

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГИЖИЦЬКОГО**

Факультет харчових технологій та біотехнологій

Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

До захисту допущено

Завідувач кафедри

(підпис)

Уляна ДРАЧУК

(ім'я та прізвище)

« 5 »

06

2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня бакалавра

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології

**на тему: Проект цеху технічних напівфабрикатів потужністю 2 т/зм
виробництва кісткового борошна**

Виконавець:

здобувач

Хрупа В.З.

(прізвище, ім'я та по батькові)

Керівник:

Драчук У.Р.

(прізвище, ім'я та по батькові)

Рецензент:

Мусій Л.Я

(прізвище, ім'я та по батькові)

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

Факультет Харчових технологій та біотехнології
Кафедра Технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів
Освітній ступінь Бакалавр
Спеціальність 181 Харчові технології
Освітньо-професійна програма «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« 31 »

12

2025 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти

Хрупа В.З.

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Проект цеху технічних напівфабрикатів потужністю 2 т/зм виробництва кісткового борошна

керівник роботи: Драчук У.Р.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «12» березня 2026 року №1633-4

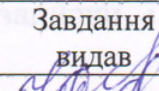
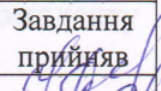
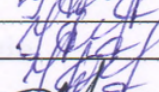
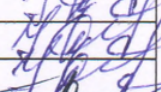
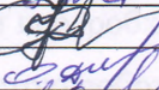
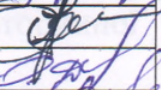
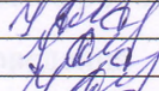
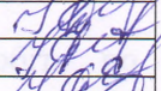
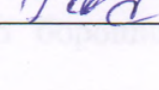
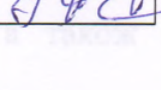
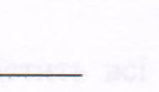
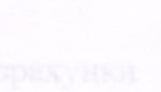
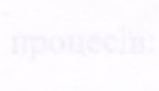
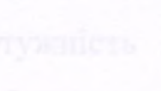
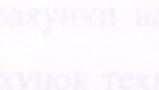
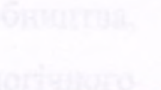
2. Строк подання здобувачем роботи 02.06.2026

3. Вихідні дані до роботи м'ясо-кісткове борошно, кров'яне борошно, кісткове борошно, технічй жир. Технологічна схема з вакуумними котлами, проміжне відбирання жиру.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Вступ. 2. Технологічна частина. 3. Архітектурно – будівельна частина. 4. Охорона праці. 5. Розрахунок техніко економічних показників. 6. Висновки. 7. Використана література. 8. Специфікація.

5. Перелік графічного матеріалу 1. Компонувальний план. 2. Розрізи цеху. 3. План цеху з розташуванням обладнання. 4. ТЕП проекту.1

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Вступ	Драчук У.Р.		
2. Архітектурно – будівельна частина	Драчук У.Р.		
3. Технологічна частина	Драчук У.Р.		
4. Охорона праці	Ярошович І.Г..		
5. Розрахунок ТЕП проекту	Дадак О.О.		
6. Висновки	Драчук У.Р.		
7. Список літератури	Драчук У.Р.		
8. Специфікація обладнання	Драчук У.Р.		

7. Дата видачі завдання 25.09.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Вступ		
2.	Архітектурно-будівельна частина		10 %
3.	Технологічна частина: розрахунок сировини, площ		15 %
	I атестація	20.11.2025	25 %
4.	Технологічна частина: вибір технологічних схем		5 %
5.	Розрахунок обладнання, робочої сили, енерговитрат		5 %
6.	Розміщення обладнання на планах та розрізах		25%
	II атестація	04.03.2026	40 %
8.	Охорона праці.		5 %
10.	Розрахунок ТЕП проекту		15 %
11.	Оформлення пояснювальної записки і графічної частини		15 %
	III атестація	29.05.2026	35 %
	Допуск до захисту	05.06.2026	100 %

Здобувач

(підпис)

Віталій Хрупа

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Уляна Драчук

(ім'я та прізвище)

Анотація

Проект будівництва цеху виробництва 2 зм кісткового борошна потужність 4 т/зм складається із пояснювальної записки і комплексу креслень.

Пояснювальна записка складається із таких розділів:

1. Вступ із короткою характеристикою і проблемами переробки вторинної сировини м'ясопереробних підприємств та основною метою роботи.
2. Економічне обґрунтування доцільності проведення робіт по проектуванню та будівництву цеху м'ясо-кісткового борошна, а також економічні переваги даної пропозиції.
3. Технологічна частина пояснювальної записки містить всі розрахунки проекту, які необхідні для проектування технологічних процесів: потужність і асортимент виготовленої продукції, матеріальні розрахунки виробництва, технологічні схеми виробничих процесів, вибір і розрахунок технологічного обладнання, його специфікація, розрахунки і розміщення робочої сили, розрахунки енерговитрат та виробничих площ.
4. Охорона праці і навколишнього природного середовища, який описує забезпечення основними заходами з охорони праці, вимоги до безпеки та санітарного стану на виробництві, протипожежної техніки.
5. Економічний розділ, включає обґрунтування виробничої структури, розрахунок собівартості основних видів продукції, економічної ефективності виробництва (рентабельність і термін окупності), техніко – економічні позначення проекту.
6. Висновки.
7. Список використаної літератури.
8. Графічний матеріал складається із розрізів виробничих приміщень, компонування цеху, плану виробничих цехів із розміщенням обладнання, технологічної схеми виробничого потоку та техніко- економічних показників проекту.

1. Вступ

Впродовж десятиліть серйозною проблемою, яка гальмує розвиток тваринництва, є незбалансованість кормів. Корми не відповідають необхідному вмісту складу білка, та амінокислотному складу.

Використання не збалансованих кормів спричиняє відставання у розвитку тваринництва. Також корми впливають на якість м'ясної сировини. Вагома частка незбалансованих кормів традиційно припадає на споживання їх великою рогатою худобою. Проблема кормової бази частково впливає на негативний стан тваринництва в секторі виробництва яловичини.

М'ясо-кісткове борошно головний білковий компонент комбикормів. М'ясо-кісткове борошно виробляється на м'ясокомбінатах у цехах технічних напівфабрикатів. Сировина для виробництва такого технічного кормового продукту є в повному обсязі на м'ясопереробному підприємстві, яке переробляє 30-50 т худоби в зміну.

Використання у кормах м'ясо-кісткового борошна хорошої 1 і 2 гатунків балансує незамінні амінокислоти у комбикормі, окрім метіоніну і цистину. У кормовому борошні виготовленому відповідно до технології перетравність білка становить 85-90%.

Кормове борошно багате макроелементами кальцію, вміст яких складає 6,5-11,6%. В кормовому борошні міститься фосфор і натрій, оскільки цей продукт має в своєму складі достатньо кісткової тканини, яка багата на вказані мікроелементи. Кількість фосфору складає 3,3-5,9%; натрію 1,5-1,6%. Значна кількість доступного міститься в рибній борошні від 2,5- 4,2%. Продукт з рибним борошном має ряд корисних біологічно активних речовин і неідентифікованих факторів.

