

**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) (ім'я та прізвище)
« 5 » 06 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології зберігання, консервування та переробки м'яса

на тему: Проект цеху переробки вторинної сировини м'ясопереробних підприємств з проміжним відбиранням жиру потужністю 0,6т/год.

Виконавець:

здобувач

Музика Тарас

(прізвище, ім'я та по батькові)

Керівник:

Білонога Ю.Л.

(прізвище, ім'я та по батькові)

Рецензент:

(прізвище, ім'я та по батькові)

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

Факультет Харчових технологій та біотехнологій

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

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

(підпис)

« 12 »

(ім'я та прізвище)

12 2026 р.

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти

Музика Тарас.

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Проєкт цеху переробки вторинної сировини м'ясопереробних підприємств з проміжним відбиранням жиру потужністю 0,6т/год.

керівник роботи: д.т.н., професор Білонога Ю.Л.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 12 » грудня 2025 року № 1633-4

2. Строк подання здобувачем роботи 05.06.2026 р.

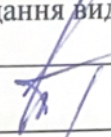
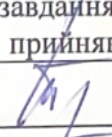
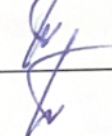
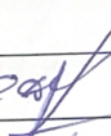
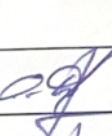
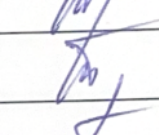
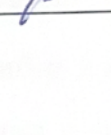
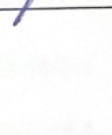
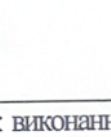
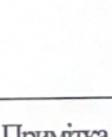
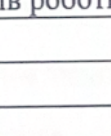
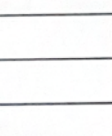
3. Вихідні дані до роботи М'ясо-кісткове борошно, кісткове борошно, кормовий жир

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити) ____

1. Вступ. 2. Архітектурно-будівельна частина. 3. Технологічна частина: обґрунтування технологічної схеми; розрахунок кількості сировини та допоміжних матеріалів; розрахунок виробничих площ; розрахунок енерговитрат, технохімконтроль виробництва. 4. Охорона праці. 5. Розрахунок ТЕП. 6. Висновки. 7. Література. 8. Специфікація обладнання.

5. Перелік графічного матеріалу Розрізи цеху. Компонування цеху. План цеху з розташуванням обладнання. Технологічна схема. ТЕП.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Вступ	Білонога Ю.Л.		
2. Техніко-економічне обґрунтування проекту	Білонога Ю.Л.		
3. Технологічна частина.	Білонога Ю.Л.		
4. Охорона праці.	Ярошович І.Г.		
5. Розрахунок ТЕП проекту	Дадак О.О.		
6. Висновки	Білонога Ю.Л.		
7. Список літератури	Білонога Ю.Л.		
8. Специфікація обладнання	Білонога Ю.Л.		

7. Дата видачі завдання 25.09.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач

(підпис)

Музика Тарас
(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

Білонога Ю.Л.

Анотація

Проект будівництва цеху переробки вторинної сировини потужністю 6 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.

Графічний матеріал складається із розрізів виробничих приміщень, плану виробничих цехів із розміщенням обладнання, технологічної схеми виробничого потоку та техніко- економічних показників проекту.

Вступ

Побічні продукти м'ясопереробних підприємств і птахофабрик широко використовуються для виготовлення кормів для сільськогосподарських тварин, зокрема м'ясного, м'ясо-кісткового та кров'яного борошна. Відходи, що утворюються під час переробки риби та морепродуктів, слугують сировиною для виробництва рибного, креветкового та крабового борошна.

Також для кормових цілей застосовують продукти молочної промисловості, які втратили харчову цінність для людини, зокрема перегін, склотини, сироватку та відходи виробництва сирів.

Після зняття шкурок у хутровому виробництві залишаються тушки тварин, які також можуть бути використані для виготовлення кормового борошна. Крім того, перспективною сировиною є відходи інкубації яєць, що характеризуються значним вмістом білка та можуть ефективно перероблятися на кормові продукти.

Корми тваринного походження мають високу поживну цінність завдяки значному вмісту повноцінного протеїну. Для відгодівлі сільськогосподарських тварин також допускається використання свіжих м'ясних продуктів, непридатних для споживання людиною, а також нехарчової риби.

М'ясо-кісткове борошно незалежно від сорту містить важливі незамінні амінокислоти, зокрема лізин, метіонін, цистин і триптофан. Крім того, такі корми є цінним джерелом мінеральних речовин, насамперед кальцію та фосфору, а також вітамінів групи В. Їхнє значення особливо важливе через те, що рослинні корми часто не забезпечують тварин повноцінними білками та необхідними мікроелементами.

Для виробництва м'ясного борошна використовують різноманітні відходи м'ясопереробної промисловості, серед яких нехарчове м'ясо (ветеринарні конфіскати), внутрішні органи, ембріони, фібрин, кістки, непридатні для харчування туші та кров.

Залежно від сировини та хімічного складу розрізняють м'ясне, м'ясо-кісткове та кісткове борошно. За вмістом основних компонентів кормове борошно поділяють на три гатунки. Перший гатунок містить близько 50% білка, 9% вологи, 11% жиру та 28% золи. Другий гатунок характеризується вмістом 42% білка, 10% вологи, 16% жиру і 30% золи. Третій гатунок має приблизно 30% білка, 10% вологи, 18% жиру та 40% золи.

Одним із завершальних етапів виробництва кормового борошна є його обробка антиоксидантами для запобігання окисненню. Готовий продукт випускають у гранульованому вигляді або розсипом. Відповідно до стандартів, довжина гранул не повинна перевищувати 30 мм, а їхній діаметр — 20 мм. Вміст антиокислювача у стабілізованому продукті не має перевищувати 0,1%.

Технологія виробництва рибного борошна передбачає отримання пресованого бульйону, багатого на протеїн, незамінні амінокислоти та вітаміни групи В. Під час виготовлення м'ясо-кісткового і кісткового борошна, а також інших кормових продуктів тваринного походження, додатково отримують кормовий і технічний жири. На відміну від технічного, до складу кормового жиру обов'язково вводять дозволені ветеринарними органами стабілізатори — синтетичні антиоксиданти, а також контролюють вміст пероксидів. Кормові жири широко застосовують у виробництві преміксів як наповнювачі, а також для часткової заміни зернових компонентів і стимулювання інтенсивнішої відгодівлі тварин. На сучасному етапі дефіциту сировини для м'ясопереробної галузі не спостерігається, однак особливої уваги потребує питання максимально ефективного використання вторинної сировини та впровадження безвідходних технологій на підприємствах. Такий підхід сприяє підвищенню екологічності виробництва, що є надзвичайно актуальним сьогодні. Частина вторинних продуктів досі утилізується, хоча їх переробка могла б забезпечити додатковий прибуток м'ясопереробним підприємствам, зокрема боєнь, а також постачати відгодівельні комплекси цінними кормовими компонентами.

Саме тому метою даної роботи є розроблення проєкту цеху з переробки вторинної сировини з проміжним відбиранням жиру.

2. Архітектурно-будівельна частина

Цех із виробництва технічних і кормових продуктів може функціонувати як окрема виробнича споруда. За такої організації виробництва транспортування різних видів сировини здійснюється окремими способами: тверді технічні відходи переміщуються механічними транспортерами, тоді як м'яка сировина подається за допомогою системи пневматичного транспорту.

Функціональна структура цеху включає низку спеціалізованих виробничих і допоміжних приміщень. До основних належать сировинне відділення, апаратний зал, ділянка подрібнення та просіювання сухих кормів, приміщення для очищення й фасування технічного жиру, а також зона підготовки пакувальних матеріалів. Крім цього, у проєкті передбачено складські приміщення для зберігання готової продукції, лабораторних зразків, дезінфекційних засобів, виробничого інвентарю та допоміжних матеріалів.

