

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) : Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра: Технології м'яса і м'ясних продуктів

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТММП

Василь ПАСІЧНИЙ

“ ”

_____ 20__ року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Вавілов Дмитро Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація забою та переробки худоби у МЖК м'ясокомбінату потужністю 21,1 т м'яса на зміну

керівник роботи доц, к.т.н, Галенко Олег Олександрович

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

затверджені наказом закладу вищої освіти 984-кс від 24.11.2024 року

2. Строк подання здобувачем роботи 31.01.2025р.

3. Вихідні дані до роботи : потужність МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» на даний час становить 50 тисяч тонн м'яса на рік за умови повного завантаження ліній.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції ; Обґрунтування вибору та опис технологічних схем; Характеристика сировини та готових виробів; Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання Технологічні розрахунки; Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції; Розрахунок основного технологічного обладнання. Специфікація основного технологічного обладнання. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення ; Заходи щодо ресурсозбереження; Санітарно-технічна та енергетична частина. Будівельна частина; Система екологічного управління; Заходи щодо цивільного захисту; Безпека життєдіяльності (охорона праці).

5. Перелік графічного матеріалу: Генплан 1 арк, Розташування технологічного обладнання 1 арк, Апаратурно-технологічні схеми 1 арк

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Галенко О.О, к.т.н, доц.		
2	Галенко О.О, к.т.н, доц.		
3	Галенко О.О, к.т.н, доц.		
4	Галенко О.О, к.т.н, доц.		
5	Галенко О.О, к.т.н, доц.		
6	Галенко О.О, к.т.н, доц.		
7	Галенко О.О, к.т.н, доц.		
8	Галенко О.О, к.т.н, доц.		
9	Галенко О.О, к.т.н, доц.		
10	Галенко О.О, к.т.н, доц.		
11	Галенко О.О, к.т.н, доц.		
12	Галенко О.О, к.т.н, доц.		

7. Дата видачі завдання 24.11.2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції	24.11.2024	
2	Обґрунтування вибору та опис технологічних схем	25.11.2024	
3	Характеристика сировини та готових виробів	27.11.2024	
4	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання Технологічні розрахунки	28.11.2024	
5	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	30.11.2024	
6	Розрахунок основного технологічного обладнання	04.12.2024	
7	Специфікація основного технологічного обладнання Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення	06.12.2024	
8	Заходи щодо ресурсозбереження	10.12.2024	
9	Санітарно-технічна та енергетична частина	12.12.2024- 16.12.2024	
10	Будівельна частина	16.12.2024- 28.12.2024	
11	Система екологічного управління	06.01.2025	
12	Заходи щодо цивільного захисту	10.01.2025	
13	Безпека життєдіяльності (охорона праці)	12.01.2025	
14	Висновки та рекомендації. Список використаної літератури	06.01.2025	
15	Виконання креслень	06.01.2025- 24.01.2025	
16	Оформлення пояснювальної записки. Перевірка індивідуальності проекту	26.01.2025	
17	Подання оформленого проекту на кафедру, допуск до захисту	01.02.2025..	

Здобувач

(підпис)

Дмитро ВАВІЛОВ

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Олег ГАЛЕНКО

АНОТАЦІЯ

Вавілов Д.С. Організація забою та переробки худоби у МЖК м'ясокомбінату потужністю 21,1 т м'яса на зміну

Випускова кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

Метою кваліфікаційної бакалаврської роботи є теоретичне обґрунтування доцільності Організація забою та переробки худоби у МЖК м'ясокомбінату потужністю 21,1 т м'яса на зміну

Згідно з поставленою метою наведено характеристику підприємства та заходи, для організації забою та переробки худоби у МЖК м'ясокомбінату потужністю 21,1 т м'яса на зміну.

Наведена характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції та обґрунтовано характеристика сировини та готових виробів. Проведено вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання та технологічні розрахунки. Проведено розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції та розрахунок основного технологічного обладнання . Наведена специфікація основного технологічного обладнання Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. Розглянуті заходи щодо ресурсозбереження та санітарно-технічна та енергетична частина (розрахунок витрат води, електроенергії, палива, пари та тепла за питомими витратами) .Наведено заходи по організації охороні праці та безпеки життєдіяльності, шкідливі та небезпечні фактори в МЖК.

Випускова кваліфікаційна бакалаврська робота включає 92 сторінок тексту, містить 32 таблиці, 2 рисунки, список з 17 літературних джерел.

Ключові слова: сировина, забій, велика рогата худоба, свині, переробка, технологія, м'ясо, яловичина, свинина, виробництво, жиросировина, субпродукти, шкури, обладнання

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА (ЦЕХУ), ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.....	5
2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.....	8
3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ.....	16
4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	26
5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	29
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	29
5.2. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини чи виходу виробів тощо (з урахуванням специфіки галузі).....	31
5.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари та пакувальних матеріалів.....	34
6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СИРОВИНИ, ТАРИ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР ТА СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	51
7. РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	54
8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	61
9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	62
9.1. Технохімічний контроль виробництва.....	62
9.2. Метрологічне забезпечення м'ясокомбінату.....	68
10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	70
11. САНИТАРНО-ТЕХНІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЧАСТИНА (РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ВОДИ, ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, ПАЛИВА, ПАРИ ТА ТЕПЛА ЗА ПИТОМИМИ ВИТРАТАМИ).....	75
12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	80
12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.....	80
12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства.....	82
13. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	84
14. ЗАХОДИ ЩОДО ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....	88
15. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ).....	90
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	92
ДОДАТКИ.....	94

ВСТУП

Виробництво м'яса та м'ясних продуктів є одним з найбільших сегментів харчової промисловості України, що охоплює як первинну переробку м'яса та м'яса свійської птиці, так і глибоку переробку у вигляді м'ясних виробів. Цей сектор відіграє ключову роль у забезпеченні харчової безпеки країни. Водночас м'ясна промисловість має значний потенціал для розвитку, оскільки існують сприятливі умови для збільшення сировинного потенціалу в тваринництві та активізації процесів переробки м'яса. Оцінка сучасних тенденцій у виробництві м'яса та м'ясних продуктів, а також визначення перспективних напрямів розвитку цієї галузі є важливими завданнями.

М'ясо є важливим джерелом повноцінних білків і необхідною складовою людського раціону. Його унікальні характеристики зумовлені складним хімічним складом, властивостями, що визначають технологічні характеристики, а також різноманітністю морфологічної структури, яка може змінюватися під впливом зовнішніх факторів. Урахування цих особливостей, разом із поглибленим аналізом біохімічних, мікробіологічних і технологічних процесів, що відбуваються під час обробки м'ясної сировини та виробництва м'ясопродуктів, є критично важливим для забезпечення високої якості харчових, технічних, кормових і лікувальних продуктів, що виготовляються в українському м'ясному секторі.

М'ясо містить як повноцінні, так і неповноцінні білки, такі як колаген і еластин, що складають сполучну тканину. Його якість залежить від м'якості та ніжності. Вміст білка варіюється від 15 до 20%, залежно від виду тварини, її вгодованості, статі та віку. Яловичина містить до 20% білка, а свинина – до 11,4%. Тривала відсутність м'яса в раціоні може призвести до білкової недостатності, порушення функцій кровотворення та зниження імунітету.

М'ясо є багатим джерелом легкозасвоюваного заліза (30% проти 10% з рослинних джерел), сірки, фосфору, а також магнію, натрію, міді, цинку й йоду. Воно також містить вітаміни групи В, зокрема тіамін, рибофлавін, піридоксин і нікотинову кислоту.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА (ЦЕХУ), ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Характеристика підприємства

ТОВ «М'ясокомбінат Ювілейний», який знаходиться в м. Дніпро, займає провідні позиції серед українських виробників ковбасних виробів та м'ясних делікатесів. Виробничий процес підприємства характеризується замкнутим технологічним циклом, який забезпечує повний контроль на всіх етапах: від забою худоби і переробки сировини до створення, зберігання та реалізації готової продукції. Такий підхід забезпечує повний контроль якості на кожному етапі виробництва, сприяє зниженню собівартості продукції та дає можливість пропонувати споживачам високоякісний продукт за доступною ціною.

В сучасному виді підприємство було зареєстроване в 2001 році. Основний вид діяльності за КВЕД: 10.11 Виробництво м'яса, код ЄДРПОУ 24615640.

Виробництво орієнтоване на задоволення внутрішнього попиту та спеціалізується на виготовленні ковбасних виробів і м'ясних напівфабрикатів. За проектною потужністю підприємство здатне переробляти до 50 тисяч тонн м'яса на рік, що становить 21,1 тонни за одну зміну.

Структура м'ясокомбінату включає адміністративний корпус, забійний цех, цех обвалки, виробничий комплекс, цех упаковки продукції, розподільний комплекс, лабораторію та транспортний відділ. У 2011 році було введено в експлуатацію новітній цех для виробництва сирокочених і сиров'ялених ковбас, оснащений сучасним обладнанням.

На сьогодні продукція м'ясокомбінату «Ювілейний» представлена в понад 13 000 торгових точках по всій території України завдяки власним філіям і розгалуженій мережі дистриб'юторів. Високоякісні вироби активно реалізуються через національні роздрібні мережі. Філії м'ясокомбінату успішно функціонують у Дніпрі, Запоріжжі, Одесі, Донецьку та Кривому Розі.

На основі результатів оцінювання системи управління безпечністю харчових продуктів, сертифікаційним органом систем якості державного підприємства ТОВ «М'ясокомбінат Ювілейний» було видано сертифікат відповідності системи управління безпечністю харчових продуктів вимогам стандартів ДСТУ ISO 22000:2007 та ДСТУ 4161:2003.

Станом на 31.12.2023 року на підприємстві працювало 633 працівника. Площа території, яку займає підприємство ТОВ «М'ясокомбінат Ювілейний», становить 8 гектарів.

Основні виробничі потужності підприємства розташовані у мальовничому селищі Слобожанське, що знаходиться в Дніпровському районі Дніпропетровської області. Це місце забезпечує сприятливі умови для ефективної діяльності та високої якості виробництва.

ТОВ «М'ясокомбінат Ювілейний» межує:

- на сході та південному сході – із селитебною зоною;
- на заході та південному заході – з автошляхом Т0405 Дніпро–Хутірське;
- з інших боків – із незабудованими земельними ділянками.

Найближча житлова забудова розташована на відстані 66,47 метра від території м'ясокомбінату. Довкола підприємства також розташовані земельні ділянки, що використовуються для вирощування сільськогосподарської продукції.

Підприємство оснащено передовим обладнанням від провідних європейських виробників, серед яких KJ (Данія), Schroter (Німеччина), Banns (Німеччина), Poly-Clip (Німеччина) Seydelmann (Німеччина), Laska (Австрія), Bizerba (Німеччина), Alpina (Швейцарія) та Handtmann (Німеччина). Це обладнання дозволяє здійснювати ефективний контроль над усіма етапами виробництва, забезпечуючи високу якість та безпеку продукції.

Обґрунтування заходів з модернізації цеху

МЖК ТОВ «М'ясокомбінат Ювілейний» має достатню кількість виробничих потужностей, що дозволяє переробляти до 50 тисяч тонн м'яса на рік за умови повного завантаження ліній. Для підтримання конкурентоспроможності підприємства необхідно постійно проводити заходи з модернізації виробництва та розширення асортименту продукції.

При цьому, ТОВ «М'ясокомбінат Ювілейний» має достатні потужності для виробництва 80-90 тонн готової продукції. Досягнути таких показників можна шляхом проєктування та будівництва другого МЖК на території підприємства. Пропонується будівництво МЖК потужністю 21,1 тонн м'яса за зміну.

Забій та первинна переробка великої рогатої худоби та свиней є одними з найскладніших і найбільш специфічних етапів обробки м'яса. Високий рівень автоматизації та сучасне обладнання відіграють важливу роль у цьому процесі. На підприємстві МЖК ТОВ «М'ясокомбінат Ювілейний» застосовуються різноманітні механізовані засоби, проте через анатомічні особливості та різноманіття розмірів туш тварин, значна частина робіт вимагає ручної праці.

Механізація зводиться до використання допоміжних інструментів. Використання новітніх технологій та обладнання дозволяє не тільки підвищити ефективність праці, знижуючи собівартість продукції, але й значно покращити якість кінцевої продукції.

Планування розташування виробничих відділень та обладнання було узгоджено з відповідною сертифікаційною організацією, що забезпечує відповідність виробничих стандартів. Впровадження сучасних технологій дає змогу підприємству ефективно контролювати процеси виробництва, дотримуватись високих стандартів і постачати продукцію високої якості, яка є конкурентоспроможною як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Пропонуємо встановити сучасні автоматизовані лінії для забою та первинної обробки м'яса для модернізації виробництва на МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний». Це не лише дозволить підвищити ефективність та продуктивність, а й забезпечить значні переваги в аспектах якості продукції, безпеки праці та зниження виробничих витрат

Вибір асортименту продукції

На даний час ТОВ «М'ясокомбінат Ювілейний» пропонує широкий асортимент продукції, який включає п'ять основних груп. Перша група – це м'ясні делікатеси, до яких належать такі продукти, як запечена шинка, буженина, карбонад і копчений окіст. Друга група представлена різноманітними сосисками, сардельками та ковбасами, серед яких можна знайти варені, варено-копчені, напівкопчені, сиров'ялені, сирокопчені ковбаси, ковбаси твердого копчення, а також сосиски і сардельки, варені шинки. Третя група включає оброблене м'ясо і дичину, а також свійську і дичину птицю, яка пройшла обробку. Четверта група складається з консервованих м'ясних виробів, у тому числі консервованого м'яса, свійської птиці і дичини. П'ята група включає страви з птиці, дичини та кролятини, які вирізняються приємним смаком, високою харчовою цінністю та легким засвоєнням організмом. Ці продукти є цінним джерелом легко засвоюваних білків, жирів, вітамінів та екстрактивних речовин. Найбільшу цінність серед цих продуктів має філе птиці, яке містить мінімальну кількість сполучної тканини, що робить його більш ніжним і пухким у порівнянні з м'ясом свійських тварин. Страви з дичини мають характерний присмак, іноді з легкою гіркотою. Продукти з нежирної птиці часто використовуються в лікувальному харчуванні завдяки своїй високій біологічній цінності.

Так як підприємство займається виробництвом ковбасних виробів та м'ясних напівфабрикатів, то асортимент продукції буде залишатись без суттєвих змін. В подальшому може бути розширено асортимент ковбасних виробів.

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Цех забою і первинної переробки худоби

Переробка тварин на переробних підприємствах здійснюється на спеціалізованих конвеєрних лініях відповідно до встановлених технологічних інструкцій, що визначають послідовність операцій.

Особливу увагу під час контролю процесу переробки слід приділяти підготовці тварин до забою, дотриманню технологічних стандартів знімання шкур, а також належному виконанню операцій зачищення, зважування та клеймування туш.

Для запобігання травмуванню туш і пошкодженню шкіряного покриву під час перегону тварин у загони для передзабійної витримки та до місця оглушення дозволяється використовувати переносні електропідганяльні пристрої або джерела постійного струму, а також допускається застосування хлопавок.

Оглушення тварин

Оглушення тварин проводять у спеціально обладнаних боксах, що переважно використовуються для великої рогатої худоби та свиней. Для дрібної рогатої худоби забій здійснюється без попереднього оглушення. Метою оглушення є забезпечення втрати свідомості, чутливості та рухливості тварини на період, необхідний для накладення пут на кінцівки, підйому туші на технологічну лінію та здійснення процесу знекровлення. При цьому робота серця і легень зберігається, що сприяє підвищенню ефективності знекровлення.

Існують два основні методи оглушення: механічний та електричний. При механічному оглушенні тварина отримує удар молота в лобну частину, що не повинно призводити до руйнування лобної кістки, і триває від 3 до 5 хвилин без свідомості.

Електричне оглушення є одним із найпоширеніших способів знерухомлення тварин на переробних підприємствах, що забезпечує високу ефективність і гуманність процесу. Для оглушення великої рогатої худоби застосовують змінний струм із напругою 70–120 В і силою струму 1,5 А або 200 В і силою струму 1 А, залежно від розмірів тварини. Тривалість дії струму варіюється від 7 до 15 секунд, враховуючи вік, масу та фізіологічний стан тварини.

У випадку свиней електрооглушення проводиться у спеціалізованих боксах із використанням струму напругою 200–250 В, що діє протягом 8–12 секунд. Цей метод сприяє швидкій втраті свідомості, що мінімізує стрес і покращує якість туші. Після оглушення тварин переміщують з боксу на підлогу у напрямку до місця підйому на технологічну лінію.

При електричному оглушенні великої рогатої худоби процес оглушення проводиться у спеціальних боксах, де електроди розташовуються таким чином, щоб забезпечити максимальну ефективність впливу струму на головний мозок тварини, що призводить до миттєвої втрати свідомості та знерухомлення. Після оглушення ВРХ переміщують до місця для подальших операцій, таких як підйом на технологічну лінію, знекровлення та обробка туші.

Важливою умовою для збереження якості продукції є наявність гладкої і чистої підлоги, що дозволяє зменшити ризик пошкодження шкіри та туші при їх переміщенні. Уся процедура оглушення має бути виконана безпечним та контролюємим способом для зменшення стресу для тварин та забезпечення належної якості м'ясної продукції.

Знекровлення тварин

Знекровлення є важливим етапом у процесі забою тварин, що забезпечує не тільки гігієнічність кінцевого продукту, але й зменшує стрес для тварини. Туша вважається добре знекровленою, якщо з неї отримано не менше 50-60% загальної кількості крові, що міститься в організмі тварини. Цей процес відбувається найбільш ефективно, коли тварина підвішена за задні кінцівки, а її голова знаходиться внизу, що сприяє кращому відтоку крові з основних кровоносних судин.

Перед початком процесу знекровлення, на туші великої рогатої худоби, в місці з'єднання шиї з тулубом, по середній лінії стравоходу роблять розріз довжиною 30-50 см. Цей розріз дозволяє отримати доступ до основних кровоносних судин та стравоходу. Після цього стравохід відокремлюється і перев'язується шпагатом для того, щоб уникнути забруднення туші під час подальших етапів обробки, таких як обробка шкіри та розділка. Цей захід є важливим для підтримки чистоти та якості м'яса, а також для запобігання попадання небажаних речовин у продукцію.

Для отримання технічної крові в місці основи шиї великими ножицями перерізають основні судини (сонну артерію та яремні вени), при цьому стравохід і трахея не повинні бути пошкоджені. Тривалість процесу знекровлення складає 6-8 хвилин. Кров збирають у спеціальних жолобах та направляють на подальшу переробку.

Для отримання крові, призначеної для харчових потреб, використовують спеціальну інструментальну трубку з нержавіючої сталі довжиною 35-40 см, що має лезо у вигляді списа з овальними отворами і довгастими щілинами з обох боків. На іншому кінці трубки є гумовий шланг для стікання крові в ємність. Порожнистий ніж вводиться через розріз шкіри в грудну порожнину через трахею і проколює аорту або праве передсердя. За 40-45 секунд витікає близько 75% всієї крові, решта збирається у жолоби для використання в технічних цілях.

Знекровлення дрібної рогатої худоби здійснюється шляхом наскрізного проколу шиї за допомогою вузького і гострого ножа. Процес починається з проколу з обох боків шиї, причому лезо ножа направляється від кута нижньої щелепи до місця, де воно виходить позаду протилежного вуха. Цей метод дозволяє розрізати основні кровоносні судини шиї, забезпечуючи ефективний відтік крові, при цьому не пошкоджуються стравохід та трахея. Такий підхід дозволяє забезпечити високий рівень знекровлення тварини без порушення важливих анатомічних структур, що є критично важливим для подальшої обробки туші та збереження її якості.

Для свиней знекровлення здійснюється у місці з'єднання шиї з грудною частиною за допомогою проколу ножем, спрямованим вгору, що перерізає яремні вени та сонну артерію біля серця. Потім отвір розширюють ножем на 10-15 см до голови, що сприяє кращому витіканню крові. Процес знекровлення триває 6-8 хвилин. Для збору крові на харчові потреби застосовують порожнистий ніж.

Первинна переробка ВРХ

Тварин поміщають у бокс для оглушення, після чого піднімають за допомогою підіймача на технологічну лінію та проводять процес знекровлення протягом 1,5 хвилин після оглушення.

Забій тварини починається з обробки голови: спершу здійснюють зняття шкіри з її поверхні. Потім проводять поперековий розріз шийних м'язів між потиличною кісткою і першим шийним хребцем (атлантом), що дозволяє відокремити голову, залишаючи її підвішеною на тулубі. Трахея при цьому не розрізається повністю, зберігаючи три її кільця біля голови для збереження щитовидної залози.

Після цього переходять до зняття шкіри з задніх кінцівок, відокремлюючи правий та лівий п'ясті суглоби, а також п'ясті. Згодом, починаючи від путового суглоба, роблять розріз по задній стороні кожної кінцівки до місця, де був виконаний попередній розріз для оголення ахіллових сухожилів. У разі збирання туші телят, кінцівки відокремлюють разом з шкірою до скакального суглоба.

Подальші етапи включають вирізання прямої кишки і розріз шкіри по білій лінії живота на 25-30 см від анального отвору. Після цього відокремлюють шкіру з різних частин тіла тварини: стегон, голяшок, вимені або мошонки, пахової ділянки, черевної частини, передніх кінцівок, грудей, передпліччя, шиї та лопаток. Останній етап зняття шкіри здійснюється механічно за допомогою спеціалізованих установок, що значно прискорює і полегшує процес.

Під час забійної обробки особливу увагу приділяють запобіганню порізам м'яса та жиру, що може виникнути під час зняття шкіри, а також уникненню залишків шкіри на

тушах. Для цього на етапі механічного знімання шкіри оператори повинні уважно усувати задири жиру та м'язової тканини, акуратно підсікаючи сполучну тканину між шкірою і тушею від лопаток до паху за допомогою ножа.

Процес відділення голови тварини від туші здійснюється між першим хребцем і потиличною частиною. Після зняття шкіри проводиться видалення внутрішніх органів, що готують тушу до подальшої обробки. Для поділу туші на дві напівтуші використовують електричну пилку, відступаючи на 7-8 мм праворуч від середини хребта, при цьому необхідно бути обережним, щоб уникнути пошкодження хребців, що забезпечить збереження якості продукції.

Кожну напівтушу ретельно перевіряють на наявність наривів, синців та забруднень. Ножем видаляють нирки разом із навколонирковим жиром (окрім туш телят), а також зрізають зайву жирову тканину з тазової та пахової областей. У тушах телят зберігають тазовий жир та зобну залозу.

Подальший етап обробки включає відокремлення хвоста між другим і третім хвостовими хребцями. Також здійснюється зрізання бахроми шийного розрізу, що проходить від основи шиї до челишка. При цьому м'язи шиї, зокрема грудинно-щитовидні, грудинно-під'язикові та грудинно-соскоподібні, залишають на туші, в той час як грудинно-щелепні м'язи відокремлюють на межі з грудинно-соскоподібними. Шийний розріз ретельно очищають від згустків крові, а діафрагму зрізають так, щоб залишалася не більше 1,5 см. Після цього проводиться видалення наривів, синців, залишків внутрішніх органів, шкіри та механічних забруднень, що забезпечує подальшу обробку і збереження якості м'ясної продукції.

Жирову тканину, що утворюється під час обробки, відправляють до жирового цеху, м'ясні обрізки – до цеху субпродуктів, а нехарчові відходи – до цеху технічних фабрикатів.

Після завершення очищення напівтуші, використовуючи щітки або шланги, проводять промивку теплою водою (температурою 25-30°C) або водопровідною водою для видалення крові та інших забруднень з внутрішньої поверхні туші. Якщо забруднення є лише поверхневими, промивання здійснюється тільки в цих ділянках, після чого зайву вологу знімають за допомогою рушника.

На наступному етапі напівтуші, розділені на дві частини, подають на ваги. Вони повинні включати внутрішні поперекові м'язи (вирізки), краї діафрагми шириною 1,5 см, а також два хвостових хребці. Для туш телят передбачено включення внутрішніх поперекових м'язів, нирок, навколониркового і тазового жиру, а також зобної залози. При зважуванні фіксують масу туш, а в накладних реєструють дані щодо вгодованості та категорії м'яса, вікової групи та інших характеристик.

Загальний устрій цеху забою і первинної переробки худоби

У цеху забою та первинної переробки встановлено бокси для оглушення великої рогатої худоби (ВРХ) (поз. 1) та свиней (поз. 22). Виробничий процес включає дві окремі лінії для первинної обробки свиней і ВРХ, які працюють паралельно. На лінії переробки ВРХ оглушення тварин здійснюється у боксі (поз. 1) згідно з режимами, визначеними в технологічній схемі. Після оглушення ВРХ, туша переміщується до приймальної люльки бокса, де на задні кінцівки тварини накладаються путові ланцюги, після чого електричною лебідкою (поз. 2) піднімають її на конвеєр для знекровлення (поз. 3).

Завдяки підвісному конвеєру (поз. 3), туші переміщуються до робочої зони (поз. 4), де працівники виконують операцію накладання лігатури на стравохід, що вимагає попереднього розрізання шкіри в області шиї (поз. 4), відокремлення стравоходу від навколишніх тканин та його перекриття затискачем.

На цьому етапі працівник використовує спеціальний пристрій (поз. 5), оснащений пористим ножом, для збору харчової крові, що займає від 10 до 30 секунд. За допомогою насоса, вмонтованого в пристрій (поз. 5), кров перекачують у баки (поз. 136), де її стабілізують для запобігання згортанню до отримання рішення від ветеринарного лікаря щодо подальшої обробки. Потім кров переноситься в дефібринатор (поз. 129) для видалення фібрину, а дефібринована кров направляється на сепаратор (поз. 128) для відділення плазми та формених елементів. Плазму зберігають у чанах (поз. 140) і направляють на заморожування, а формені елементи доставляють в Центр Технології Фармацевтики (ЦТФ), де їх використовують для виробництва кров'яного борошна. Процес переробки харчової крові свиней здійснюється за аналогічною схемою.

Після збирання харчової крові забій великої рогатої худоби продовжується шляхом перерізання яремної вени. Тушка, рухаючись по конвеєру, проходить над жолобом (поз. 6), куди стікає кров, яка не буде використана для харчових цілей. Ця кров направляється до центру переробки для подальшого оброблення в кров'яне борошно.