Проте при виробництві технічних напівфабрикатів існують негативні фактори при надходженні на комбикормові підприємства недоброякісної борошна, виготовленого з неякісної сировини.

Доброякісне м'ясо-кісткове борошно характеризується кислотним числом жиру не більше 25 мг КОН/г, перекисним число жиру - не більше 0,5% та йодним 42 ммоль/кг. Якщо м'ясо-кісткове борошно має з незадовільні показники жирової фракції то це свідчить про порушення

технології (перегрівання), або про погані умови його накопичення, зберігання і транспортування. Особливо небажаним є перегрівання м'ясо-кісткового борошна, при якому може відбутися інтенсивне розкладання жиру з утворенням токсичного альдегіду акроліна. Альдегіди, завдяки присутності карбонільної групи і рухомого атома водню, належать до найбільш реакційноздатних органічних сполук.

М'ясо-кісткове борошно є багатим джерелом вітамінів B₁ особливо: рибофлавіну, холіну, нікотинової кислоти, кобаламина. У ньому містяться низка не ідентифікованих екстрактивних корисних факторів, таких як кишковий фактор із шлунково-кишкового тракту свиней, фактор Аккермана, чинник, присутній у золі.

З м'язової тканини м'ясо-кісткове борошно переходять деякі сполуки, які відіграють важливу роль в обміні речовин. До цих сполук належить аденозинтрифосфорна кислота (АТФ), креатин (у вигляді креатинфосфату), глутамін і глутамінова кислота.

Щоденне додавання в корми сільськогосподарських тварин м'ясо-кісткового борошна сприяє підвищенню продуктивності тварин, завдяки збагаченню кормів протеїнами, амінокислотами, вітамінами, мінералами. Кормове борошно впливає на поживну цінність корму, підвищуючи її нормалізовує обмін речовин, скорочує витрати корму.

Підготовчими операціями перед виробництвом кормового борошна є підготовка його шляхом продування та подрібнення. Увагу слід звертати на охолодження і виділення металевих домішок.

Перед подрібненням борошно охолоджують до температури 25-30° С, витримуючи на візках, піддонах, конвеєрах і в бункері-нормалізаторі. Перед подрібненням від нього відокремлюють великі металеві предмети, а отримане в результаті подрібнення шквари борошно, перед просіюванням обробляють в магнітних сепараторах з метою виділення металоманітних домішок.

Для подрібнення шквар використовують переважно молоткові дробарки, які відрізняються розмірами корпусу і робочих органів, їх формою,

конструкцією головної частини, способом транспортування продуктів, розмелювання і продуктивністю.

Для подрібнення м'ясо-кісткового шквари і сухої кістки-паренки з транспортуванням готової продукції по трубопроводах на відстань 100 м застосовують дробильну установку. Установка складається з дробарок для грубого тонкого подрібнення, повітродувки, двох циклонів з бункерами накопичувачами. Дробарки з'єднані між собою бункером.

Дробильно-просіювальна установки призначена для дроблення і просіювання знежиреної і висушеною кістки-паренки при отриманні кормовго борошна. Агрегатування молоткової дробарки і сита дозволяє комплексно вирішувати два завдання - подрібнення і просіювання, без використання транспортного засобу для передачі матеріалу від однієї операції до іншої, скоротивши займану площу і число електродвигунів завдяки їх встановленні на одній рамі.

На основі модернізації установки розроблена дробильно-просіювальна установка, повністю запозичена конструктивне рішення по агрегатування двох апаратів для подрібнення шквари і просіювання борошна. В якості сировини використовується знежирена і висушена кістка.

Подрібнену шквару просіюють з метою одержання кормового борошна у вигляді готового продукту. Ефективність просіювання залежить від гранулометричного складу початкової шквар, її фізико-хімічних властивостей, питомого навантаження, розмірів сита, матеріалу.

М'ясо-кісткове борошно обробляють антиокислювачами. Обробку проводять синтетичними окиснювачами сантохін, іонол і ніфлекс-Д.

Максимальне використання матеріальних ресурсів на підприємствах м'ясопереробної галузі дозволяє отримувати додаткові прибутки.

Тому метою нашої роботи є проект цеху технічних напівфабрикатів потужністю 2 т/зм кормового борошна.

2. Архітектурно-будівельна частина.

Запроектований цех технічних напівфабрикатів, який виробляє кормове борошно має в своєму складі, приміщення із приймання та підготовки сировини для переробки; апаратне відділення, де здійснюється основний технологічний процес; відбирання технічного жиру, його розливання та подальше зберігання; відділення подрібнення і просіювання шквари; тепловий пункт; складські приміщення; експедиція; побутові приміщення; приміщення для керівництва цеху. Компонування виробничих приміщень запропоновано та що сировина, яка поступає в цех немає контакту з готовими продуктами, а також з проміжним продуктом під час технологічної переробки. Таке рішення забезпечує відповідну якість готового продукту.

Загальна площа цеху складає 720 м². Цех прямокутної форми, довжиною 24 м, ширина цеху складає 30м.

В графічній частині зображено сітку колон, яка складається з залізобетонних колон, крок колон 6х6 м. Висота цеху становить 6,1 м.

Транспортування сировини здійснюють передуванням, перевезенням у спеціалізованих герметичних візках чи ємностях. Для приймання сировини передбачено спеціальні приміщення..

Підсобні площі прийнято у розмірі 20% від розрахованої робочої площі, а допоміжні 5%. Відповідно підсобна площа складає -144м²; допоміжна-36 м².

Через завантажувальний шнековий транспортер 1 і передувочний бак 2 сировина поступає на силовий подрібнювач 3, а далі похилим шнеком 4 поступає у бункер 5 для подрібненої твердої сировини. М'яка сировина з похилого бункера 11 і 12 поступає у різально-миючу машину 9 звідки шнеком 8 подається у бункер 6 (м'яка жировмісна сировина) і 7 (м'яка нежировмісна сировина). Кров поступає у чан 5 потім з коагулянту 17 подається у бункер 13. Сировина за видами шнеками 10 і 8 подається у горизонтальні вакуумні котли 18 через бункер дозатор 14. З механічних котлів маса (жир і шквара подається) у віжціджувач 19. Далі жир шнеком 21 подається у відстійник 39, потім сепаратор 41 і у ємність для зберігання жиру 42.

Шквара транспортується шнеком 23 у прес 28. Нежирова сировина і кості виварені з горизонтальних котлів поступають у бункери 31, 32 за допомогою шнеків 21, 23. Далі знежирена шквара, та нежирова фракція поступає у дробарку – сито потім через магніт 5 у бункер 36 для борошна. Зважується на вагах 37, сортується і спуском 38 поступає у склад кормового борошна.