Виробничий простір цеху поділений на дві ізольовані технологічні зони: нестерильну та стерильну. У нестерильній частині розташоване сировинне відділення, де здійснюється приймання та попередня підготовка технічної сировини, зокрема її промивання, механічне подрібнення та завантаження у передувні ємності.

Стерильна зона включає приміщення, призначені для обробки шквари, її подрібнення та просіювання, очищення і розливу технічного жиру, підготовки тари та зберігання готової продукції. Планувальне рішення цеху передбачає повну ізоляцію сировинного відділення від ділянок, де здійснюється пакування та зберігання готових кормових продуктів, що дозволяє дотримуватись ветеринарно-санітарних вимог та запобігати перехресному забрудненню. Для розміщення цеху передбачено двоповерхову будівлю з кроком колон 6×6 м. Висота кожного поверху становить 6,1 м, а загальна висота до верхнього обрізу стін — 15,1 м. Загальний будівельний об'єм споруди складає 6200 м³. Під час компонування обладнання враховано

вимоги щодо зручності монтажу, демонтажу та проведення ремонтних робіт. Основні проходи між технологічними зонами запроєктовано шириною не менше 2 м, що забезпечує можливість транспортування великогабаритного обладнання. Відстань між окремими апаратами становить не менше 0,8 м, а ширина сходових маршів передбачена не менше 0,7 м. Таке планування гарантує безпечну експлуатацію обладнання та ефективне виконання технологічних операцій.

Фундамент будівлі виконано з монолітного залізобетону, який спирається на набивні палі, що обумовлено складними гідрогеологічними умовами ділянки та болотистим типом ґрунту. Таке конструктивне рішення забезпечує надійність і стійкість споруди. Основні несучі конструкції будівлі також виконані з монолітного залізобетону. Вертикальні опори -колони - слугують для передавання навантаження від усіх елементів будівлі на фундамент. Вони розміщені у центральній частині приміщень відповідно до прийнятої конструктивної схеми. На колони та зовнішні цегляні стіни спираються балки, які забезпечують підтримку перекриттів. Міжповерхові перекриття виготовлені з монолітного залізобетону та призначені для сприйняття навантажень від технологічного обладнання з подальшою передачею їх на балки та колони. Покрівля будівлі виконує захисну функцію, оберігаючи приміщення від атмосферних впливів та сприяючи підтриманню необхідного температурного режиму всередині цеху. Основним несучим елементом покриття є залізобетонні плити. Для зведення зовнішніх огорожувальних конструкцій використовуються цегляні стіни, які залежно від призначення можуть бути несучими або напівнесучими. Для забезпечення транспортного доступу та зручності монтажу великогабаритного обладнання в будівлі передбачено двостулкові ворота розміром 3×3 м.

У складі будівлі також запроєктовані санітарно-побутові приміщення для персоналу, що відповідають чинним нормативним вимогам.

Система водопостачання цеху підключена до міського водопроводу. Додатково на території підприємства передбачено водопровідну насосну

станцію та резервуари для запасу води, що забезпечує безперервність виробничого процесу. Система водовідведення розрахована з урахуванням значного забруднення виробничих стічних вод. Для їх очищення передбачено локальні очисні споруди, що дозволяє зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та дотримуватися екологічних стандартів.

Під час проєктування зовнішніх стін і покриття враховуються нормативні вимоги до опору теплопередачі для опалюваних виробничих приміщень. Необхідний рівень теплоізоляції визначається на основі розрахункової температури повітря всередині приміщення, середньої зимової температури зовнішнього середовища, а також показників теплопередачі внутрішніх і зовнішніх поверхонь огорожувальних конструкцій.

Товщина зовнішніх стін визначається з урахуванням коефіцієнта теплопровідності цегляної кладки, опору теплопередачі самої стіни та шару штукатурки. За результатами розрахунків прийнято стандартну товщину зовнішніх цегляних стін, що відповідає кладці в 1,5 цеглини (380 мм).

Для забезпечення належного рівня енергоефективності додатково передбачено утеплення стін теплоізоляційним матеріалом товщиною 100 мм. При визначенні параметрів фундаменту враховано нормативну та розрахункову глибину промерзання ґрунту. Для даної місцевості нормативна глибина промерзання становить 1,0 м, а розрахункова — 1,2 м. Це враховано при виборі типу фундаменту та глибини його закладання для забезпечення довговічності й надійності всієї будівельної конструкції.

3. Технологічна частина

3.1. Асортимент продукції

Цех із виробництва технічних напівфабрикатів спеціалізується на випуску продукції, асортимент якої спрямований на повне та раціональне використання нехарчової сировини, що утворюється в процесі діяльності м'ясопереробних підприємств. Основною метою функціонування цеху є забезпечення максимально ефективної переробки побічних продуктів із подальшим отриманням цінної технічної та кормової продукції. Виробничий процес організований в однозмінному режимі роботи, а загальна кількість робочих днів протягом календарного року становить 282.

Таблиця 3.1.

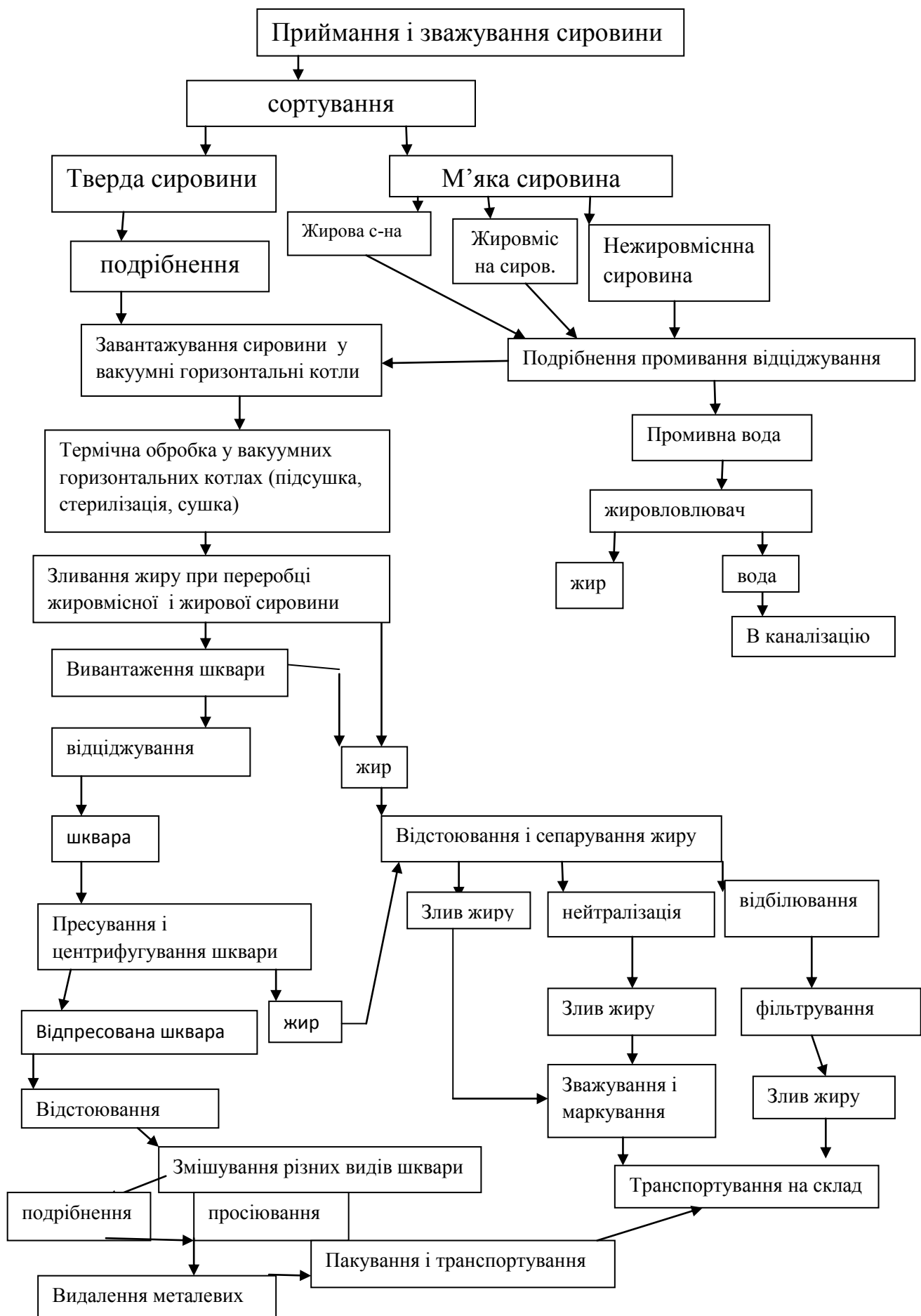
№ з/п	Найменування продукції	За зміну, т	Всього в рік, т, (282 роб. дні)
1.	<i>М'ясо-кісткове борошно у мішках по 10 кг</i>	3	846
2.	<i>Кісткове борошно у мішках по 10 кг</i>	2	564
3.	<i>Кормовий жири у поліет. бочках по 15 кг</i>	1	282
	Всього	6	1692