Наступні етапи обробки ВРХ включають забілування шкіри голови (поз. 7), її відокремлення (поз. 8) та маркування голови, що дозволяє точно ідентифікувати її в процесі подальшої обробки туші. Важливим є забезпечення відповідності між головою та тушею до прийняття рішення ветеринарним лікарем. Ця процедура є критичною для забезпечення контролю і точності у подальшій обробці. Операції забілування і піддування шкіри виконуються на підйомно-опускних майданчиках. Робітник (поз. 10) здійснює піддування шкіри в області основи хвоста при тиску 0,3-0,4 МПа протягом 2 секунд, після чого здійснюється розрізання шкіри хвоста, підрізання прохідника і подальше розрізання шкіри за білою лінією. Крім того, виконується обробка шкіри на стегнах, гомілках, вимені, паху,

череві та передніх кінцівках, де також відбувається відокремлення шкіри. Після завершення процесу піддування шкіри (при тому ж тиску 0,3-0,4 МПа, але на 4-5 секунд), шкіра знімається з грудної клітини, передпліччя, шиї та лопаток.

Далі, на шкурознімальній установці (поз. 11) працівники виконують зняття шкіри, після чого вона передається на подальшу обробку, що включає зняття навалу, мездри та консервування в шкуроконсервувальному відділенні.

Процес нутрування великої рогатої худоби (поз. 12-18) має бути завершений не пізніше ніж через 45 хвилин після знекровлення. Спочатку працівник (поз. 12) розрізає спинні та грудні м'язи, розділяє грудну кістку, відокремлює стравохід від трахеї та роз'єднує лонне зрощення. Далі він здійснює розтягування задніх кінцівок для подальшого доступу до черевної порожнини.

Наступний працівник (поз. 14) розрізає черевну порожнину по білій лінії і вилучає внутрішні органи, серед яких сальник, шлунково-кишковий тракт, селезінка, підшлункова залоза, лівер та стравохід. Після видалення ліверу, він також виймає надниркові залози та розрізає плівку вздовж хребта в області нирок, щоб забезпечити їх збереження та уникнути ушкоджень під час подальшого розпилювання туші на півтуші.

Для транспортування кишкового комплексу, ліверу та туші великої рогатої худоби на переробних підприємствах використовують спеціальний конвеєр, оснащений гачками для ліверу та чашами для кишкового комплексу. Це дозволяє ефективно та безперервно переміщувати органи без затримок, забезпечуючи зручний процес подальшої обробки та мінімізуючи ризик забруднення.

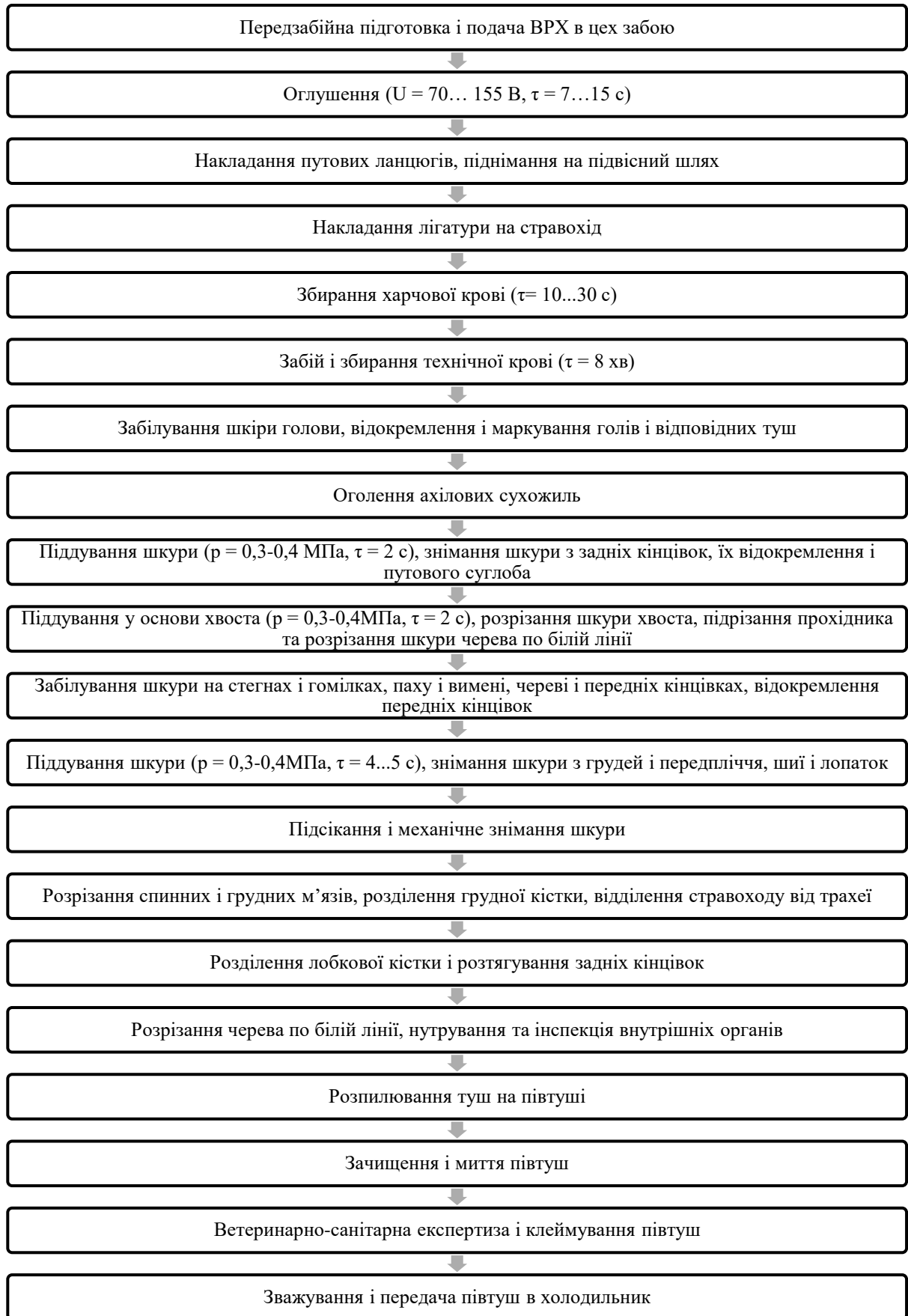
Інспекція внутрішніх органів і туш здійснюється на окремому майданчику (поз. 15), що забезпечує належний контроль за їх станом та відповідністю вимогам безпеки та якості. Визначення стану органів на цьому етапі критично важливе для забезпечення якості кінцевого продукту.

Рубець, сітка, сичуг та книжка обробляються негайно після вилучення, їх очищають від жиру та вмісту, що дозволяє підготувати ці органи до подальшого використання або обробки. Знежирення та очищення є важливими етапами, оскільки вони сприяють зменшенню ймовірності мікробіологічних забруднень і підвищують якість продукції.

Далі ці органи промиваються (поз. 13) для видалення залишків вмісту і забруднень, що забезпечує гігієнічність і відповідність вимогам безпеки. Після цього їх направляють на подальшу обробку в відділення для обробки слизових субпродуктів, що дозволяє використовувати ці органи у виробництві харчових продуктів або для інших цілей, залежно від специфікацій підприємства.

Наведемо технологічну схему переробки великої рогатої худоби (ВРХ) нижче.

Технологічна схема переробки ВРХ



Всі операції з обробки шлунково-кишкового тракту проводяться з обережністю, щоб уникнути його пошкодження, що може призвести до потрапляння внутрішньої мікрофлори шлунка і кишок на лівер та поверхню туші. У разі попадання забруднень (жовтих плям) на півтушу ці ділянки негайно відрізають.

Після завершення операцій нутрування туші великої рогатої худоби розпилюються уздовж хребта (поз. 16). На цьому етапі робітник здійснює розріз по лінії, що проходить від верхніх остистих відростків хребців, аби уникнути пошкодження спинного мозку. Для виконання цього розрізу використовується електрична стрічкова пила (поз. 17), що забезпечує високу точність і ефективність.

Наступним етапом є зачистка (поз. 18) і миття напівтуші, що дозволяє надати їй естетичного вигляду. Операція сухого зачищення передбачає вилучення спинного мозку, нирок, відрізання хвоста, залишків діафрагми, а також очищення від внутрішнього жиру, травмованих ділянок і механічних забруднень. Це важлива стадія, оскільки вона впливає на якість готової продукції та її гігієнічні характеристики.

Заключним етапом є ветеринарно-санітарна експертиза (поз. 19), під час якої перевіряється відповідність туші та внутрішніх органів вимогам безпеки. Після цього на півтушу наноситься клеймо, що підтверджує її якість та безпеку для споживання. Ветеринарний лікар надає вказівки щодо подальшої обробки субпродуктів, крові, шкур і інших частин туші, що гарантує дотримання норм і стандартів.

Після проведення всіх попередніх етапів півтуші зважуються на монорельсових вагах (поз. 45, 46), після чого їх направляють до холодильників для охолодження або заморожування та подальшого зберігання. Це необхідно для забезпечення правильних умов зберігання та збереження якості м'ясної продукції.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ

М'ясо є одним з основних продуктів харчування, і його цінність визначається енергетичними та біологічними властивостями, смаковими якостями та рівнем засвоюваності. В Україні основними джерелами м'яса є велика рогата худоба та свині, тоді як частка вівців, кіз, коней та кроликів у загальному виробництві є незначною. Однак з розвитком ринку м'яса в Україні зросла конкуренція, зокрема з боку закордонних виробників, які постачають різноманітні м'ясні продукти, не завжди відповідної якості. Це створює потребу в експертизі для визначення натуральності м'яса і м'ясопродуктів на внутрішньому ринку.

М'ясо є харчовим продуктом, що складається з м'язової тканини теплокровних травоядних тварин та птиці, які пройшли спеціальну технологічну обробку і готові до споживання. Ідентифікація м'яса здійснюється на основі ряду характеристик, таких як вид тварини, стать, вік, вгодованість та метод термічної обробки.

Залежно від виду тварини, м'ясо класифікується на такі типи: яловичина (м'ясо великої рогатої худоби), свинина (м'ясо свиней), баранина (м'ясо овець), козлятина (м'ясо кіз), конина (м'ясо коней) та м'ясо кролів (м'ясо кроликів). Кожен тип м'яса має свої специфічні характеристики, що впливають на його смакові якості, текстуру та використовувані методи обробки.

Залежно від віку та статі велика рогата худоба поділяється на чотири основні категорії:

I група – дорослі тварини, такі як корови, воли, бугаї та телиці старші за 3 роки, а також корови-первістки з масою менше 350 кг;

II група – корови-первістки до 3 років з масою 350 кг і більше;

III група – молодняк, тварини віком від 3 місяців до 3 років;

IV група – телята віком від 14 днів до 3 місяців.

М'ясо бугаїв характеризується темно-червоним кольором з синюватим відтінком, має жорстку текстуру з грубоволокнистою структурою та липкістю, а також неприємний запах, який зникає при тривалому зберіганні. Таке м'ясо не підлягає реалізації в домашніх умовах через свої погані органолептичні властивості.

М'ясо волів і корів зазвичай має колір від яскраво-червоного до темно-червоного, з тонковолокнистою м'язовою тканиною. Воно містить видимі прошарки підшкірного та міжм'язового жиру, а колір жиру варіюється від білого до жовтуватого в залежності від віку тварини.

М'ясо молодняка відрізняється рожево-червоним кольором та ніжною, тонковолокнистою структурою м'язової тканини. Прошарки міжм'язового жиру слабо виражені, а підшкірний жир має білий колір, щільний і крихкий, що надає цьому м'ясу високу якість.

М'ясо телятини має колір, який варіюється від блідо-рожевого до сірувато-рожевого, а також характеризується ніжною, тонковолокнистою структурою м'язової тканини з відсутністю значних відкладень жиру, що робить його високо оціненим для споживання.

М'ясо яловичини та телятини класифікується за вгодованістю на дві категорії: I та II.

Яловичина I категорії походить від волів, корів і телиць з добре розвинутою м'язовою тканиною. Відростки спинних і поперекових хребців, сідничні горби та маклоки виражені слабо, а шия, лопатки, передні ребра та тазова порожнина мають лише незначні ділянки жирових відкладень. Це м'ясо характеризується більш високою якістю, завдяки меншим кількостям жиру та кращому розвитку м'язової тканини.

Яловичина II категорії має менш розвинену м'язову тканину, з чіткіше вираженими відростками хребців, сідничними горбами та маклоками. Жирові відкладення в цій категорії більш виражені, зокрема в області останніх ребер, поперека та сідничних горбів, що робить м'ясо більш жирним і менш пружним порівняно з яловичиною I категорії.

Свиней класифікують на три основні типи за продуктивними характеристиками: сальний, беконний та м'ясо-сальний (універсальний). Залежно від живої маси, віку та товщини сала свиней поділяють на п'ять категорій:

I категорія (беконна) включає туші свиней віком до 8 місяців з добре розвинутою м'язовою тканиною. Маса туші в теплому стані становить від 53 до 72 кг у шкурі. Товщина сала над остистими відростками між 6-7 спинними хребцями варіюється від 1,5 до 3,5 см.

II категорія (м'ясо – молодняк) охоплює туші м'ясних свиней (молодняк) масою від 39 до 98 кг у шкурі з товщиною сала від 1,5 до 4,0 см, а також підсвинків з живою масою 20-60 кг і товщиною сала не менше 1 см.

III категорія (жирна) характеризується товщиною сала, яка повинна перевищувати 4,1 см, що свідчить про підвищену жирову відкладеність у туші.

IV категорія (для промислової переробки) включає кнурів та свиноматок, маса яких перевищує граничну для II категорії.

V категорія (м'ясо поросят) включає туші поросят-молочників з живою масою 3-6 кг, у яких ребра та остисті відростки хребців не виступають, що свідчить про їх молодий вік та відсутність значних жирових відкладень.

М'ясо молодих свиней має блідо-рожевий або сірувато-рожевий відтінок, у свиней середнього віку – блідо-червоний, а у старших – червоний. Жир у м'ясі молодих свиней має м'яку консистенцію і білий колір, що свідчить про його якість та свіжість.

М'ясо різних видів тварин відрізняється за кольором, консистенцією, текстурою та запахом, що дозволяє ідентифікувати його за типом.

Баранина молодих тварин має світло-червоний колір, ніжну консистенцію і мілкозернисту м'язову тканину. Вона відрізняється приємним ароматом, в той час як м'ясо старих тварин має цегляно-червоний відтінок, грубішу текстуру і виражений специфічний запах.

Козлятина відрізняється цегляно-коричневим відтінком, характерним запахом і відсутністю прошарків жиру, що робить її відмінною від баранини.

М'ясо кролів може бути білим або рожевим, має ніжну консистенцію і мілкозернисту структуру м'язової тканини. Жир, як правило, відкладений в черевній порожнині.

Згідно з термічним станом, м'ясо поділяють на кілька категорій:

Тепле м'ясо – це продукт, отриманий безпосередньо після забою та обробки худоби. Температура в товщині стегна не перевищує 35°C. Таке м'ясо не підлягає реалізації через погані кулінарні властивості: воно є жорстким, мутним і не має приємного смаку. Тому воно не використовується для подальшої обробки та продажу.

Інші види м'яса, як охолоджене, підморожене або заморожене м'ясо, мають кращі кулінарні властивості та зберігаються довше, що дозволяє їх реалізацію на ринку.

Остигле м'ясо має температуру в товщині стегна не більше 12°C. На його поверхні може утворюватися підсохла плівка. Таке м'ясо не підлягає тривалому зберіганню, тому його необхідно одразу реалізувати або перенаправити на подальше охолодження.

Охолоджене м'ясо повинно мати температуру не вище 4°C, бути пружним на дотик, з сухою поверхнею та підсохлою шкіркою, що захищає його від потрапляння мікроорганізмів і знижує інтенсивність випаровування вологи. Таке м'ясо має відмінні кулінарні властивості та гарну безпеку. Яловичину охолоджують при температурі 1-2°C, що дозволяє зберігати її до 20 діб, свинину та баранину – до 10 діб.

Підморожене м'ясо має температуру в товщині стегна на глибину 1 см від 3 до 5°C, а на глибину 6 см – від 0 до 2°C. Під час зберігання температура повинна бути в межах 2-3°C.

Заморожене м'ясо повинно мати температуру в товщині стегна не вище 8°C. У процесі заморожування і зберігання в м'ясі відбуваються незворотні зміни, що знижують його споживчі характеристики, включаючи смак і текстуру, порівняно з охолодженим м'ясом.

Маркування м'яса є ключовою ідентифікаційною характеристикою, що дозволяє визначити його якість. В залежності від вгодованості тварини та результатів ветеринарно-санітарної експертизи, на кожну тушу, півтушу чи четвертину м'яса, що реалізується або направляється на переробку, наноситься харчова фарба з клеймом, яке включає номер підприємства-виробника та позначку «Ветогляд».

Для кожної категорії вгодованості застосовуються різні форми та кольори клейм. Так, м'ясо I категорії позначається круглим клеймом, а також свинина V категорії; квадратне клеймо ставиться на м'ясо II категорії; овальне клеймо використовується для свинини III категорії; трикутне – для півтуш свинини IV категорії, а також для туш і півтуш нестандартного (худого) м'яса; ромбоподібне клеймо застосовується для маркування м'яса кнурів та свинини, що не відповідає вимогам IV категорії і використовується для промислової переробки в харчових цілях.

Кількість і розміщення клейм на тушах тварин залежить від виду м'яса, категорії вгодованості та призначення продукції. Це забезпечує правильну ідентифікацію м'яса та гарантує його якість для кінцевого споживача.

Для півтуш яловичини I категорії наносяться п'ять клейм: на лопаткову, спинну, поперекову, стегову та грудну частини. Такий розподіл клейм дозволяє чітко ідентифікувати кожну частину туші, що особливо важливо для контролю якості м'яса та запобігання можливим шахрайствам у торгових мережах. У разі яловичини II категорії та худой, достатньо двох клейм, які розміщуються на лопатковій та стеговій частинах. Це зумовлено тим, що в даній категорії м'ясо може мати менше прошарків жиру та більш грубу текстуру, тому маркування обмежується основними частинами туші.

У разі молодняка яловичини, клеймо на правій стороні має відповідні літери, що вказують на тип тварини: «М» для молодняка, «П» для корів-первісток, «Б» для бугаїв, а на передній гомілці телятини ставиться літера «Т», що дозволяє швидко ідентифікувати молодих тварин і відрізнити їх від дорослих особин.

Що стосується півтуш свинини, то для всіх категорій м'яса клейма наносяться тільки на лопаткову частину туші. Це зумовлено тим, що ця частина найбільш зручна для маркування, а також дозволяє швидко визначити категорію м'яса. Для туш підсвинків в шкурі наносяться два клейма – по одному на кожній лопатці, що є стандартом для молодих свиней. Для м'яса V категорії (м'ясо поросят) на задній ніжці кріпиться фанерна бірка з круглим клеймом і літерою «М», що дозволяє чітко відрізнити м'ясо поросят від інших категорій.

М'ясо свинини, яке не допускається до реалізації і йде на промислову переробку, маркується на лопатковій частині одним клеймом з позначенням якості м'яса та літерами «ПП», що свідчить про його призначення для подальшої переробки і не для продажу.

Для баранини I категорії клейма наносяться п'ятьма круглими знаками: по одному на лопатковій та стегновій частинах з обох боків туші, а також одне на грудинці з правого боку. Це дозволяє чітко візуалізувати ідентифікацію продукції з високою якістю м'яса. Для інших категорій баранини на кожну півтушу наносяться два клейма — на лопатковій та стегновій частинах, що дає в результаті чотири клейма на тушу, зважаючи на те, що м'ясо з меншими характеристиками вимагає менш детального маркування.

Для туш козлятини на кожному клеймі з правого боку ставиться буква «К», що дозволяє чітко визначити вид м'яса і підвищити точність при маркуванні, зокрема для визначення категорії продукції на етапі обробки та продажу.

Таке маркування дозволяє забезпечити прозорість у виробництві та реалізації м'ясної продукції, а також підвищує ефективність контролю якості на всіх етапах від обробки до продажу.

Для кролів на кожну тушу наносять одне клеймо на зовнішньому боці гомілки.

Асортиментна фальсифікація м'яса найбільш поширених видів, таких як яловичина, свинина та баранина, зустрічається рідко, оскільки більшість споживачів мають достатній рівень обізнаності щодо характеристик та ідентифікаційних ознак цих видів м'яса. Однак інколи можуть мати місце випадки заміни більш цінного виду м'яса на менш цінний. Наприклад, під час реалізації яловичину іноді замінюють на молоду конину, свинину – на собаче м'ясо, кролятину або зайчатину – на котяче м'ясо.

У випадках, коли м'ясо надається у вигляді цілих туш чи великих відрубів, виявити таку фальсифікацію досить легко завдяки анатомічним особливостям кісток скелету. За допомогою цих ознак можна з великою точністю визначити вид тварини, до якого належить м'ясо. Проте, коли йдеться про м'ясо в дрібних шматках, особливо без залишків кісток, ідентифікація фальсифікації стає значно складнішою.

Заміна одного виду м'яса на інший, як правило, не завдає серйозної шкоди здоров'ю людини, оскільки більшість видів м'яса не є отруйними. Однак існують види м'яса, які можуть викликати відразу у споживачів, такі як конина, а тим більше м'ясо собак чи котів, що може бути неприязно сприйнято з культурних, релігійних або емоційних причин. Хоча питання фальсифікації м'яса набуває все більшої актуальності, на сьогоднішній день не існує простих і надійних методів для ефективного виявлення такої фальсифікації на всіх етапах виробництва та продажу.

Існують різноманітні методи ідентифікації виду м'яса, які можна класифікувати в кілька груп:

1. Аналіз кольору звареного м'яса – це один з найбільш доступних методів, що дозволяє оцінити характерні ознаки м'яса певного виду. Колір м'яса може змінюватися залежно від виду тварини, його віку, та способу приготування. Для деяких видів м'яса характерні певні відтінки, які можна використовувати для попередньої ідентифікації.

2. Ідентифікація кісток скелету та внутрішніх органів. Кістки різних тварин мають свою специфічну структуру та форму. Вивчення внутрішніх органів, таких як серце, печінка, легені, також може дати важливу інформацію про вид тварини. Цей метод часто використовується в лабораторних умовах, де можна проводити більш детальну анатомічну експертизу.

3. Оцінка кольору і консистенції жиру. Кожен вид м'яса має специфічну текстуру та колір жиру, що допомагає у його розпізнаванні. Наприклад, жир свинини має білий колір і м'яку консистенцію, в той час як жир яловичини може мати жовтуватий відтінок і бути більш щільним.

4. Визначення вмісту глікогену в м'ясі. Цей метод базується на визначенні вмісту глікогену, що є основним джерелом енергії в м'язових тканинах тварин. Вміст глікогену в м'ясі різних видів може відрізнятися, і його кількість може використовуватись як додатковий показник для ідентифікації виду м'яса.

Колір свіжого м'яса різних видів тварин є характерною ознакою, однак цей параметр не завжди можна вважати повністю достовірним. Колір звареного м'яса варіюється в залежності від виду тварини і умов приготування, при цьому його можна класифікувати на два основні типи: білий і сірий.

Зварене біле м'ясо характерне для свинини, телятини та більшості видів птиці, зокрема для курятини, де білий колір спостерігається на грудних м'язах. Натомість м'ясо рогатої худоби, коней і більшості диких тварин після варіння набуває сірого відтінку.

Отже, колір звареного м'яса не може бути використаний як єдино надійний критерій для виявлення асортиментної фальсифікації

Ідентифікація кісток скелету та внутрішніх органів є одним з найбільш достовірних методів визначення виду тварини, що дозволяє швидко та з високою ймовірністю встановити походження м'яса. Однак для успішного застосування цього методу необхідно мати достатньо великі відруби м'яса, у яких збережені, наскільки це можливо, кістки скелету. Що стосується внутрішніх органів, то вони не завжди потрапляють у реалізацію разом з м'ясом, особливо якщо продавець усвідомлює, що реалізує фальсифіковану продукцію.

Визначення кольору та консистенції жиру також є важливим інструментом для ідентифікації м'яса. Особливості кольору та консистенції жиру різних видів тварин були докладно розглянуті під час характеристики окремих видів м'яса.

Визначення вмісту глікогену у м'ясі є корисним методом для відрізнення яловичини від конини та баранини від м'яса собаки. Це зумовлено тим, що в м'ясі свіжої конини концентрація глікогену варіює від 0,37 до 1,1 %, а глюкози – від 0,2 до 0,5 %, тоді як у м'ясі яловичини глікоген міститься в кількості від 0,0 до 0,2 %, а глюкоза – від 0,05 до 0,25 %.

Для виявлення глікогену необхідно підготувати 15 г ретельно подрібненого м'яса (порізаного на 40-60 часток), яке переноситься в колбу, до якої додають 60 мл води (співвідношення м'яса до води становить 1:4). Суміш слід кип'ятити протягом 30 хвилин (від початку кипіння). Після цього бульйон фільтрується через паперовий фільтр і охолоджується. Далі 3-5 мл фільтрату переносяться в пробірку, до якої додається 5-10 крапель розчину Люголя (2 частини йоду, 4 частини йодистого калію та 100 частин води). У разі позитивної реакції бульйон набуває вишнево-червоного кольору, при негативній – жовтого, а при сумнівній – помаранчевого.

М'ясо таких тварин, як собака, кінь та кішка, зазвичай дає позитивну реакцію на виявлення глікогену (екстракт м'яса кішки може набувати помаранчевого кольору). Натомість м'ясо вівці, кози, великої рогатої худоби, свині та кроля не реагує на глікоген. Однак ця реакція є достовірною лише частково. Зокрема, м'ясо молодих тварин усіх видів дає позитивну реакцію на глікоген, у той час як м'ясо старих, хворих тварин або м'ясо з голови та шиї зазвичай не реагує.

Фальсифікація м'яса може здійснюватися за кількома способами, зокрема: заміною свіжого м'яса на несвіже; заміною натурального м'яса на ненатуральне; збільшенням маси м'яса за рахунок води або крові; збільшенням об'єму м'яса за рахунок повітря; а також підфарбовуванням або знебарвленням м'яса.

Свіжість м'яса можна визначити за реакцією його середовища. Свіже м'ясо має кисле середовище, яке поступово змінюється на нейтральне, а з часом і на лужне під час зберігання.

