = \frac{1,3 \times 72 \times 75}{1 \times 0,45} = 12600 \text{ лм}$$

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

$$n_{л} = \frac{F_{ел}}{F_A}, \quad (1.17)$$

$$n_{л} = \frac{12600}{5760} = 2,01$$

Приймаємо кількість ламп $n_{л} = 2$, напругою 220В і потужністю 400Вт кожна.

Розрахунок опалення

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

$$Q = \frac{q_H \times t_0 \times V_0}{g}, \quad (1.18)$$

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.

$$Q = \frac{15 \times 16 \times 252}{8400} = 7,2 \text{ кг}$$

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Вибір технології герметизації тари

В загальному комплексі обладнання, яке експлуатується на переробних і харчових підприємствах, машини для герметизації тари з харчовими продуктами займають одне з перших місць. При недостатній герметизації всередину тари проникає повітря і мікроорганізми, що викликає псування продукту. Герметизація харчових продуктів в залежності від виду тари здійснюється закаточними і укупорювальними машинами.

Закаточні машини застосовують для герметизації металевої і скляної тари, укупорювальні автомати - для герметизації пляшок.

Існуючі закаточні машини по принципу дії поділяють на неавтоматичні, автоматичні /закаточні ролики працюють автоматично, а банки до закаточної головки подають вручну/, автоматичні /обидва процеси здійснюються автоматично/. Розрізняють закаточні машини, які герметизують металеві та скляні банки під атмосферним тиском, і машини, в яких процес відбувається під вакуумом.

Закупорювальні автомати за способом закупорки поділяються на ударно-штокові, обжимні і обкаточні ; по конструкції - однопозиційні і багатопозиційні ротаційні.

Для консервної промисловості випускають закаточні машини типу ЗК1...ЗК8, які призначені для закатування різної тари в різних режимах роботи. Маркування закаточної машини включає її тип, номінальну місткість оброблювальної тари в літрах і номінальна продуктивність в банках за хвилину.

Герметизація металевих банок проводиться шляхом утворення подвійного закаточного шва, що являє собою щільне з'єднання корпусу банки з фланцем кришки, яке складається з п'яти шарів бляхи, з яких три шари утворені кришкою і два корпусом. Склояні банки закупорюють металевими кришками з гумовими вулканізованими кільцями, виготовленими з каучука. Процес герметизації здійснюється одним або двома роликами за одну операцію. Оптимальне зусилля закаточних роликів при герметизації скляних банок становить 350...400 Н.[1]

2.2 Вибір необхідного обладнання для герметизації тари

Автоматична закаточна вакуумна машина Б4-КЗТ-11М призначена для герметизації циліндричних жестяних або скляних консервних банок з продуктом.

Машина виконує такі операції: прийняття банок з цехових транспортних конвеєрів, видачу кришок із магазину, маркування кришок, подачу банок і кришок до закаточної каруселі і їх відносну орієнтацію, встановлення кришки на банку, встановлення зібраної банки із кришкою в патрон закаточного механізму, закатування банки, знімання і подачу готових виробів на цехові транспортні конвеєра.

Машина складається із станини, механізму операційного ротора, закаточного ротора, механізму виграшки, приводу і електрообладнання. Станина являє собою масляну закриту ванну з розміщеними в ній деталями приводу. Для доступу всередину станини є бокові і нижні люки, закриті кришками. Механізм загрузки призначений для приймання і орієнтації банок із неорганізованого потоку. Він складається з конвеєра і шнека. Зі сторони, протилежній заходу шнека, розміщена підпружинена направляюча і датчик-щуп системи контролю. Вздовж конвеєрної стрічки розміщені направляючі, як регулюються по висоті і діаметру банки. Операційний ротор призначений для транспортування з одночасною орієнтацією банок і кришок і подачею їх на закаточний стіл. Він складається з подаючої зірочки, направляючих для кришок, магазину і маркера. Направляючі для кришок мають прямокутну форму і встановлюються на стійках під механізм подачі кришок і маркер. Привід механізму здійснюється від вала, який складається з двох частин, з'єднаних муфтою, яка включається тільки при наявності банки. При цьому забезпечується блокування "нема банки-нема кришки" при відсутності банки на щупі механізму прийому банок. З метою виключення підсакування виданої з механізму подачі кришки під направляючими встановлений постійний магніт, який регулюється по висоті. Закаточний ротор призначений для закатування бляшаних банок подвійним закаточним швом. Закаточний ротор обладнаний шпинделями, планшайбами і піджимними столами. Ротор складається з верхнього і нижнього корпусів, з'єднаних колоною. В верхньому корпусі кріпляться шпинделі і планшайби, в нижньому — піджимні столи. Шпиндель має зовнішній вал-шестерню, який несе операційний кулак, малий вал, який призначений для кріплення планшайби, нерухому пустотілу вісь з патронами. Всередині вісі переміщується по вертикалі штовхач. В пазах планшайби монтуються закаточні пристосування, кожне з яких складається з вісі, важелів, закаточних