Асортимент продукції цеху переробляє м'яку та тверду сировину. До твердої сировини належать кості і хрящі. Під час переробки видучають жир, промідним відбиранням.

Відповідно до запропонованого асортименту обрані структурні та поетапові технологічні схеми.

Технологічні схеми зображені на рисунках нижче.

3.2. Вибір і обґрунтування технологічної схеми



3.3. Розрахунок сировини і виходу готової продукції.

Технологія переробки вторинної сировини м'ясопереробних підприємств включає переробку нехарчових відходів та ветеринарних конфіскатів. Нехарчові відходи поступають у цех х інших цехів м'ясожирового комбінату.

Тому розрахунок кількості сировини здійснюють за жировміною і нежировмісною. Розрахунок проводять за формулою:

$$G_o = G_k + G_M + G_c$$

Де G_k , G_M , G_c - кількість сировини відповідно до великої рогатої худоби, дрібної рогатої худоби свиней, кг

Для виготовлення м'ясокісткового борошна у вакуумні котли для витоплювання дається сировина головна та виварена кістка. Вміст вивареної кістки становить 25 % до загальної маси сировини.

Кількість кісткового борошна для різних груп сировини визначають за формулою:

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

де G_o - маса даної групи сировини, кг;

к – маса костей, кг

y- вихід готового продукту у відсотках до маси сировини з кісткою до кожного виду продукту.

Норми виходу сировини

Таблиця 3.2.

№	Назва продукції	Вихід у % до живої ваги тварин		
		ВРХ	ДРХ	Свині
МЖЦ				
	Жовчний міхур	0,04	0,03	0,01
	Сечовий міхур	-	0,11	
	Статеві органи	0,4	1	0,5
	Роги	0,13	0,18	
	Нехарчова обрізь	0,2	0,4	0,6
	Селезінка	0,17	0,18	0,14
	Книжка	0,71	0,14	
	Конфіскати	0,3	0,2	0,22
	Стравоходи		0,6	
	Ноги		1,62	
	Сижуг		0,36	
	Вимя		0,2	
Субпродуктовий				
	Обрізки рубця	0,1		
	Жировмісні відходи	0,9	0,14	0,4
	Голови		3,8	
	Ратиці	0,15	0,20	0,20
Жировий цех				
	Шквара	20	15	19
	Кістки виварені	55	58	62
	Жирові відходи	0,53	0,28	0,84
	Кишковий цех			
	Шлям	0,75	0,9	0,88
	Жировмісні відходи	0,09	1,8	0,95

Таблиця 3.3.

Необхідна кількість сировини та вихід готової продукції

Продукція	К-сть с-ни, т/ зм	К-сть т/зм	Відправка продукції
М'ясо-кісткове борошно		3	Консервування фасування і пакування , зберігання на склад
нежировмісної	2,6		
жировмісної	2		
кості	1,5		
всього	6,1		
Кісткове борошно		2	Консервування фасування і пакування , зберігання на склад
Врх (роги)	0,6		
врх(копита)	0,6		
Дрх (роги)	0,6		
Дрх (копита)	0,6		
Свинячі копита	0,6		
Всього	3,0		
Кормовий жири		1	Консервування фасування і пакування , зберігання на склад
Сировини жировмісної сировини	1,8		
всього	1,8		

Розрахувавши за нормами виходу готового продукту (враховуючи проміжне відбирання жиру, яке частково використовується у кормовому жирі) забезпечення безперервної роботи потреба у кількості сировини, жирової і нежировмісної подано в таблиці

Таблиця 3.4.

Сировина	К-сть т/зм
Нежирової сировини	2,6
жировмісної	3,8
Кості та тверда сировини (включаючи роги і копита ВРХ та ДРХ, свиней)	4,5
Всього	11,9

3.4. Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

Під час обробки жирів процес соління (висолювання) виконують із застосуванням кухонної солі, кількість якої становить до 3% від загальної маси жиру. За необхідності для зниження кислотності проводять нейтралізацію сировини, використовуючи каустичну або кальциновану вуглекислу соду. Обсяг реагенту визначається на основі розрахунків кислотного числа жиру.

Для забезпечення стабільності та запобігання окиснювальним процесам до кормових жирів обов'язково додають антиоксидант, дозволений до використання ветеринарними нормативами. Введення антиокислювача сприяє подовженню терміну зберігання продукції, збереженню її якісних показників та попередженню прогіркання. Кількість антиоксиданту визначається відповідно до технологічних вимог і не повинна перевищувати встановлених нормативних значень.

Для герметизації та закупорювання тари в теплий період року використовують силікат натрію, витрата якого становить 2–3 літри на один мішок. Для нанесення маркування на пакувальні одиниці застосовують фарбу з нормою витрати 14 г на одну одиницю тари.

Готову суху продукцію фасують у мішки місткістю 10 кг, тоді як для зберігання та транспортування кормового жиру використовують поліетиленові бочки об'ємом 15 літрів.

Потребу в пакувальній тарі на одну виробничу зміну визначають розрахунковим методом за формулою: $n=M/m$

де: n — необхідна кількість мішків на зміну, шт.;

M — маса готової продукції, отриманої за одну зміну, кг;

m — місткість однієї пакувальної одиниці, кг.

Такий підхід дозволяє точно визначити необхідний обсяг допоміжних матеріалів і тари, що забезпечує безперебійність виробничого процесу та належну якість готової продукції.

Необхідна кількість пакувальних матеріалів

Таблиця 3.5.

№	Пакувальний матеріал	Кількість в зм, шт	К-сть шт./рік
	Мішок 10 кг	400	112800
	Бочка 15 кг	66	18612
	Всього	466	131412

Кількість допоміжних матеріалів

Таблиця 3.6.

№	Назва матеріалу	Кількість кг/зм	Кількість кг/рік
1	Кухонної солі	300	126900
	Вуглекислої соди	110	93060
	Силікат натрію	1398 л/зм	394236 л
	Фарби	466	131412

3.5. Розрахунок технологічного обладнання

Добір і визначення необхідної кількості технологічного обладнання належать до ключових етапів під час розроблення виробничого проєкту. Вибір технічних засобів здійснюється відповідно до затвердженої технологічної схеми виготовлення конкретного виду продукції, з урахуванням особливостей виробничого процесу та вимог до його ефективності. При цьому важливо забезпечити таку комплектацію цеху, за якої кількість установлених одиниць обладнання буде мінімально необхідною, а рівень їх експлуатаційного завантаження - максимально можливим.

Розрахунок потреби в обладнанні для виконання окремих технологічних операцій проводять за відповідною формулою:

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

де A –кількість сировини, в зміну яка переробляється у конкретному обладнанні , кг

T - тривалість зміни, год

g - виробничий об'єм обладнання періодичної дії

c - число циклів.