Одним із найпростіших методів для визначення реакції середовища м'яса є використання червоних і синіх лакмусових папірців. Для цього необхідно змочити два папірці (червоний та синій) дистильованою водою та помістити їх у свіжий розріз м'яса. Через 5 хвилин папірці слід вийняти та оцінити зміни їхнього кольору. Якщо червоний папірець не змінив кольору, а синій став червоним (що вказує на кисле середовище), то м'ясо є свіжим. У разі, коли кольори смужок не змінюються (нейтральне середовище), свіжість м'яса можна вважати сумнівною. Якщо синій папірець зберігає свій колір, а

червоний набуває синього відтінку (лужна реакція), то це свідчить про те, що м'ясо несвіже, навіть якщо відсутні органолептичні ознаки неприємного запаху.

Для виявлення ознак кислотного бродіння та початкових етапів гнильних процесів у м'ясі широко застосовується проба Ебера, яка є чутливою навіть у тих випадках, коли гнильний запах ще не виявлений органолептичними методами.

Для проведення дослідження необхідно підготувати пробірку з корковою пробкою, через отвір якої має проходити тонка скляна паличка. На її кінці закріплюється шматочок м'яса. В пробірку потрібно налити реактив Ебера, що складається з 1 частини 25%-ї соляної кислоти, 3 частин 96%-го етилового спирту і 1 частини сірчаного ефіру, приблизно на 1 см завглибшки. Потім пробірку закривають пробкою і ретельно струшують для утворення пар ефір-спирт-хлоридної кислоти. Після цього пробірку ще раз закривають, а скляну паличку з м'ясом акуратно, не торкаючись стінок пробірки, занурюють у реактив так, щоб відстань між шматочком м'яса і рідиною становила 1-2 см. Якщо в процесі гниття м'яса виділяється аміак, утворюється білий димок, що виникає через хімічну реакцію між аміаком і соляною кислотою. Якщо білий димок не з'являється, це свідчить про відсутність виділення аміаку з м'яса.

Фальсифікація натурального м'яса ненормальними видами включає наступні категорії:

1. М'ясо занадто молодих тварин. Це м'ясо, отримане від мертвонароджених телят або від новонароджених тварин, що загинули протягом короткого часу після народження з різних причин. Згідно з нормативними вимогами, м'ясо телят молодше 14 днів вважається менш цінним за харчовими і кулінарними характеристиками, хоча воно допускається для використання в харчовій промисловості. Ідентифікувати таке м'ясо можна за певними ознаками: у новонароджених телят є тільки три пари різців, і четверта пара прорізується на 7-8 день. Крім того, їх копита мають округлу форму і не є твердими. М'ясо характеризується відсутністю жиру, рихлою сполучною тканиною, водянистою м'язовою тканиною синьо-сірого кольору, а також високим вмістом глікогену.

2. М'ясо старих тварин. Експериментально встановлено, що найбільш сприятливими для кулінарних властивостей є м'ясо тварин віком від 4 до 8 років для яловичини, від 1 до 2 років для свинини і від 2 до 3 років для баранини. М'ясо старших тварин відрізняється низьким вмістом жиру, навіть в місцях природного його накопичення. Жир має інтенсивний жовтий відтінок, а сама тканина має жорстку консистенцію через високу кількість сполучної тканини, що робить його важким для пережовування. М'ясо забарвлене в темно-червоний колір і характеризується низькими смаковими властивостями.

3. М'ясо тварин, що загинули внаслідок нещасних випадків (переломи хребта, струс мозку, ураження блискавкою тощо). Згідно з чинним законодавством, м'ясо таких тварин відноситься до категорії падалини і не повинно потрапляти на ринок. Однак не завжди м'ясо загиблих тварин становить небезпеку для споживача. Якщо труп тварини, що загинула від механічних причин, не був розібраний протягом короткого часу (менше 6 годин), і це не призвело до значних змін у складі основних тканин, таке м'ясо може бути безпечним для споживання.

М'ясо тварин, що загинули внаслідок нещасних випадків, має наступні характеристики:

- відсутність рани на шиї (так званого «зарізу») з інфільтрацією кров'ю по краях;
- всі внутрішні органи, зокрема печінка та селезінка, заповнені кров'ю;
- підшкірні вени переповнені кров'ю;
- м'ясо має темно-червоний колір та високу вологість, що можна виявити за допомогою дотику (пальці забарвлюються в червоний колір);
- кістки мають губчасту структуру, насичену кров'ю.

Ці ознаки будуть більш виражені в міру збільшення часу, що минув від моменту загибелі тварини до її розбирання. М'ясо такої тварини має обмежений термін зберігання через наявність крові в тканинах, що прискорює процеси гниття.

4. М'ясо отруєних тварин є небезпечним для здоров'я і не може бути використане в харчових цілях. Отруєння тварин може бути спричинене різними речовинами, такими як нітрати, стрихнін, антибіотики тощо. Наприклад, надмірне споживання кормів, що містять нітрати, може призвести до їх накопичення в м'язовій тканині тварин. При варінні такого м'яса його колір не змінюється на білий або сірий, а набуває рожево-червоного або цегляно-червоного відтінку, що є результатом присутності нітратів у тканинах.

На великих промислових птахофабриках курчатам регулярно надають антибіотики, що призводить до накопичення підвищених їх доз у кістковому мозку. Це викликає зміну кольору кісткових тканин: при термічній обробці вони набувають червоного відтінку. Також курячі кістки, що містять антибіотики, під впливом тепла можуть набувати вишнево-червоного кольору, а іноді цей відтінок поширюється і на м'язову тканину, що прилягає до кісток.

Для покращення вигляду старого м'яса часто застосовують методи підфарбовування або відбілювання. Наприклад, тушки курей можуть натирати морквою або морквяним соком, що надає їм жовтуватого кольору, який асоціюється з гарною вдовоаністю. Іноді для досягнення цього ефекту використовують й інші барвники, такі як шафран або орлеан.

Щоб приховати синюшний відтінок худих курей або курчат, їх часто відбілюють. Для цього тушку обробляють короткочасним зануренням у киплячий розчин харчової солі. Під шкіру також можуть вводити соду, що збільшує її об'єм і робить її непрозорою, унаслідок чого м'язова тканина стає непомітною.

Одним із методів фальсифікації м'яса є надування його повітрям, що здебільшого застосовується для телят, поросят і курей з метою покращення їх зовнішнього вигляду. Така маніпуляція надає тушам вигляду високої категорії вгодованості, що в свою чергу дозволяє реалізувати їх за вищою ціною. Хоча цей метод не завдає значної шкоди споживачу, він не позбавлений недоліків. Зокрема, надування повітрям сприяє прискоренню окислювальних процесів, оскільки кисень, що потрапляє в м'ясо, викликає більш швидке псування. Окрім того, повітря, яке потрапляє під шкіру і в міжм'язовий простір, приносить із собою мікрофлору, що сприяє швидкому мікробіологічному псуванню м'яса.

Цей метод фальсифікації є досить поширеним, особливо при реалізації курятини. Повітря може бути задуто під шкіру або в м'язову тканину грудної клітини, що дає можливість перетворити маленьке курча на тушу, схожу на добре вгодовану курку. Виявити таку фальсифікацію не є складним завданням: при пальпації тушки її консистенція виявляється нещільною, а підшкірна маса легко переміщується під пальцями.

Ще однією поширеною практикою є збільшення маси м'яса за рахунок води або крові. Це може відбуватися кількома способами:

- м'ясо занурюється у воду на кілька годин, що призводить до збільшення його маси на 25%;
- у порожнини, утворені під час заморожування м'яса, вводяться вода або кров за допомогою шприців. Така фальсифікація, особливо при реалізації замороженого м'яса, важко виявляється.

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Забій та первинна переробка великої рогатої худоби є одними з найскладніших етапів у процесі виробництва м'яса, що вимагає високого рівня технічної підготовки та організації. Від ефективності цього процесу залежить якість кінцевого продукту, а також економічна ефективність підприємства. Ключові фактори, що визначають успішність процесу, включають:

1. Кваліфікація працівників. Високий рівень професійної підготовки всіх учасників виробничого процесу, від операторів до керівників, є критично важливим для забезпечення правильної організації робіт, дотримання технологічних норм і стандартів безпеки.

2. Рівень автоматизації та технологічного забезпечення. Сучасне обладнання та автоматизовані системи дозволяють зменшити ручну працю, підвищити ефективність та знизити витрати, що впливає на загальну вартість продукції та її якість. Це також дає змогу підтримувати високі санітарно-гігієнічні стандарти.

3. Стабільність постачання сировини. Забезпечення безперервного і стабільного постачання великої рогатої худоби для забою є важливим аспектом для підтримки нормального виробничого циклу та запобігання затримкам у виробництві.

4. Застосування сучасних методів та технік. Новітні підходи до забою та первинної обробки туш, що включають модифікації процесів для збереження якості м'яса та покращення його товарного вигляду, сприяють підвищенню ефективності і зменшенню кількості відходів.

Наявність ринків збуту – ефективний збут готової продукції є важливою складовою успіху переробного підприємства. Постійні ринки дозволяють стабільно реалізовувати продукцію, оптимізувати виробничі потужності та забезпечувати постійний прибуток.

Сучасний досвід показує, що найбільш ефективним є використання автоматизованих переробних підприємств, оснащених модульними забійними цехами. Такі підприємства можуть виконувати весь спектр технологічних операцій, що стосуються забою та первинної обробки туш. Впровадження автоматизації дозволяє знизити витрати на робочу силу, скоротити час виробничих процесів, підвищити якість та безпеку продукції.

Однак вибір конкретної автоматизованої системи залежить від багатьох факторів, зокрема вартості обладнання, його надійності, ергономічності та здатності відповідати санітарним вимогам. Провідні світові компанії, такі як Bansa (Німеччина), Slaughtering s.r.l. (Італія), Jarvis (США), Freund Maschinenfabrik GmbH&Co KG (Німеччина), займаються розробкою інноваційного обладнання, що дозволяє значно підвищити ефективність і гнучкість забійних цехів, а також поліпшити якість кінцевої продукції.

Проектування лінії переробки м'яса

Основне призначення лінії полягає у передзабійному утриманні худоби та птиці, а також у забезпеченні процесу оглушення, забою, шпарювання (як горизонтального, так і вертикального) та видалення пір'я у птиці. Крім того, лінія включає в себе системи транспортування, що сприяють оптимізації виробничих процесів.

Сучасні гігієнічні модульні бійні, спеціально спроектовані для забою та обробки великої рогатої худоби, характеризуються високою мобільністю, оскільки розміщуються в 40-футових контейнерах, що полегшує їх транспортування. Ці модульні установки можна швидко ввести в експлуатацію без необхідності проведення складних монтажних робіт та отримання спеціальних дозвільних документів.

Незалежно від виду худоби, лінії забою свиней та великої рогатої худоби повинні відповідати низці основних норм:

1. Економічність. Процес забою та подальшої переробки вимагає значних енерговитрат. Використання сучасних інструментів і обладнання дозволяє значно знизити споживання енергії, що створює конкурентні переваги для підприємств, що займаються цією діяльністю.

2. Надійність. Лінія забою повинна витримувати великі навантаження на окремих етапах процесу, забезпечуючи безперервну та ефективну роботу.

3. Високий рівень якості. Це характеристика, що включає в себе не тільки надійність усіх компонентів обробних механізмів, тривалий термін служби та міцність використовуваних пристроїв, але й забезпечення високої якості кінцевого продукту, що виробляється, а також відповідність технологічним стандартам.

4. Безпека. Процес забою та обробки туш передбачає використання специфічних силових дій, гострих ріжучих інструментів і електричного струму. З огляду на це, інструменти та обладнання для забою повинні бути максимально безпечними, з урахуванням необхідності участі людини в деяких етапах виробничого процесу.

5. Продуктивність. Ця характеристика визначає здатність лінії забою забезпечувати необхідну кількість продукції за запланованою собівартістю, що є важливим аспектом для оптимізації витрат на виробництво.

У стандартну комплектацію лінії забою входить:

- Клітка оглушення ВРХ пневматична із захистами.
- Насос мембранний для крові.
- Ванна знекровлення ВРХ.
- Поміст перемішування високий, разом з відповідними бар'єрами та сходами ВРХ.
- Поміст сходового типу для забілювання перед зняттям шкіри.

- Устаткування для зняття шкіри пневматичне.
- Поміст рухомий для шкірознімальної машини.
- Пристрій пневматичний (різного).
- Конструкція несуча, що містить шлях для знекровлення, шлях перемішування, шлях зняття шкіри. Балки опорні розміщуються у стінах.
- Замкнутий підвісний шлях для нутровування.
- Металоконструкція під стельова під електротельфери на робочих місцях для знекровлення та переважання туш.
- Електротельфер г/п 1 т.
- Повернення петель.
- Поміст внутрішній пересувний з ванною.
- Поміст пересувний пневматичний для розпилювання на напівтуші.
- Поміст пересувний для ветекспертизи.
- Поміст постійний для остаточного туалету туш.
- Металоконструкція підстельова лінії нутрівки та туалету туш разом з підвісними шляхами.
- Пила стрічкова для розпилювання на напівтуші.
- Ваги монорейкові г/п 1 т.

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Основною продукцією м'ясожирової промисловості є м'ясопродукти, які становлять основу виробничого асортименту. Інші види продукції визначаються як якісними характеристиками використовуваного м'яса, так і кількістю вихідної сировини, що впливає на обсяг і різноманітність кінцевих виробів. До додаткової продукції можуть належати субпродукти, жири, ковбасні вироби, консерви та інші харчові товари, які залежать від технологічних особливостей виробництва та попиту на ринку.

Як вже зазначалось, потужність МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» на даний час становить 50 тисяч тонн м'яса на рік за умови повного завантаження ліній. В даній роботі розробляється проєкт другого МЖК для ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» потужністю 21,1 тонн м'яса за зміну.

Заплануємо, що проєктуємому МЖК буде перероблятися яловичина та свинина у співвідношенні 80% свиней, 20% ВРХ. Проведемо розрахунки за формулою:

$$A_i = \frac{A \cdot B_i}{100\%} \quad (5.1)$$

де A_i – це кількість м'яса певних тварин, т/зміну;

A – продуктивність МЖК, т/зміну;

B_i – частка м'яса певного виду, %.

Розрахуємо кількість яловичини, яка буде вироблятися за зміну, за формулою 5.1:

$$A_i \text{ яловичини} = \frac{21,1 * 20\%}{100\%} = 4,22 \text{ т/зміну}$$

Розрахуємо кількість свинини, яка буде вироблятися за зміну, за формулою 5.1:

$$A_i \text{ свинини} = \frac{21,1 * 80\%}{100\%} = 16,88 \text{ т/зміну}$$

Свинина буде вироблятися в шкурі (70%) та без шкури (30%):

$$A_i \text{ свинини в шкурі} = \frac{16,88 * 70\%}{100\%} = 11,82 \text{ т/зміну}$$

$$A_i \text{ свинини без шкури} = \frac{16,88 * 30\%}{100\%} = 5,06 \text{ т/зміну}$$

Отже, в МЖК буде вироблятися 16,55 тонн свинини та 4,22 тонни яловичини.

М'ясокомбінат ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» приймає до переробки велику рогату худобу, зокрема доросле поголів'я та молодняк першої і другої категорій вгодованості, відповідно до вимог ДСТУ 4673:2006 «Велика рогата худоба для забою. Технічні умови» [5]. За середньостатистичними показниками, приблизно 30% прийнятого поголів'я становить доросла худоба, тоді як молодняк складає близько 70%.

Далі розрахуємо кількість яловичини, яка буде вироблятися за зміну, за категоріями вгодованості.

Кількість яловичини від дорослої ВРХ буде вироблено:

першої категорії – 10%:

$$\text{Аі ялов. дор. I кат.} = \frac{4,22 * 10\%}{100\%} = 0,422 \text{ т/зміну}$$

другої категорії – 20%:

$$\text{Аі ялов. дор. II кат.} = \frac{4,22 * 20\%}{100\%} = 0,844 \text{ т/зміну}$$

Кількість яловичини від молодняка ВРХ буде вироблено:

першої категорії – 50%:

$$\text{Аі ялов. мол. I кат.} = \frac{4,22 * 50\%}{100\%} = 2,11 \text{ т/зміну}$$

другої категорії – 20%:

$$\text{Аі ялов. мол. II кат.} = \frac{4,22 * 20\%}{100\%} = 0,844 \text{ т/зміну}$$

М'ясокомбінат ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» приймає свиней на забій та переробку відповідно до вимог ДСТУ 4718:2007 «Свині для забою. Технічні умови» [6]. До переробки приймаються тварини другої, третьої та четвертої категорій вгодованості.

Розрахуємо кількість свинини, яка буде вироблятися за зміну, за категоріями вгодованості.

Кількість свиней в шкурі буде вироблено:

другої категорії – 79%:

$$\text{Аі свинини II кат. в шк.} = \frac{11,82 * 79\%}{100\%} = 9,34 \text{ т/зміну}$$

четвертої категорії – 21%:

$$\text{Аі свинини IV кат. в шк.} = \frac{11,82 * 21\%}{100\%} = 2,48 \text{ т/зміну}$$

Кількість свиней без шкури буде вироблено:

другої категорії – 72%:

$$\text{Аі свинини II кат. без шк.} = \frac{5,06 * 72\%}{100\%} = 3,64 \text{ т/зміну}$$

третьої категорії – 20%:

$$\text{Аі свинини III кат. без шк.} = \frac{5,06 * 20\%}{100\%} = 1,01 \text{ т/зміну}$$

четвертої категорії – 8%:

$$\text{Аі свинини IV кат. без шк.} = \frac{5,06 * 8\%}{100\%} = 0,41 \text{ т/зміну}$$

5.2. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини чи виходу виробів тощо (з урахуванням специфіки галузі)

Далі проведемо розрахунок живої маси тварин за формулою 5.2:

$$Аж_i = \frac{A_i * 100\%}{n_i} \quad (5.2)$$

де, A_i – кількість м'яса забійних тварин на кістках, яке виробляється за зміну в тоннах або кг.;

n_i – середньорічний вихід м'яса на кістках від живої маси забійних тварин, визначений для Дніпропетровської області як регіону будівництва. Цей показник залежить від віку та вгодованості тварин, призначених для забою, % [2].

Наведемо розрахунок живої маси дорослої ВРХ відповідно до категорій вгодованості тварин:

для першої категорії вихід м'яса складає 48,9%:

$$Аж_i \text{ ялов. дор. I кат.} = \frac{0,422 * 100\%}{49,8\%} = 0,85 \text{ т/зміну}$$

для другої категорії вихід м'яса складає 46,5%:

$$Аж_i \text{ ялов. дор. II кат.} = \frac{0,844 * 100\%}{46,5\%} = 1,82 \text{ т/зміну}$$

Розрахуємо живої маси ВРХ молодняка:

для першої категорії вихід м'яса складає 50,6%:

$$Аж_i \text{ ялов. мол. I кат.} = \frac{2,11 * 100\%}{50,6\%} = 4,17 \text{ т/зміну}$$

для другої категорії вихід м'яса складає 46,9%:

$$Аж_i \text{ ялов. мол. II кат.} = \frac{0,844 * 100\%}{46,9\%} = 1,8 \text{ т/зміну}$$

Розрахуємо загальну живу масу ВРХ, яка буде перероблена за зміну:

$$\sum_{Аж \text{ ВРХ}} = 0,85 + 1,82 + 4,17 + 1,8 = 8,63 \text{ тонн або } 8632 \text{ кг.}$$

Наведемо розрахунок живої маси свиней в шкурі відповідно до категорій вгодованості тварин:

для другої категорії вихід м'яса складає 66,7%:

$$Аж_i \text{ свинини II кат. в шк.} = \frac{9,34 * 100\%}{66,7\%} = 14 \text{ т/зміну}$$

для четвертої категорії вихід м'яса складає 66,5%:

$$Аж_i \text{ свинини IV кат. в шк.} = \frac{2,48 * 100\%}{66,5\%} = 3,73 \text{ т/зміну}$$

Розрахуємо загальну живу масу свиней в шкурі, яка буде перероблена за зміну:

$$\sum_{\text{Аж свин.в шк.}} = 14 + 3,73 = 17,73 \text{ тонн або } 17732 \text{ кг.}$$

Жива маса свиней без шкури складе:

для другої категорії вихід м'яса складає 59%:

$$\text{Ажі свинини II кат. в шк.} = \frac{3,64 * 100\%}{59\%} = 6,17 \text{ т/зміну}$$

третьої категорії вихід м'яса складає 65,4%:

$$\text{Ажі свинини III кат. без шк.} = \frac{1,01 * 100\%}{65,4\%} = 1,54 \text{ т/зміну}$$

четвертої категорії вихід м'яса складає 58,7%:

$$\text{Ажі свинини IV кат. без шк.} = \frac{0,41 * 100\%}{58,7\%} = 0,70 \text{ т/зміну}$$

Розрахуємо загальну живу масу свиней шкури, яка буде перероблена за зміну:

$$\sum_{\text{Аж свин.без.шк.}} = 6,17 + 1,54 + 0,7 = 8,41 \text{ тонн або } 8412 \text{ кг.}$$

Розрахуємо загальну живу масу свиней, яка буде перероблена за зміну:

$$\sum_{\text{Аж свин.}} = 14 + 3,73 + 6,17 + 1,54 + 0,7 = 26,14 \text{ тонн або } 26145 \text{ кг.}$$

Для розрахунку кількості голів ВРХ та свиней використаємо таку формулу:

$$N_i = \frac{\text{Ажі}}{M_i} \quad (5.3)$$

де, Ажі – жива маса тушек ВРХ або свиней, тонн або кг;

M_i – жива маса однієї голови тварини, тонн або кг.

Для розрахунку кількості забійних ВРХ, які будуть перероблятися в МЖК за зміну, використаємо стандарт ДСТУ 4673:2006 «Велика рогата худоба для забою. Технічні умови», відповідно до якого жива маса ВРХ визначається за їх категоріями вгодованості та складає:

- для першої категорії – від 380 до 430 кг,
- для другої категорії – від 330 до 380 кг.

Отже, проведемо розрахунок голів дорослої ВРХ, які будуть перероблені за 1 зміну, за категоріями вгодованості:

для першої категорія жива маса складає 380-430 кг, відповідно:

$$N_i = \frac{847}{380} = 2,23 \approx 2 \text{ голови}$$

для другої категорія жива маса складає 330-380 кг:

$$N_i = \frac{1815}{350} = 5,19 \approx 5 \text{ голів}$$

Проведемо розрахунок голів молодняка ВРХ, які будуть перероблені за 1 зміну, за категоріями вгодованості:

для першої категорія жива маса складає 380-430 кг, відповідно:

$$N_i = \frac{4170}{380} = 10,97 \approx 11 \text{ голів}$$

для другої категорія жива маса складає 330-380 кг:

$$N_i = \frac{1800}{350} = 5,14 \approx 5 \text{ голів}$$

Для розрахунку кількості забійних тварин, які підлягають переробці протягом однієї зміни, використаємо положення ДСТУ 4718:2007 «Свині для забою. Технічні умови».

Відповідно до цього стандарту, жива маса свиней різних категорій становить:

- для другої категорії – від 70 до 150 кг,
- для третьої – до 150 кг,
- для четвертої – понад 150 кг.

Розрахуємо кількість свиней в шкурі, які буде перероблено за 1 зміну, відповідно до категорій вгодованості тварин:

для другої категорія жива маса складає 70-150 кг:

$$N_i = \frac{14003}{110} = 127,3 \approx 127 \text{ голови}$$

для четвертої категорія жива маса складає понад 150 кг:

$$N_i = \frac{3729}{160} = 23,31 \approx 23 \text{ голови}$$

Розрахуємо кількість свиней без шкури, які буде перероблено за 1 зміну, відповідно до категорій вгодованості тварин:

для другої категорія жива маса складає 70-150 кг:

$$N_i = \frac{6170}{110} = 56,09 \approx 56 \text{ голів}$$

для третьої категорія жива маса складає до 150 кг:

$$N_i = \frac{1544}{130} = 11,88 \approx 12 \text{ голів}$$

для четвертої категорія жива маса складає понад 150 кг:

$$N_i = \frac{670}{160} = 4,37 \approx 4 \text{ голови}$$

Узагальнимо проведені розрахунки в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1. Виробнича потужність МЖК

№ п/п	Вид сировини	Маса м'яса на кістках	Частка У виробництві	Норма виходу	Жива маса	Вага 1-ї гол.	Кількість голів
		кг	%	%	кг	кг	гол.
1	2	3	4	5	6	7	8
	ВРХ - доросла, в тому числі:						
1	перша категорія	422,0	2,00	48,4	847,4	380	2
2	друга категорія	844,0	4,00	46,1	1 815,1	350	5
	ВРХ - молодняк, в тому числі:						
3	перша категорія	2 110,0	10,00	50,2	4 170,0	380	11
4	друга категорія	844,0	4,00	46,4	1 799,6	350	5
	Разом ВРХ	4 220,0	20,0	48,65	8 632,0		23
	Свині в шкурі, в тому числі:	11 820,0	56,02	67,68	17 732,3		150
5	друга категорія	9 340,0	44,27	66,6	14 003,0	110	127
6	третя категорія	2 480,0	11,75	72,1	3 729,3	130	23
	Свині без шкури, в тому числі:	5 060,0	23,98	59,95	8 412,3		72
7	друга категорія	3 640,0	17,25	58,8	6 169,5	110	56
8	третя категорія	1 010,0	4,79	65,2	1 544,3	130	12
9	четверта категорія	410,0	1,94	58,4	698,5	160	4
	Разом свиней	16 880,0	80,0		26 144,6		222,0
	Разом	21 100,0	100,00		34 776,6		245

Отже, для забезпечення виробничої потужності 21,1 тонн, необхідно переробити 245 голів тварин (ВРХ та свиней).

5.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари та пакувальних матеріалів

Відділення забою та первинної переробки ВРХ і свиней

Проведемо розрахунок кількості сировини та готової продукції з урахуванням живої маси великої рогатої худоби та свиней, а також нормативів виходу для МЖК м'ясокомбінату, за наступною формулою:

$$A_{ij} = \frac{A_{ji} \cdot n_{ij}}{100\%} \quad (5.4)$$

де A_{ij} – маса j -того виду сировини від i -того виду забійних тварин, кг. або тонн за зміну;

Ажі - жива маса і-того виду тварин, кг. або тонн за зміну;

п_{іj} – норма виходу j-того виду сировини від і-того виду тварин, %.