і обжимних роликів. Останні перекочуються по копірувальних кулаках, в результаті чого закаточні ролики описують контур банки. Піджимний стіл призначений для піднімання і центрування банки на закаточному роторі. Переміщення стола вздовж вісі проходить за допомогою повзуна з роликом та копіра. Механізм вигрузки призначений для видачі закатаних банок із машини. Він складається із розгужочної зірочки, столика і направляючих, на які встановлений лічильник банок. Привід складається із електродвигуна, клиноремінної передачі і коробки передач.

Закатування банок у машині Б4-КЗТ-11М проходить у такій послідовності.

Банки з продуктом поступають на приймальний конвеєр машини, де їх потік організується. По сигналу із магазину поступає кришка, яка подається на маркувальне пристосування, далі надівається на банку і в такому вигляді банка з кришкою встановлюється на стіл закаточного ротора. Стіл піднімає їх і прижимає до патрону шпинделя, де вона закупорюється, після чого розгужочною зірочкою розвантажується із машини[4]

Технічна характеристика автоматичної закаточної машини Б4-КЗТ-11М

Продуктивність, шт/год	950
Число закаточних пристосувань, шт.	3
Встановлена потужність, кВт.	2,2
Габаритні розміри, мм	2350×1060×2150
Маса, кг	1760

2.3 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

герметизація тари	1	Виробничий процес	
банок	2	Одиниці виміру	
460	3	Добовий обсяг робіт	
180	4	Кількість днів роботи за рік	
82800	5	Річний об'єм роботи	
Б4-КЗТ-11М	6	Найменування і марка машини	
ел. двигун	7	Привід машини	
2,2	8	Потужність двигуна, кВт.	
1	9	Кількість машин	
950	10	Годинна продуктивність	
0,48	11	Кількість годин роботи за добу	
87	12	Кількість годин роботи за рік	
1	13	Кількість обслуговуючого персоналу	
87	14	Річні затрати праці, люд/год.	
39800	15	Вартість машини, грн.	Нарахування амортизації
39800	16	Загальна вартість машини, грн.	
15	17	Норма амортизації, %	
5970	18	Сума, грн.	
18	19	Норма відрахувань, %	Поточний ремонт
7164	20	Сума, грн.	
191,4	21	Витрати за рік, кВт.	Електроенергія
5,50	22	Вартість 1 кВт., грн.	
1052	23	Сума, грн.	
4	24	Розряд	Оплата праці
63,91	25	Розцінка по тарифу за рік, грн.	
5560	26	Сума, грн.	
796	27	Вартість допоміжних матеріалів, грн.	
987	28	Непередбачувані витрати, грн.	
20733	29	Всього експлуатаційних витрат, грн.	

3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Опис пристрою

Як конструктивну розробку я пропоную пристрій для знімання поворотної зірочки транспортера ТСН-160А.

Пристрій складається з корпусу з отворами, гайки, гвинта й воротка.

Для знімання поворотної зірочки транспортера необхідно підібрати положення корпусу так, щоб отвори співпали з отворами на зірочці. Вкрутити болти в зірочку, зафіксувавши корпус пристрою разом з зірочкою. Вкручуючи гвинт, зняти зірочку.

Використання цього пристрою при технічному обслуговуванні та ремонті транспортерів ТСН-160А дозволить суттєво скоротити затрати часу, що в свою чергу приведе до зменшення вартості технічного обслуговування, ремонту та полегшення праці робітників.

3.2 Розрахунок деталі на міцність

Розрахунок гвинта на міцність.