Для забезпечення раціонального та безперебійного функціонування виробничого підрозділу розроблено технологічну схему обробки нехарчової сировини, яка базується на застосуванні вакуумного обладнання. Запропонований процес передбачає термічну обробку сировини у вакуумних котлах із поетапним проміжним вилученням жирової фракції за допомогою відстійних центрифуг періодичної дії. Після відокремлення жиру знежирену шквару піддають подальшому висушуванню у вакуумних котлах до досягнення необхідних показників вологості та якості готового продукту.

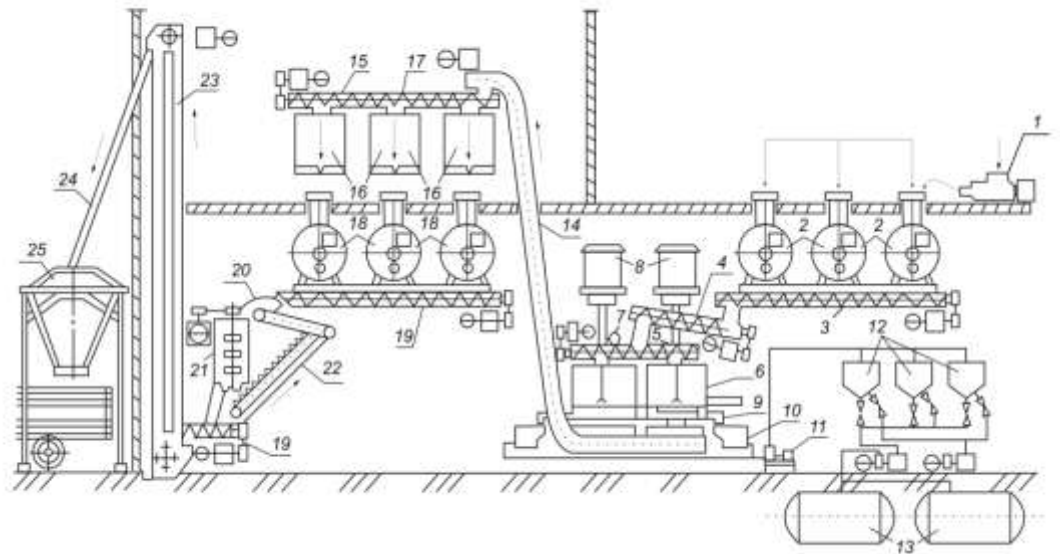


Рис 2 Схема виробництва м'ясокісткового борошна в горизонтальних вакуумних котлах із знежиренням шквари в підвісних центрифугах:

1-Подрібнювач сировини; 2, 18- горизонтальні вакуумні котли; 3- приймальний шнек; 4- похилий шнек; 5- накопичува; 6 – центрифуга ФПН - 1001У-04; 7- обмежувач рівня 8- електродвигун; 9- лоток; 10 приймач; 11 – насоси; 12 – відстійники; 13 – цистерни для жиру; 14 – шкребків конвейер; 15 розподільчий шнек; 16- накопичувальний бункер; 17 шибери; 19 – шнекові конвеєри; 20- стрічковий конвеєр; 21 – дробильно – просівальний агрегат; 22 – стрічковий конвеєр; 23 – норія 24- спуск; 25- бункер для борошна.

Проектований цех працюючи забезпечить продуктивність 6 т/зм.

Технічні характеристики основного обладнання

Таблиця 3.7.

Показники	Технічна характеристика
передувний бак РЗ-ФПГ	
Об'єм,	3,2
Тиск, МПа,	0,392
Кількість передувної сировини за один прийом	3000
Тривалість передування, хв,	3
Габаритні розміри (для проєктування площ)	1720x1600x2395 мм
Вовчок-подрібнювач В2-ФД2-Б:	
Продуктивність	2 т/год
Споживана потужність	10 кВт
Габаритні розміри (для проєктування площ)	1080x700x1000 мм
Горизонтальний вакуумний котел ГВК-2,8:	
Об'єм котла	2,8м ³
Тиск пари в сорочці котла	0,3 мПа
Тиск пари в середині котлі	0,9-0,12 мПа
Габаритні розміри (для проєктування площ)	1174x1120x1560 мм
Центрифуга ФПН – 1001 У -04	
Продуктивність, по шкварі,об/хв	230
Частота обертання ротора, с ⁻¹	50-65
Споживана потужність, кВт	11
Габаритні розміри (для проєктування площ)	1630x1105x655
Відстійник ОЖ- 85	
Об'єм ємності відстійника, м ²	0,85
Діаметр	
ззовні	1038

всередині	1396
Габаритні розміри (для проєктування площ)	1380x1380x1790
Потреби в парі, кг/год	7,5
Тиск в сорочці з зовнішньої сторони апарата, МПа	0,07
Дробильна просію вальний апарат	

Запропоноване обладнання розраховано зп кількістю одиниць і подано в таблиці 3.8.

Кількість технологічного обладнання

Таблиця 3.8.

№ з/п	Найменування технологічного обладнання	Кількість технологічного обладнання
1	Силовий подрібнювач для твердих конфіскатів	1
2	Баки для технічної сировини	2
3	Різально – мийна машина для м'якої сировини	1
4	Бак для кудрявки і шляму	6
5	Баки для приймання жировмісної сировини і передування	7
6	Баки для приймання і передування каниги	4
7	Жировловлювач	1
8	Горизонтальна вакуумні котли	8
9	Механічні відціжувачі	8
10	Шнек для шквари	1
11	Похилий шнек для жирової шквари	1
12	Похилий шнек для відцідженої шквари	1
13	Похилий шнек для нежирової шквари	1
	Прес для шквари	2
14	Горизонтальний шнек	1
15	Горизонтальні шнеки для передачі шквари у дробильно-просіювальний апарат	1
16	Вертикальні дробильно-просіювальні апарати	2
17	Бункер для шквари	1
18	Чан для приймання жиру	1
19	Насос	
20	Вакуум - насоси	5
21	Збірник для бульйону	1

22	Бункер для шквари	4
24	Вакуум випарювальний апарат	1
25	Конденсатор	1
26	Циклони для борошна	1
27	Машина для пакування мішків	1
29	Бункер для борошна	1
31	Мірні передувні баки	5
32	Чани для шпаріння копит	2
33	Стіл	1
34	Колода	1

3.7 Кількість робочої сили

Кількість робітників на зміну рахують 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.

Таблиця 3.10.

Норми виробітку на 1 робочого

Операція	Норма виробітку на 1 робочого в зміну	Кількість робочих, осіб
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		2
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	1,4т	2
Відвтоювання жиру у відстійниках	4,3т	2
Пакування	3,4т	1
Маркування	110 шт	2

Норму виробітку для основного обладнання горизонтальних котлів обрано ємністю 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 зміну.

Таблиця 3.11

Максимальна кількість приведеної сировини в т/зм	Площа на 1 т сировини в м ²		
	Робоча	Складські приміщення (в т.ч. приймальня сировини)	
		Технічний жир	Кормове борошно
11,5	75	6,5	6,2
Розрахована кількість площ, м ²	450	214	200
Всього на цех прод.6 т готової продукції.	864		

До складських площ враховано приміщення для зберігання кормового мясокісткового та кісткового борошна і кормового жиру передреалізацією реалізацію.

Загальна площа цеху 864 м², що складає 24 будівельних квадрати. Ц цеху передбачена приямок, тобто нульовий поверх на 4,2 м нижче, нульовий поверх розміром 24 x 12, = 288 м².

$550/36=15,2 \approx 16$ будівельних квадратів.

Примітка: сітка колон при будівництві цеху(6x12).

3.10. Ресурсні витрати

Витрати води пари і енергії проводять за формулою:

$$M = mA,$$

де М- витрати води пари і енергії;

т- укрупнені витрати на одиницю продукції;

Таблиця 3.13.