Норма виходу сировини для субпродуктового цеху від переробки ВРХ складає 12,12%:

$$A_{ij} = \frac{8632 * 12,12\%}{100\%} = 1046,2 \text{ кг}$$

Результати розрахунків сировини для субпродуктового цеху від переробки ВРХ наведено в табл.5.2.

Таблиця 5.2. Сировина та готова продукція ЦППХ

№ з/п	Сировина	Вихід сировини, % до живої маси ВРХ та свиней					
		ВРХ		Свині			
		%	кг	в шкурі		без шкури	
		%	кг	%	кг	%	кг
1	2	3	4	5	6	7	8
1	М'ясна туша (м'ясо на кістках)	48,65	4 220,0	67,68	11 820,0	59,95	5 060,0
	Субпродуктове відділення	12,12	1 046,2	11,84	2 099,5	12,49	1 050,7
2	Голова(без вух, калтика, язика, рогів)	3,02	260,7	4,67	828,1	4,67	392,9
3	Вуха	0,12	10,4	0,42	74,5	0,42	35,3
4	Язик (з калтиком)	0,40	34,5	0,42	74,5	0,42	35,3
5	Лівер (серце, діафрагма, легені, трахея, печінка)	2,50	215,8	2,56	453,9	2,56	215,4
6	Вим'я	0,33	28,5	-	-	-	-
7	Нирки	0,27	23,3	0,25	44,3	0,25	21,0
8	Сичуг	0,37	31,9	-	-	-	-
9	Рубець (без вмісту)	1,70	146,7	-	-	-	-
10	Шлунок (без вмісту)	-	-	0,79	140,1	0,79	66,5
11	М'ясообрізь	1,03	88,9	0,91	161,4	0,91	76,6
12	Ноги з ратицями	2,12	183,0	1,68	297,9	1,68	141,3
13	М'ясо-кістковий хвіст	0,15	12,9	0,06	10,6	0,06	5,0
14	М'ясо стравоходу	0,11	9,5	0,08	14,2	0,08	6,7
15	Міжсоскова частина	-	-	-	-	0,65	54,7
	Кишкове відділення	5,43	468,7	6,34	1 124,2	6,34	533,3
16	Комплект кишок (з вмістом)	5,33	460,1	6,12	1 085,2	6,12	514,8
17	Сечовий міхур	0,10	8,6	0,22	39,0	0,22	18,5
	Жирове відділення	1,30	112,2	1,52	269,5	2,48	208,6
18	Навколонишковий жир	0,52	44,9	0,57	101,1	0,57	48,0
19	Сальник	0,66	57,0	0,73	129,4	0,73	61,4
20	Жирообрізь туш	0,09	7,8	0,11	19,5	0,11	9,3
21	Жир з шлунків	0,03	2,6	0,11	19,5	0,11	9,3

Продовження табл.5.2

1	2	3	4	5	6	7	8
22	Жир зі шкіри	-	-	-	-	0,96	80,8
	Сировина для медпрому	0,18	15,1	0,27	47,9	0,27	22,7
23	Спеціальна сировина	0,09	7,5	0,04	7,1	0,04	3,4
24	Ендокринна сировина	0,09	7,6	0,23	40,8	0,23	19,3
	Шкуроконсервувальне відділення	6,25	539,2	0,07	12,4	4,56	383,6
25	Шкура, крупон	6,24	538,6	-	-	4,56	383,6
26	Щетина	-	-	0,07	12,4	-	-
27	Волос	0,01	0,6	-	-	-	-
	Кров забійних тварин	3,31	285,7	3,24	574,5	3,24	272,6
28	Кров харчова	1,63	140,7	1,68	297,9	1,68	141,3
29	Кров технічна	1,68	145,0	1,56	276,6	1,56	131,2
	ЦТФ	2,18	188,2	1,47	260,7	1,47	123,7
30	Статеві органи	0,40	34,5	0,50	88,7	0,50	42,1
31	Випоротки (ембріони)	0,01	0,9	-	-	-	-
32	Жовчний міхур	0,04	3,5	0,01	1,8	0,01	0,8
33	Роги	0,13	11,2	-	-	-	-
34	Нехарчова жиробрізь	0,20	17,3	0,60	106,4	0,60	50,5
35	Селезінка	0,17	14,7	0,14	24,8	0,14	11,8
36	Книжка	0,71	61,3	-	-	-	-
37	Прирізи зі шкур	0,12	10,4	-	-	-	-
38	Обрізки з рубця	0,10	8,6	-	-	-	-
39	Конфіскати	0,30	25,9	0,22	39,0	0,22	18,5
	Втрати виробництва	20,44	1 764,4	8,56	1 517,9	6,16	518,2
40	Вміст шлунку (канига)	14,50	1 251,6	0,80	141,9	0,80	67,3
41	Втрати при утриманні худоби (навал)	5,44	469,6	3,50	620,6	3,50	294,4
42	Втрати	0,50	43,2	4,26	755,4	1,86	156,4
	Всього	100,00	8 632,0	100,00	17 732,3	100,00	8 412,3

Відділення переробки харчової крові

Кількість харчової крові за видами тварин відповідно до проведених розрахунків наведено в табл. 5.2. Згідно з табл.5.2, при переробці ВРХ за зміну кількість харчової крові складе 140,7 кг, при переробці свиней в шкірі – 297,9 кг та свиней без шкіри 141,3 кг.

У процесі переробки харчової крові забійних тварин передбачено виділення плазми, фібрину та формених елементів. Зокрема, після дефібринування харчової крові, вихід фібрину становить 10% від об'єму крові свиней та великої рогатої худоби (ВРХ), в той час як дефібринованої крові отримуємо 90%. Після сепарування дефібринованої крові вихід плазми складає 56% від крові свиней та 67% від крові ВРХ. Цей процес дозволяє ефективно

отримувати всі необхідні компоненти крові, що можуть бути використані в подальшому для різних виробничих потреб.

Обсяг продукції, отриманої внаслідок переробки зазначеної сировини, визначається на основі встановлених норм виходу сировини [16] за наступною формулою:

$$A_{ij} = \frac{A_{ki} \cdot n_{ij}}{100\%} \quad (5.5)$$

де A_{ij} – отримана маса продукції з крові j -того виду від забійних тварин i -того виду, кг або тонн за зміну;

A_{ki} - маса крові j -того виду від забійних тварин i -того виду, кг або тонн за зміну;

n_{ij} – норма виходу j -того виду продуктів із крові, %.

Вихід фібрину з харчової крові великої рогатої худоби та свиней становить 10% від загального обсягу крові, проведемо розрахунки:

$$A_{ij \text{ врх}} = \frac{140,7 * 10\%}{100\%} = 126,63 \text{ кг}$$

$$A_{ij \text{ свин.}} = \frac{(297,9 + 141,3) * 10\%}{100\%} = 395,31 \text{ кг}$$

Тепер занесемо отримані результати в табл.5.3.

Таблиця 5.3. Готова продукції відділення переробки харчової крові

№ з/п	Продукція	Вихід продуктів, %				Направлення
		ВРХ		Свині		
		%	кг	%	кг	
1	2	3	4	5	6	7
1	Дефібринована кров	90	126,63	90,00	395,31	сепарування
2	Фібрин	10	14,07	10,00	43,92	ЦТФ
	Разом після дефібринування	100	140,70	100	439,23	
3	Формені елементи	33	41,79	44	173,93	ЦТФ
4	Плазма	67	84,84	56	221,37	холодильник
	Разом після сепарування	100	126,63	100	395,31	

Субпродуктове відділення

Проведемо розрахунок кількості необроблених і оброблених субпродуктів за наступною формулою:

$$A_{ij} = \frac{A_i \cdot n_{ij}}{100\%} \quad (5.6)$$

де A_{ij} – маса субпродуктів j -того виду, отриманих від i -го виду забійних тварин, кг або тонн за зміну;

A_i - жива маса тварин i -того виду, кг або тонн за зміну;

p_{ij} – норма виходу оброблених субпродуктів j -того виду від живої маси тварин i -того виду, %.

Скориставшись формулою 5,6 проведемо розрахунки, які занесемо до табл.5.4.

Таблиця 5.4. Сировина та готова продукція субпродуктового відділення

№ з/п	Сировина	Продукція	Вихід % до живої маси				Напрявлення
			ВРХ		Свині		
			%	кг	%	кг	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Язики	Язики оброблені	0,23	19,85	0,2	52,29	холодильник
2		Калтики	0,16	13,81	0,22	57,52	холодильник
3	Лівер	Легені	0,62	53,52	0,33	86,28	холодильник
4		Серце	0,39	33,66	0,26	67,98	холодильник
5		Трахея	0,14	12,08	0,08	20,92	холодильник
6		Печінка харчова 75 %	0,95	82,00	1,2	313,74	холодильник
7		Жир з лівера	0,11	9,50	0,4	104,58	жировий цех
8		Печінка нехарч. 25 %	0,35	30,21	0,4	104,58	ЦТФ
9		Обрізь нехарчова	0,11	9,50	0,24	62,75	ЦТФ
10	Нирки необроблені	Нирки оброблені	0,24	20,72	0,23	60,13	холодильник
11		Жир нирковий	0,1	8,63	0,02	5,23	жировий цех
12	Стравохід	М'ясо стравоходу	0,07	6,04	0,1	26,14	холодильник
13		Оболонка стравохід	0,03	2,59	-	-	кишковий цех
14	Селезінка	Селезінка промита	0,17	14,67	0,14	36,60	холодильник
15	Вим'я	Вим'я промите	0,33	28,49	-	-	холодильник
16	Обрізь м'ясна	Обрізь м'ясна промита	0,54	46,61	0,4	104,58	
17	Діафрагма	Діафрагма промиті	0,54	46,61	0,43	112,42	холодильник
	Всього м'якушевих субпродуктів		5,08	438,50	4,65	1 215,72	
18	Рубці	Рубці промиті	2,75	237,38	-	-	холодильник
19		Відходи	0,85	73,37	-	-	ЦТФ
20	Сичуги	Сичуг оброблений	0,54	46,61	0,4	104,58	холодильник
21		Сичужна оболонка	0,23	19,85	0,15	39,22	органопрепарати
22	Книжка	Книжка очищена	0,69	59,56	-	-	Холодильник
23		Відходи	1,49	128,62	-	-	ЦТФ

Продовження табл.5.4

1	2	3	4	5	6	7	8
24	Шлунок	Шлунок оброблений	–	–	0,97	253,60	Холодильник
25		Плівка зі шлунку	–	–	0,25	65,36	ЦТФ
	Всього слизових субпродуктів		6,55	565,39	1,77	462,76	
26	Вуха	Вуха оброблені	0,1	8,63	–	–	холодильник
27		Волос вушний	0,001	0,09	–	–	Шкуроконсервувачий
28	Міжсоскова частина	Міжсоскова частина оброблена	–	–	0,65	169,94	Холодильник
29	Ноги	Сухожилля сирі	0,16	13,81	0,43	112,42	Желатинове виробництво
30		Цівка сира опилена	0,39	33,66	0,42	109,81	Жировий цех
31		Копита сирі	0,15	12,95	0,01	2,61	ЦТФ
32		Обрізки ніг	0,21	18,13	–	–	ЦТФ
33		Путовий суглоб	0,87	75,10	–	–	Виробництво мастил
34		Ноги очищені	–	–	1,21	316,35	Холодильник
35		Втрати	–	–	0,28	73,20	
	Всього шерстних субпродуктів		1,9	162,37	3,0	784,34	
36	М'ясо-кістковий хвіст	М'ясокістковий хвіст промитий	0,15	12,95	0,09	23,53	Холодильник
37	Голови	М'ясо голів	0,92	79,41	–	–	Холодильник
38		Губи	0,16	13,81	–	–	Холодильник
39		Мозок	0,1	8,63	0,06	15,69	Холодильник
40		Калтики	0,38	32,80	0,45	117,65	Холодильник
41		Вуха свиней	–	–	0,36	94,12	Холодильник
42		Голови оброблені	–	–	3,59	938,59	Холодильник
43		Щелепи і черепні кістки	1,75	151,06	–	–	Желатинове виробництво
44		Обрізь м'яса	0,17	14,67	–	–	ЦТФ
45		Залози	0,0006	0,05	–	–	Органопрепарати
	Всього м'ясо-кісткових субпродуктів		3,63	313,39	4,55	1 189,58	–

Кишкове відділення

Кількість сировини розраховується за формулою

$$A_c = A_{ж} \frac{Z}{100\%} \quad (5.7)$$

де Z – норма виходу кишкової сировини, % до живої маси [7].

Відповідно до норм виходу кишкової сировини визначимо кінцеву масу сировини кишкового відділення МЖК м'ясокомбінату в табл.5.5.

Таблиця 5.5. Сировина кишкового відділення

№ з/п	Сировина	Вихід %				Напрявлення
		ВРХ		Свині		
		%	кг	%	кг	
1	2	4	5	6	7	8
1	Черева	0,75	64,74	0,2	52,29	соління
2	Круг	0,35	30,21	-	-	соління
3	Сишога	0,25	21,58	-	-	соління
4	Прохідник	0,12	10,36	-	-	соління
5	Жир кишковий	0,58	50,07	0,87	227,46	жировий цех
6	Кудрява	-	-	0,8	209,16	сушіння
7	Міхур сечовий	0,1	8,63	0,17	44,45	сушіння
8	Гузенка	-	-	0,4	104,58	ЦТФ
9	Шлям	0,75	64,74	0,88	230,07	ЦТФ
10	Жировмісні відходи	0,09	7,77	0,15	39,22	ЦТФ
11	Вміст кишок	2,42	208,89	2,87	750,35	каналізація
	Всього кишкового комплекту	5,41	466,99	6,34	1657,57	
12	Черева	0,68	58,70	0,18	47,06	холодильник
13	Круг	0,32	27,62	-	-	холодильник
14	Прохідник	0,11	9,50	-	-	холодильник
15	Синюга	0,23	19,85	-	-	холодильник
16	Гузенка	-	-	0,36	94,12	холодильник
	Всього кишкового фабрику м'ясокомбінату мокросоленого	1,34	115,67	0,54	141,18	
17	Міхур	0,013	1,12	0,028	7,32	склад
18	Пікало	0,005	0,43	-	-	склад
	Всього кишкового фабрику сухого	0,018	1,55	0,028	7,32	

Для розрахунку потреби в допоміжних матеріалах скористаємось наступною формулою:

$$B = a * b \quad (5.8)$$

де A – кількість сировини, кг або тонн за зміну;

b - норма витрат матеріалів на сировину, кг/100 кг, (%), шт/т).

Кількість пучків і пачок розраховуємо виходячи з норм виходу пучків і пачок від однієї голови і кількості голів. Кількість голів ВРХ складає 23 гол. Вихід черев з однієї голови – 36 м, або 2 пучка, отже

Довжина черев ВРХ:

$$L_{\text{чер}} = 36 \cdot 23 = 828,0 \text{ м}$$

Кількість черев ВРХ:

$$K_{\text{чер}} = 2,0 \cdot 23 = 46 \text{ пучків}$$

За проведеними розрахунками побудуємо таблицю 5.6.

Таблиця 5.6. Готова продукція кишкового відділення

№ з/п	Продукція	Вихід продукції з однієї голови		Кількість	
		м	Пучки (пачки)	м	Пучки (пачки)
1	2	3	4	5	6
	Солені кишки ВРХ:				
1	Череві	36	2,0 (-)	828	46
2	Круги	7	0,7 (-)	161	16,1
3	Прохідники	0,5	(-) 0,1	11,5	2,3
4	Синюга	1	(-) 0,1	23	2,3
	Всього			1023,5	66,7
	Солені кишки свиней:				
5	Череві	15	1,2 (-)	3330	266,4
6	Гузенки	0,8	(-) 0,1	177,6	22,2
7	Сухі міхурі	-	в одній пачці 25 шт	-	8,82
	Всього			3507,6	297,48

Для визначення потреби в допоміжних матеріалах визначають (з урахуванням норми витрат матеріалів на одиницю продукції або сировини) використаємо наступну формулу:

$$B = A * V_i \quad (5.9)$$

де A – змінна потужність цеху, т;

v_i – норма витрат, кг/т (г/тюк, м/бочка) [7].

Загальна кількість голів великої рогатої худоби в МЖК відповідно до розрахунків становить 23, а норма витрат кухонної солі для консервування кишок ВРХ дорівнює 1500 кг на кожні 100 комплектів кишок.

$$B = \frac{23 * 1500}{100} = 345 \text{ кг}$$

Проведені розрахунки потреби в допоміжних матеріалах узагальнено в табл.5.7.

Таблиця 5.7. Допоміжні матеріали для обробки кишок

№ з/п	Матеріали	Од. вимір.	Норма витрат на од.		Кількість матеріалів		Разом
			ВРХ	свині	ВРХ	свині	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сіль кухонна харчова	кг / 100 компл.	1500	500	345	1110	1455
2	Шпагат	г на пучок	4	2	266,8	594,96	861,76
3	Пергамент на упаковку однієї бочки (100 л) солених кишок	г	400	400	400	800	1200
4	Бязь на бочку кишок	м	2	2	2	4	6
5	Бочки місткістю 100 л	Комплекти	70	170	1	2	3

У жировому відділенні здійснюється переробка м'якої жиросировини та кісток, що утворюються під час повної переробки м'ясних напівтуш. Цей процес спрямований на отримання високоякісної жирової продукції, яка використовується у подальшому виробництві харчових продуктів або технічних матеріалів.

Жирове відділення

Кількість м'якої жирової сировини розраховується за такою формулою:

$$Ажс = \frac{Аж * Мj}{100\%} \quad (5.10)$$

де Аж – жива маса ВРХ, свиней, кг;

м – норма виходу жирової сировини, % до живої маси [10].

При розбиранні ВРХ отримуємо сальник в кількості 0,66% від живої маси худоби, отже:

$$Ажс = \frac{8631,98 * 0,66\%}{100\%} = 56,97 \text{ кг}$$

Проведемо всі розрахунки м'якої жирової сировини та занесемо їх до таблиці 5.8.

Таблиця 5.8. М'яка жир-сировина для витоплювання

№	Жир-сирець	Вихід, % до живої маси				Відділення постачальник
		ВРХ		Свині		
		%	кг	%	кг	
1	2	3	4	5	6	7
1	Сальник	0,66	57,0	0,73	190,9	Первинної переробки
2	Жир нирковий	0,52	44,9	0,57	149,0	
3	Жирова обрізь з туш	0,09	7,8	0,11	28,8	
4	Жир із шкур	-	-	0,49	128,1	

5	Жир з ліверу	0,11	9,5	0,04	10,5	Субпродук- тове
6	Жирова плівка з нирок	0,1	8,6	0,02	5,2	
7	Кишковий жир	0,58	50,1	0,87	227,5	Кишкове

Проведемо розрахунок кількості топлених жирів за наступною формулою:

$$A_{тж} = \frac{A_{жс} \cdot k_i}{100\%} \quad (5.11)$$

де $A_{т-ж}$ – кількість топленого жиру від жиросировини, кг або тонн за зміну;

$A_{ж-с}$ – кількість жиросировини, яка переробляється за зміну, кг або тонн за зміну;

k_i – норма виходу топленого жиру, %.

Розрахуємо кількість яловичого жиру за формулою 5.11:

$$A_{т-ж} = 50,1 \cdot 68,29 / 100 = 165,7 \text{ кг}$$

При обробці м'якого жиру серцю в автоклаві отримаємо жир топлений та шквара, в кількості наведеній в таблиці 5.9.

Таблиця 5.9. Готова продукція від витоплювання жиру-сирцю

№ з/п	Вид жиру-сирцю	Вихід до маси м'якого жиру-сирцю					
		жир топлений		шквара		втрати	
		%	кг	%	кг	%	кг
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ВРХ	68,29	34,2	21,41	10,7	10,3	5,2
2	Свині	73,91	168,1	13,6	30,9	12,49	28,4
	Разом		202,3		41,7		33,6

У складі ТОВ «М'ясокомбінат Ювілейний» функціонує ковбасний цех, виробнича потужність якого становить 37 тонн ковбасних виробів за одну зміну. Після процесу обвалювання отримана кісткова сировина передається до жирового відділення для витоплювання кісткового жиру.

Кількість кісток (A_k), що утворюється в процесі обвалювання, визначається за формулою:

$$A_k = \frac{A_{ж \cdot k}}{100\%} \quad (5.12)$$

де $A_{ж}$ – жива маса великої рогатої худоби (ВРХ) та свиней, виражена в кг або тоннах;

k – нормативний вихід кісток, зазначений у відсотках від маси м'яса на кістках, % [10].

Згідно з розрахунками, для виробництва 37 тонн ковбасних виробів необхідна певна кількість кісток. Результати цих розрахунків наведено у таблиці 5.10.

Таблиця 5.10. Кількість кісток від обвалювання м'яса

Вид кісткової сировини	Вихід кісток, %					Кількість кісток, кг				
	Яловичина		Свинина			Яловичина		Свинина		
	I кат.	II кат.	II кат.	III кат.	IV кат.	I кат.	II кат.	II кат.	III кат.	IV кат.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
кістки трубчаті	2,4	2,7	4,4	3,5	4,8	120,4	97,6	887,6	184,6	33,5
кістки для виробництва клею (рядова)	7,8	9	5,4	4,3	5,9	391,4	325,3	1089,3	226,8	41,2
кістки для виробництва желатину (паспортна)	5,3	6	3,2	2,5	3,4	265,9	216,9	645,5	131,8	23,7
кулаки	5,7	6,5	-	-	-	286,0	235,0	-	-	-
Всього	21,2	24,2	13	10,3	14,1	1063,7	874,7	2622,4	543,2	98,5

Кістки підлягають переробці в автоклаві, який забезпечує безперервний відвід жиру та бульйону в процесі роботи.

Відповідно до встановлених норм виходу кісткового жиру та виварених кісток, наведених у посібнику [16], було проведено розрахунки. Отримані результати систематизуємо та наведемо в таблиці 5.11.

Таблиця 5.11. Готова продукція від переробки кісток

№	Вид кісток	Кількість сировини кг	Вихід до маси сирих кісток			
			кістковий жир		виварені кістки	
			%	кг	%	кг
Яловичі						
1	для виробництва клею і желатину	1199,5	8	96,0	70	839,6
2	кулаки	520,9	13	67,7	65	338,6
3	трубчаті	218,0	10	21,8	75	163,5
Свинячі						
4	для виробництва клею і желатину	2158,4	8	172,7	70	1510,9
5	трубчаті	1105,7	13	143,7	60	663,4
Разом		5202,5		501,9		3516,0

Після завершення процесу виварювання кістки передаються до цеху технічної фабрикації (ЦТФ) для подальшої переробки. Планування потреби в допоміжних матеріалах здійснюється шляхом використання нормативів витрат на одиницю продукції або сировини, що розраховуються занаступною формулою:

$$B = A * v_i \quad (5.13)$$

де А – змінна потужність цеху, т;

ві – норма витрат, кг/т (шт./бочка, %) [7].

Для забезпечення пакування 1 тонни жиру використовується 21 бочка з об'ємом 50 літрів. На основі цього розрахуємо загальну потребу в бочках для пакування виробленого обсягу жиру за формулою 5.13:

$$A_k = \frac{(202,3 + 501,9) * 21}{1000} = 14,79 \approx 15 \text{ шт.}$$

Узагальнені результати розрахунків потреби в допоміжних матеріалах для жирового цеху представлені у таблиці 5.12.

Таблиця 5.12. Допоміжні матеріали і тара

№	Матеріали (тара)	Норма витрат	Розмірність	Кількість, шт, кг
1	2	3	4	5
1	Бочка 50 л	21	шт	15
2	Картононавивні барабани 50 л	21	шт	15
3	Мішок-вкладка поліетиленовий	1	шт / бочку	15
4	Сіль кухонна (до маси жиру)	2	%	14,1
5	Фольга на паперовій основі	14,5	кг/т	0,1
6	Поліетиленовий замок	1	шт/мішок	15
7	Антиокислювач	0,02	%	0,141

Шкуроконсервувальне відділення

Сировиною шкуроконсервувального відділення є шкури ВРХ та свиней, в також волосяний хвіст та ушний волос ВРХ, щетина свиней. Кількість сировини шкуроконсервувального відділення розраховується за формулою:

$$M = A_{ж} * \frac{m}{100\%} \quad (5.14)$$

де Аж – жива маса ВРХ і свиней, кг або тонн;

m – вихід сировини до живої маси, %

Проведемо розрахунки та занесемо їх результати розрахунків в таблицю 5.13.

Таблиця 5.13. Сировина шкуроконсервувального відділення

Сировина	Вихід %, до живої маси			
	ВРХ		Свині без шкури	
	%	Кг	%	кг
1	2	3	4	5
Шкура обряджена	6,24	538,6	4,56	1192,19
Волосяний хвіст	0,01	0,5	-	-
Ушний волос	0,001	0,09	-	-
Хребтова, бокова і	-	-	0,024	6,27
дрібна щетина	-	-	0,016	4,18

Для розрахунку кількості готової продукції використаємо наступну формулу:

$$K = M_i * \frac{k}{100\%} \quad (5.15)$$

M – кількість сировини, кг або тонн;

k – вихід, % до маси сировини [10].

Шкури великої рогатої худоби (ВРХ) та свиней підлягають обробці методом соління шляхом тузлукування. Вихід шкур ВРХ при консервуванні тузлукуванням становить 87%.

Кількість оброблених шкур визначається на основі нормативних показників виходу, розрахованих у відсотках від маси обряджених шкур. Такий підхід дозволяє забезпечити точність у плануванні процесу обробки та контролі за якістю кінцевої продукції.

Проведемо розрахунки за формулою 5.15 та занесемо результати до табл.5.14.

Таблиця 5.14. Готова продукція шкуроконсервувального відділення

Продукція	Вихід %, до маси шкур після консервування			
	ВРХ		Свині	
	%	Кг	%	кг
Шкури консервовані	87	468,6	91,5	1090,86
Втрати	13	70,0	8,5	101,34

Відповідно до встановлених норм виходу, залежно від показників живої маси тварин та змінної потужності м'ясокомбінату, здійснюється розрахунок обсягів супутньої продукції, отриманої в процесі обробки туш великої рогатої худоби (ВРХ) та свиней.