Умова міцності:

$$\sigma_{екв} = \sqrt{\sigma_p^2 + 4\tau^2} \leq [\sigma], \quad (3.1)$$

де σ_p - нормальне напруження розтягування в натяжних перерізах

$$\sigma_p = \frac{N}{A},$$

де N – поздовжня сила в поперечних перерізах захвату, N=F=20кН;

F – зусилля необхідне для знімання зірочки;

A – площа поперечного перерізу гвинта

$$A = \frac{\pi d_1^2}{4}, \quad (3.2)$$

де d_1 – діаметр різьби, мм.

$$A = \frac{3,14 \cdot 32^2}{4} = 803,8 \text{ мм}^2$$

τ - дотичні напруження крутіння в поперечних перерізах гвинта

$$\tau = \frac{M_{кр}}{W_p}, \quad (3.3)$$

де $M_{кр}$ – крутний момент в перерізах гвинта; $M_{кр}=7000\text{Нмм}$

W_p – полярний момент опору;

$[\sigma]$ - допустиме нормальне напруження, $[\sigma]=150 \text{ МПа}$

$$\tau = \frac{8000}{670} = 11,9 \text{ МПа}$$

$$\sigma_p = \frac{20000}{803,9} = 24,9 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{екв} = \sqrt{24,9^2 + 4 \times 11,9^2} = 57,4 \leq [150 \text{ МПа}]$$

Висновок: міцність гвинта забезпечується.

4 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Організація роботи потокових ліній

Технологічний процес для потокової лінії варто розглядати таким, щоб у лінії було найменше можливе число робочих позицій і машин. Це дозволить розмістити лінію на найменшій площі й скоротити витрати на встаткування, тому що один складний агрегат часто коштує менше, ніж трохи більше простих. У більшості випадків для раціонального рішення питань необхідно не тільки оснастити лінії механізмами й приладами, але й підготувати сам об'єкт автоматизації технологічних процесів до умов механізації й автоматизації. Форму, розміри й інші показники виробу варто уважно досліджувати з погляду можливості спрощення його виготовлення (без погіршення якості) і приведення цих показників у відповідність із вимогами сучасної техніки й можливостями автоматизації. Виникають ситуації, коли для зручності механізації прийняті раніше параметри виробів змінюються. При виготовленні продукції вручну на немеханізованих лініях розходженню форм, їхнім типорозмірам і відхиленням у розмірах особливого значення не надавали. При створенні ж механізованих і автоматизованих потокових ліній уніфікація й стандартизація виробів і напівфабрикатів, а також обмеження відхилень у розмірах або інших параметрах здобувають першорядне значення.

Створюючи потокову лінію, розроблювачі повинні передбачати застосування найбільш інтенсивних технологічних режимів. Це дозволить, з одного боку, скоротити розміри технологічних ліній, а з іншого боку - підвищити швидкість обробки напівфабрикату й збільшити обсяг продукції. Однак варто помітити, що при значному форсуванні режимів можливий і зворотний результат. Наприклад, підвищення швидкостей може привести до швидкого зношування робочих органів і частих простоїв лінії для їхньої заміни або регулювання, а також до погіршення якості виробів, тому що обраний режим не буде відповідати фізико-хімічним властивостям оброблюваного матеріалу. Таким чином, при надмірному збільшенні швидкості може знизитися надійність роботи лінії, зрости простої для заміни робочих органів і погіршитися якість виробів. Збільшуючи швидкість, можна, з одного боку, зменшити тривалість обробки виробу, але, з іншого боку, це викличе збільшення витрат на амортизацію, зміст і відновлення робочих органів через зменшення їхньої зносостійкості. Тому для кожного конкретного випадку необхідно знайти оптимальне значення швидкості, при якій сума витрат, віднесена до одиниці готової продукції, була б мінімальною. [2]

4.2 Визначення економічних показників

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

$$T_{\text{міст}} = \frac{Z_{\text{np}}}{Q_p}, \quad (4.1)$$
$$T_{\text{міст}} = \frac{87}{82800} = 0,001 \text{ люд.год./т.}$$

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

$$E_{\text{з.п.}} = (T_{\text{міст.с}} - T_{\text{міст.н}}) \times Q_p, \quad (4.2)$$
$$E_{\text{з.п.}} = (0,002 - 0,001) \times 82800 = 82,8 \text{ люд.год.}$$

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

$$K = \frac{K_{\text{заг}}}{Q_p}, \quad (4.3)$$
$$K = \frac{39800}{82800} = 0,48 \text{ грн.}$$

4.2.4 Визначаємо собівартість процесу, C_6 , грн. по формулі

$$C_6 = \frac{F_{\text{заг}}}{Q_p}, \quad (4.4)$$
$$C_6 = \frac{20733}{82800} = 0,25 \text{ грн.}$$