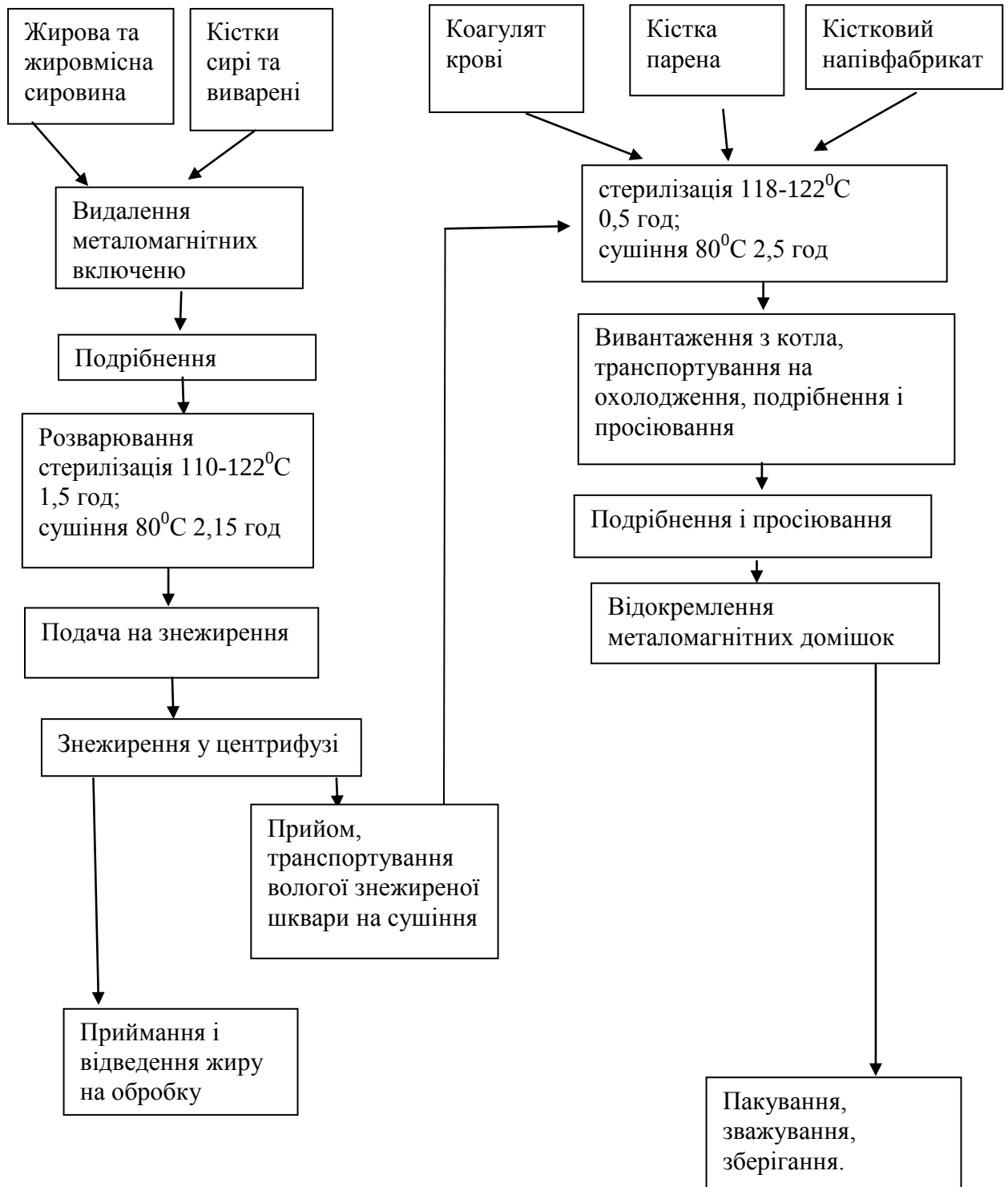
3. Технологічна частина

При проектуванні цеху технічних напівфабрикатів поставлено завдання виготовлення максимально поживних кормових продуктів. Для збереження кормової цінності рекомендовано використовувати горизонтальні вакуумні котли. Під час обробки технічної сировини у вакуумних котлах, проводять проміжне відбирання жиру, тому асортимент продукції яку виготовляє цех розраховано із подальших технологічних процесів.

3.1. Вибір і обґрунтування технологічних схем.

Технологічні схеми обрано для переробки м'якої і твердої сировини.

Тверда та м'яка сировина: приймання; зважування; подібнення; передача передуванням у приймальний бункер; термічна обробка сировини; приймання жиру та його обробка; приймання шквари та його обробка. Принципова технологічна схема підприємств визначається його потужністю.



3.2. Асортимент продукції

Таблиця 3.1.

№ з/п	Найменування продукції	За зміну, т	Всього в рік, т, (282 роб. дні)
1.	М'ясо-кісткове борошно (по 50 кг)	1	282
2.	Кісткове борошно (по 50 кг)	2	564
2.	Кров'яне борошно	0,5	141
	У мішках по 25 кг	0,25	70,5
	У мішках по 10 кг	0,25	70,5
4.	Кормовий і технічні жири	0,5	141
	У поліет. бочках по 25 кг		
5.	Всього	4	1128

3.2. Розрахунок сировини і виходу готової продукції.

Сировиною для цеху кормової та технічної продукції є нехарчові відходи, які надходять різних цехів: м'ясожирового, ковбасного субпродуктового, кишкового, а також ветеринарні конфіскати. При проектування цеху виробництва кормового борошна і технічних жирів сировину рахують окремо для сировина кожної групи від всіх видів худоби. Сировина переробляється разом.

Загальна кількість сировини рахуємо за формулою:

$G_o = G_k + G_M + G_c$, де G_k , G_M , G_c - вага групи сировини відповідно до великої рогатої худоби, дрібної рогатої худоби свиней.

Вагу кількості коагульованої крові шлямю і фібрину визначають за формулою: $G'_k = \frac{G_o x}{100}$, де G_o - загальна вага цільної крові, сирого шлямю від всіх видів худоби; X – вихід коагульованої крові % до ваги цільної.

При термічній обробці у вакуумних котлах до м'якої сировини додається подрібнена кістка або виварена кістка у таких кількостях до ваги сировини. Переробка жирової і жировмісної сировини на м'ясо-кісткову 20-30 %, не жирової сировини на м'ясну -20-25%, шквари і шлямю -10%, крові - 5%.

Кількість кормової муки із кожної групи сировини (жировмісної, нежировмісної, крові, шлямю) розраховуємо за формулою:

$$G_{mk} = \frac{(G_o + \kappa) y}{100}, \text{ кг}$$

де G_o - вага даної групи сировини, кг;

κ – кісток, які додаються до даної групи сировини, кг

y - вихід продукції, % до ваги сировини з кісткою по даній групі.

Частина костей, що поступає в цех. Витрачається на подрібнення в технічну сировину при термічній обробці. Решта кількості призначено на виробництво кісткового борошна, кількість якої визначається за формулою:

$$G_{mk} = \frac{(G_o + \kappa) y}{100}, \text{ кг}$$

Норми виходу готової продукції із кожного виду сировини.