Результати розрахунків супутньої продукції, отриманої в шкуроконсервувальному відділенні, зведено у таблицю 5.15

Таблиця 5.15. Супутня продукція шкуроконсервувального відділення

№ з/п	Продукція	Вихід, % до маси сировини (волосяного хвоста, щетини, ушного волосу)		Направлення продукції
		%	кг	
1	2	3	4	5
1	Сухий волос з хвоста	35	0,181	Склад
2	Суха ріпиця	25	0,129	Склад
3	Втрати	40	0,207	
	Всього	100	0,518	
4	Суха щетина	25	2,614	Склад
5	Втрати	75	7,843	
	Всього	100	10,458	
6	Сухий волос з вух	70	0,060	Склад
7	Втрати	30	0,026	
	Всього	100	0,086	

Для приготування тузлуку необхідно виконати розрахунок кількості солі та антисептичних засобів, який здійснюється за такою формулою:

$$M = \frac{A \cdot \sum q}{1000} \quad (5.16)$$

A – продуктивність цеха по окремим видам шкур, т;

$\sum q$ – сумарна кількість витрат солі на всі етапи технологічного процесу: посол, підсолювання, тюкування, підкріплення (регенерацію) розсолу, виражена у відсотках від маси парних шкур.

Значення $\sum q$ визначається як сума витрат солі на окремі операції:

$$\sum q = q_{\text{пос}} + q_{\text{підс}} + q_{\text{підк}} + q_{\text{тюк}} \quad (5.17)$$

де $q_{\text{пос}}$ – витрати солі на основний посол (30–35%, залежно від рідинного коефіцієнта, який дорівнює 1:3);

$q_{\text{підс}}$ – витрати солі на підсолювання (15–20%);

$q_{\text{підк}}$ – витрати солі на підкріплення (регенерацію) розсолу (10%);

$q_{\text{тюк}}$ – витрати солі на тюкування (5–10%).

Зазначимо, що правильне співвідношення компонентів у тузлуку впливає на збереження консервованих шкур, запобігаючи розвитку мікроорганізмів і знижуючи ризики псування продукції під час її подальшого зберігання та транспортування.

Таблиця 5.16. Кількість солі та антисептиків для консервування шкур

№ з/п	Операція	Хлорид натрію		Кремнефтористий натрій	
		норма на 1 т, кг	кількість, кг	норма на 1 т, кг	кількість, кг
1	2	3	4	5	6
	Шкури ВРХ				
1	Тузлукування (консервування)	320	172,36	2,4	1,293
2	Підсолювання після тузлукування	150	80,80	3,8	2,047
3	Підкріплення тузлука	100	53,86	-	-
4	Підсолювання при тюкуванні	50	26,93	1,2	0,646
	Всього		333,95		3,99
	Шкури свиней				
5	Тузлукування (консервування)	320	381,50	2,4	2,861
6	Підсолювання після тузлукування	150	178,83	3,8	4,530
7	Підкріплення тузлука	100	119,22	-	-
8	Підсолювання при тюкуванні	50	59,61	1,2	1,431
	Всього		739,16		8,82
	Загальні витрати		1073,1		12,8

Цех перероблення вторинної нехарчової сировини Розрахунок сировини для виробництва тваринних кормів ведеться за середньорічними нормами збору нехарчової сировини за формулою:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^z A_{жі} * b_{ij}}{1000} \quad (5.18)$$

де A_{ij} – кількість сировини для виробництва тваринного борошна, т/зм;

$A_{жі}$ – жива маса і-того виду тварини (ВРХ, свині), яка переробляється на підприємстві, т/зм;

b_{ij} – норма виходу j-тої сировини (жовчний міхур, статеві органи та ін..) від і-того виду забійних тварин.

Таблиця 5.17. Технічна сировина при переробці худоби

№ з/п	Найменування сировини	Вихід, % до живої маси				Відділення постачальник
		ВРХ		Свині		
		%	кг	%	кг	
1	2	3	4	5	6	7
	Жировмісна					
1	Стравохід	—	—	0,04	10,46	ЦППХ
2	Нехарчова обрізь	0,20	17,26	0,60	156,87	ЦППХ
3	Конфіскати	0,30	25,90	0,22	57,52	ЦППХ
4	Книжка	1,02	88,05	—	—	ЦППХ
5	Прирізи зі шкур	0,12	10,36	—	—	ЦППХ
6	Нехарчова обрізь з голів	0,17	14,67	0,11	28,76	субпродуктов с
7	Нехарчова обрізь з лівера	0,11	9,50	0,24	62,75	субпродуктов с
8	Обрізь з ніг	0,20	17,26	—	—	субпродуктов с
9	Обрізки кишок	0,09	7,77	0,15	39,22	кишкове
10	Кудрявка	-	-	0,80	209,16	кишкове
11	Шквара	0,56	48,34	0,85	222,23	жирове
	Разом		239,11		786,95	
	Нежировмісна					
12	Обрізь з рубця	0,10	8,63	—	—	ЦППХ
13	Жовчний міхур	0,04	3,45	0,01	2,61	ЦППХ
14	Селезінка	0,17	14,67	—	—	ЦППХ
15	Випоротки (ембріони)	0,30	25,90	—	—	ЦППХ
16	Статеві органи	0,11	9,50	0,50	130,72	ЦППХ
17	Печінка нехарчова	0,32	27,62	0,40	104,58	субпродуктов с

	Разом		89,77		237,92	
	Роги і ратиці					
1 8	Рога сирі	0,15	12,95	—	—	ЦППХ
1 9	Роговий стрижень	0,09	7,77	—	—	ЦППХ
2 0	Ратиці	0,15	12,95	0,14	36,60	субпродуктов с
	Разом		33,66		36,60	
	Кісткова					
2 1	Кістка голів та черепів	1,75	151,06	-	-	субпродуктов с
2 2	Виварені кістки	2,79	240,83	2,94	768,57	жирове
	Разом		391,89		768,57	
2 3	Шлям	0,75	64,74	0,88	230,07	кишкове
2 4	Кров технічна	1,68	145,02	1,56	407,86	ЦППХ
	Разом		209,76		637,93	
	Всього		964,19		2 467,97	

Вихід готової продукції для цеху технічних фабрикатів розрахнемо за наступною формулою:

$$A = A_{ic} * \frac{n_i}{100} \% \quad (5.19)$$

де А – кількість готової продукції, т/зм;

A_{ic} – кількість і-тої сировини, т/зм;

n_i – вихід готової продукції, % до і-того виду сировини.

Таблиця 5.18. Готова продукція цеху технічних фабрикатів

№ з/п	Сировина	Кількість сировини за зміну, кг	Вихід готової продукції			
			Кормове борошно		Технічний жир	
			%	кг	%	кг
1	Жировмісна	1026,06	28	287,3	8	82,1
2	Нежировмісна	327,69	20	65,5		
3	Шлям	294,81	18	53,1		
4	Кров	552,87	17	94,0		
5	Фібрин, формені елементи (з табл. 5.3)	273,72	31	84,9		
6	Кісткова сировина	1160,46	43	499,0	8	92,8
7	Рога і ратиці	49,55	72	35,7		
	Разом	11557,37		1119,4		174,9

6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СИРОВИНИ, ТАРИ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР ТА СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Виробничі площі розраховують за питомими нормами в залежності від продуктивності за формулою:

$$F = A * n \quad (6.1)$$

де F- площа, м.кв.;

A – продуктивність в зміну, тонн за зміну;

n – питома норма площі для виробничих приміщень м'ясокомбінату, м.кв. /т.

До загальної площі м'ясокомбінату належить комплекс споруд та будівель, що виконують виробничі та допоміжні функції. Виробничі приміщення включають: загони для утримання худоби; цех первинної переробки тварин; ізольовані приміщення для обробки субпродуктів, що забезпечують дотримання санітарно-гігієнічних вимог; окремі цехи для обробки шкур великої рогатої худоби, крупонів свиней, жирової сировини та кишок; приміщення для огляду й інспектування органів; зони для переробки нехарчової сировини.

Допоміжні приміщення підприємства включають спеціально облаштовані кімнати для миття обладнання та санітарного обслуговування приміщень, теплогенераторні, електрощитові, а також апаратні відділення.

Окрім основних виробничих та допоміжних приміщень, до загальної площі м'ясокомбінату входять усі інші будівлі, які не мають прямого відношення до агропромислового комплексу, проте забезпечують загальну інфраструктурну функціональність підприємства.

Потужність проєктуємого нового МЖК для ТОВ «М'ясокомбінат Ювілейний» становить 21,1 т м'яса за зміну. Для розрахунку норм площі на 1 т м'яса використовується формула інтерполяції:

$$n = n1 + (n2 - n1) * \frac{A-A1}{A2-A1} \quad (6.2)$$

де n, n1, n2 – норми площ на 1 т м'яса при потужності м'ясокомбінату

A – 21,1 т, A1 – 10 т, A2 – 30 т.

При потужності 10 тонн норма площі для відділення забою та переробки великої рогатої худоби (ВРХ) і свиней становить 79 м² на кожну тонну м'яса. При збільшенні потужності до 30 тонн норма площі зменшується і становить 67 м² на одну тонну м'яса.

Робоча площа відділення забою та переробки ВРХ і свиней складає:

$$n = 79 + (67 - 79) * \frac{21,1 - 10}{30 - 10} = 72,34 \text{ м. кв./т.}$$

Розрахуємо виробничу площу:

$$F = 21,1 * 72,34 = 1526,37 \text{ м.}$$

Розмір будівельного квадрату зазвичай обирають таким чином, щоб він відповідав стандартам і вимогам будівельних норм, а також забезпечував оптимальне використання простору в залежності від конкретного проекту. Розмір одного будівельного квадрата оберемо з параметрами 6 м завширшки та 6 м завдовжки, що дорівнює 36 м.кв., розрахуємо виробничу площу в квадратних метрах:

$$F_{\text{буд. кв.}} = \frac{1526,37}{36} = 42,4 \approx 42 \text{ м. кв.}$$

Розрахунок площ МЖК наведемо в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1. Розрахунок площ МЖК

№	Приміщення	Продуктивність цеху, кг/зм	Питома норма площ, м ² /т	Площа		
				Розрахункова,		Прийнята буд.кв.
				м ²	буд.кв.	
1	2	3	4	5	6	7
1	Цех первинної переробки худоби, в т.ч.					
	робоча	21,10	45,60	962,2	26,73	27,00
	складська	21,10	0,27	5,7	0,16	1,00
2	Субпродуктове відділення	21,10	11,60	244,8	6,80	7,00
3	Жировий цех, в т.ч.:					
	робоча	21,10	5,49	115,8	3,22	3,00
	складська	21,10	0,59	12,4	0,35	1,00
4	Шкуроконсервувальний цех, в т.ч.					
	робоча	21,00	18,54	389,3	10,82	11,00
	складська	21,00	7,72	162,1	4,50	4,50
5	Кишковий цех, в т.ч.:					
	робоча	21,10	9,56	201,7	5,60	6,00
	складська	21,10	0,88	18,6	0,52	1,00
6	ЦТФ, в т.ч.:					
	робоча	21,00	11,50	241,5	6,71	7,00
	склад технічного жиру	21,00	0,54	11,3	0,32	1,00
	склад кормового борошна	21,00	0,91	19,1	0,53	1,00
7	Допоміжна площа МЖК	21,10	5,67	119,6	3,32	3,50
8	Підсобна площа МЖК	21,10	25,07	529,0	14,69	15,00
	Разом	21,10				89,00

Розрахункова площа МЖК складає 89 будівельних квадратів. Будівля має одноповерхову структуру та ширину 4 будівельних квадрати. Для визначення довжини будівлі використовуємо формулу:

$$L = \frac{S}{B} \quad (6.3)$$

де S – площа,

B – ширина.

Отже, прийнята довжина будівлі складе:

$$L = \frac{89}{4} = 22,25 \approx 22 \text{ буд.кв.м.}$$

Таким чином, прийнята довжина будівлі становить 22 будівельних квадрати.

7. РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Цех первинної переробки худоби

Швидкість руху конвеєрів розраховують за формулою:

$$V = \frac{A \cdot l}{T \cdot 60} \quad (7.1)$$

де А – кількість голів, яку обробляє цех за зміну;;

l – відстань між тушами в метрах (для ВРХ це 1,8 м, а для свиней — 0,9 м);

T – тривалість зміни в годинах.

Проведемо розрахунки:

$$V_{\text{врх}} = \frac{23 \cdot 1,8}{8 \cdot 60} = 0,086 \text{ м/хв}$$

$$V_{\text{свин.}} = \frac{222 \cdot 0,9}{8 \cdot 60} = 0,416 \text{ м/хв}$$

Мінімальне значення швидкості конвеєра складає 0,33 м/хв., отже приймаємо його мінімальну швидкість $V = 0,33 \text{ м/хв}$

Для розрахунку конвеєрних ділянок в лінії забою та переробки скористаємось такою формулою:

$$L = V \cdot t \quad (7.2)$$

де V – розрахункова швидкість конвеєра, метрів за хвилину;

t – тривалість процесу в хвилинах.

Розрахунки параметрів конвеєрів наведемо в табл.7.1.

Таблиця 7.1. Параметри конвеєрів цеху первинної переробки худоби

Параметр	ВРХ	Свині
Швидкість руху конвеєра	$V_{\text{врх}} = 0,086 \text{ м/хв}$	$V_{\text{свин.}} = 0,416 \text{ м/хв}$
Мінімальна швидкість	$V = 0,33 \text{ м/хв.}$	$V = 0,416 \frac{\text{м}}{\text{хв.}}$
Довжина конвеєра знекровлення	$0,33 \cdot 9 = 3,0 \text{ м}$	$0,416 \cdot 8 = 3,33 \text{ м}$
Довжина конвеєра забілування	$0,33 \cdot 6,5 = 2,1 \cdot 2 = 4,2 \text{ м}$	$0,416 \cdot 3,08 = 1,28 \cdot 2 = 2,56 \text{ м}$
Довжина ділянки зачищення	$0,33 \cdot 3,05 = 1,0 \cdot 2 = 2,0 \text{ м}$	$0,416 \cdot 2,4 = 0,998 \cdot 2 = 2,0 \text{ м}$

Кількість одиниць обладнання безперервної дії визначається за формулою:

$$n = \frac{A}{Q \cdot T} \quad (7.3)$$

де, А – кількість сировини, що переробляється за зміну (кг);

Q – потужність обладнання (кг/год);

T – тривалість зміни (год).

Для обладнання періодичної дії розрахунок кількості одиниць здійснюється за такою формулою:

$$n = \frac{A \cdot \tau}{Q \cdot T} \quad (7.4)$$

де τ – тривалість операції, хв;

G – одноразове завантаження обладнання, кг.

Продуктивність цеху з переробки ВРХ складає 33 голови на зміну. Для визначення кількості боксів для оглушення при продуктивності 30 голів на зміну:

$$n = \frac{23}{30 \cdot 8} = 0,096 \approx 1 \text{ шт.}$$

Отже, для оглушення ВРХ необхідно 1 бокс.

Розрахунок видів та кількості обладнання цеху первинної переробки ВРХ та свиней для МЖК наведемо в табл.7.2.

Таблиця 7.2. Обладнання цеху первинної переробки

№ з/п	Назва обладнання	Марка	Маса сировини, яка переробляється, л/зм, гол/зм	Продуктивність обладнання, гол./год	Габаритні розміри, мм	Кількість одиниць	
						розрахована	прийнята
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бокс для оглушення ВРХ	Intermik	23	30	3100*1900*3075	0,10	1
2	Бокс для оглушення свиней	Intermik	222	100	1671*836*2011	0,28	1
3	Диференціальний підйомник для свиней	JWE CM	222	100	3600*410*3700	0,28	1
4	Лебідка електрична для підйому і посадки туш ВРХ	Intermik	23	30	2140*1140*1410	0,10	1
5	Установка для збирання і перемішування крові	JWE BM 10RS-MP	1133	50 л/год	750*470*900	2,83	3
6	Різак для рогів ВРХ	НБК- 33-08	11	30	650*380*250	0,05	1
7	Машина для миття туш свиней	JWE CM 200-3	222	100	2060*1703*3590	0,28	1
8	Роликовий елеватор для знімання шкір з туш ВРХ	Intermik	23	30	2860*1700*4300	0,10	1
9	Шпальний чан	JWE CSDM BM 205	150	50	2550*945*1335	0,38	1
10	Скребмашина	JWE DM16	150	50	2420*970*1290	0,38	1

11	Піч опалювальна	JWE CM 250-4	150	50	2084*1380*3590	0,38	1
12	Машина полірувальна	JWE CM 210-3	150	50	2060*1703*3590	0,38	1
13	Пристрій для знімання шкур	Intermik	72	50	2360*1470*4300	0,18	1
14	Конвеєр для інспекції нутроців ВРХ	Intermik	23	30	1300*930*1100	0,10	1
15	Конвеєр для інспекції нутроців свиней	Intermik	222	100	6700*930*1100	0,28	1
16	Електропила для розпилювання туш ВРХ та свиней	Jarvis ERS-1	222	50	1120*260*485	0,56	1

Далі проведемо розрахунок обладнання для відділення обробки крові в табл.7.3.

Таблиця 7.3 – Обладнання відділення обробки крові

№ з/п	Назва обладнання	Марка	Маса сировини, яка переробляється, л/зм, гол/зм	Продуктивність обладнання, гол./год	Габаритні розміри, мм	Кількість одиниць	
						розрахована	прийнята
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Баки для крові		1133	200 л	800x800x 600	5,66	6
2	Насос для крові	Г2-ФЛА	1132,80	1000	650x400x 580	0,14	1
3	Дефібринатор для крові	К7-ФДМ	1132,80	100	865x500x 1580	1,42	2
4	Сепаратор для крові	СК-1	1019,52	250	1000x605 x1100	0,51	1
5	Чани для переміщення продукції	ЧТ-200	600,38	200 л	650x750x 720	3,00	3

Субпродуктове відділення

Основне обладнання, яке використовується для обробки субпродуктів, включає барабани для миття та відцентрові машини. Барабани забезпечують ефективне очищення від механічних забруднень, таких як залишки шерсті, бруду або крові, шляхом інтенсивного перемішування субпродуктів у водному середовищі.

Таблиця 7.3. Обладнання субпродуктового відділення

№ з/п	Найменування обладнання	Марка обладнання	Маса сировини, кг/зм, гол/зм	Продуктивність, гол./год	Габаритний розмір, мм	Кількість	
						розрахована	прийнята
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Рама для переміщення голів	К7-ФЦУ/1-1	23,0	50 гол./зм	1370*600* 1800	0,46	2
2	Стіл обвалювання голів	ТС-1	23,0	18	800*800* 800	0,16	4

3	Машина для відділення щелеп	B2-ФЧБ	23,0	100	700*800* 1020	0,03	1
4	Стіл обвалювання нижньої щелепи	ТС-5	23,0	18	1400*800* 820	0,16	4
5	Машина розрубання голів	МРГ-100	23,0	100	1500*800* 1185	0,03	1
6	Стіл інспекції й зачистки мозку		23,0	210 гол./зм.	1400*800* 820	0,01	1
7	Барaban для промивання м'якушевих субпродукт	БСН-2М	1 654,2	250	1850*1010 *1470	0,83	7
8	Барaban для промивання м'ясо-кісткових субпродуктів	БСН-2М	1 503,0	250	1850*1010 *1470	0,75	6
9	Машина для розкриття шлунків	MAS	245,0	100	1512*677* 1362	0,31	3
10	Прес для віджимання книги	BW-PW	245,0	300	2250x1225 *1200	0,10	1
11	Відцентрова машина обробки слизових субпродуктів	ПМ-ОЦС	1 028,2	500	7050*2100 * 3375	0,26	3
12	Лінія обробки голів свиней	Я2-ФУГ	222,0	100	8000*2700 * 2700	0,28	3
13	Лінія для обробки шерстних субпродуктів	ЛОШС	946,7	500	10500* 3000* 3000	0,24	2
14	Машина для розрубання свинячих голів	МРГ-100	222,0	100	1500*800* 1185	0,28	3

Кишкове відділення

З огляду на невелику потужність підприємства, обираємо універсальні машини для обробки кишок, а також використаємо відцентрову машину для шлямуння товстих кишок.

Таблиця 7.4 – Обладнання для кишкового відділення

№ з/п	Назва обладнання	Марка	Маса сировини, яка переробляється, кг/зм, омпл./год	Продуктивність обладнання, компл. /год	Габаритні розміри, мм	Кількість одиниць	
						розрахована	прийнята
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Колесо для протягування комплекту кишок	1В			540*670* 1150		
	ВРХ свині		23 222	30 80		0,10 0,35	1 1
2	Промивочна труба для синюг, кругів, кудрявки	Jarvis 3/A	245	100		0,31	1
3	Лінія для обробки тонких кишок	Spomasz MLD 37.23			7840x1250* 1280		

	ВРХ		23	30		0,10	1
	свині		222	80		0,35	1
4	Відцентрова машина для шлямуння кишок	Jarvis S10E			1110*805*900		
	ВРХ		23	30		0,10	2
	свині		222	50		0,56	
5	Напівавтоматичний стіл для калібрування та сортування кишок	МКП		30 пучків/год	1650*1050*1250		
	ВРХ		182,7	30		0,76	4
	свині		660,62	30		2,75	
6	Машина для посолу та упакування кишок	Holdijk Naamberg		40 пучків/год	2250x1060*1220		
	ВРХ		182,70	40		0,57	3
	свині		660,62	40		2,06	

Шкуроконсервувальне відділення

Кількість мездрильних машин при їх продуктивності 100 шт/год:

Таблиця 7.5. Обладнання шкуроконсервувального відділення

№ з/п	Назва обладнання	Марка	Маса сировини, яка переробляється, кг/зм, шт/зм	Продуктивність обладнання, шт./Год	Габаритні розміри, мм	Кількість одиниць	
						розрахована	прийнята
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Стіл-стелаж для миття парних шкур ВРХ	Гипром ясо	23	100	2748*2000*430	0,03	1
2	Стелаж для розмочування навалу		23	50	2300*1800*1000	0,06	1
3	Чан для замочування навальних шкур ВРХ в миючому розчині		539	500 кг	2500*2500*1500	1,08	1
4	Мийний барабан для промивання і видалення навалу зі шкур ВРХ	РЗ-ФУГ-2	23	60	633*2500*3200	0,05	1
5	Наволозгінна машина	Я8-ФСГ	23	50	2000*3500*2500	0,06	1
6	Машина мездрильна	ММ-2М	245	100	2890*1465*1570	0,31	1
7	Посолочний чан для ВР*		538,6	500 кг	3000*2500*1800	1,08	1

8	Посолочний чан для свиней		1192,2	500 кг	3000*2500*1800	2,38	3
9	Козли-візки для стікання шкур ВРХ		23	40 шт	2100*1160*1240	0,58	1
10	Козли-візки для стікання шкур свиней		222	80 шт	2100*1160*1240	2,78	3
11	Стелаж для підсолювання шкур	-	245	40 шт	2300*1800*1000	6,13	7
12	Дециметровий стіл	УЦК-400	245	133 шт/зм	2150*1000*1000	1,84	2
13	Стелаж для тюкування шкур	-	245	200 шт/зм	2300*1800*1000	1,23	2

Жирове відділення

У жировому відділенні здійснюватиметься переробка м'якої жирової сировини та кісток, отриманих із ковбасного цеху. Для витоплювання жиру з м'якої жирової сировини в цьому відділенні застосовується лінія РЗ-ФВТ.

Таблиця 7.6. Обладнання жирового відділення

№ з/п	Назва обладнання	Марка	Маса сировини, яка переробляється, кг/зм	Продуктивність обладнання, кг/год	Габаритні розміри, мм	Кількість одиниць	
						розрахована	прийнята
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Чани для накопичення жиру-сирцю	ЧТ-200	917,71	200 кг	650*750* 620	0,57	1
2	Стіл для сортування жиросировини	ТС-300	917,71	400	1400*800*820	0,29	1
3	Барабан для промивання	БСН-1М	917,71	500	1780* 1000*1500	0,23	1
4	Вовчок	К7-ФВП- 82	41,65	450	610*450* 870	0,01	1
5	Силовий подрібнювач	К7-ФКЕ-1	501,89	1500	1905*1420*1210	0,04	1
6	Лінія переробки жиросировини	РЗ-ФВТ-1	41,65	1120	12000*3000*3500	0,00	1
7	Автоклав для кісток	К7-ФВ2-В	501,89	400	3260*2990*2785	0,16	1
8	Центрифуга	ОГШ-321К-01	41,65	1000	1630* 1105*655	0,01	1
9	Сепаратор	ФК-ЖС	202,30	600 л/год	855*770*1050	0,34	1
10	Бак для жиру	ОЖ-0,85	202,30	650 кг	1380*1380*1790	0,04	4

ЦТФ

Обладнання для цеху технічних фабрикатів вибираємо згідно з обраною технологічною схемою виготовлення м'ясо-кісткового борошна. Технічну сировину переробляють в котлах вакуум-горизонтальних, з проміжним віджиманням шквари в центрифугі.

Таблиця 7.7. Обладнання ЦТФ

№ з/п	Назва обладнання	Марка	Маса сировини, яка переробляється, кг/зм	Продуктивність обладнання, кг/год	Габаритні розміри, мм	Кількість одиниць	
						розрахована	прийнята
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бак для технічної сировини(без виварених кісток)	К7-ФП2-Е/1	2422,76	0,8 м ³	1100*1200*900	1,81	2
2	Бак для крові технічної		552,87	0,8 м ³	1100*1200*900	0,86	1
3	Коагулятор для крові	ФСК	693,57	500	790*450*630	0,17	1
4	Силовий подрібнювач	К7-ФКЕ-1	3321,58	1500	1905*1420*1210	0,28	1
5	Фаршемішалка	Laska ME500N	2938,56	1500	2010x1120*1650	0,24	1
6	Вакуум-горизонтальний котел	КВМ-4.6А	2938,56	550	6255*2300*3660	0,67	1
7	Відщіджувач для шквари	1,62 м ³	2938,56	1,62 м ³	2100*1920*710	0,67	1
8	Шнек похилий	К7-ФКЕ-2	2938,56	1000	10300*575*5500	0,37	1
9	Центрифуга	ФПН-100IV-04	2938,56	1000	2000*1380*3800	0,37	1
10	Дробильно-просіювальна установка	Я8-ФДБ	1119,41	500	1900*840*950	0,28	1
11	Металодетектор	П-100	1119,41	500	1100*1200*900	0,28	1

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Специфікацію технологічного обладнання наведемо в дод.А.

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

9.1. Технохімічний контроль виробництва

Технохімічний контроль використовують для оцінки якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також для моніторингу технологічного процесу. Оцінювання якості здійснюється бальною системою: бездефектна продукція отримує максимальні бали, а наявність дефектів знижує оцінку відповідно до їхньої важливості. Критерії оцінки регламентуються нормативними стандартами та інструкціями.