№	Сировина	Витрати			
		Води, л/год		Пари, кг/год	Електроенергії, кВтхгод
		гарячої	холодної		
	Жировмісна:	123	620	65	4
	Нежировмісна	30	200	16	1,5
1.	Кісткова	147	785	10	1
	Всього л/год	300	1605	91	6,5
	Всього зм.	2400	12840	728	52

3.9. Організація виробничого потоку

Запропонована технологічна схема переробки нехарчової сировини базується на застосуванні вакуумних котлів із поетапним вилученням жирової фракції за допомогою відстійних центрифуг періодичної дії, а також подальшим досушуванням знежиреної шквари до необхідних показників якості.

М'яку сировину, без попереднього сортування, збирають безпосередньо в м'ясо-жировому корпусі та біля місць її утворення завантажують у передувні резервуари для подальшого транспортування. Свинячу кучерявку перед обробкою подрібнюють на спеціальній різальній машині, після чого промивають у барабанному апараті. Тверді нехарчові відходи, зокрема ветеринарні конфіскати та черепні кістки, піддають механічному подрібненню на вовчку-подрібнювачі до розмірів частинок не більше 40 мм.

Підготовлену тверду сировину разом із книжками та доданою водою, кількість якої може становити до 30% від загальної маси суміші, транспортують до сировинного відділення цеху. Для приймання та тимчасового зберігання м'якої і твердої технічної сировини в цеху передбачені вертикальні циліндричні резервуари об'ємом 10 м³.

При формуванні рецептури для завантаження горизонтального вакуумного котла м'яка сировина з накопичувальної ємності за допомогою розвантажувального шнека подається до силового подрібнювача (вовчка-дробарки), а далі похилим шнеком переміщується у передувний бак-дозатор місткістю 3,2 м³. До цієї ж ємності в заданій пропорції додають попередньо подрібнену тверду сировину. Після змішування отриману масу транспортують трубопроводами до вакуумних котлів. Система подачі обладнана перемикальними стрілками та герметичними засувками, що забезпечують контроль напрямку потоку і герметичність обладнання після завантаження.

В апаратному відділенні встановлено дві технологічні групи вакуумних котлів. У першій групі здійснюють основні процеси: стерилізацію, термічне розварювання сировини та часткове видалення вологи зі шквари. Після завершення цього етапу вологу шквару вивантажують у горизонтальний шнек, звідки за допомогою похилого шнека вона надходить до центрифуг для відокремлення жиру.

Після центрифугування знежирена шквара системою транспортуючих шнеків подається до другої групи вакуумних котлів, де проходить остаточне досушування до необхідної вологості. Така організація процесу дозволяє підвищити якість готового кормового борошна та забезпечити ефективне вилучення кормового жиру.

Особливістю даної технологічної схеми є можливість підвищення тиску в корпусах котлів, які використовуються на другому етапі виробництва. Це дає змогу проводити стерилізацію додаткових компонентів без їх розварювання, зокрема кісткового напівфабрикату, коагульованої крові та яєчної шкаралупи, які додаються до знежиреної шквари перед завершальним етапом сушіння. Такий підхід забезпечує комплексну переробку вторинної сировини та сприяє впровадженню ресурсозберігаючих і безвідходних технологій на м'ясопереробних підприємствах.

Проектом передбачено розміщення цеху на двох рівнях - першому поверсі та в підвальному приміщенні, що забезпечує раціональну організацію виробничого процесу та ефективне використання площ.

На першому поверсі розташовані основні виробничі дільниці, зокрема апаратне відділення, приміщення для встановлення передувних баків, зона для відстоювання та фасування технічного жиру, а також складське приміщення для зберігання готового кормового борошна.

У підвальній частині цеху передбачено розміщення приміщень для попереднього подрібнення технічної сировини, встановлення додаткових передувних баків, теплового пункту, а також побутових кімнат для персоналу, який здійснює підготовку сировини до подальшої переробки. Такий розподіл функціональних зон сприяє оптимізації технологічних потоків і створює належні умови для безпечної та ефективної роботи працівників.

3.10. Контроль виробництва технічних кормових напівфабрикатів.

Сухі корми тваринного походження характеризуються різноманітним хімічним складом, що зумовлено використанням для їх виготовлення різних за походженням, складом і якістю видів нехарчової сировини. На кінцеві властивості продукції суттєво впливають не лише характеристики вихідної сировини, а й обрані технологічні методи її обробки.

Кормове борошно, отримане з продуктів тваринного походження, повинно відповідати встановленим нормативним вимогам за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Відповідно до державних стандартів, готовий продукт має бути однорідним, сипким, без злежаних твердих грудок, а також без сторонніх або неприємних запахів, таких як гнильний чи затхлий. Забарвлення кормового борошна може варіювати від світло-сірого до темно-коричневого залежно від виду та співвідношення використаної сировини.

Одним із важливих параметрів контролю є ступінь подрібнення готового продукту. Вміст частинок, що залишаються на ситі з отворами діаметром 3 мм, не повинен перевищувати 5%, тоді як на ситі з отворами 5 мм наявність таких частинок не допускається. Також суворо нормується вміст металоманітних домішок: для м'ясного, м'ясо-кісткового та кісткового борошна допустима кількість частинок розміром до 2 мм не повинна перевищувати 350 мг на 1 кг продукту, а для кров'яного борошна та борошна з гідролізованого пера - не більше 300 мг на 1 кг.

Контролюється також вміст мінеральних нерозчинних домішок, зокрема золи, нерозчинної у хлоридній кислоті. Для м'ясного, кісткового та м'ясо-кісткового борошна цей показник не повинен перевищувати 1,5%, для кров'яного борошна - 0,5%, а для продукту з гідролізованого пера - 2%. Допустимий рівень вологості готового кормового борошна не має бути вищим за 9%.

Окрім цього, важливими показниками якості є масова частка сирого протеїну, жиру, золи та клітковини. Саме вміст протеїну є одним із головних

критеріїв оцінки поживної цінності сухих тваринних кормів. Білки тваринного походження мають значно вищу біологічну цінність порівняно з рослинними аналогами, що пояснюється наявністю повноцінного набору незамінних амінокислот.

Підвищення якості кормового борошна досягається завдяки дотриманню оптимальних температурних режимів у процесі виробництва. Використання контрольованих високих температур у поєднанні з мінімальною необхідною тривалістю термічної обробки дозволяє отримати продукт із високою поживною та біологічною цінністю.

Кормова цінність сухих тваринних кормів визначається не лише вмістом білка, але й наявністю вітамінів, жирів, кальцієво-фосфорних сполук, мікроелементів та інших мінеральних речовин. Особливо важливим компонентом є кальцій, який необхідний для формування та зміцнення кісткової тканини у тварин. У раціонах птиці він також забезпечує утворення міцної яєчної шкаралупи. Додавання кісткового борошна до кормів великої рогатої худоби сприяє підвищенню продуктивності, покращенню відтворювальних показників та прискоренню росту молодняку.

Оскільки до цеху технічних напівфабрикатів може надходити потенційно інфікована сировина, особливу увагу необхідно приділяти суворому дотриманню ветеринарно-санітарних вимог і встановлених режимів стерилізації. Переробка такої сировини допускається лише за наявності супровідної документації, що підтверджує її придатність для подальшого використання у виробництві кормів.

Транспортні засоби, які використовуються для перевезення сировини, перед повторним поверненням до місць її збору повинні проходити обов'язкову обробку гострою парою, а у випадку транспортування інфікованих матеріалів – додаткову дезінфекцію. Приміщення, призначені для приймання та первинної підготовки сировини до стерилізації, мають бути повністю ізольованими від інших виробничих зон. Це необхідно для

недопущення контакту готової продукції із сирою сировиною як під час технологічного процесу, так і на завершальних етапах виробництва.

Раціональним рішенням є розміщення приміщень для приймання та завантаження сировини на верхніх поверхах виробничого корпусу, з урахуванням можливості прямого подавання сировини через спеціальні спуски безпосередньо до вакуумних котлів. Зберігання нехарчової сировини безпосередньо на підлозі виробничого приміщення суворо забороняється через ризик забруднення та порушення санітарних норм.

