

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра технології молока і м'яса

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту

ОКР «СПЕЦІАЛІСТ»

на тему: «Технологічні основи холодильної обробки м'яса та проект
холодильного цеху в умовах м. Суми»

Виконала: студентка 1с курсу,
групи ЗТМЯ 1601с
спеціальність 181 «Харчові технології»
спеціалізація «Технології зберігання,
консервування та переробки м'яса»

Чекан М.О.

Керівник: доцент., к.т.н. Крижська Т.А.

Рецензент: Мельник О.Ю.

Суми – 2017 рік

Реферат

Пояснювальна записка дипломного проекту містить: 109 с., 5 рис., 33 табл., 25 джерел.

Виконано 8 креслень, які представлені в програмі PowerPoint:

- Генеральний план території підприємства – 1 лист
- Апаратуро - технологічна схема виробництва – 2 листи
- План цеху з розташуванням на ньому технологічного обладнання – 1 лист
- Деталізація окремого цеху з обладнанням – 1 лист
- Вертикальний розріз – 1 лист
- Схема технологічного та хімічного контролю виробництва – 1 лист
- Таблиця з результатами ефективності прийнятих економічних рішень – 1 лист

Мета проекту – спроектувати цех, провести всі необхідні розрахунки. Виконати креслення.

В проекті проаналізовані способи холодильної обробки м'яса та субпродуктів. Проведені розрахунки усушки м'яса при холодильній обробці та під час зберігання. Розраховано сировину, обладнання, виробничі площі та енергозатрати.

М'ЯСО, ЗАМОРОЖУВАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ, ОХОЛОДЖЕННЯ, ХОЛОДИЛЬНИК.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

Реферат

Зміст

Вступ

1. Техніко-економічне обґрунтування будування підприємства
2. Інноваційні технології в м'ясній галузі
3. Технологічна частина
 - 3.1 Вибір та обґрунтування асортименту
 - 3.2 Вибір і опис технологічних схем (моделювання технологічного процесу)
 - 3.3 Розрахунок витрат сировини і допоміжних матеріалів для виробництва
 - 3.4 Розрахунок і вибір технологічного обладнання
 - 3.5 Розрахунок виробничих площ
 - 3.6 Розрахунок чисельності працюючих
 - 3.7 Розрахунок енерговитрат на виробництво
 - 3.8 Технохімічний контроль і управління якістю та безпекою на підприємстві (ISO, HACCP)
 - 3.9 Гігієна та санітарія підприємств. Ветеринарно-санітарні вимоги
4. Архітектурно - будівельна характеристика підприємств
 - 4.1 Генеральний план забудови території
 - 4.2 Архітектурно-планувальні та конструктивні рішення
5. Автоматизація технологічних процесів
6. Заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях
7. Заходи з охорони навколишнього середовища
8. Ефективність прийнятих у проекті рішень (економічні розрахунки)

Висновки

Перелік використаних джерел

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

У державній програмі розвитку агропромислового комплексу України особливе місце надається стабілізації і подальшому розвитку його переробної галузі – м'ясній промисловості.

На основі всесвітнього досвіду в Україні передбачається перебудова сировинної бази в галузі тваринництва, на якісно новий рівень, спроможний забезпечити поповнення об'ємів продукцій, що виготовляється, підвищити її якість, суттєво збільшити асортимент і глибину переробки сировини.

З метою вирішення цих задач, необхідно розвивати потужність м'ясопереробних підприємств шляхом побудови нових високоефективних підприємств, реконструкції або технічного переоснащення діючих підприємств, значно підвищити технічний рівень обладнання і вдосконалювати технологію виробництва продукції. Цю мету можливо здійснити за рахунок впровадження в проекти найновіших досягнень науки і техніки, використання прогресивних технологічних рішень.

Використання холоду при виробництві та зберіганні м'яса та м'ясопродуктів є найбільш ефективним і найпоширенішим способом консервування, забезпечений високий рівень збереження біологічної цінності та органолептичних показників продуктів при більш низьких порівняно з баночним консервуванням енергетичних витрат.

Зміни властивостей м'яса при холодильній обробці в більшості визначається високим вмістом води та характером зв'язку з рештою компонентів системи.