Мікробіологічні дослідження, зокрема аналіз на патогенні бактерії та загальну кількість мікроорганізмів, також визначають якість продукції. Остаточний висновок щодо її придатності роблять на основі бактеріологічного аналізу.

Контроль технологічних операцій на м'ясокомбінаті здійснює відділ виробничо-ветеринарного контролю (ВВВК) під керівництвом начальника ВВВК. До складу входять ветеринарна служба, хіміко-бактеріологічна лабораторія та технологи-контролери. Виконання технологічних інструкцій контролюють майстер, технолог і керівник цеху.

Технологи-контролери стежать за технологічними процесами, оскільки від їхньої точності залежить якість і санітарний стан продукції. Моніторинг проводиться 4-5 разів за зміну. У разі порушень ВВВК вимагає негайного їх усунення. Контроль технологічної дисципліни здійснюється не лише через спостереження, а й через аналіз якості готової продукції, оскільки її дефекти зазвичай свідчать про порушення виробничого процесу.

Контроль у відділенні забою та переробки худоби

Основними завданнями виробничо-технологічного та ветеринарного контролю у відділі забою та переробки худоби є:

- недопущення використання м'яса та інших продуктів забою хворих тварин для харчових і кормових потреб;
- запобігання інфікуванню персоналу під час забою та переробки;
- підтримання санітарного стану виробничих приміщень на належному рівні;
- забезпечення точності технологічних операцій, зокрема правильного сортування туш за категоріями вгодованості.

Під час забою та первинної переробки особливу увагу приділяють контролю операцій оглушення та знекровлення.

Оглушення й знекровлення

Ефективність електрооглушення визначається напругою струму та тривалістю його дії. Перевищення допустимих значень може спричинити летальний наслідок, що ускладнює знекровлення, зменшує вихід крові та прискорює псування м'яса. Тому параметри оглушення коригуються з урахуванням типу, віку та вгодованості тварини.

Повнота знекровлення залежить також від фізіологічного стану тварини. Ослаблені, хворі або збуджені тварини знекровлюються недостатньо, що призводить до потемніння м'яса та накопичення крові у дрібних судинах.

Для запобігання травмуванню тварин після оглушення підлогу в боксах облаштовують дерев'яним настилом або гумовими килимками. При підвішуванні на знекровлення пута накладають на плюсну, оскільки фіксація вище скакального суглоба може спричинити розриви м'язової тканини, крововиливи та зниження якості м'яса.

У великої рогатої худоби знекровлення здійснюється шляхом розрізу шкіри по середній лінії шиї, виділення стравоходу, перев'язування його лігатурою та розтину передньої аорти й порожнистої вени. Вертикальне підвішування туш забезпечує повніше знекровлення, хоча може спричиняти застій крові в нижній частині шиї.

Якщо кров використовується в медичних або харчових цілях, її збирають стерильним порожнистим ножом із підключеним шлангом. Інструменти дезінфікують кип'ятінням кожні 30 хвилин. Кров від здорових тварин дозволена до використання, тоді як кров тварин із паразитарними інвазіями підлягає обмеженню.

Свиней знекровлюють двостороннім розрізом у заглибленні середньої лінії шиї, відкриваючи передню порожнисту вену та сонні артерії. Важливо уникати проникнення ножа в грудну порожнину, оскільки це спричиняє забруднення м'яса кров'ю. Після знекровлення серце свиней продовжує функціонувати 6-10 хвилин, тому занурення туш у резервуар для ошпарювання відкладають, щоб запобігти потраплянню рідини до легенів та прискореному псуванню м'яса.

Забілування та знімання шкіри

Знімання шкіри здійснюється з мінімальним пошкодженням її структури та поверхні туші, оскільки дефекти (дірки, порізи, зрізи м'яса й жиру) знижують товарну цінність та сприяють проникненню мікроорганізмів.

Процес включає ручне (забілування) та механічне видалення шкіри, причому частка ручного знімання залежить від виду й вгодованості тварини (для ВРХ – 20–25%, для свиней – 20–50%). Механічне знімання часто супроводжується дефектами, такими як розриви шкіри в паху через неправильну фіксацію туші, відшарування ніг, а також пошкодження м'яса та жиру через надмірне зусилля або порушення технологічного процесу.

Якість знімання оцінюється за п'ятибальною шкалою:

- 5 балів – відсутність дефектів, правильне розсічення шкіри;
- 4 бали – незначні дефекти, що не впливають на сортність;
- 3 бали – шкура віднесена до II сорту через виробничі дефекти;
- 2 бали – III сорт через значні пороки;
- 1 бал – IV сорт через суттєві пошкодження.

Якщо шкура забруднена вмістом ШКТ або має залишки м'яса та жиру (для ВРХ понад 250 г, для свиней – смуги шпикю), оцінка знижується на 1 бал. Вроджені дефекти при оцінюванні не враховуються.

При обробці туш свиней без шкіри контролюють процес шпаріння (температура 63–65°C, тривалість 3–5 хв), оскільки порушення режиму призводить до дефектів (недошпарення, розриви шкіри). Важливим є також своєчасне оновлення води в резервуарі для дотримання санітарних норм.

Нутрування туш

Своєчасне нутрування є критично важливим, оскільки затримка у видаленні внутрішніх органів послаблює захисний бар'єр кишечника, що сприяє проникненню мікрофлори, зокрема патогенної, у м'ясо. Спочатку видаляють шлунково-кишковий тракт, потім лівер.

Після вилучення органи негайно оглядає ветеринар для виявлення ознак захворювань, а потім вони підлягають негайній переробці. Контроль якості очищення туш здійснюють керівник і майстер цеху, а також ветеринар. Якщо на туші залишаються фрагменти діафрагми, не вилучені органи, синці чи забруднення, її направляють на додаткову обробку.

Після завершення технологічного процесу ветеринар визначає категорію вгодованості та якість м'яса, а інспектор наносить клеймо встановленої форми, що засвідчує його придатність до споживання.

Визначення якості м'яса і його клеймування

Ветеринарно-санітарні інспектори здійснюють огляд голови, внутрішніх органів і напівтуш забійних тварин. Контрольні пункти розташовані вздовж конвеєрної лінії обробки. Кожну тушу та її частини маркують одним номером, що забезпечує простежуваність.

Перед передачею на подальшу переробку проводять остаточну ветеринарно-санітарну оцінку, а за потреби – бактеріологічні та хімічні дослідження. Після завершення експертизи на м'ясо наносять ветеринарне клеймо та штампи, що підтверджують його придатність до споживання.

Контроль у технологічних відділеннях м'ясокомбінату

Контроль обробки субпродуктів, кишкової сировини, фабрикатів, харчових і технічних жирів, а також шкіряної та технічної продукції здійснюється за тими ж принципами, що й у відділі первинної переробки тварин. Основна мета – забезпечення виробництва якісної продукції, що відповідає державним стандартам і технічним умовам за технічними, органолептичними та іншими показниками.

Водночас кожен відділ має специфічні технологічні характеристики, обумовлені властивостями сировини, що потребує застосування відповідних методів контролю.

Субпродуктове відділення

Основне завдання субпродуктового відділу – швидка обробка субпродуктів. Контроль розпочинається одразу після їх надходження. Органолептично оцінюють свіжість і якість обробки, а в разі підозри на патологічні зміни (абсцеси, крововиливи, запалення) інформують ветеринара.

Затримка в обробці знижує якість продукції та ускладнює видалення вовни й слизових оболонок, тому субпродукти слід переробляти в день забою. Контролюють також температурні режими шпаріння, обпалювання та тривалість операцій.

Наприкінці перевіряють якість оброблених субпродуктів: вони мають бути чистими, без залишків слизу, волосся чи жиру, з характерним запахом. Обпалені субпродукти виділяють слабкий аромат копчення.

Характеристики субпродуктів:

- колір: яловичі губи, вуха – жовтувато-коричневі або сіруваті; печінка, нирки – світло-коричневі; серце – червоне; легені – біло-рожеві; мозок – світло-сірий; селезінка – темно-червона з синім відтінком.
- консистенція: печінка, нирки, серце – щільні, еластичні; мозок – м'який; легені – пружні.
- шлунки, рубці, сичуги, книжки: щільні, еластичні, світло-рожеві, слабко-жовті або сірувато-білі.
- язики, мозок, нирки випускають цілими, вим'я – розділеним, серце – розрізаним уздовж

Жирове відділення

При надходженні сировини у жирове відділення проводять органолептичну перевірку свіжості та чистоти. Під час підготовки до витоплювання контролюють якість промивання, охолодження та подрібнення. Щоб уникнути псування, жир-сирець охолоджують у воді (4–10°C), не допускаючи його зберігання навалом за плюсових температур.

Ключовим є контроль температурного режиму витоплювання, який варіюється залежно від типу сировини та обладнання (42–120°C, тиск пари 0,5–4,0 атм). Для сепарування жир відстоюють при 90–100°C із додаванням 10–15% води (80–90°C), після чого перевіряють його прозорість. Відстоювання триває 5–6 годин при 60–65°C, а кислотність розплавленого жиру контролюється постійно.

Контроль безперервного витоплювання включає перевірку очищення установки перед роботою та правильності маркування упаковки. Якість і категорія харчових жирів визначаються відповідними показниками.

Гарантія комерційної та санітарної якості жиру залежить від ретельного промивання обладнання гарячою водою. Контроль сепараторів здійснюється через моніторинг їхньої роботи та своєчасне повторне знежирення. Перші 3–5 хвилин роботи роздільника виділяється недостатньо чистий жир, який збирають і сепарують окремо.

Відділ жирів

Після надходження сировини в жировий відділ її органолептично перевіряють на свіжість та чистоту. Підготовка жиру до нагрівання включає контроль якості миття, охолодження та подрібнення. Щоб запобігти псуванню, сирий жир охолоджують у льоду або холодній воді (температура 4–10°C), уникаючи його зберігання при позитивних температурах.

Основним є контроль температурного режиму нагрівання жиру. Високоякісні жири нагрівають до температури 42–120°C при тиску пари 0,5–4,0 атм. Для сепарування жир нагрівають до 90–100°C і додають 10–15% води при температурі 80–90°C. Після нагрівання перевіряють точність декантації, яка впливає на прозорість жиру. Осадження жиру триває 5–6 годин при 60–65°C. Кислотність жиру постійно контролюється.

Контроль безперервного скупчення жиру включає перевірку очищення установки від залишків перед початком роботи. Після упаковки перевіряють правильність маркування. Якість харчових жирів визначається відповідними показниками.

Гарантією комерційної та санітарної якості є ретельне промивання обладнання гарячою водою від залишків жиру. Контроль роботи сепараторів здійснюється через нагляд за їхнім завантаженням та знежиренням. Перші порції менш чистого жиру, що виділяються протягом перших 3–5 хвилин, збираються окремо.

Також здійснюється контроль гігієни технологічних процесів і правильності їх виконання.

Кишкове відділення

При розборці комплектів кишок виявляються порізи, розриви та забруднення, про що повідомляють у відділ забою та переробки для усунення недоліків. Розбирання кишок

здійснюється на нерухомому столі або складаному конвеєрі з підведенням води до робочого місця та організацією стічних каналів для видалення вмісту кишок. Вміст має бути видалений не пізніше ніж через 30 хвилин після забою.

У разі виявлення патологічних змін в кишечнику, ветеринару негайно повідомляється для визначення подальшого використання цих кишок. До отримання його рішення сумнівні кишки не обробляються. З особливою увагою здійснюється знежирення та очищення кишкової сировини. Оцінка якості та сортування кишок проводиться згідно з відповідними стандартами.

Шкуроконсервувальне відділення

У відділі шкуроконсервування контролюються операції з усунення навалу шкур, мездріння, консервування, сортування та упаковки. Шкури ВРХ перед видаленням навалу змочують водою, перетворюють на «рибку» та ставлять на підставку на 30-40 хвилин. Усунення навалу проводиться вручну або на мездрильній машині. Консервування має починатися не пізніше ніж через 3 години після знімання шкур з тушок ВРХ і 2 години для свиней. Ретельно перевіряється рецептура посолонних сумішей. Якість консервування контролюється органолептично при сортуванні шкур. Вміст вологи для розрахунку відсотка розсолу визначається не рідше одного разу на декаду. Сортування сировини здійснюється за стандартами, під час якого перевіряються дефекти, зважуються та вимірюються шкурки. Визначаються різні дефекти: виробничі, мікробіологічні, дефекти від комах або поганого утримання тварин. Контроль також включає навчання працівників для запобігання дефектам при обробці та збереженні шкур. У разі несправностей сировина маркується і упаковується за стандартами.

Контроль процесу виробництва якості кормового борошна та технічного жиру

Контроль у цеху харчової та технічної продукції починається з прийому сировини: перевіряють наявність сторонніх предметів і забруднень. Використовуються ветеринарні конфіскати (непридатні до їжі органи, частини туш, відходи від бойні та мертвих тварин), а також відходи з дефектами, забруднені обрізки м'яса, кістки, кров. Технічна продукція може бути вироблена лише після виключення сибірської виразки у тварин. Сировину можна переробляти лише за наявності документів, що підтверджують її придатність для корму тваринам. Приймання сировини здійснюється керівником цеху, а її сортування на м'ясо-кістки, м'ясо, кров, кістки. М'ясо-кісткове борошно виробляється в трьох сортах залежно від вмісту домішок. Для зменшення витрат пари та скорочення термічної обробки сировину подрібнюють.

Теплова обробка

Теплова обробка сировини включає розварювання, стерилізацію, витоплювання жиру та зневоднення, з урахуванням властивостей сировини та наявності патогенних мікробів. Сировина з високою вологістю обробляється в горизонтальних вакуумних котлах у три етапи: вакуумна підсушка, розварювання і стерилізація під тиском, вакуумна сушка. Процес завершується, коли масова вологість не перевищує 7-9%, що оптимально для знежирення центрифугуванням. Під час обробки контролюються технологічні параметри та перевіряється робота контрольно-вимірвальних приладів на котлах і насосах.

Контроль за очищенням жиру та центрифугуванням шквари

Під час відціжування температуру підтримують на рівні 60-80°C, а час відстоювання становить 6-8 годин. Дозування кухонної солі складає 2-3% від маси жиру. Жир після центрифугування промивається гарячим розсолем (60-65°C) в обсязі 20% від маси жиру, потім відокремлюється розсіл і жир промивається гарячою водою (20-30% від маси). Жирність кормового борошна залежить від умов центрифугування, при цьому регулюється температура та швидкість обертання ротора. Кормове борошно має бути добре подрібненим і з мінімумом металевих домішок. М'ясо та кісткове борошно періодично перевіряють на мікробне зараження. Виявлення патогенних мікроорганізмів вказує на порушення санітарії, і в такому випадку борошно проходить дезінфекцію і повторну стерилізацію. Забруднена харчова мука не придатна для годування. Жири упаковуються в бочки, маркуються, охолоджуються і відправляються на склад. Особливу увагу приділяють ізоляції відсіку сировини від готової продукції для запобігання зараженню патогенами.

9.2. Метрологічне забезпечення м'ясокомбінату

Метрологічне забезпечення підприємства є сукупністю організаційно-технічних заходів, спрямованих на визначення з необхідною точністю характеристик виробів, вузлів, деталей, матеріалів і сировини, параметрів технологічних процесів та обладнання, що сприяє підвищенню якості продукції та зниженню невиробничих витрат на її розробку та виробництво. Метрологічне виробниче забезпечення охоплює всі етапи виробництва, починаючи від приймання сировини і закінчуючи випуском готової продукції. Одним із важливих завдань є забезпечення точності та контролю вимірювань, необхідних для забезпечення якості продукції.

Кімната лабораторії ВВВК повинна бути просторою та добре освітленою. Вона повинна бути ізольована від вібрацій виробничого обладнання, оскільки це може впливати на точність роботи аналітичних ваг і оптичних приладів. Пил і випаровування, що можуть

пошкодити точні прилади або зіпсувати титруючі розчини, повинні бути відсутні в лабораторії. Основними меблями лабораторії є столи для проведення аналізів, витяжки для роботи з токсичними речовинами, а також місця для зберігання летючих і шкідливих речовин.

Лабораторні столи обладнані сантехнікою, каналізацією та електропроводкою, а також освітленням над ними. Використовуване обладнання включає:

- трихітелоскопічний апарат АВТ,
- колориметр фотоелектрометричний КФК-3М,
- вологовимірювальний прилад «ЕЛВІЗ 2»,
- рН-метр або автоматичний титратор,
- рефрактометр,
- сушильні шафи,
- муфельні печі,
- водяні бані,
- подрібнювачі або гомогенізатори,
- інше спеціалізоване обладнання.

10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

У сучасних умовах зростаючого дефіциту природних ресурсів і підвищених вимог до екологічної безпеки особливу увагу слід приділяти питанням ресурсозбереження на підприємствах агропромислового комплексу, зокрема в м'ясопереробній галузі. Оптимальне використання сировини, енергії, води та інших виробничих ресурсів сприяє не лише зниженню витрат, а й мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.

Забезпечення ефективного ресурсозбереження на м'ясокомбінатах передбачає впровадження сучасних технологій виробництва, автоматизацію та цифровізацію процесів, використання енергоефективного обладнання та систем повторного використання води. Рациональне використання біологічних ресурсів також відіграє ключову роль у зменшенні кількості відходів та їх подальшій утилізації або переробці.

Застосування інноваційних методів у галузі дозволяє не лише оптимізувати витрати підприємства, але й сприяє підвищенню екологічної стійкості виробництва, що відповідає сучасним світовим тенденціям сталого розвитку. Враховуючи високий рівень споживання ресурсів у м'ясопереробній промисловості, необхідність запровадження комплексних заходів щодо їх економії є нагальним завданням, яке сприятиме зростанню ефективності виробництва та забезпеченню конкурентоспроможності підприємств.

1. Оптимізація водоспоживання

1.1. Використання системи повторного використання води для миття обладнання та виробничих приміщень

Значна частка води в МЖК витрачається на санітарно-гігієнічні потреби, зокрема миття обладнання, виробничих приміщень та тари. Одним із ефективних заходів зменшення водоспоживання є впровадження систем повторного використання води. Такі системи передбачають збирання, фільтрацію та повторну подачу очищеної води для технологічних і допоміжних процесів, що дозволяє скоротити загальні витрати води та знизити навантаження на очисні споруди підприємства. Застосування замкнених контурів водопостачання сприяє зменшенню обсягів стічних вод, що позитивно впливає на екологічний баланс регіону.

Відповідно до Закону України «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання» від 22 червня 2017 року № 2119-VIII [10], підприємства зобов'язані оснащувати свої об'єкти приладами обліку води. Встановлення сучасних лічильників дозволить контролювати та аналізувати споживання води, що є першим кроком до її оптимізації.

На МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» впроваджено систему обліку водоспоживання, що включає встановлення ультразвукових промислових лічильників води Ду-50 та Ду-100 у ключових точках основного водозабору, що забезпечує високу точність вимірювань та оперативний контроль за використанням водних ресурсів. Для аналізу та оптимізації водоспоживання реалізовано моніторинг витрати води через автоматизовану систему SCADA, яка забезпечує безперервний збір, обробку та візуалізацію даних у режимі реального часу, дозволяючи швидко реагувати на відхилення від нормативних показників. Додатково здійснюється контроль тиску у водопровідній системі шляхом інтеграції датчиків тиску, підключених до програмного контролера Siemens PCS 7, що дозволяє автоматично регулювати подачу води та запобігати її надмірному витрачання через гідравлічні перевантаження або нераціональне використання. Такі заходи сприяють зниженню втрат води, підвищенню ефективності її розподілу у виробничому процесі та забезпеченню відповідності підприємства сучасним стандартам ресурсозбереження.

1.2. Впровадження сучасних технологій очищення стічних вод, зокрема біологічних або мембранних методів фільтрації

Традиційні механічні та хімічні методи очищення поступово доповнюються більш ефективними технологіями, такими як біологічне очищення та мембранна фільтрація. Біологічні методи передбачають використання мікроорганізмів, які розкладають органічні сполуки, тим самим знижуючи рівень забруднення стічних вод. Мембранні технології, зокрема ультрафільтрація та зворотний осмос, дозволяють видаляти найдрібніші забруднювачі, зокрема бактерії та віруси, що забезпечує високу якість очищеної води. Поєднання цих методів сприяє ефективному очищенню стоків, що дає змогу їх подальшого використання у виробничому процесі або безпечного скидання у водні об'єкти відповідно до екологічних норм.

Згідно з Державними санітарними нормами та правилами «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» ДСанПіН 2.2.4-171-10 [6], повторне використання води можливе за умови її відповідності встановленим гігієнічним вимогам. Впровадження систем очищення та повторного використання води для миття обладнання та приміщень сприятиме зменшенню загального водоспоживання.

Впроваджено систему повторного використання води, що дозволяє знизити загальне водоспоживання та мінімізувати обсяги стічних вод. Для цього встановлено рециркуляційну систему очищення промивної води, яка включає фільтри грубої очистки (400 мкм) та УФ-дезінфекцію, що забезпечує безпечне повторне використання. Додатково реалізовано мембранну фільтрацію, після якої очищена вода використовується для санітарної обробки виробничих приміщень. Окремо функціонує система збору та очищення

води з відділу забою, що дозволяє застосовувати її у технологічних процесах, зокрема для охолодження конвеєрів, що сприяє підвищенню ефективності водокористування підприємства.

1.3. Використання сенсорних змішувачів для зменшення надмірного витрачання води

Один із простих заходів оптимізації водоспоживання - застосування сенсорних змішувачів у виробничих, побутових та санітарних приміщеннях м'ясокомбінату. Сенсорні змішувачі працюють на основі безконтактного керування подачею води, що дозволяє автоматично вмикати та вимикати потік залежно від присутності користувача, що запобігає надмірному використанню води, оскільки усуває проблему її неконтрольованого витікання під час санітарно-гігієнічних процедур. Впровадження таких пристроїв сприяє покращенню рівня гігієни та зменшенню ризику поширення бактерій, що є критично важливим для підприємств харчової промисловості.

Впровадження сучасних технологій очищення стічних вод на МЖК включає встановлення біореакторної системи аеробно-анаеробної очистки для досягнення рівня $BOD_5 \leq 20$ мг/л, використання флотатора для видалення жирів перед біологічною очисткою та застосування мембранного біореактора (MBR) для глибокого очищення і повторного використання води у виробничому процесі.

2. Енергоефективність

2.1. Проведення енергетичного аудиту

Для підвищення енергоефективності на МЖК передбачається залучення сертифікованої аудиторської компанії з метою проведення повного енергоаудиту та визначення основних зон втрат енергії. Окрім того, буде впроваджено тепловізійний моніторинг для аналізу втрат тепла через зовнішні конструкції будівель, включаючи стіни, покрівлю та холодильні камери. В рамках модернізації також планується автоматизація обліку споживання електроенергії на 1000А передбачає впровадження сучасних систем моніторингу, які дозволяють точно і в реальному часі відслідковувати витрати електричної енергії. Система включатиме встановлення інтелектуальних лічильників електроенергії з можливістю інтеграції з платформою для централізованого обліку. Це дозволить автоматично збирати дані про споживання, виявляти аномалії та оптимізувати енергетичні витрати, забезпечуючи точний контроль за навантаженням до 1000А, рис. 10.1.



Рис.10.1. Автоматизація обліку споживання електроенергії на 1000 А

2.2. Встановлення енергоефективного обладнання

З метою підвищення енергоефективності планується встановлення інверторних холодильних компресорів, що дозволить знизити енергоспоживання на рівні до 15%. Інверторні компресори забезпечують більш точне регулювання потужності охолодження, що знижує енергетичні втрати порівняно з традиційними компресорами.

Для зниження витрат енергії на опалення води на підприємстві передбачається встановлення теплообмінників, що дозволяють ефективно рекуперувати тепло, яке вивільняється під час роботи холодильних установок. Холодильні системи постійно генерують тепло як побічний продукт процесу охолодження, яке зазвичай втрачається в навколишнє середовище. Теплообмінники захоплюють це відпрацьоване тепло і використовують його для нагріву води до температури 50°C.

Такий процес відомий як термічна рекуперация, і він є важливою складовою енергоефективних технологій у промисловості. Теплообмінники працюють таким чином, що вода, що охолоджується, проходить через спеціальні теплообмінні поверхні, де вона нагрівається за рахунок тепла, яке передається від холодоагентів, що циркулюють у системі холодильного обладнання, що дозволяє знизити потребу в споживанні додаткової енергії для нагріву води через традиційні джерела, такі як електричні або газові бойлери.

Окрім зниження витрат на енергію для гарячого водопостачання, ця технологія допомагає скоротити екологічний вплив підприємства, оскільки зменшується споживання невідновлювальних енергетичних ресурсів і викиди CO₂.

Для зниження витрат на освітлення на МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» передбачається перехід на світлодіодне освітлення (LED) у всіх виробничих цехах. Світлодіодні лампи мають значно вищу енергоефективність порівняно з традиційними лампами розжарювання або люмінесцентними лампами, оскільки вони споживають значно менше електроенергії, мають довший термін служби і не потребують частих замінів.

Також планується інтеграція світлодіодного освітлення з датчиками денного освітлення, які автоматично регулюватимуть інтенсивність штучного освітлення в залежності від рівня природного освітлення, що надходить через вікна чи інші джерела. У денний час, коли природне освітлення достатнє, датчики знижуватимуть яскравість штучного освітлення або вимикатимуть його зовсім. Увечері або при зниженні рівня природного освітлення автоматично підвищуватиметься до необхідного рівня, що дозволить значно знизити витрати на електроенергію для освітлення, забезпечити комфортне та ефективне освітлення виробничих приміщень, покращити умови праці та підвищити загальну енергоефективність підприємства.

На МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» планується впровадження енергоефективного електричного обладнання для оптимізації енергоспоживання та зниження витрат на електроенергію. Одним із ключових елементів стане використання сучасних контролерів, які забезпечать точне управління виробничими процесами та дозволять регулювати енергоспоживання залежно від навантаження та режиму роботи обладнання, що дозволить зменшити енергетичні втрати в періоди мінімальної активності.

Також передбачається встановлення частотних перетворювачів для регулювання швидкості обертання електродвигунів, що дозволить оптимізувати споживання енергії під час неповного навантаження обладнання. Вони будуть використовуватися для насосів, вентиляторів та компресорів, що допоможе знижувати споживання енергії без втрат у продуктивності.