Для контролю якості готового кормового борошна необхідно регулярно проводити лабораторні дослідження за основними показниками, зокрема: визначення ступеня подрібнення (крупності помелу); аналіз на вміст металевих домішок; встановлення рівня вологості; визначення масової частки жиру; контроль вмісту зольних речовин.

Комплексне дотримання технологічних, санітарних і лабораторних вимог є запорукою отримання безпечного, якісного та поживного кормового продукту.

4. Охорона праці.

Охорона праці в цеху технічних кормових напівфабрикатів є важливою складовою організації виробничого процесу, оскільки робота в даному підрозділі пов'язана з впливом низки небезпечних і шкідливих виробничих факторів. До основних із них належать робота з потенційно інфікованою сировиною, використання обладнання підвищеної небезпеки, підвищена температура та вологість повітря, наявність рухомих механізмів, шум, вібрація, а також контакт із гарячими поверхнями, парою та хімічними речовинами. Тому організація безпечних умов праці є необхідною передумовою безаварійної роботи підприємства, збереження здоров'я персоналу та запобігання виробничому травматизму.

Організація охорони праці в цеху здійснюється відповідно до чинного законодавства України, зокрема Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, санітарних норм і правил, державних будівельних норм та правил пожежної безпеки. На підприємстві повинна функціонувати система управління охороною праці, яка включає навчання працівників, проведення інструктажів, контроль технічного стану обладнання, моніторинг виробничого середовища та регулярне проведення профілактичних заходів.

Усі працівники цеху перед початком роботи проходять вступний та первинний інструктажі з охорони праці, а також періодичні повторні, позапланові та цільові інструктажі залежно від характеру виконуваних робіт. Працівники, які обслуговують обладнання підвищеної небезпеки, повинні пройти спеціальне навчання та перевірку знань з безпечної експлуатації технологічного обладнання.

Особливу увагу в цеху технічних кормових напівфабрикатів необхідно приділяти біологічній безпеці, оскільки для переробки може надходити нехарчова сировина, яка потенційно містить патогенні мікроорганізми. У зв'язку з цим усі операції з приймання, сортування, подрібнення та завантаження сировини повинні виконуватися в ізольованих приміщеннях із

дотриманням ветеринарно-санітарних вимог. Працівники повинні бути забезпечені спеціальним одягом, гумовими рукавицями, захисним взуттям, фартухами та засобами індивідуального захисту органів дихання.

У виробничих приміщеннях повинні бути створені оптимальні мікрокліматичні умови. Температура, вологість та швидкість руху повітря мають відповідати санітарним нормативам. Для цього в цеху передбачають припливно-витяжну вентиляцію, місцеві відсмоктувачі в місцях виділення пари, запахів та пилу, а також систему опалення для підтримання нормативної температури в холодний період року.

Значну небезпеку становить технологічне обладнання: вакуумні котли, центрифуги, подрібнювачі, шнеки, транспортери та насосне обладнання. Усі рухомі частини машин повинні бути обладнані захисними кожухами та огороженнями. Перед запуском обладнання працівник зобов'язаний перевірити його технічний стан, справність блокувальних систем та наявність заземлення. Проведення ремонтних або профілактичних робіт допускається лише після повного відключення обладнання від електромережі та вивішування попереджувальних табличок.

Для запобігання ураженню електричним струмом усе електрообладнання повинно відповідати вимогам електробезпеки та мати надійне захисне заземлення. Електрощити, пульти керування та кабельні комунікації повинні бути захищені від вологи, механічних пошкоджень та несанкціонованого доступу. Персонал, який працює з електрообладнанням, повинен мати відповідну групу допуску з електробезпеки.

У процесі роботи можливий вплив підвищеного шуму та вібрації, особливо під час експлуатації подрібнювачів, насосів та центрифуг. Для зменшення цього впливу обладнання встановлюють на антивібраційних основах, а працівникам за потреби видають індивідуальні засоби захисту слуху - навушники або беруші.

У цеху необхідно забезпечити високий рівень пожежної безпеки. Незважаючи на високу вологість окремих виробничих зон, наявність

електрообладнання, мастильних матеріалів, пакувальних матеріалів та жирових відкладень створює потенційну пожежну небезпеку. Приміщення повинні бути обладнані системами пожежної сигналізації, вогнегасниками, пожежними кранами та схемами евакуації. Усі працівники повинні бути ознайомлені з правилами дій у разі виникнення пожежі та проходити регулярні протипожежні інструктажі.

Санітарно-побутове забезпечення персоналу включає наявність гардеробних, душових, умивальників, санітарних вузлів, приміщень для приймання їжі та кімнат відпочинку. Після контакту з технічною сировиною працівники повинні мати можливість провести ретельну гігієнічну обробку рук і тіла, що є обов'язковою умовою профілактики професійних захворювань. Для підтримання належного санітарного стану в цеху регулярно проводять миття та дезінфекцію обладнання, інвентарю, підлоги, стін і транспортних засобів. Особливо ретельно обробляють приміщення сировинного відділення та транспортні ємності, які контактують із нестерильною сировиною.

Важливим елементом системи охорони праці є медичний контроль працівників. Персонал проходить попередні та періодичні медичні огляди для виявлення протипоказань до роботи в умовах підвищеного біологічного ризику та впливу несприятливих виробничих факторів.

Таким чином, забезпечення безпечних умов праці в цеху технічних кормових напівфабрикатів базується на комплексному підході, який включає технічні, санітарно-гігієнічні, організаційні та профілактичні заходи. Дотримання вимог охорони праці сприяє зниженню виробничого травматизму, підвищенню продуктивності праці та гарантує безпечне функціонування підприємства в цілому.

5. Розрахунок техніко-економічних показників проекту.

5.1. Структура управління підприємством.

Для роботи підприємства необхідно кількість працівників які б забезпечили роботу. В штатний склад підприємства входить 18 працівників включаючи контролера та адміністративні працівники. Структура і кількість подана на рисунку 5.1.