Таблиця 3.2.

№	Сировина	Вихід, у % до маси сировини	
		Технічних жир	Сухі корми
1	жировмісна	8	28
2	Нежировмісна	-	20
3	Шлям, кров	-	18
4	Кості	-	40

Таблиця 3.3.

Продукція	Вихід у % до маси сировини		
	ВРХ	ДРХ	Свиней
Роги	72	72	-
Копита	67	67	80

Таблиця 3.4.

Необхідна кількість сировини та вихід готової продукції

Продукція	К-сть с-ни, кг/ зм	К-сть кг/зм	Відправка продукції
М'ясокісткове борошно		3000	На фасування і склад
нежировмісної	6800		
жировмісної	2086		
кості	5500		
всього	14386 кг		
Кров'яне борошно		500	На фасування і склад
Кров сира	2941		
Кормовий і технічні жири		500	На фасування і склад
Сировини жировмісної	2500		
Всього	19827		

В цех на початок зміни має поступати зазначена вище, відповідно до
розрахунків кількість сировини.

Таблиця 3.5.

Сировина	К-сть кг/зм
Нежирової сировини	6800
Жировмісної	4586
Кров	2941
Кості	5500
Всього	19827

3.4. Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

До допоміжних матеріалів належать кухонна сіль, сода та пакувальні матеріали, а також фарба для маркування. Допоміжні матеріали розраховують за нормами витрат.

Для висолювання беруть сіль кухонну 2-3% до маси жиру; для нейтралізації (у випадку необхідності) застосовують каустичну або вуглекислу соду – по розрахунку кислотного числа; для силікат натрію силікування тари, що проводять в теплий період року (витрати 2-3-л на мішок); для маркування тари – фарбу, 14г на одиницю.

Вмістимість одного мішка 15-50-100кг.

Необхідна кількість тари на зміну: $N_{\text{я}}=A/V_1$

де $N_{\text{я}}$ – кількість мішків, бочок в зм шт;

A – кількість готової продукції, кг/зм;

V_1 – ємність тари, кг

Необхідна кількість пакувальних матеріалів

Таблиця 5.6.

№	Пакувальний матеріал	Кількість в зм, шт	К-сть шт./рік
1	Мішок 50 кг	20	5640
2	Мішок 25 кг	10	2820
3	Мішок 10 кг	25	7050
4	Бочки по 25 л	20	5640
	Всього мішків:	55	15510
	Всього бочки:	25	5640

Кількість допоміжних матеріалів

Таблиця 5.7.

№	Назва матеріалу	Кількість кг/зм	Кількість кг/рік
1	Кухонної солі	110	31020
	Вуглекислої соди	110	31020
	Силікат натрію	2675 л/зм	754350 л
	Фарби	1,498	422,43

3.5. Розрахунок технологічного обладнання

Підбір обладнання для виготовлення сухих тваринних кормів ведеться на основі вибраної технологічної схеми. Для виготовлення продукції з показниками, відповідно до нормативної документації ми обрали технологічну схему з використанням вакуумних колів горизонтальної конструкції.

Кількість одиниць обладнання розраховують за формулою

$$N=A \cdot \tau / G \cdot T, \text{ шт}$$

A – кількість сировини , кг/зм;

T, τ – тривалість зміни і технологічної операції, год;

G –завантаження машини, кг;

Таблиця 3.8.

Основне технологічне обладнання цеху кормової і технічної продукції

№ з/п	Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність кг/год	Кількість, шт.
1	Вовчок дробарка	В2-ФД2	7200	1
2	Подрібнювач силовий	Ж9-ФС	2000	1
3	Котел вакуумний	Ж4 ФПА	400	1
4	Котел вакуумний	КВМ4,6 А	550	1
5	Прес для віджимання	Л5-ФЖА	1000	1
6	Шнеки горизонтальні	К7-ФТГ-1	3-7 т/год	3
7	Дозатор	Р3-ФТ2-ф	2,5 м ³	1
8	Сито	М-485	700	1
9	Дробарка для кісток	К ФМЛ/1	150	1
10	Дробарка для шквари	К7-ФМЛ/2	150	1
11	Лінія м'ясокісткового борошна	К7 ФМП	150	1
12	Дробильна установка	В6-ФДФ	1200	1
13	Центрифуга для знежирення шквари	ФПН	1500	1
14	Відстійник жиру	ФПН-1001	1000	1
15	Установка для фасування	В6 ДМФ	1500	1

3.7 Розрахунок чисельності робітників

Розрахунок робочої сили розраховують за формулою:

$$N = \frac{A}{p}$$

N - кількість робітників

A - кількість переробленої сировини в зміну, кг

p - норма виробітку на одного робочого, кг

Робочу силу розставляють з врахуванням кількості робочих, їх кваліфікації і умов роботи.

Сортування сировини:

$$n = \frac{10,4}{9,5} = 1,1$$

Подрібнення і промивання:

$$n = \frac{10,4}{11} = 0,92$$

Завантаження сировини:

$$n = \frac{10,4}{140} = 0,073$$

Термічна обробка:

$$n = \frac{10,4}{12} = 0,87$$

Просіювання шквари:

$$n = \frac{10,4}{1,4} = 2,2$$

Подрібнення і просіювання:

$$n = \frac{10,4}{4,15} = 0,68$$

Відстоювання жиру:

$$n = \frac{0,8}{4,3} = 0,19$$

Упаковка кормової муки:

$$n = \frac{3,2}{3,4} = 0,94$$

Маркування мішків:

$$n = \frac{110}{100} = 1,1$$

Таблиця 3.9.

Норми виробітку на 1 робочого

Операція	Норма виробітку на 1 робочого в зміну	Кількість робочих, хв
Сортування сировини	9,5 т	1
Промивка сировини і подрібнення	11т	1
Подрібнення твердої сировини на дробарках	15,4т	1
Переробка сировини у вакуумних котлах		
жировмісна	12т	1
нежирова	10т	1
Шлям і кров	9т	1
кості	6т	1
Пресування шквари у шнекових котлах	1,4т	1
Подрібнення і просіювання шквари	4т	2
Відвтоювання жиру у відстійниках	4,3т	1
Пакування	3,4т	1
Маркування	110 шт	1

Примітка: Норма виробітку вибрана для котлів місткістю 2,8 м³

3.8. Розрахунок виробничих площ

Площа цеху кормових і технічних продуктів визначається за питомими нормами площі приведеної на одиницю тону готової продукції в змін.

Розрахунок площі проводять за формулою: $F=Qf$

де Q - загальна продуктивність, т/зм;

f – питомі норми площі $\text{м}^2/\text{т}$.