Інтеграція інтелектуальних систем управління енергоспоживанням дозволить централізовано моніторити та коригувати споживання електроенергії в реальному часі, забезпечуючи максимальну ефективність обладнання. Встановлення вискоелективних електродвигунів та трансформаторів допоможе зменшити енергетичні втрати та знизити витрати на електроенергію.

11. САНІТАРНО-ТЕХНІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЧАСТИНА (РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ВОДИ, ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, ПАЛИВА, ПАРИ ТА ТЕПЛА ЗА ПИТОМИМИ ВИТРАТАМИ)

Так як МЖК планується побудувати для існуючого м'ясокомбінату «Ювілейний», то енергетичне забезпечення нового корпусу буде підключення до існуючих джерел живлення. На ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» наразі функціонує:

1. Відкрита розподільча підстанція (ВРП) 35кВ забезпечує живлення двома повітряними лініями живлення ПЛ-35кВ, що є основними джерелами енергії для підстанції. На ВРП 35кВ розміщені два знижувальних силових трансформатори з перетворенням напруги з 35 кВ на 6 кВ, що дозволяє передавати електричну енергію на наступний етап розподілу. Після цього, знижена напруга 6 кВ подається через повітряну лінію на збірний розподільчий пристрій 6кВ (ЗРУ-6кВ), де енергія розподіляється по виковольтних комірках 6 кВ для подальшого використання споживачами.

Для забезпечення живлення споживачів використовується знижуючий трансформатор напруги 6/0,4кВ, який перетворює напругу на рівень 0,4 кВ, після чого енергія подається через кабельну лінію до розподільчого пристрою 0,4 кВ. Категорія постачання даної підстанції, згідно ПУЕ-2017 [4] та ДСТУ-Н Б В.2.5-80:2015 [3], визначена як II, що означає наявність двох незалежних введів для забезпечення живлення, що підвищує надійність та стійкість системи.

У зв'язку з початком воєнних дій у 2022 році було додатково встановлено дизель-генераторну установку потужністю 2400 кВт на 6 кВ, що забезпечує третє незалежне джерело живлення для підстанції, що значно покращує надійність енергопостачання та забезпечує безперервність функціонування підстанції в умовах можливих збоїв або аварій в основних джерелах живлення.

Потужності існуючої підстанції (ПС) 35/6/0,4 кВ є достатніми для забезпечення живлення МЖК на території ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний». З урахуванням існуючих навантажень і вимог виробництва, ПС має резерв потужності в розмірі 1,3%, що дозволяє покрити можливі пікові навантаження та забезпечити безперервне живлення при змінних умовах споживання. Наявний запас потужності гарантує стабільність енергопостачання для всіх виробничих процесів на території комбінату, зокрема під час аварій або технічних збоїв в основних джерелах живлення.

2. Котельня ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» призначена для забезпечення комбінату необхідною енергією для опалення, гарячого водопостачання та технологічних процесів. Вона складається з водогрійних котлів модульного типу, які працюють на твердому паливі, газі та комбінованих джерелах енергії. Загальна потужність котельні

розрахована з урахуванням пікових навантажень комбінату, забезпечуючи безперебійне енергопостачання при змінних умовах споживання.

Котли оснащені автоматизованою системою управління, яка дозволяє контролювати основні параметри роботи, такі як: температура води, тиск в котлах та подача палива, що підвищує ефективність і безпеку експлуатації. Котельня має систему очищення вихлопних газів, що зменшує викиди шкідливих речовин в атмосферу, відповідно до екологічних стандартів.

Для забезпечення надійності в умовах можливих збоїв котельня має резервні системи, включаючи додаткові котли та аварійне електроживлення. Всі трубопроводи та котли котельні оснащені теплоізоляцією, що знижує теплові втрати та підвищує енергоефективність. Регулярне обслуговування та технічний контроль дозволяють підтримувати котельню в належному стані та забезпечити її безперебійну роботу.

3. Система водопостачання та каналізація

Існуюча система водопостачання та каналізації ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» забезпечує необхідні умови для безперебійної роботи підприємства в аспекті водопостачання та водовідведення.

Водопостачання підприємства, згідно ДБН В.2.5-74:2013 [5], здійснюється від централізованого водопостачання, що постачає воду високої якості, відповідно до нормативів для промислових підприємств. Вода подається через головний водопровід до розподільчого пункту, де вона розподіляється по різних цехах та підрозділах комбінату. Для забезпечення стабільного водопостачання система обладнана резервними насосами та водонасосними станціями, що гарантує безперебійне постачання води навіть у разі аварій або збоїв у основних системах. Для потреб виробничих процесів і гарячого водопостачання використовуються знижувальні та фільтраційні установки, що забезпечують воду відповідної якості.

Каналізація підприємства, згідно ДБН В.2.5-64:2012 [7], включає в себе системи для збору та відведення стічних вод з виробничих та побутових приміщень. Для очищення стічних вод перед скиданням в загальну міську каналізаційну мережу або систему очищення на підприємстві, використовується біологічна очистка з застосуванням аеробних та анаеробних технологій. Встановлені біореактори та флотатори забезпечують видалення жирів і забруднень, що дозволяє знизити навантаження на міську каналізаційну мережу та дотримуватись екологічних стандартів. Система каналізації комбінату забезпечує ефективне відведення відходів без негативного впливу на навколишнє середовище, а також забезпечує мінімальні витрати на утилізацію стічних вод.

У разі аварій або несправностей в основних системах водопостачання та каналізації, на підприємстві передбачені резервні джерела водопостачання та аварійні канали для відведення стічних вод. Це дозволяє забезпечити безперебійну роботу комбінату і мінімізувати можливі негативні наслідки для виробничого процесу.

4. Газорозподільча мережа

Система побудована з урахуванням сучасних вимог до безпеки, надійності та енергоефективності, що дозволяє оптимізувати витрати та забезпечити стабільне функціонування підприємства. Основним елементом газорозподільної мережі є вхідна газова лінія, яка підключена до загальної газорозподільної мережі регіону. Вона обладнана засобами для контролю та регулювання тиску природного газу, що дозволяє забезпечити безпечну та стабільну подачу ресурсу на підприємство.

Для пониження тиску природного газу до необхідних робочих параметрів на підприємстві встановлені газорегулювальні станції (ГРС). Вони не тільки здійснюють регулювання тиску, але й забезпечують фільтрацію газу для запобігання потрапляння сторонніх часток у систему, що дозволяє зберегти ефективність та надійність роботи газорозподільної мережі.

Газопроводи, прокладені на території ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний», виготовлені з високоякісних сталевих труб, які відповідають стандартам ДБН В.2.5-20:2018 [3] та міжнародним вимогам для газопостачальних систем. Трубопроводи мають високу механічну міцність та стійкість до температурних коливань, що забезпечує їх надійність в умовах високих навантажень і зміни температури.

Для розподілу газу по підприємству використовуються трубопроводи різного діаметру в залежності від потреб споживачів. Для забезпечення роботи котельні та основних технологічних цехів на комбінаті встановлені трубопроводи діаметром 100 мм для подачі газу високої потужності. Для менших цехів та побутових потреб застосовуються трубопроводи діаметром 50 мм, що достатньо для забезпечення оптимального споживання газу в цих зонах.

Кожен трубопровід обладнаний запірною арматурою та регулювальними клапанами, що дозволяє здійснювати точне регулювання подачі газу та своєчасно реагувати на будь-які зміни у роботі газорозподільної мережі. Всі трубопроводи відповідають вимогам безпеки та проходять регулярний контроль для забезпечення безперебійного і безпечного функціонування системи газопостачання на підприємстві.

Важливим елементом газорозподільної мережі є газові шафи, в яких встановлені запірні арматури, клапани, манометри та датчики для автоматичного контролю подачі газу, що дозволяє ефективно регулювати потік газу в залежності від потреб підприємства.

Безпека газорозподільної мережі забезпечується за допомогою сучасних систем, що включають газові датчики, автоматичні аварійні клапани та системи контролю за тиском, які оперативно реагують на витоки газу або небезпечні зміни в параметрах системи. Регулярне технічне обслуговування та контроль за станом обладнання дозволяють підтримувати високу надійність газорозподільної мережі.

Розрахуємо обсяги пари, електроенергії та води, які необхідні для технологічних процесів і миття обладнання, використовуючи відповідні формули.

$$P = \sum_{i=1}^Z (A_i \times q_i) \quad (10.1)$$

де: А - продуктивність цеху по і-му виду продукції, кг(т)/зміну;

q_i - укрупнена норма витрат води, пари, електроенергії на виготовлення одиниці (1 т) і - того продукту, м³ /т (кВт·год/т);

Z - кількість видів продуктів, які виготовляє цех.

В таблиці 10.1 представлені розрахунки витрат води для МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний»

Таблиця 10.1. Витрата води для МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний»

№ п/п	Призначення витрат води	Одиниця виміру	Продуктивність м'ясокомбінату, т м'яса/зміну			Витрати, м ³
			10	4,22/16,88	30	
1.	Технологічні цілі					
	Гаряча вода, 65°C:					
	- ВРХ	м ³ /т	5,4	5,4	4,9	22,78
	- свині	м ³ /т	5,2	4,99	4,6	84,23
	Разом:					107,01
	Холодна вода:					
	- ВРХ	м ³ /т	6,6	6,6	5,9	27,85
	- свині	м ³ /т	6,4	6,12	5,6	10,30
	Разом:					38,15
2	Миття обладнання					
	- гаряча вода	м ³ /т	0,45	0,45	0,42	1,89
	- холодна вода	м ³ /т	0,09	0,086	0,08	1,45
	Разом:					3,34
	Загальна витрата:					148,50

Визначимо витрати пари для МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний», та наведемо дані в таблиці 10.2.

Таблиця 10.2. Витрата пари для МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний»

№ п/п	Призначення витрат води	Одиниця виміру	Продуктивність м'ясокомбінату, т м'яса/зміну			Витрати, т
			10	4,22/16,88	30	
1.	Технологічні цілі					
	- ВРХ	т/т м'яса	0,76	0,76	0,68	3,2
	- свині	т/т м'яса	0,6	0,57	0,53	9,62
	Разом:					12,82

Розрахуємо витрати електроенергії для МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний», табл. 10.3.

Таблиця 10.3. Витрати електроенергії

№ п/п	Призначення витрат води	Одиниця виміру	Продуктивність м'ясокомбінату, т м'яса/зміну			Витрати, кВт
			10	4,22/16,88	30	
1.	Технологічні цілі					
	- ВРХ	кВт*год/т м'яса	55,3	55,3	50,8	233,3
	- свині	кВт*год/т м'яса	42,1	40,61	37,4	685,5
	Разом:					918,79

В результаті проведених розрахунків для МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» визначено витрати води, пари та електроенергії для технологічних цілей і миття обладнання. Загальна витрата води для м'ясокомбінату з продуктивністю 16,88 т м'яса на зміну складає 148,5 м³, з яких значна частина припадає на технологічні потреби, а також на миття обладнання. Витрата пари для цих цілей складає 12,82 т, а загальна витрата електроенергії становить 918,79 кВт·год.

12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Генеральний план території ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» має на меті забезпечити ефективну організацію виробничого процесу при одночасному дотриманні санітарних та екологічних вимог. Підприємство розташоване на площі 62 661,81 м² у селищі Слобожанське, Дніпропетровської області, що створює передумови для належної організації всіх необхідних етапів виробництва м'ясної продукції. Для реалізації плану були визначені основні функціональні зони, кожна з яких має своє призначення, що сприяє оптимізації виробничих та адміністративних процесів.

Основну частину території займають виробничі корпуси, цеха обробки м'яса та виготовлення м'ясних виробів. Будівлі спроектовані з урахуванням технологічних процесів, що дозволяє забезпечити безперебійну роботу всіх етапів виробництва. Даним проєктом передбачається будівництво нового цеху для забою та переробки худоби. Окрім виробничих приміщень, важливими елементами є складські площі, які розміщуються поруч із виробничими корпусами для зберігання сировини, готової продукції та упаковки.

Новий цех м'ясообробного виробництва (МЖК) на території ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» займає площу 2232,35 м² і є важливою складовою частиною розширення виробничих потужностей підприємства. Цей цех спроектований із врахуванням сучасних технологічних вимог і забезпечує можливість виготовлення м'ясних продуктів високої якості. Його розміри та конструктивні особливості дозволяють організувати всі необхідні етапи виробничого процесу, включаючи приймання сировини, обробку та пакування продукції.

Цех обладнаний необхідними під'їздами, що забезпечують безперешкодний доступ для транспортування сировини, а також для завантаження та вивантаження готової продукції. Враховуючи специфіку виробництва, розробка транспортних комунікацій була проведена таким чином, щоб мінімізувати час на переміщення матеріалів і продукції, а також забезпечити безпеку та ефективність роботи цеху.

До цеху підведені всі необхідні комунікації, включаючи водопостачання, каналізацію та вентиляцію, що є важливим елементом для забезпечення належних санітарних умов на виробництві. Вода, яка використовується в технологічних процесах, забезпечує підтримання необхідних параметрів температури та вологості, що є важливим для збереження якості продукції. Водночас система вентиляції дозволяє підтримувати оптимальні умови для роботи персоналу та забезпечує видалення шкідливих випарів і запахів, що виникають під час виробничого процесу.

Електроживлення нового цеху забезпечено за допомогою потужної електричної мережі, яка дозволяє ефективно використовувати високотехнологічне обладнання для обробки м'яса, виготовлення ковбасних виробів та інших м'ясних продуктів. Підключення до електричної мережі включає резервні джерела живлення, що гарантують безперебійне функціонування цеху навіть у разі можливих перебоїв з енергопостачанням.

Адміністративні будівлі на території підприємства передбачають наявність офісних приміщень для керівників і службовців, що забезпечує комфортну роботу всіх підрозділів. Важливу роль у функціонуванні підприємства відіграють технічні споруди, які забезпечують енергетичні потреби підприємства, зокрема котельні, трансформаторні підстанції та інші інженерні мережі, що відповідають за енергозабезпечення всіх виробничих і адміністративних будівель.

Транспортна інфраструктура забезпечує безперешкодний рух транспорту для доставки сировини та відвантаження готової продукції. Спеціально спроектовані майданчики для розвантаження і завантаження транспорту дозволяють забезпечити ефективність логістичних процесів, зокрема для обробки великогабаритних вантажів. Для персоналу передбачено соціально-побутові приміщення, такі як роздягальні, душові, їдальні та медпункти, що забезпечують комфорт і належні умови для відпочинку працівників.

Незважаючи на важливість виробничих і складських приміщень, велика увага приділяється також екологічним та соціальним аспектам. Зелені зони та рекреаційні території створюють комфортні умови для відпочинку працівників, а також покращують загальну екологічну ситуацію на території підприємства. Такі зони сприяють не лише поліпшенню умов праці, але й виконанню вимог щодо санітарно-захисних зон, що є важливим аспектом при проектуванні підприємств харчової промисловості.

Всі будівлі та споруди на території підприємства розташовані відповідно до вимог Державних будівельних норм України ДБН Б.2.2-12:2019, що передбачають дотримання оптимальних відстаней між виробничими та адміністративними корпусами, а також визначають розміри санітарно-захисних зон. Це дозволяє мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище і створити безпечні умови для роботи персоналу. Дотримання цих вимог також сприяє ефективності всіх виробничих процесів і забезпечує високий рівень безпеки на підприємстві.

12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства

Планування відділень ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» здійснено з урахуванням технологічного процесу переробки сировини та виготовлення продукції, що дозволяє забезпечити ефективність виробництва, дотримання санітарних норм та оптимізацію логістичних потоків. Всі відділення підприємства розташовані таким чином, щоб забезпечити послідовність технологічного процесу та мінімізувати перехресні потоки сировини і готової продукції.

Виробничий корпус МЖК прямокутної форми загальною площею 2232,35 м² і висотою 4750 мм. Конструктивна схема передбачає використання металевого каркасу, що забезпечує високу міцність та довговічність споруди. Покрівля виконана з металопрофілю із шаром теплоізоляції, що сприяє збереженню температурного режиму всередині приміщення.

Стіни корпусу виготовлені з сендвіч-панелей з утеплювачем, що дозволяє ефективно зберігати тепло та забезпечує високий рівень енергозбереження. Внутрішнє облицювання виконане з вологостійких матеріалів, що відповідають санітарним вимогам харчової промисловості та забезпечують легкість у догляді та дезінфекції. Підлога виконана з промислового бетону з покриттям, стійким до механічних навантажень і впливу агресивних середовищ.

У будівлі передбачені великі вікна з подвійним склопакетом для забезпечення природного освітлення, що сприяє комфортним умовам роботи персоналу. Дверні прорізи та технологічні отвори спроектовані з урахуванням необхідності переміщення великогабаритного обладнання та транспортування продукції.

Особлива увага приділена плануванню санітарних зон, що дозволяє запобігти контамінації продукції та дотриматися ветеринарно-санітарних норм. Відокремлені камери охолодження, приміщення обробки крові, кишковий цех та відділення утилізації побічних продуктів розміщені таким чином, щоб мінімізувати ризики перехресного забруднення. Склад відходів організований відповідно до екологічних стандартів і забезпечує безпечне зберігання та утилізацію вторинних продуктів переробки.

Окремо передбачені приміщення для зберігання інвентарю та лабораторія, що дозволяє здійснювати контроль якості продукції на всіх етапах виробництва. Наявність спеціально облаштованих коридорів та під'їзних шляхів сприяє безперервному транспортуванню сировини, продукції та відходів. Таким чином, планування відділень підприємства, включаючи новий корпус МЖК, забезпечує ефективність виробничих

процесів, відповідає сучасним вимогам харчової безпеки та дозволяє оптимально використовувати наявні виробничі площі.

На території підприємства передбачено окремі зони для зберігання живої худоби, переробки м'ясної сировини, обробки побічних продуктів, а також для адміністративно-господарських потреб. Склад живих тварин із загонами дозволяє утримувати худобу перед забоєм у відповідних умовах, що сприяє дотриманню ветеринарно-санітарних вимог. Після приймання тварини потрапляють у відділення переробки, що розділяється на дві основні секції: переробку свиней та великої рогатої худоби (ВРХ). В межах цих секцій передбачені окремі ділянки для оглушення, знекровлення, обробки туш, їхнього охолодження та тимчасового зберігання.

Особлива увага приділена плануванню санітарних зон, що дозволяє запобігти контамінації продукції та дотриматися ветеринарно-санітарних норм. Відокремлені камери охолодження, приміщення обробки крові, кишковий цех та відділення утилізації побічних продуктів розміщені таким чином, щоб мінімізувати ризики перехресного забруднення. Склад відходів організований відповідно до екологічних стандартів і забезпечує безпечне зберігання та утилізацію вторинних продуктів переробки.

Окремо передбачені приміщення для зберігання інвентарю та лабораторія, що дозволяє здійснювати контроль якості продукції на всіх етапах виробництва. Наявність спеціально облаштованих коридорів та під'їзних шляхів сприяє безперебійному транспортуванню сировини, продукції та відходів. Таким чином, планування відділень підприємства забезпечує ефективність виробничих процесів, відповідає сучасним вимогам харчової безпеки та дозволяє оптимально використовувати наявні виробничі площі.

13. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Система екологічного управління на ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» розроблена відповідно до чинних екологічних норм та стандартів, що регулюють діяльність підприємств харчової промисловості. Основною метою екологічного управління є мінімізація негативного впливу виробничих процесів на навколишнє середовище шляхом впровадження ефективних методів контролю, раціонального використання ресурсів та впровадження сучасних технологій поводження з відходами.

На підприємстві здійснюється комплексний моніторинг викидів в атмосферу, забруднення водних ресурсів та утворення відходів виробництва. Особлива увага приділяється контролю викидів парникових газів, рівня шумового забруднення та очищенню стічних вод. Усі технологічні процеси розроблені з урахуванням екологічних вимог, що дозволяє значно знизити вплив на навколишнє середовище.

Підприємство використовує сучасні системи водоочищення, які дозволяють ефективно очищувати виробничі стоки перед їх скиданням у систему каналізації. Впроваджено замкнений цикл водокористування, що сприяє значному зменшенню обсягів споживання води та мінімізує негативний вплив на довкілля.

Система поводження з відходами передбачає сортування та утилізацію всіх побічних продуктів виробництва відповідно до екологічних стандартів. Відходи тваринного походження підлягають спеціальній переробці, що дозволяє зменшити обсяги відходів та отримати додаткову продукцію, таку як кормові добавки та технічні жири. Органічні відходи направляються на подальшу утилізацію або використовуються для виробництва біогазу.

Для зменшення споживання енергоресурсів підприємство використовує сучасні енергоефективні технології. Зокрема, впроваджено систему рекуперації тепла, яка дозволяє використовувати вторинне тепло для обігріву приміщень та підігріву води. Освітлення на території виробництва здійснюється за рахунок світлодіодних систем, що сприяє значному зниженню витрат електроенергії.

Переробний цех.

Основні екологічні виклики, пов'язані з її експлуатацією, включають викиди аміаку, сірководню, метану, забруднення стічних вод, утворення гною та шумове навантаження. Основні джерела забруднення повітря – аміак (NH_3), сірководень (H_2S) та метан (CH_4), що утворюються внаслідок життєдіяльності тварин та розкладу органічних відходів. Загальний обсяг викидів аміаку оцінюється в 12–15 мг/м³, сірководню – 3–5 мг/м³,

а метану – 25–30 мг/м³. Для їх мінімізації база обладнана природною та примусовою вентиляцією, що забезпечує кратність повітрообміну 10–12 разів на годину.

Щоденний обсяг використання води для напування тварин та санітарного обслуговування приміщень становить **50–70 м³**. Стічні води містять залишки корму, фекальні маси та мийні засоби, що можуть забруднювати ґрунтові та поверхневі води. Для їх очищення використовується **тришарова система відстійників та біофільтрів**, що дозволяє знизити концентрацію органічних забруднень на **80–85%** перед скиданням у центральну каналізацію.

Щоденно на базі утворюється до 0,5 тонн гною. Для його утилізації застосовується технологія компостування та біогазової переробки, що дозволяє отримувати до 100 м³ біогазу на добу. Органічні залишки після переробки використовуються як добрива для сільськогосподарських потреб.

Рівень шуму на території бази варіюється у межах 65–80 дБ, що може створювати дискомфорт для працівників та прилеглих територій. Для його зниження використовуються шумоізоляційні огорожі висотою 3,5 м, а також оптимізовані маршрути руху транспорту, що дозволяє знизити рівень шумового навантаження на 15–20%.

Завдяки впровадженню сучасних технологій очищення та контролю екологічних параметрів, підприємство забезпечує мінімізацію негативного впливу бази передзабійного утримання худоби на навколишнє середовище, дотримуючись чинних екологічних норм та стандартів.

В табл. 13.1 подано вміст забруднених речовин у стоках ділянки передзабійного утримання худоби.

Таблиця 13.1. Вміст Забруднених речовин у стоках ділянки передзабійного утримання худоби для МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний»

№	Показник	Одиниця виміру	Концентрація у стоках	Гранично допустима концентрація (ГДК)*
1	рН	-	6,5–7,2	6,5–8,5
2	Завислі речовини	мг/дм ³	250–350	≤ 300
3	Біохімічне споживання кисню (БСК ₅)	мгО ₂ /дм ³	500–700	≤ 500
4	Хімічне споживання кисню (ХСК)	мгО ₂ /дм ³	800–1200	≤ 1000
5	Аміак (NH ₃)	мг/дм ³	50–80	≤ 40
6	Нітрати (NO ₃ ⁻)	мг/дм ³	20–40	≤ 45
7	Нітрити (NO ₂ ⁻)	мг/дм ³	5–10	≤ 3
8	Фосфати (PO ₄ ³⁻)	мг/дм ³	10–15	≤ 10
9	Сульфати (SO ₄ ²⁻)	мг/дм ³	100–200	≤ 250
10	Сірководень (H ₂ S)	мг/дм ³	2–5	≤ 1
11	Загальний вміст азоту	мг/дм ³	150–250	≤ 200
12	Олії та жири	мг/дм ³	50–100	≤ 50

Субпродуктове відділення.

Субпродуктове відділення на лінії забою та оброблення туш займається переробкою та утилізацією частин тварин, що не підлягають продажу як основні продукти. Процес включає у себе відбір і обробку різних субпродуктів, таких як печінка, легені, серце, нирки та інші внутрішні органи, а також частини туш, що не використовуються для отримання м'яса. У процесі обробки цих частин відбуваються певні втрати сировини.

Витрата води на обробку в субпродуктовому відділенні може значно варіюватися залежно від виду тварини. Наприклад, для великої рогатої худоби ВРХ витрачається 416 л води на одну голову тварини, тоді як для свиней цей показник становить 202 л. Це супроводжується виділенням забруднюючих речовин, таких як хімічне споживання кисню (ХПК) і загальний азот, концентрація яких в стоці також має значення: для ВРХ вона складає 1010 мг/л ХПК і 1520 мг/л кисню, а для свиней - 737 мг/л ХПК і 290 мг/л кисню. Втрати сировини на одиницю тварини включають жир, загальний азот, жиру сирого і сирого протеїну, причому для ВРХ ці втрати становлять 0,95% від маси тварини, а для свиней - 0,72%. Ці показники важливі для оцінки ефективності обробки та утилізації субпродуктів, а також для розрахунку впливу на довкілля та ефективність використання ресурсів на підприємстві.

Кишковий цех.

Концентрація забруднюючих речовин і втрати сировини в кишковому цеху можуть бути розраховані на основі конкретних показників для різних видів тварин. Наприклад, для великої рогатої худоби ВРХ та свиней, можна навести такі дані:

Для ВРХ витрата води на одну голову тварини може складати близько 350 літрів, а концентрація забруднюючих речовин у стоках — 800 мг/л ХПК і 1200 мг/л кисню. Втрати сировини в кишковому цеху для ВРХ можуть бути на рівні 0,85% від маси тварини, що включає залишки жиру, білка та інших органічних компонентів.

Для свиней витрата води в кишковому цеху може бути 180 літрів на одну голову тварини, концентрація забруднюючих речовин — 600 мг/л ХПК та 250 мг/л кисню. Втрати сировини в цьому випадку складають близько 0,60% від маси тварини.

Показники свідчать про суттєві витрати води та утворення забруднюючих стоків у процесі переробки кишечників. Водночас вони вказують на необхідність ефективної очистки води та мінімізації відходів у виробничому процесі для зниження негативного впливу на довкілля та підвищення економічної ефективності.