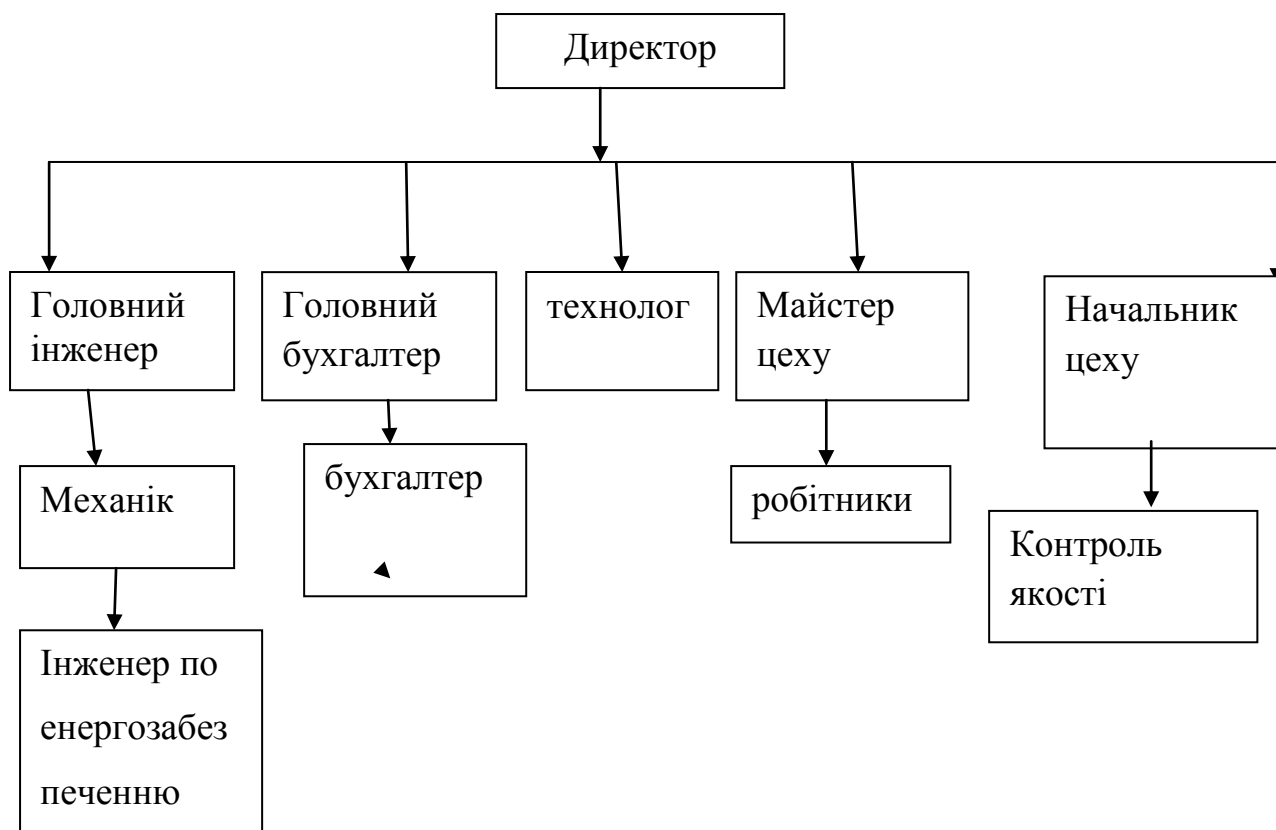


Рис.5.1. Схема структури управління підприємством.

Штатний розпис підприємства

№з/п	Посада	К-сть чол.	Посадовий оклад	Річний фонд заробітної плати
	Директор	1	40000	480000
	Гол. Бухгалтер	1	29000	348000
	Бухгалтер	1	29000	348000
	Головний інженер	1	29000	348000
	Механік	1	30000	360000
	Інженер по енергозабезпеченню	1	30000	360000
	Технолог	1	30000	360000
	Майстер цеху	1	30000	360000
	Начальник цеху	1	26000	312000
	Працівник контролю якості	1	23000	276000
	Робітники (немеханізованих ділянок, або частково)	13	25000	3900 тис.грн
	Працівники фасування, пакування, маркування	4	21000	1008 тис.грн
	Всього:	27	705000	8460 тис.грн

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	864	1270	1097,28

Розрахунок кошторисної вартості основного технологічного обладнання**Кількість технологічного обладнання**

№ з/п	Найменування технологічного обладнання	К-сть одиниць	Гуртова ціна	Загальна вар-тість, грн
1	Силовий подрібнювач для твердих конфіскатів В2- ФД2-Б:	1	70000	70000
2	Баки для технічної сировини	2	11000	22000
3	Різально – мийна машина для м'якої сировини РМ -1	1	60000	60000
4	Бак для кудрявки і шляму	6	20000	120000
5	Баки для приймання жировмісної сировини і передування РЗ-ФПГ	7	22000	154000
6	Баки для приймання і передування каниги РЗ- ФКГ	4	21000	84000
7	Жировловлювач ЖУЦ 1800/1500	1	21000	21000
8	Горизонтальна вакуумні котли ГВК-2,8:	8	355000	2840000
9	Механічні відціжувачі	8	20000	160000
10	Шнек для шквари	1	15000	15000
11	Похилий шнек для жирової шквари ТШ-300	1	20000	20000
12	Похилий шнек для відцідженої шквари ТШ- 300	1	18000	18000

13	Похилий шнек для нежирової шквари ТШ-300	1	10000	10000
	Прес для шквари ТШ-300	2	40000	80000
14	Горизонтальний шнек ТШ-300	1	16000	32000
15	Горизонтальні шнеки для передачі шквари у дробильно-просіювальний апарат	1	90000	90000
16	Вертикальні дробильно-просіювальні апарати СЖ 0,5-0,04 Ф "Оптіма"	2	50000	100000
17	Бункер для шквари	1	50000	50000
18	Чан для приймання жиру	1	50000	5000
19	Насос	1	30000	30000
20	Вакуум - насоси	5	30000	150000
21	Збірник для бульйону	1	25000	25000
22	Бункер для шквари	4	50000	200000
23	Установки для очистки технічного жиру	1	70000	70000
24	Вакуум випарювальний апарат	1	110000	110000
25	Конденсатор	1	70000	70000
26	Циклони для борошна	1	45000	45000
27	Машина для пакування мішків	1	84000	84000
28	Цистерна для технічного жиру	1	60000	60000
29	Бункер для борошна	1	45000	45000
31	Мірні передувочні баки	5	55000	275000
32	Чани для шпаріння копит	2	10000	20000

33	Стіл	1	5000	5000
34	Колода	1	5000	5000
	Всього			5 885 000

Загальні капітальні витрати

№з/ п	Об'єкт	Кошторисна вартість, тис.грн	в тому числі		
			будівельні роботи	Обладнання	інші витрати
	Цех м'ясо- кісткового борошна	7680,6	1097,28	5 885	698,3

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

№ з/ п	Основні виробничі і фонди	Вартість ОВФ Тис,грн	Норма аморти- зації,%	Сума амортизаційних відрахувань, тис.грн.	Норма відраху- вань на ремонт ,%	Сума відрах. на ремонт тис грн	Заг. Сума відрах. тис. грн.
1.	Будівлі і споруди	1097,28	4,3	47,2	3	32,9	80,11
2.	Обладнання	5 885	14,9	876,9	5,5	323,7	1200,5
	Всього	6982,3		924,1		356,6	1280,61

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.	<i>М'ясо-кісткове борошно у мішках по 10 кг</i>	3	846	510	143820
	<i>Кісткове борошно у мішках по 10 кг</i>	2	564	300	84600
4.	<i>Кормовий жири у поліет. бочках по 15 кг</i>	1	282	180	50760
5.	Всього	6	1692		279180

5.5. Собівартість продукції

№ з/п	Найменування сировини	Потреба в сировині т/зм	Розрахункова ціна за 1 т, грн	Вартість, грн
1	Нежирової сировини	2,6	3000	7800
	жировмісної	3,8	5000	19000
	Кості та тверда сировини (включаючи роги і копита ВРХ та ДРХ, свиней)	4,5	1800	8100
	Всього	11,9	9800	34900
	Всього			36226

Всього: Вартість сировини в рік: $34900 \times 282 = 9841,8$ тис.грн

Транспортно- заготівельні витрати складають 1,8% та= 177152,4 тисяч грн..

Всього вартість основної сировини складає за рік: 186994,2 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 10 кг	400	20	8000
	Бочка 15 кг	66	35	2310
	Всього	466		10310

Всього за рік: 2907,42 тис грн.

Кількість допоміжних матеріалів

Таблиця

№	Назва матеріалу	Кількість кг/зм	Ціна грн/кг	Вартість,грн
1	Кухонної солі	300	8	2400
	Вуглекислої соди	110	12	1320
	Силікат натрію	1398 л/зм	25	34950
	Фарби	466	15	6990
	Всього			45660

Всього за рік: 12876,12 тис.грн

Вартість енерговитрат 2430,016 тис.грн на рік, якщо 1 кВт для підприємства 6,47грн. Вартість врахована із врахуванням затрат на воду, на підігрів води, та енерговитрат на роботу обладнання.

5.5.2. Повна собівартість продукції.

№з/п	Найменування витрат	Сума, тис.грн
1.	Основна сировина	186994,2
2.	Допоміжна сировина	12876,12
3	Тара	2907,42
4	Енерговитрати	2430,016
	Загальні капітальні вкладення	6982,3
5	Заробітна плата	8460
6	Амортизаційні відрахування	1280,61
7	Інші виробничі витрати	698,3
8	Всього собівартість	222629
9	Невиробничі витрати(3%)	6678,9
	Всього повна собівартість:	229307,9

5.6. Економічна ефективність нового проекту та будівництва.