Таблиця 3.11

Максимальна кількість приведеної сировини в т/зм	Площа на 1 т сировини в м^2		
	Робоча	Технічний жир	М'ясо- кісткове борошно
19827	55	3	2,3
	360	15	345
Всього на цех прод. 2 т готової продукції.	720		

Розрахунок площі складу для зберігання кормових продуктів із врахуванням висоти укладки до 2 м визначають за нормою укладки 0,8 т продукції на 1 м^2 площі підлоги.

В склад складських площ включені приміщення для зберігання кормової муки і технічного жиру до відвантаження на реалізацію.

Загальна площа цеху 720 м^2

$720/36=20$ будівельних квадратів.

Примітка: сітка колон при будівництві цеху(6х6).

3.9.Розрахунок витрат води та енергоносіїв

Кількість витрат води, пари, електроенергії, які необхідні для виконання технологічних процесів а також роботи техногічного обладнання рахуємо за формулами:

$$p=n \cdot A$$

n - норма витрат води, енергоносіїв на одиницю сировини, m^3 , кВт·год. За зм;
 A – кількість сировини яка переробляється в зміню.

№ з/п	Найменування обладнання	Тип, марка	Води m^3 /год	Електроенергії, кВт·год.
1	Вовчок дробарка	В2-ФД2	-	45
2	Подрібнювач силовий	Ж9-ФС	-	10,6
3	Котел вакуумний	Ж4 ФПА	6,5	37 (пари - 324)
	Котел вакуумний	КВМ4,6 А	8,5	47(пари - 503)
	Прес для віджимання	Л5-ФЖА	-	(пари50)
	Шнеки горизонтальні	К7-ФТГ-1	-	2,85
	Дозатор	Р3-ФТ2-ф	-	3,8
	Сито	М-485		0,6
	Дробарка для кісток	К ФМЛ/1	-	7,5
	Дробарка для шквари	К7-ФМЛ/2	-	5,5
	Лінія м'ясокісткового борошна	К7 ФМП	-	29,6(пари - 150)
	Дробильна установка	В6-ФДФ	-	5,5
	Центрифуга для знежирення шквари	ФПН	-	25(пари - 120)
	Відстійник жиру	ФПН-1001	0,1	9
	Установка для фасування	В6 ДМФ	-	3,65

Всього води -15,1 m^3 ;

пари – 1147 кг/год;

електроенергії – 232,6 кВт·год.

3.10 . Організація виробничого потоку.

Технологічна схема переробки нехарчової сировини запропонована із використанням вакуумних котлів та подальшим проміжним відбиранням жиру і відстоюванням у центрифугах періодичної дії. Далі передбачено досушування знежиреної шквари у вакуумних котлах.

М'яку сировину без сортування забирають у м'ясо-жировому корпусі й біля локацій отримання вторинних продуктів. Сировину завантажують у передувні баки. У сировинному відділенні цеху технічної продукції для приймання м'якої та твердої технічної сировини використовують вертикальні циліндричні резервуари об'ємом 10 м³. При формуванні рецептури завантаження горизонтального вакуумного котла м'якою сировиною її подають з накопичувального бункера за допомогою розвантажувального шнека подають у вовчок-дробарку (силовий подрібнювач), а далі похилим шнеком транспортують у передувний бак-дозатор ємністю 3,2 м³. Подрібнену тверду сировину додають до м'якої маси у необхідній кількості, яка передбачена рецептурою в той же бак-дозатор. Звідти оброблена сировина через трубопроводи надходить у котли. Трубопроводи оснащені переключними стрілками та засувками, які монтують перед входом у котли й забезпечують герметичність після завантаження.

В апаратному відділенні встановлено дві групи котлів. У першій проводять стерилізацію, розварювання та часткове сушіння сировини і шквари. У другій групі проводять кінцеве висушування шквари після її оброблення в центрифугі. Із котлів першої групи вологу шквару вивантажують у горизонтальний шнек, після чого похилим шнеком подають до центрифуг. Після відокремлення жиру шквару системою шнеків спрямовується до другої групи котлів для досушування.

Така технологічна схема дає змогу підвищувати тиск у корпусах котлів другого етапу виробництва, що необхідно для стерилізації без розварювання кісткового напівфабрикату, коагульованої крові та яєчної шкаралупи, які додають до знежиреної шквари на другому етапі.

3.11. Контроль якості виробництва технічних напівфабрикатів

Сухі корми тваринного походження мають різний хімічний склад, оскільки для їх виготовлення використовують нехарчові відходи, що відрізняються походженням, видом та якістю. На властивості готового продукту істотно впливає також технологія перероблення сировини.

Кормове борошно повинно відповідати вимогам державних стандартів за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Готовий продукт має бути сипким, без ущільнень, грудок, сторонніх запахів — гнильного, затхлого. Забарвлення готового продукту від світло-сірого до темно-коричневого залежно від використаної сировини.

Окремі вимоги є до ступеня подрібнення продукту. Частинки, що залишаються на ситі з отворами 3 мм, можуть становити не більше 5 %, а на ситі з отворами 5 мм їх наявність не допускається. Кількість металоманітних домішок розміром до 2 мм обмежується нормативами: для м'ясного, м'ясо-кісткового та кісткового борошна — не більше 350 мг/кг, для кров'яного та борошна з гідролізованого пера — до 300 мг/кг.

Вміст золи, яка не розчиняється у хлоридній кислоті, також регламентована. Для м'ясного, кісткового та м'ясо-кісткового борошна цей показник не повинен бути вище 1,5 %. Масова частка вологи допускається не більш як 9 %.

Контролюють кількість сирого протеїну, жиру, клітковини та загальної золи. Найважливішим показником якості сухих тваринних кормів є вміст білка. Протеїни тваринного походження мають вищу біологічну цінність порівняно з рослинними завдяки більш повноцінному амінокислотному складу. Підвищення якості кормового борошна забезпечується правильним вибором температурних режимів. Короткочасна теплова обробка за достатньо високої температури дозволяє отримати продукт із високою поживною та біологічною цінністю. З цією метою обирають для проведення технологічної схеми – горизонтальні вакуумні котли.

Харчова цінність таких кормів визначається білками та наявністю вітамінів, жирів, мінеральних речовин, мікроелементів, а також кальцієво-фосфорних сполук. Кальцій є важливим компонентом раціону свиней і птиці,

який сприяє формуванню кістяка та бере участь у створенні яєчної шкаралупи. Додавання кісткового борошна до раціону для відгодівлі великої рогатої худоби позитивно впливає на відтворювальні показники, молочну продуктивність і ріст молодняку.

Оскільки до цеху технічних фабрикатів може надходити заражена сировина, необхідно суворо дотримуватися ветеринарно-санітарних вимог та встановлених режимів стерилізації. Переробка дозволяється лише за наявності документів, що підтверджують можливість використання сировини для виробництва кормових продуктів.

Транспорт, яким доставляють сировину, перед повторним використанням повинен проходити обробку гострою парою, а після перевезення інфікованих матеріалів — обов'язкову дезінфекцію. Приміщення для приймання та підготовки сировини слід ізолювати від інших виробничих зон, щоб виключити контакт готової продукції із сировиною. Ділянки приймання та завантаження сировини розташовують на верхніх поверхах, щоб спуски розміщувалися безпосередньо над котлами або повністю відокремлено від апаратного відділення.