В залежності від задачі холодильної обробки й прогнозуючих термінів, процес зберігання здійснюється при різних температурах. У відповідності з цим розрізняють такі способи холодильної обробки:

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1) охолодження і зберігання м'яса й м'ясопродуктів при температурах вище кріоскопічних, але близьких до них; тривалість зберігання залежить від виду сировини, початкового обсіменіння мікроорганізмами, величини рН, наявності додаткових до холоду заходів. Тривалість від 5 до 30 діб;

2) заморожування та зберігання в замороженому стані м'яса та м'ясопродуктів при температурах, що забезпечують фазовий перехід значної кількості води в лід; тривалість зберігання складає 6-12 місяців і більше;

3) підморожування м'яса при температурі нижче на 2-3⁰С кріоскопічної; тривалість зберігання при обмеженому льодоутворенні складає 20 діб.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА

Даною роботою передбачається будівництво холодильника в умовах приватного підприємства, яке розташоване у м. Суми. Метою діяльності підприємства є закупівля великої рогатої худоби та свиней, проведення забою та первинної переробки і реалізації м'яса та м'ясопродуктів. Максимальна потужність забійного цеху 10 т м'яса за добу, але через відсутність холодильника підприємство працює в одну зміну, з потужністю 5 т м'яса за зміну. Уся продукція реалізується в остиглому стані протягом однієї доби з моменту виробництва. Для того, щоб забійний цех працював на повну потужність, потрібно створити накоплювач готової продукції, де б вона зберігалась протягом нетривалого часу і відвантажувалась у потрібний момент. Створення холодильника потужністю 10 т м'яса за добу, окрім збільшення потужності підприємства, забезпечить кращу якість та санітарний стан виробленої продукції.

Асортимент продукції розробляємо на основі стандартного, тобто передбачається виробництво яловичини 1 та 2 категорії, свинини м'ясної та жирної(без шкіри), субпродуктів усіх видів, кишкової оболонки та жиру сирцю. Основну частку продукції передбачаємо виробляти охолодженою, так як охолоджене м'ясо за своїми поживними та органолептичними властивостями краще від мороженого. Заморожування м'яса планується проводити лише для того, щоб здійснювати його накопичування на випадок перебоїв у надходженні сировини.

Приватне підприємство забезпечується сировиною з фермерських сільськогосподарських підприємств Сумської через посередників. Постачання підприємства електроенергією здійснюється від комплектно - трансформаторної підстанції, яка розташована за його територією та підпорядкована ВАТ «Сумиобленерго».

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Водопостачання відбувається від місцевого водогону.

Основними споживачами виробленої підприємством продукції є оптові покупці, решта продукції розподіляється між роздрібною мережею магазинів міста та області і власними фірмовими магазинами. Основним ринком збуту є Сумська, Чернігівська, можливо, Харківська області. Кишкова сировина та жир – сирець реалізується м'ясопереробним підприємствам.

Враховуючи те, що постачання підприємства сировиною здійснюється з двох регіонів, а реалізація продукції в трьох регіонах можна вважати, що проблем із надходженням сировини та реалізацією продукції, при збільшенні потужності забійного цеху, не буде, а існуючі джерела електро – та водопостачання забезпечать нормальну роботу холодильника.

Отже, будівництво холодильника забезпечить підвищення якості виробленої продукції, й доведення потужності до максимальної й отримання додаткового прибутку.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В М'ЯСНОЇ ГАЛУЗІ

2.1. Функціонально-технологічні властивості основної та допоміжної сировини

Цікавість м'ясопереробної промисловості до більш глибокої переробки м'яса підвищує актуальність проблеми оснащення первинної переробки худоби холодильним обладнанням. У зв'язку з тим, що за останні 20 років таке обладнання практично не встановилось, цікавість до нього має не тільки теоретичне, а й практичне значення [17].

Основні завдання, які необхідно вирішувати під час проектування холодильного обладнання, наступні:

- зберегти максимально високу якість м'яса;
- зменшити усушку продукції;
- оптимізувати затрати на закупівлю та експлуатацію обладнання.

Втрати маси залежать на 40 % від сорту (типу) м'яса і на 60 % від технології охолодження (заморожування) та правильного підбору обладнання. Відповідно, під час проектування обладнання особливу увагу потрібно надати розрахунку технології та апаратної частини проекту [5].

Яловичина містить 18,9-20,2 % білків, 7,0-12,4 % - жирів, 67,7-71,7% води. Для яловичини характерні порівняно груба зернистість і ясно виражена мармуровість, тобто прошарки жирової тканини на поперечному розрізі м'язів. Жирова тканина має тверду крихку консистенцію і пофарбована в ясно-жовтий колір різних відтінків: від кремово-білого до інтенсивно-жовтого. Яловичий жир володіє своєрідним приємним запахом.

Для виробництва м'ясних продуктів в основному використовують м'ясо в охолодженому і у розмороженому стані. Парне м'ясо не застосовують у виробництві консервів, у зв'язку з небезпекою виникнення помилкового

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

бомбажу, тобто здуття кришок банок під впливом газів, що виділяються з парного м'яса в процесі його подальшого дозрівання [23].

Заморожене м'ясо призначене для тривалого зберігання і має температуру в товщі м'язів не вище -8°C . При використанні його розморожують доти, поки температура м'яса в товщі м'язів не досягне -1°C ; таке м'ясо називають розмороженим. При відтаванні м'ясо втрачає м'ясний сік, що призводить до зменшення його здатності поглинати вологу.

Розморожене м'ясо по якості гірше, ніж охолоджене. Консерви з нього мають більш низькі якісні показники.