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

$$V_{\text{п.с}} = C_{6.с} + K_{\text{ст}} \times E_{\text{п}}, \quad (4.5)$$
$$V_{\text{п.с}} = 0,31 + 0,52 \times 0,15 = 0,38 \text{ грн.}$$

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

$$V_{\text{п.н}} = C_{6.н} + K_{\text{н}} \times E_{\text{н}}, \quad (4.6)$$
$$V_{\text{п.н}} = 0,25 + 0,48 \times 0,12 = 0,30 \text{ грн.}$$

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

$$E_{\text{п.в}} = (V_{\text{п.н}} - V_{\text{п.с}}) \times Q_p, \quad (4.7)$$
$$E_{\text{п.в}} = (0,38 - 0,30) \times 82800 = 6624 \text{ грн.}$$

4.3 Визначення собівартості виготовлення пристрою

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

$$C = C_o + C_d + C_c + C_m + \text{ЄСВ} + C_v + C_n, \quad (4.7)$$

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.
ЄСВ - відрахування на єдиний соціальний внесок, грн.
 C_v - виробничі витрати, грн.
 C_n - непередбачувані витрати, грн.

4.3.2 Визначаємо основну оплату праці, C_o , грн.

Таблиця 4.3 - Основна оплата праці за виготовлення пристрою

Види робіт	Розряд	Затрати праці, год.	Розцінка за одиницю роботи, грн.	Сума, грн..
Токарні роботи	5	1,05	74,63	68,25
Слюсарні роботи	4	0,65	57,90	37,63
Фрезерні роботи	4	0,2	65,00	14,92
Зварювальні роботи	5	0,1	74,63	0,74
Малярні роботи	3	0,1	63,12	6,31
Всього				130,46

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

$$C_d = \frac{C_o \times 8,54}{100}, \quad (4.8)$$

$$C_d = \frac{130,46 \times 8,54}{100} = 11,14 \text{ грн.}$$

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

$$C_c = \frac{(C_o + C_d) \times 15}{100}, \quad (4.9)$$

$$C_c = \frac{(130,46+11,14) \times 15}{100} = 21,24 \text{ грн.}$$

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

$$\text{ЄСВ} = \frac{(C_0 + C_d + C_c) \times 22}{100}, \quad (4.10)$$

$$\text{ЄСВ} = \frac{(130,46+11,14+21,24) \times 22}{100} = 35,82 \text{ грн.}$$

4.3.6 Визначаємо вартість матеріалів C_m , грн.,

Таблиця 4.4 – Вартість матеріалів

Назва матеріалу	Одиниці виміру	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Сталь Ст45	кг	0,55	98,00	53,90
Прут 16 мм	кг	0,2	115,00	23,00
Гайка М36	шт.	1	11,00	11,00
Електрод	шт.	1	8,00	8,00
Фарба	кг	0,1	98,00	9,80
Всього				105,70

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

$$C_v = \frac{(C_0 + C_d + C_c + B_{cc}) \times 10}{100}, \quad (4.11)$$

$$C_v = \frac{(130,46+11,14+21,24+35,82) \times 10}{100} = 19,86 \text{ грн.}$$

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

$$C_n = \frac{(C_0 + C_d + C_c + B_{cc} + C_e) \times 5}{100}, \quad (4.12)$$

$$C_n = \frac{(130,46+11,14+21,24+35,82+105,70+19,86) \times 5}{100} = 15,76 \text{ грн.}$$

Визначаємо собівартість виготовлення пристрою

$$C = 130,46 + 11,14 + 21,24 + 35,82 + 105,70 + 19,86 + 15,76 = 320,14 \text{ грн.}$$

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 на фермі

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, луги, 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-В1ЄСХ, 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 м’ясних консервів з розробкою технології герметизації тари в умовах ПСП «Агрофірма «Піонер» 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 м’ясних консервів, провів розрахунок продуктивності провідного обладнання технологічної лінії, вибрав та визначив необхідну кількість машин для технологічної лінії виробництва м’ясних консервів, розрахував площу цеху, вентиляцію, освітлення та опалення цеху.

В технологічній частині я розробив технологію герметизації тари та вибрав необхідне обладнання, склав технологічну карту.

В організаційно-економічній частині я описав організацію та планування технічного обслуговування обладнання технологічної лінії, визначив економічні показники, 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>