Зберігання сировини категорично заборонено на підлозі виробничого приміщення.

Оцінку якості кормового борошна проводять такими дослідженнями, а саме визначення величини помелу; визначення вологості; встановлення вмісту жиру; визначення зольності.

Визначення величини помелу проводять за наступною схемою. Розмір частинок кормового борошна повинен відповідати вимогам стандарту. Для аналізу відбирають пробу масою 150 г і просіюють її через сито з отворами 2–3 мм до припинення проходження дрібних частинок. Залишок на ситі зважують із точністю до 0,01 г. Крупність помелу виражають у відсотках

маси залишку до загальної маси дослідної проби.
$$x = \frac{a}{c} \cdot 100$$

x - відсіяне на ситі, %

a - вага залишку на ситі, г;

c - наважка продукту, г

4. Охорона праці.

Охорона праці у цеху виробництва кормових продуктів із вторинної сировини м'ясопереробних підприємств є одним із найважливіших напрямів організації безпечного виробничого процесу. Такі цехи належать до об'єктів підвищеної санітарної та технічної небезпеки, оскільки в роботі використовуються відходи тваринного походження, обладнання, яке працює за високих температур, механізовані транспортні системи, парові установки, електроприводи та хімічні засоби для миття та дезінфекції. Основним завданням охорони праці є створення умов, за яких працівники можуть виконувати свої обов'язки без ризику для життя, здоров'я та навколишнього середовища.

Виробництво кормових продуктів із вторинної сировини включає приймання, сортування, подрібнення, термічну обробку, сушіння, пресування, подрібнення готової маси, фасування та зберігання продукції. На кожному з цих етапів існують специфічні небезпечні фактори. До них належать рухомі частини машин і механізмів, гарячі поверхні обладнання, підвищений рівень шуму та вібрації, вологість повітря, слизькі підлоги, біологічне забруднення сировини, запиленість повітря, а також можливість ураження електричним струмом.

Організація безпечної праці починається з правильного планування приміщень цеху. Тому виробничі дільниці повинні бути розташовані відповідно до технологічного процесу, щоб уникнути перехрещення потоків сировини, готової продукції та пересування персоналу. Проходи між обладнанням мають бути достатньо широкими, добре освітленими та вільними від сторонніх предметів. Підлога повинна мати покриття, яке запобігає ковзанню, підлога стійка до вологи та мийних засобів, а також легко чиститься і знезаражується. Для відведення води облаштовують трапи та нахили.

Особливу увагу приділяють вентиляції виробничих приміщень. У процесі переробки вторинної сировини можуть виділятися неприємні запахи, водяна пара, гази, пил та аерозолі жиру. Тому цех повинен бути обладнаний припливно-витяжною вентиляцією, а над місцями найбільшого виділення

пари чи запахів встановлюють місцеві витяжні установки. Система вентиляції має забезпечувати нормативну температуру, вологість і чисте повітря в робочій зоні.

Важливим фактором безпеки є належне освітлення. Робочі місця повинні мати природне та штучне освітлення, достатнє для безпечного виконання операцій, контролю за роботою обладнання та санітарним станом приміщення. Лампи повинні бути захищені від вологи та механічних пошкоджень, особливо в вологих місцях та там де проводять мийку обладнання.

До роботи у цеху допускаються особи, які пройшли медичний огляд, вступний інструктаж з охорони праці, первинний інструктаж на робочому місці, навчання безпечним методам роботи та перевірку знань. Працівники повинні періодично проходити повторні інструктажі, медичні огляди та навчання з надання домедичної допомоги. Особи, які не пройшли необхідної підготовки, до роботи не допускаються.

Працівники забезпечуються спеціальним одягом та засобами індивідуального захисту. До них належать халати або комбінезони, водонепроникні фартухи, гумові чоботи, рукавиці, головні убори, захисні окуляри, респіратори та навушники або беруші у шумних зонах. Спецодяг повинен регулярно пратися, дезінфікуватися та зберігатися окремо від особистого одягу працівників.

Під час роботи з обладнанням необхідно суворо дотримуватися правил експлуатації. Подрібнювачі, вовчки, шнеки, транспортери, центрифуги, дробарки та інші машини повинні мати справні огороження рухомих частин. Забороняється очищувати, ремонтувати чи змащувати механізми під час їх роботи. Перед пуском обладнання працівник зобов'язаний переконатися у відсутності сторонніх предметів, справності захисних пристроїв та подати попереджувальний сигнал.

Особливо небезпечним є обладнання, що працює під тиском і при високих температурах: варильні котли, сушарки, стерилізатори, паропроводи. Вони повинні проходити технічний огляд, мати справні манометри, запобіжні клапани, термометри та автоматику безпеки. Обслуговування

таких установок дозволяється лише спеціально навченому персоналу. Заборонено відкривати люки чи кришки апаратів до повного зниження тиску та температури.

У цехах кормового виробництва значну небезпеку становить електрообладнання. Усі електродвигуни, шафи керування, пускова апаратура та освітлювальні мережі повинні мати справне заземлення, захист від короткого замикання та вологи. Роботи з ремонту електромереж виконують лише електротехнічні працівники з відповідною групою допуску. У разі виявлення пошкодженого кабелю чи електрообладнання працівник зобов'язаний негайно повідомити керівника зміни.

Санітарно-гігієнічні вимоги у таких цехах мають особливе значення, оскільки вторинна сировина може бути джерелом мікроорганізмів та інфекцій. Сировину дозволяється приймати лише за наявності ветеринарних документів. Виробничі приміщення, тара, транспорт, інструмент та обладнання повинні регулярно очищуватися, митися та дезінфікуватися. Працівники зобов'язані дотримуватися правил особистої гігієни: мити руки, користуватися санітарними пропускниками, не вживати їжу у виробничих приміщеннях.

Для запобігання пожежам у цеху необхідно виконувати вимоги пожежної безпеки. Жир, пил, пакувальні матеріали та електрообладнання можуть бути джерелами займання. Приміщення оснащують вогнегасниками, пожежними кранами, системами оповіщення та евакуаційними виходами. Проходи до засобів пожежогасіння мають бути вільними. Працівники повинні знати місця розташування вогнегасників та порядок дій у разі пожежі.

У разі аварійної ситуації — витоку пари, поломки обладнання, загоряння, травмування працівника чи відключення електроенергії — роботу необхідно негайно припинити, вимкнути обладнання, повідомити керівництво та діяти згідно з інструкціями. Потерпілому слід надати першу домедичну допомогу та за необхідності викликати швидку медичну допомогу.

Важливим напрямом охорони праці є профілактика професійних захворювань. Через шум, вологість, важку фізичну працю та контакт із біологічними матеріалами у працівників можуть виникати захворювання опорно-рухового апарату, органів дихання, слуху, шкіри. Для цього впроваджують механізацію важких робіт, раціональні режими праці та відпочинку, перерви, медичний контроль і покращення умов праці.