1. Прибуток підприємства:

$$\Pi = \text{ТП} - \text{Сп} = 279180 - 229307,9 = 49873 \text{ тис,грн.};$$

де ТП – товарна продукція підприємства,

Сп – собівартість продукції, тис. грн.

2. Рентабельність:

$$P = \Pi / \text{Сп} \times 100\%; 21,7\%$$

3. Витрати на 1 грн. товарної продукції :

$$З = \text{Сп} / \text{ТП} = 0,82$$

4. Фондовіддача:

$$\Phi_{\text{в}} = \text{ТП} / \text{ОВФ} = 39,9 \text{ грн/грн}$$

Термін окупності

$$T = K / \Pi = 1,4 \text{ року.}$$

5.7. Техніко - економічні показники проекту

№з/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Кількість
1	Проектна потужність	т/зм	6
2	Товарна продукція	Тис,грн	279180
3	Капітальні вкладення	Тис.грн	6982,3
4	Собівартість продукції	Тис,грн	229307,9
5	Прибуток	Тис,грн	49873
6	Рівень рентабельності	%	21,7
7.	Термін окупності	роки	1,4
8	Фондовіддача	Грн. на грн	39,9

Висновки

Виконано проект цеху переробки нехарчової сировини м'ясопереробних підприємств. Згідно з завданням на дипломний проект проведено розрахунок кількості сировини і розроблено асортимент продукції яку виготовлятиме проектоване підприємство. Потужністю цеху у зміну 6 т/зм готової продукції, а за рік цех виготовляє 1692 тонн. Готові продукти використовуються в якості кормів для відгодівлі сільськогосподарських тварин. Асортимент продукції цеху складається із м'ясо-кісткового борошна, кісткового борошна та кормових жирів. Уся продукція пропонується у зручній для споживача тарі.

При розробці проекту використано сучасні технологічні лінії із інноваційними технологічними схемами, які в процесі переробки нехарчової сировини передбачають проміжне відбирання жиру. Для проведення основного технологічного процесу передбачено горизонтальні вакуумні котли. Переробка сировини у таких котлах забезпечує зберігання максимальної кількості вітамінів, мікро та мікроелементів, оскільки процеси протікають в умовах вакууму за невисоких температур.

В проекті проведені інженерні розрахунки які конкретизують кількість технологічного обладнання, площі виробничих та допоміжних приміщень цеху, кількість енергоресурсів та робочої сили.

Проекті включає розділ «Охорона праці» в якому розглянуті питання техніки безпеки і охорони праці при виборі даної схеми і обладнання, зокрема враховані заходи пожежної та енергобезпеки, зниження вібрації та шуму.

Розрахунок техніко-економічних зв'язків показує що собівартість продукції - 229307,9 грн/т. Запроектований цех окупиться за 1,4 року, із рентабельністю 21,7%.

Тому, підприємство проект якого ми пропонуємо може бути одним з провідних підприємств у галузі виробництва кормової продукції тваринного походження.

Література.

1. ДСТУ 7469:2013 Борошно кормове тваринного походження. Початок дії 01.09.2014. Дата прийняття 11.12.2013.
2. Клименко М.М. Технологічне проектування м'ясо-жирових підприємств м'ясної промисловості. Вінниця 2005. 384 с.
3. ДСТУ 8039:2015 Борошно кормове з відходів переробки птиці. Початок дії 01.01.2017. Дата прийняття 22.06.2015.
4. Віннікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса. — Ізмаїл: СМІЛ, 2000. 172 с.
5. Миколаєнко А.Ф. Раціональне харчування та харчові продукти. К.: Урожай, 1994. 333 с.
6. Мицих В.Е., Невольниченко А.Ф. Збільшення сировинних ресурсів для виробництва м'ясних продуктів. К.: Урожай, 1990. 150 с.
7. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування. К.:Здоров'я, 2000. 336 с.
8. Дмитрук Є.А Верещинський О.П., Чорний О.А., Харченко Є.І. Дослідження технологічної ефективності обладнання борошномельного заводу за скороченою схемою помелу. № 10. 2011. С. 52-53.
9. Єремєєва О.А., Харченко Є.І., Любич В.В. Технологічні процеси переробки зерна пшениці в борошно. Київ. 2021. 160 с.
- 10 Черевко О.І. Сафонова О.М., Богомолів О.В.Переробка сировини тваринного походження. - Харків: Х Д А Т О Х , 2 0 0 2 . - 2 6 0 с .
11. Богомолів О.В., Перцевий Ф.В., Сафонова О.М. Технологія переробки продукції тваринництва. Харків: 2001.241 с.
12. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. Технологія харчових продуктів: Підручник / За ред. д-ра техн. наук, проф.. А.І. Українця. К.: НУХТ, 2003. - 572 с.
13. Boll C.O., Olson F.C. Sterilization in food technology. — McGraw-Hill book C; New York, 1957. — 654 p.
14. Knepper H. Leitfaden der Fleisch-und Wurstwarenherstellung: Technologie leicht gemacht. — Munchen: Gerber, 1991. — 192 S.

15. Schlekrich H. Mikrobiologie des Fleischer: e.Einfuhrung. — Leipzig: Fachbuchverl, 1990. — 188 S.

16. Гвоздєв О.В., Ялпачик Ф.Ю., Рогач Ю.П., Кюрчева Л.М. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва. Суми: Довкілля 2004. 420 с.

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

18. Б.І. Галух, У.Р. Драчку, І.М. Басараб, Г.М. Коваль Сучасні технології переробки птиці. Львів. 2020. 230 с.

19. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування. — К.: Здоров'я, 2000. — 336 с.

20. Молдаванова Л.К., Драчук У.Р., Басараб І.М., Ромашко І.С., Галух Б.І., Кринська Н.В. Практичний досвід і перспективи у вирішенні проблем комплексного використання кісткової сировини на підприємствах м'ясної галузі // Наук. вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, Львів, 2018. — Т. 20, № 90. — С. 69-74. ISSN 2519–268X print ISSN 2518–1327 online (0,36 обл.-вид. арк.).

21. Вторинна сировина (електронний ресурс)
<https://www.slideshare.net/peshukll/1-55820905>.

Специфікація технологічного обладнання

Ф-т	Позн ач.	Найменування	К - сть
А 1	1	Похилий шнек для твердої сировини та костей	1
	2	Автоматичний передувачний бак для м'якої сировини	1
	3	Подрібнювач для твердої сировини	1
	4	похилий шнек для подрібненої сировини	1
	5	Накопичувач для подрібненої сировини	1
	6, 11	Бункер для м'якої жировмісної сировини	2
	7,12	Бункер для м'якої нежировмісної сировини	2
	8	похилий шнек для м'якої сировини	2
	9	Подрібнювальна машина	1
	10	похилий шнек для м'якої подрібненої сировини	1
	13	Бункер для приймання і коагуляції крові	1
	14	Пересувний бункер	3
	15	Чан для крові	2
	16	Насос для крові	1
	17	Коагулятор крові	1
	18	Горизонтальні вакуумні котли	1
	19	Механізовані відціджувачі крові	1
	20,22	Горизонтальні шнеки	1
	21,23 , 27,29	Шнеки горизонтальні	4
	24	Шнек для розподілення шквари в бункер	1
	25	Бункер для невідтисненої жирової шквари	1
	26,35	Магнітний захист	2
	28	прес	1
	30	Бункер для відтисненої жирової шквари	1
	31	Бункер для нежирової шквари	1

	32	Бункер для вивареної кості	
	33	шнек	1
	34	Дробарка-сито	1
	36	Бункер для борошна	1
	37	Ваги	1
	38	Спуск для мішків	1
	39	відстійник для технічного жиру	1
	40	Спарений насос	1
	41	сепаратор	1
	42	збірник для жиру	1
	43	насос	1
	44	Вакуум-насос	1
	45	Барометричний конденсатор	1
	46	Конденсатор для парів і газів	1
	47	Пічка для спалювання запахів	1
	48	Стіл для запарки бочок	1
	49	площадки	1
	50	Насос для відкачування води	1