Жировий цех.

Жировий цех займається обробкою жирів тваринного походження, що утворюються в процесі забою та обробки туш. Під час цього процесу можуть виникати значні забруднення води та відходи, які потребують обробки або утилізації.

Концентрація забруднюючих речовин у стоках жирового цеху зазвичай включає показники хімічного споживання кисню (ХПК) і кисню. В результаті обробки жирів у стічних водах може зростати концентрація органічних сполук через виділення жирових залишків, білкових частинок і інших органічних матеріалів. Для жирового цеху для ВРХ концентрація ХПК може складати 1200 мг/л, а концентрація кисню в стоках — 1600 мг/л. Для свиней ці показники можуть бути на рівні 900 мг/л ХПК і 1200 мг/л кисню. Це вказує на високий рівень органічного забруднення води через викиди жиру та інших сполук.

Втрати сировини в жировому цеху залежать від ефективності переробки та очищення. Оскільки обробка жирів пов'язана з виділенням різних відходів (залишки органічних частин, жиру та протеїну), втрати сировини можуть складати від 0,7% до 1% від маси тварини. Для ВРХ це може бути близько 0,9% від маси тварини, а для свиней — 0,75%.

Жировий цех вимагає високої точності в утилізації відходів і очищенні води, оскільки надмірне забруднення може впливати на ефективність виробництва та спричинити екологічні проблеми. Тому важливо використовувати відповідні технології для зниження забруднень і збереження ресурсів.

14. ЗАХОДИ ЩОДО ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Забезпечення безпеки працівників на МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» є важливим аспектом діяльності підприємства, що вимагає комплексного підходу до оцінки та мінімізації ризиків. Оцінка ризиків на виробництві включає в себе аналіз можливих загроз, які можуть становити небезпеку для здоров'я і життя працівників, таких як пожежі, вибухи або хімічні аварії, що можуть виникнути через неправильне зберігання або обробку речовин. Враховуючи ці загрози, на підприємстві розробляються та впроваджуються спеціальні інструкції з охорони праці, що регламентують дії працівників у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Такі інструкції містять чіткі вказівки щодо безпечного виконання робіт, а також поради щодо першочергових дій при виникненні аварій, що дозволяє знизити ризики для працівників. Окрім цього, на підприємстві регулярно проводяться тренування та навчання для персоналу, які включають практичні заняття з надання першої допомоги, евакуації в разі пожежі, а також дії при витоках небезпечних хімічних речовин. Це дозволяє забезпечити своєчасну і правильну реакцію працівників у критичних ситуаціях, мінімізуючи можливі негативні наслідки для здоров'я і життя.

Управління надзвичайними ситуаціями на МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» ґрунтується на чітко розробленому плані дій, який передбачає заходи на випадок різних надзвичайних ситуацій, таких як пожежі, витоки небезпечних хімічних речовин або техногенні катастрофи. План охоплює всі етапи ліквідації наслідків, починаючи від евакуації персоналу і попередження населення до забезпечення необхідних умов для надання медичної допомоги постраждалим.

Важливим елементом є наявність засобів індивідуального захисту, таких як захисні маски, респіратори, протигази та спецодяг, що дозволяє працівникам безпечно діяти в умовах надзвичайної ситуації. Для ефективного виявлення і ліквідації небезпечних ситуацій підприємство оснащено сучасними технічними засобами, такими як автоматичні системи пожежогасіння, сигналізації та вентиляції, які сприяють своєчасному виявленню загроз і оперативному реагуванню.

Регулярна перевірка та технічне обслуговування цих систем, а також систем пожежної безпеки, вентиляції, електричного та водопостачального обладнання, є необхідною умовою для забезпечення їхньої ефективної роботи в умовах надзвичайних ситуацій і підтримки безпеки на підприємстві.

У разі необхідності, підприємство має облаштовані укриття та безпечні зони, куди персонал може бути евакуйований для тимчасового перебування до ліквідації наслідків

надзвичайної ситуації. Важливою частиною забезпечення безпеки є співпраця з місцевими органами влади, рятувальними службами та медичними установами. Це дозволяє швидко реагувати на надзвичайні ситуації і мінімізувати їхні наслідки.

Спільні тренування з цивільного захисту та іншими відповідальними організаціями дозволяють покращити координацію дій у разі надзвичайних ситуацій. Інформаційна безпека на підприємстві забезпечується шляхом регулярного інформування працівників та населення про необхідні дії під час надзвичайних ситуацій через внутрішні канали зв'язку, такі як плакати, брошури та роз'яснювальні лекції, що сприяє швидкому засвоєнню важливої інформації та зменшує ризики під час кризових ситуацій.

Нормативні документи, що регулюють безпеку та захист населення і працівників в разі надзвичайних ситуацій. Основними нормативно-правовими актами є:

1. Закон України «Про цивільний захист» - визначає основні принципи, права та обов'язки щодо цивільного захисту, включаючи організацію заходів з підготовки, реагування на надзвичайні ситуації, а також взаємодію органів державної влади та місцевого самоврядування.

2. Кодекс цивільного захисту України - регулює відносини в сфері цивільного захисту, визначає правові, організаційні та фінансові основи для забезпечення готовності до реагування на надзвичайні ситуації.

3. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку проведення навчань з цивільного захисту» - встановлює порядок підготовки та проведення навчань для персоналу підприємств і організацій, що мають на меті підвищення готовності до надзвичайних ситуацій.

4. Державні стандарти України (ДСТУ) та нормативні акти з охорони праці і безпеки - зокрема, ДСТУ 3960-2000 «Охорона праці. Безпека виробничих процесів. Загальні вимоги до організації» і інші нормативи, що стосуються безпеки праці та правил щодо виробничих небезпек.

5. Накази та інструкції Міністерства внутрішніх справ України (МВС), Міністерства з надзвичайних ситуацій України (ДСНС) - такі документи регулюють порядок взаємодії підприємств із державними органами для реагування на надзвичайні ситуації.

6. Інструкції щодо дій на випадок надзвичайних ситуацій - внутрішні документи підприємства, що розробляються відповідно до загальних норм і стандартів, і визначають конкретні дії для працівників у разі пожежі, вибуху або інших небезпечних ситуацій.

7. Місцеві нормативні акти - іноді на рівні місцевих органів влади можуть бути затверджені додаткові вимоги до цивільного захисту, адаптовані до специфіки регіону або підприємства.

15. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ)

До робіт із монтажу обладнання на МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» можуть бути допущені особи, яким виповнилося 18 років, які пройшли медичний огляд, пройшли навчання з безпечних методів роботи та мають посвідчення, що підтверджує їх знання правил охорони праці.

Забезпечення безпеки праці під час будівництва та експлуатації проєктованих об'єктів на підприємстві здійснюється через врахування всіх вимог проєктних рішень, відповідно до норм ПУЕ (Правила улаштування електроустановок) та ДБН А3.2-2-2009 «Охорона праці та промислова безпека в будівництві». Вимоги покликані забезпечити безпеку праці, запобігання виробничим травмам, професійним захворюванням, а також пожежам і вибухам. У рамках забезпечення охорони праці на підприємстві планується використання технічно вдосконаленого обладнання, безпечних сертифікованих матеріалів та устаткування. Також особлива увага приділяється дотриманню техніки безпеки під час виконання монтажних і будівельних робіт, обслуговування електричних установок, а також використанню машин та механізмів, у конструкціях яких враховано принципи охорони праці.

Всі роботи повинні виконуватись відповідно до Правил улаштування електроустановок (ПУЕ), а також з урахуванням вимог інших нормативних документів у сфері охорони праці, таких як НПАОП 40.1-1.01, НПАОП 40.1-1.21, НПАОП 40.1-1.32-01, що регулюють безпечні умови праці під час монтажу та експлуатації обладнання на підприємстві.

Пожежна безпека при будівництві на МЖК ТОВ «М'ясокомбінат «Ювілейний» забезпечується шляхом розробки та реалізації заходів, спрямованих на запобігання пожежам і забезпечення пожежного захисту. Відстані між будівлями та дизель-генераторами визначені відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги». У проєкті передбачена кабельно-провідникова продукція, що не сприяє поширенню вогню.

При виконанні монтажу електричних з'єднань застосовуються методи пайки, обпресування, зварювання, а при використанні гвинтових затискачів для з'єднання проводів жилу кабелю також пропається. У всіх точках з'єднання або відгалуження проводів передбачено забезпечення запасу для можливого повторного з'єднання чи відгалуження. Ці точки будуть доступні для ремонту та огляду.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У рамках дослідження, що відповідає визначеній темі, було здійснено аналіз літературних джерел та вибір технологічних схем для забою та переробки великої рогатої худоби, свиней, а також обробки субпродуктів, кишкової сировини, шкір, переробки жирової харчової сировини і виробничих відходів, призначених для виготовлення м'ясо-кісткового борошна, кров'яного борошна та технічного жиру.

Відповідно до завдання, було розроблено проект м'ясопереробного комплексу (МЖК) для обробки 21,1 тонн м'яса на зміну, а також проведено розрахунок необхідної кількості технологічного обладнання. Окреслено площі виробничих приміщень підприємства, створено графічне зображення плану розміщення виробничих приміщень та компоновки обладнання, а також розрізу будівлі та апаратурно-технологічних схем виробничого процесу.

На основі обраних технологічних схем та креслень було детально описано хід переробки худоби та сировини в різних виробничих відділеннях: обробки харчової крові, субпродуктів, кишкової, жирової та шкуроконсервної сировини, а також в центрі технічного фракціонування (ЦТФ). Відповідно до вимог технології, на підприємстві організовано систему контролю якості сировини та готової продукції, що включає чітке дотримання параметрів технологічного процесу.

Було проведено розрахунки потреб у енергоресурсах, включаючи витрати води, пари та електроенергії, та визначено шляхи їх забезпечення. Окрім того, на підприємстві запроваджено низку заходів щодо очищення вентиляційних викидів, очищення стічних вод, а також утилізації виробничих та побутових відходів. З метою забезпечення належних умов роботи впроваджено організаційні та технічні заходи, спрямовані на контроль та регулювання мікроклімату, забезпечення електробезпеки, дотримання норм шуму і вібрації, а також вимог пожежної безпеки, включаючи встановлення вогнегасників та засобів сигналізації в разі виникнення пожежі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.2-12-2003. Будівлі і споруди для зберігання і переробки сільськогосподарської продукції : затв. 30 жовт. 2003 р. № 178 ; введені в дію з 1 квітня 2004р. / відп. викон. Ю. Л. Замський-Чертков. Київ : Держбуд України, 2004. 23 с.
2. ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання. З урахуванням Зміни № 1. Державні Будівельні Норми. аказ від 15.11.2018 № 305 Про затвердження ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання. Проектний та науково-дослідний інститут по газопостачанню, теплопостачанню та комплексному благоустрою міст і селищ України (УкрНДІінжпроект).
3. ДСТУ-Н Б В.2.5-80:2015. Настанова з проектування систем електропостачання промислових підприємств, від 01.07.2016р. Державний стандарт України. Київ.: Інститут «Київпромелектропроект».
4. ДБН В.2.2-1-95 Будівлі і споруди для тваринництва : затв. 27 січня 1995 р. № 17 / Держкоммістобудування України. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3083650026782590386?doc_type=2.
5. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зі Зміною № 1. Державні Будівельні Норми. Наказом від 28.08.2013 р. № 410 введений в дію з 01.01.2014 р. Державний інститут «УкрНДІводоканалпроект».
6. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. Зі Зміною № 1. Державні Будівельні Норми. Початок дії від 01.03.2019. Державне підприємство Державний проектний інститут містобудування «Міськбудпроект» м. Полтава.
7. ПУЕ 2017. Правила улаштування електроустановок. Міненерговугілля України. Київ. 2017. С. 617.
8. ДСТУ 4673:2006 Великі рогата худоба для забою. Технічні умови. Київ.: Держстандарт України, 2008. 10 с.
9. ДСТУ 4718:2007 Свині для забою. Технічні умови. Київ.: Держстандарт України, 2007. 7 с.
10. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Державні Санітарні Правила і Норми. Міністерство охорони здоров'я (МОЗ) від 01.04.2022р.
11. Жарук Л.В., Коваль Т.С., Козак О.А. Розвиток світового ринку продукції вівчарства / Економіка АПК. 2020. № 8 С. 60.
12. Маньковський А. Я. Технологія продуктів забою тварин : підручник / А. Я.

Маньковський, Т. А. Антонюк. – К. : Агроосвіта, 2014. 336 с.

13. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

14. Про будівельні норми : Закон України від 05.11.2009 р. № 1704-VI : станом на 9 черв. 2022 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1704-17#Te*t

15. Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання : Закон України від 22.06.2017 № 2119-VIII : станом на 15.11.2024. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2119-19#Te*t.

16. Проектування підприємств з виробництва і переробки продукції тваринництва : курс лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» спеціальності 204 «ТВППТ» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. О. О. Стародубець. – Миколаїв : МНАУ, 2023. 74 с.

17. Проектування харчових виробництв : методичні рекомендації до виконання курсового проекту для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад. О.І. Гащук, О.Є. Москалюк, О.А. Чернюшок К.: НУХТ, 2021. 30 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Специфікація технологічного обладнання

Позиція за технологічною схемою	Назва	Позна-чення (тип, марка)	Кіль-кість	Технічна характеристика		
				Продукти в ність, гол/год, кг/год	габаритні розміри	Потужність електродвигунів
1	2	3	4	5	6	7
1	Бокс для оглушення ВРХ	ШЕгтік	1	50 гол./зм	2614x1850x2250	
2	Площадка обслуговування		1			
3	Приймальна люлька		1			
4	Таль електрична	ШЕгтік	1	1000кг	2140x1140 x 1410	1,1
5	Конвеєр знекровлення ВРХ		1			
6	Приймальний стелаж		1			
7	Ланцюговий елеватор для свиней	ШЕгтік	1	60	2860x1700x4300	
8	Конвеєр похилий переміщення ВРХ		1			
9	Конвеєр похилий переміщення свиней		1			
10	Площадка для збирання харчової крові ВРХ		1			
11	Пристрій для збирання харчової крові ВРХ	JWE VM 10RS-MP	3	95 л/год	700x500x 800	
12	Похилий лоток для технічної крові		2			
13	Насос для крові	Г2-ФЛА	1	1000	650x400x 580	
14	Дефібринатор для крові	К7-ФДМ	2	100	865x500x 1580	
15	Сепаратор для крові	СК-1	1	250	1000x605x 1100	
16	Бак для плазми		2	0,3 м ³		
17	Конвеєр завідування ВРХ		1			
18	Конвеєр завідування шкур свиней		1			
19	Різак відокремлення голів ВРХ	НВК-33-08	1	90	992x286x 150	
20	Рама з гаками для голів ВРХ		2		1370x600x 1800	
21	Стіл для обвалювання щелепи	ТС-5	1	18	1000x800x 820	
22	Машина для відокремлення щелепи	В2-ФЧБ	1	100	700x800x 1020	
23	Стіл для обвалювання голів	ТС-5	1	18	1000x800x 820	
24	Машина для розрубання голів	МРГ-100	1	100	МРГ-100	
25	Стіл для зачистки і промивання м'яса голів		1			
26	Площадка забілування, відокремлення голів, задніх ніг, маркування голів і туші	Feleti	1			
27	Машина для зняття шкур ВРХ	Intermik	1	30	2860x1700x4300	

28	Підйомно-опускна площадка (розріз спинних і грудних м'язів, розділення грудної кістки, відокремлення стравоходу)	Іпієгтік	1	30	1800x820x600	
29	Підйомно-опускна площадка (видалення внутрішніх органів)	Іпієгтік	1	30	1800x820x600	
30	Стіл для нутрування ВРХ	СТ-1	1	30	1800x1135x 900	
31	Конвеєр для переміщення ліверу і комплекту кишок		1			
32	Підйомно-опускна площадка (інспекція внутрішніх органів)	Іпієгтік	1	30	1800x820x 600	
33	Підйомно-опускна площадка (розпилювання туш на півтуші)	Іпієгтік	1	30	1800x820x 600	
34	Пила на розділення туш ВРХ на півтуші	К7-ФПТ	1	30	1330x31 Ох 700	
35	Підйомно-опускна площадка (зачищення нанівтуш)	Іпієгтік	1	30	1800x820x 600	
36	Площадка ваговика		1			
37	Ваги монорельсові	ВМЦ-1М	1			
38	Мийна машина трьохвальна	ЖЕ СМ 200-3	1			
39	Площадка (завідування шкури)		1			
40	Стіл приймальний для опускання в шпарильний чан	-	1	-	1500x1700x 800	
41	Шпарильний чан	ЖЕ СБЭМ ВМ 205	1	60	2550x945x 1335	
42	Скребмашина	ЖЕ ОМ 16	1	60	2420x970x 1290	
43	Стіл для зачистки і підйому туш свиней	-	1	-	1700x2000x 800	
44	Елеватор	ЖЕ СМ	1	100	3600x410x370	
45	Піч для обпалювання туш свиней в шкурі	ЖЕ СМ 250-4	1	60	2084x1380x 3590	
46	Полірувальна машина	ЖЕ СМ 200-3	1	60	2060x1703x 3590	
47	Площадка (завідування шкури)		1			
48	Пристрій знімання шкур і свиней	Іпієгтік	1	60	2360x1470x 4300	
49	Площадка зачистки туш свиней		1			
50	Конвеєр нутрування свиней		1			
51	Площадка для оозцізання гоудини		1			
52	Площадка для виймання нутрощів		1			
53	Пила для розрізання грудини	Jarvis MG1B	1	60	1250x405x300	
54	Жолоб для відпрацьованої води		1			
55	Площадка нутрування		1			
56	Конвеєр кишкового комплекту, ліверу	Intermik	1			
57	Площадка інспекції внутрішніх органів		1			
58	Платформа для розпилювання гуш		1			
59	Пила для розпилювання туш	Jarvis ERS-1	1	60	1120x260x x485	
60	Площадка для сухої зачистки		1	60	1820x1320x 3260	
61	Площадка ветогляду		1	60	1820x1320x 3260	
62	Площадка ваговика		1			

63	Ваги монорельсові	ТВ2-600	1	600 кг		
64	Машина для розкриття шлунків	MAS	1	100	1512x677x 1362	
65	Прес дія віджимання книги	BW-PW	1	300	2250x1225x1 200	
66	Спуск та приймач каниги		1			
67	Стіл дія розбирання ліверу		1			
68	Барабан мийний	K7-ФМЗ-А	1	500	1850x1010x 1470	
69	Перфорована ємкість дія стікання води		1			
70	Чан-візок для оброблених м'якушевих субпродуктів		1			
71	Стіл дія розбирання і промивання					
72	Чан-візок для слизових субпродуктів		1			
73	Барабан мийний	БСН-2М	1	500	1850x1010x 1470	
74	Відцентрова машина для шнаріння	ПМ-ОЦС	1	500	1274x1020x 1370	
75	Площадка обслуговування					
76	Стіл інспекції продукції		1			
77	Відцентрова машина очищення	ПМ-ОЦС	1	500	1274x1020x 1370	
78	Стіл приймання продукції		1			
	Лінія обробки шерстних субпродуктів, в т.ч.:	ЛОШС				
79	Чан пересувний		2			
80	Відцентрова машина для шнаріння	В2-ФОШ	2	100	1274x1020x 1370	
81	Стіл очищення		1			
82	Елеватор		1			
83	Опалочна піч		1			
84	Машина для знімання ратиць		1			
85	Відцентрова машина очищення	В2-ФОШ	2	100	1274x1020x 1370	
86	Стіл доочищування		1			
	Лінія обробки свинячих голів, в т.ч.:	Я2-ФУГ	1	100	8000x2700x 2700	
87	Стіл завантаження		1			
88	Ланцюговий конвеєр		1			
89	Шпарильний чан		1			
90	Скребмашина		1			
91	Опалочна ніч		1			
92	Полірувальна машина		1			
93	Стіл приймання голів свиней		1			
94	Барабан мийний для м'ясо-кісткових субпродуктів	БСН-2М	1	500	1850x1010x 1470	
95	Стелаж для стікання м'ясо-кісткових субпродуктів		1			
96	Стіл для приймання та розбирання кишкового комплексу					
97	Промивочна труба для синюг, кругів, кудрявки	Jarvis 3/A	1	100		
98	Робочий стіл знежирення синюг, кругів, кудрявки		1			

99	Калібровочний стіл для прохідників					
100	Машина для шлямуння кишок	Spomaz MGD 35.05	1	30-80		
101	Труба для промивання і вивертання кудрявок		1			
102	Бак для вивертання синюг і кругів		1			
103	Бак для вивертання синюг і кругів		1			
104	Робочий стіл для комплектування		1			
105	Колесо для протягування кишкового комплекту:	1В	1	30-80	540x670x 1150	
	Лінія для обробки тонких кишок, в т.ч.:	Spomaz MLD 37.23	2	30-80	4600x1800x12 80	
106	Баки для вимочування		1			
107	Вальці віджимні		2			
108	Ванна для вивертання черев		2			
109	Шлямувальна машина		2			
110	Калібровочний стіл для черев		2			
111	Машина для посолу та упакування кишок	Holdijk Haamberg	3	40 пучк./год.	2250x1060x12 20	
112	Стіл для сортування кишок	МПК	4	30 пучк./ год		
113	Спуск для шкур свиней і ВРХ		2			
114	Приймальна ємкість		2			
115	Стіл для обрядження шкур		1	50	2510x1980x 900	
116	Стіл для сортування і промивання шкур		1	50	2510x1980x 900	
117	Мездрильна машина	ММГ-2200-К	1	100	3450x1530x16 50	
118	Стіл для завантаження шкур		1	50	2510x1980x 900	
119	Підвісний шлях		1			
120	Електроталь	ТЕ-2	1			
121	Стелаж-11 лощадка		4			
122	Чан для консервування шкур	ЧТУ-1000	4	1000 кг/зм	3000x2500x 1800	
123	Стелаж для стікання шкур		2			
124	Стелаж для підсолювання шкур		4			
125	Дециметровочний стіл	УЦК-400	1			
126	Стіл для тюкування		1			
127	Ваги		1			
128	Стелажі для зберігання шкур		21			
129	Плоскочашечний підйомник					
130	Ванна для жиру-сирцю					
131	Стіл для сортування кісток					
132	Стіл для промивання кісток					
133	Барабан для миття	БСН-2М	1	500	1850x1010x 1470	
134	Вовчок	К7-ФВП-82	1	450	610x450x 870	
	Лінія переробки жиросировини	РЗ-ФВТ-1	1	1120/ 1600	12000x3000x 3500	
135	Шафа керування					

136	Щи г приладів					
137	Машина для витопки жиру	АВЖ-245	1	1120/ 1600	630x470x1115	
138	Контрольна ємність		1			
139	Шнекова центрифуга	ОГШ-321К- 01	1			
140	Напірний бак		4			
141	Сепаратор	РТ-ОМ-4,6М	3			
142	Відцентрова машина		4			
143	Збірник жиру		1			
144	Охолоджувач жиру	Д5-ФОП	1	2000	1700x900x 1500	
145	Молоткова дробарка	БДМ-400				
146	Тельфер	ТЭ-100-5110- ШО				
147	Підвісний шлях					
148	Автоклав для витопки жиру з кісток	К7-ФВ2-В	3			
149	Жировідокремлювач		3			
150	Напірний бак		1			
151	Сепаратор	ФК-ЖС	1	600	855x770x1050	
152	Збірник жиру	ОЖ-0.16	1	160	1280x1200x 1650	
153	Передувочний бак		1			
154	Бак для сировини			0,8 м ³		
155	Бак для крові технічної			0,8 м ³		
156	Коагулятор для крові	ФСК	1	500		
157	Подрібнювач сировини	К7-ФМЛ/7	1	400	1310x650x 870	
158	Шнек похилий	К7-ФКЕ-2	1	2000	4550x575x 5500	
159	Фаршемішаока для змішування сировини (складання рецептури)	Laska ME500N	1	1500	2010x1120x16 50	7,5
160	Жолоб		1			
161	Горловина котла		3			
162	Вакуум-горизонтальний котел	КВМ-4.6А	3	550 кг/год	6255x2300x 3660	
163	Відділжувач для шквари		3	1,62 м ³	2100x1920x 710	
164	Шнек похилий	К7-ФКЕ-2	1	2000	4550x575x 5500	
165	Центрифуга	ОГШ-321К- 01	1	1000 кг/год	545x1630x 1100	
166	Шнек похилий	К7-ФКЕ-2	1	2000	4550x575x 5500	
167	Жолоб для віджатої шквари					
168	Шнек похилий	К7-ФКЕ-2	1	2000	4550x575x 5500	
169	Дробильно-просіювальна установка	Я8-ФДБ	1	500	1900x840x 950	
170	Шнек похилий	К7-ФКЕ-2	1	2000	4550x575x 5500	
171	Підвісний залізовідокремлювач	П-100	1	1000	850x530x 650	
172	Збірник борошні		1	1000	1300x1250x 1400	
173	Насос дія жиру		1	1000		
174	Напірний бак		1			
175	Сепаратор	ФК-ЖС	1	600	855x770x1050	
176	Збірник жиру	ОЖ-0.85	1	850	1280x1200x1650	

НХХТ ДННХТ



Експлікація будівель і споруд

Номер на плані	Найменування	Лінійний код	Площа заводу, кв.м
1	Адміністративний корпус		
2	Цех катання та вартня		
3	Складські приміщення (закритий склад)		
4	Транспорти та складські майданчики		
5	Котельня		
6	ВРВ (Відкрита розвальня на підстаці) 35,6кВ		
7	ЗРП (закрита розвальня на підстаці) 3,4кВ		
8	Водопостачальний та водоочисний комплекси		
9	Лабораторія контролю якість		
10	Переробний цех (пресований)		
11	Склад готової продукції		
12	Дизель-генераторна установка		
13	Прохідний пункт		
14	Цех упаковки та маркування продукції		
15	Парканг		

Знак	Діаг.	№ докум.	Підп.	Дата	Лист	Маса	Масштаб
Розроб.					4		1:500
Корекція							
Голова					Архив 1		Архив 5
Начальн.							НХХТ ДННХТ
Заводськ.							

БАР: організація забори на парковки кривої у МХК н. жосконибату по вулиці 211 п. м. жосконибату

№ п/п	№ докум.	Підп.	Дата	№ п/п	№ докум.	Підп.	Дата