Керівництво підприємства несе відповідальність за створення безпечних умов праці, забезпечення працівників засобами захисту, проведення навчання, організацію медичних оглядів та контроль за дотриманням вимог законодавства. Працівники, у свою чергу, зобов'язані виконувати інструкції з охорони праці, користуватися засобами захисту, повідомляти про несправності та не допускати порушень технологічної дисципліни.

Отже, охорона праці у цеху виробництва кормових продуктів із вторинної сировини м'ясопереробних підприємств є комплексом організаційних, технічних, санітарних і профілактичних заходів, спрямованих на збереження здоров'я працівників та забезпечення безпечного функціонування виробництва. Лише систематичне дотримання всіх вимог безпеки дозволяє уникнути нещасних випадків, аварій та забезпечити стабільну роботу підприємства.

5. Розрахунок техніко-економічних показників

5.1. Структура управління підприємством.

Структура управління – це сукупність органів, служб, окремих управлінських працівників, система їх підпорядкування та взаємовідносин у процесі здійснення управління.



Рисунок 1. Схема структури управління підприємством.

Штатний розпис підприємства

№з/п	Посада	К-сть чол.	Посадовий оклад	Річний фонд заробітної плати
1	Директор	1	40000	480000
2	Технолог	1	40000	480000
3	Майстер цеху	1	35000	420000
4	Менеджер з продажів	1	35000	420000
5	Начальник відділу кадрів	1	22000	264000
6	Механік	1	35000	420000
7	Головний інженер	1	22000	264000
8	Головний бухгалтер	1	25000	300000
9	Експедитор	1	30000	360000
10	Робітники	13	32000	4 992 000
	Всього:	22	670000	8400000

5.2 Розрахунок капітальних вкладень

Розрахунок капітальних вкладень

Об'єкт	Об'єм будівельних робіт, м ²	Вартість м ³ , грн	Загальна вартість будівельних робіт, тис. грн
Цех м'ясо – кісткового борошна	720	20 000	14 400

Розрахунок кошторисної вартості основного технологічного обладнання**Технічні характеристики основного обладнання**

№з/п	Найменування обладнання	К-сть одиниць	Гуртова ціна, тис грн	Загальна вартість, тис. грн
1	Вовчок дробарка	1	102	102
2	Подрібнювач силовий	1	569	569
3	Котел вакуумний	2	300	600
5	Прес для віджимання	1	113	113
6	Шнеки горизонтальні	5	17	85
7	Дозатор	1	92	92
8	Сито	1	380	380
9	Дробарка для кісток	1	102	102
10	Дробарка для шквари	1	259	259
11	Лінія м'ясокісткового борошна	1	6599	6599
12	Дробильна установка	1	399	399
13	Центрифуга для знежирення шквари	1	247	247
14	Відстійник жиру	1	60	60
15	Установка для фасування	1	120	120
	Всього			9727

Загальні капітальні витрати

№з/ п	Об'єкт	Кошторисна вартість, тис. грн	в тому числі		
			будівельні роботи	Обладнанн я	інші витрати
	Цех технічних напівфабрикатів	24127	14400	9727	1378

5.3. Розрахунок амортизаційних відрахувань і витрат на ремонт і утримання приміщення та обладнання

№з/п	Основні виробничі фонди	Вартість ОВФ Тис,грн	Норма амортизації, %	Сума амортизаційних відрахувань, тис.грн.	Норма відрахувань на ремонт, %	Сума відрахувань на ремонт, тис. грн	Загальна сума відрахувань, тис.грн.
1.	Будівлі і споруди	14400	4,3	619,2	3	18,6	637,8
2.	Обладнання	9727	14,9	1449,3	5,5	79,7	15166
	Всього	24127		781,2		103,6	15804

5.4. Розрахунок обсягу продукції

№з/п	Найменування продукції	Об'єм виробництва		Товарна продукція, тис.грн	
		За зміну, т	Всього в рік, т,	Вартість Грн/зм	За рік
1.	М'ясо-кісткове борошно (по 50 кг)	1	282		
	Кісткове борошно (по 50 кг)	2	564	80000	22560
	Кров'яне борошно	0,5	141	72000	20304
	У мішках по 25 кг	0,25	70,5	30000	84600
2.	У мішках по 10 кг	0,25	70,5	25000	70500
	Кормовий і технічні жири	0,5	141	58900	166090
	У поліет. бочках по 25 кг				
5.	Всього	4	1128		364054

5.5. Собівартість продукції

№ з/п	Найменування сировини	Потреба в сировині т/зм	Розрахункова ціна за 1 т, грн	Вартість, грн
1	Нежирової сировини	6,8	2200	14960
	Жировмісної	4,6	2400	11040
	Шлям, кров	2,95	1800	5310
	Кості	5,5	1000	5500
	Всього			36810

Всього: Вартість сировини в рік: $36810 \times 282 = 10381$ тис.грн

Транспортно- заготівельні витрати складають 1,8% та= 186,9 тисяч грн..

Всього вартість основної сировини складає за рік: 10567,9 тис. грн.

5.5.1.Розрахунок витрат на допоміжні матеріалів і тару

Необхідна кількість пакувальних матеріалів

Таблиця

№	Пакувальний матеріал	Кількість в зм, шт	Розрахункова ціна за шт./грн	Вартість,грн
	Мішок 50 кг	20	25	500
	Мішок 25 кг	10	25	250
	Мішок 10 кг	25	25	625
	Бочки по 25 л	20	100	200
	Всього мішків:	55	-	1375
	Всього бочки:	25	-	2500
	Всього	107		3875

Всього за рік: 1092,7 тис. грн.

Кількість допоміжних матеріалів

Таблиця

№	Назва матеріалу	Кількість кг/зм	Ціна грн/кг	Вартість,грн
1	Кухонної солі	110	17	170
	Вуглекислої соди	110	20	220
	Силікат натрію	2675 л/зм	7,5	20062
	Фарби	1,498	13	19,5
	Всього			20471,5

Всього за рік: 5772,9 тис.грн

Вартість енерговитрат 546 тис.грн на рік, якщо 1 кВт для підприємства 6,7 грн. Вартість врахована із врахуванням затрат на воду 25 грн за 1 м³, на підігрів води, та енерговитрат на роботу обладнання.

5.5.2. Повна собівартість продукції.

№з/п	Найменування витрат	Сума, тис.грн
1.	Основна сировина	10567,9
2.	Допоміжна сировина	20471,5
3	Тара	1092,7
4	Енерговитрати	546
	Загальні капітальні вкладення	24127
5	Заробітна плата	8400
6	Амортизаційні відрахування	15804
7	Інші виробничі витрати	13,78
8	Всього собівартість	2107656
9	Невиробничі витрати(3%)	63229,7
	Всього повна собівартість:	217088,6

5.6. Економічна ефективність нового проекту та будівництва.

1. Прибуток підприємства:

$$\Pi = \text{ТП} - \text{Сп} = 146965,4 \text{ тис,грн.};$$

де ТП – товарна продукція підприємства,

Сп – собівартість продукції, тис. грн.

2. Рентабельність:

$$P = \Pi / \text{Сп} \times 100\%; 67,7\%$$

3. Витрати на 1 грн. товарної продукції :

$$З = \text{Сп} / \text{ТП} = 0,6$$

4. Фондовіддача:

$$\Phi_{\text{в}} = \text{ТП} / \text{ОВФ} = 15,1 \text{ грн/грн}$$

Термін окупності

$$T = K / \Pi = 1,6 \text{ року .}$$

5.7. Техніко - економічні показники проекту

№з/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Кількість
1	Проектна потужність	т/зм	4
2	Товарна продукція	Тис,грн	364054
3	Капітальні вкладення	Тис.грн	24127
4	Собівартість продукції	Тис,грн	21708,86
5	Прибуток	Тис,грн	146965,4
6	Рівень рентабельності	%	67
7.	Термін окупності	роки	1,6

6.Висновки

Виконано проєкт цеху технічних напівфабрикатів потужністю 2 т/зм виробництва кісткового борошна. Загальна потужність цеху 4 т/зм, цех виготовляє 1,5 т/зм м'ясокісткового борошна, та 0,5 т/зм технічного жиру.

За даним проєктом щороку цех виробляє **1128** тони кормової продукції для відгодівлі сільськогосподарських тварин з собівартістю 217088,6 тис.грн/в рік. Термін окупності проєкту 1,6 року, рентабельність цеху 67 %.

В проєкті запропоновано технологічну схему із використанням горизонтальних вакуумних котлів, та проміжного відбирання жиру. Запропонована технологія сприяє одержанню отового продукту із високими показниками біологічної цінності. Запропоноване обладнання є сучасним, не енергоємним. Уся виготовлена продукція випускається у рібній тарі для зручності підприємств з відгодівлі сільськогосподарських тварин. Тому запропоновано сучасну установку для фасування.

Окремим розділом є охорона праці на підприємстві. В цьому розділі описані всі пункти щодо запобігання травматизму та небезпечних випадків на виробництві. Враховані запобігання пожежної небезпеки та шкідливих впливів на організм працівників. Передбачено заходи із захисту від шуму, пилу, хімічних реагентів.

Проведені розрахунки економічних показників цеху. Запропоновано відповідну заробітну плату відповідно до штатного розпису. Порахована собівартість продукції, загальні капітальні вкладення, витрати а сировину, обладнання та енергоресурси. Результати проведеної роботи також доцільно використовувати для розширення м'ясопереробних підприємств потужністю 30-50 т/зм м'яса.

7. Список використаної літератури.

1. Пешук Л.В. Технологія переробки вторинних продуктів м'ясної галузі. Центр учбової літератури. Київ 2019. 398 с.
2. Клименко М.М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів. Київ: «Вища освіта» 2006 – 637 с.
3. Клименко М.М., Пасічний В.М., Масліков М.М. Технологічне проектування м'ясо-жирових підприємств м'ясної промисловості. Вінниця. 2005 р. 369 с.
4. Потапов В. О. Моделивання технологічних процесів харчових виробництв: навч. посіб. Харків: ХДУХТ, 2008. 148 с.
5. Головки М. П., Власенко І. Г., Головки Т. М., Семко Т. В. Технологія м'яса та м'ясопродуктів з елементами НАССР: Х.: Світ Книг, 2021. - 438 с.
6. СГ Шаловило, ГО Соколова, ОМ Голуб, НМ Гордійчук, АО Бойко, ВР Дутка Оцінка м'ясної продуктивності великої рогатої худоби: навч. посіб. 2019. ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. 119 с.
7. Віннікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса. — Ізмаїл: СМІЛ, 2000. — 172 с.
8. Гончаров Г.І. Технологія первинної переробки худоби і продуктів забою — К.: НУХТ, 2003. — 156 с.
9. Драчук У.Р., Басараб І.М., Галух Б.І., Сімонова І.І. Методичні рекомендації для дипломного проектування за спеціальністю 181. «Харчові технології». Львів. 2023р. 29с.
10. Серьогін О.О., Пономаренко В.В., Люлька Д.М. Технологічне обладнання харчових виробництв. Київ. НУХТ. 2011. 160 с.
11. Стабніков В.Н., Остапчук Н.В. Загальна технологія харчових продуктів К.: Вища школа. 1980. 213 с.
12. ДСТУ 4455:2005 Жири тваринні і рослинні та олії. Метод визначання температури спалаху. Початок дії. 01.10.2006. Дата прийняття: 16.09.2005.
13. ДСТУ 6050:2008 Жири тваринні і рослинні та олії. Метод визначання неомильних речовин. Дата початку дії: 01.01.2010. Дата прийняття: 26.12.2008.

14. Гладкий Ф. Ф. , Тимченко В. К. , Демидов І. М. , Некрасов П. О. , Півень О. М. , Федякіна З. П. Технологія модифікованих жирів: Харків : Підручник НТУ «ХПІ», 2012. — 210 с.

15. Осейко М., Українець А., Усатюк С., Шеманська Е., Заєць Є. Олії та жири: склад, методи одержання, якість. Харчова і переробна промисловість, № 5. – 2004. – с. 17- 19.

16. Осейко, М. І. Технологія рослинних олій : підручник Київ : Варта, 2006. - 280 с.

17. Артеменко В.Т., Каминский А.Я, Лобочкая Л.Н. Основи автоматизації проєктування харчових підприємств. Навчальний посібник. К.: Вища школа, 1993. 247 с.

18. Дейниченко Г. В.. Єфімова В. О, Постнов Г. М. Обладнання підприємств харчування : Харків : ДП Редакція «Світ техніки та технологій», 2003. 380с.

19. Гетун Г.В. Основи проєктування промислових будівель Г.В. Гетун. К.: Кондор, 2003. 210 с.

20. T.Reis de Souza, J. Peiniau, A. Mounier, A. Aumaitre Effect of addition of tallow and lecithin in the diet of weanling piglets on the apparent total tract and ileal digestibility of fat and fatty acids. Animal Feed Science and Technology Volume 52, Issues 1–2, March 1995, Pages 77-91.

21. Swine feed containing vitamin E and spice. електронне посилання Swine feed containing vitamin E and spice

22.https://www.researchgate.net/publication/267193702_Fatty_acid_composition_of_meat_and_adipose_tissue_from_Krskopolje_pigs_and_commercial_fatteners_in_Slovenia

23. ДСТУ 8039:2015 Борошно кормове з відходів перероблення птиці. Технічні умови

24. ДСТУ 7469:2013 Борошно кормове тваринного походження. Методи бактеріологічного аналізування

25. ДСТУ 7693:2015 Комбікормова сировина. Загальні технічні умови