Сировину приймають ветеринарний лікар і майстер спільно зі здавачем. Вони визначають стан і вгодованість м'яса, якість зачищення, ступінь забруднення, число туш, вид м'яса, масу прийнятої партії. Ці показники заносять у приймально-здавальний акт [1].

Яловичина, використовувана в промисловості в залежності від сорту і схеми жилювання, розрізняється за рівнем вмісту сполучної та жирової тканин.

М'язова тканина є основною частиною м'яса, 50-75% маси всієї туші припадає на м'язову тканину. Будова м'язової тканини досить складна. Основний елемент м'язової тканини — це м'язове волокно, яке являє собою довгасте тіло з заокругленими і загостреними кінцями. Волокна, що прилягають одне до одного, з'єднуються у первинні пучки, первинні пучки — у вторинні, вторинні — у третинні і т.д. утворюють м'яз, який за допомогою сухожиль і фасції приєднується до кісток скелета. Довжина і діаметр м'язових волокон залежить від виду тварин, віку, статі, породи, вгодованості, функції, що виконується м'язом, і коливається в межах: довжина від 2 до 150 мм, діаметр від 10 до 150 мкм.

В свою чергу кожне м'язове волокно складається з оболонки (сарколеми) і саркоплазми (цитоплазми) з численними ядрами, органелами, в яких знаходяться найтонші волоконця — міофібрили. Сарколема являє собою дуже тонку, двошарову, прозору, еластичну оболонку, через яку відбувається обмін

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

речовин між волокном і оточуючою його плазмою крові. Сарколема захищає волокна від негативних факторів навколишнього середовища, бо стійка до дії лугів, кислот і високих температур.

Саркоплазма, що складається з білкових утворень, являє собою дрібнодисперсну концентровану колоїдну систему. Ядра довгастої овальної форми розміщуються на периферії м'язів, під сарколемою. У середині ядра знаходиться ядерна сітка з 2-4 ядерцями, оточеними дрібнозернистими хроматиновими брилками.

У саркоплазмі вздовж осі волокон розміщені міофібрили, які складаються з дільниць, що рівномірно чергуються і мають різне світлозаломлення. Темні та світлі ділянки створюють враження поперечної покресленості м'язового волокна. Тому скелетна мускулатура називається поперечносмугастою.

Всі м'язи пронизані кровоносними та лімфатичними судинами, нервами, які, розгалужуючись, проходять в сполучнотканинних прошарках.

М'язова тканина серця, органів травлення і дихання, а також кровоносних судин відрізняється від скелетної тим, що в ній відсутні м'язові пучки і всі волокна з'єднані в одне ціле. Таку тканину називають гладкою мускулатурою. Гладка м'язова тканина має клітинну будову, більшість клітин веретеноподібної або зірчастої форми, довжиною 60-100 мкм. У центрі клітини знаходиться еліпсоподібної форми ядро з невеликими ядерцями всередині. Уздовж клітин розміщуються гладкі міофібрили, що виконують роль скорочувального апарата. Клітини оточені пухкою волокнистою сполучною тканиною, яка об'єднує клітини в пучки, утворюючи гладку м'язову тканину.

Кількість м'язової тканини в тушах залежить від породи тварини, статі, віку, але, головним чином від вгодованості. Чим вища вгодованість тварини, тим менше міститься м'язової тканини в загальному співвідношенні складових частин м'яса і більше жиру. У молодих тварин м'язової тканини більше, ніж у старих, а у самців більше, ніж у самок.

М'ясо працюючої худоби і старих тварин, що містить значну кількість

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сполучної тканини, як правило, грубоволокнисте і більш інтенсивно забарвлене. М'ясо молодняка і відгодованої худоби, навпаки, характеризується тонкою волокнистістю і менш інтенсивним кольором. М'язи окремих частин тіла, що виконують за життя тварини велику роботу (нижня частина кінцівок, м'язи шиї), також відрізняються інтенсивним забарвленням порівняно з м'язами, що несуть неповне фізичне навантаження.

Мінеральні речовини, що містяться у м'ясі і м'ясопродуктах, підтримують незмінним сольовий склад крові та екзогенний тиск, беруть участь у водному обміні, виконують ряд інших важливих функцій в організмі.

У продуктах тваринного походження міститься значна кількість вітамінів, особливо групи В. Багате на вітаміни не лише м'ясо, а й м'ясопродукти: в печінці міститься велика кількість вітамінів А, В₁, В₂, В₆ та ін., у нирках — вітаміну А.

Продукти тваринного походження, крім калорійності, наявності повноцінних білків, мінеральних речовин і вітамінів, містять значну кількість екстрактивних речовин, які під час варіння переходять у бульйон, надаючи йому специфічного смаку та аромату.

М'язова тканина є основним джерелом білків. Проте поживна цінність м'язів визначається не лише кількістю в них білків, а і якістю їх, тобто повноцінністю. Білки м'язової тканини повноцінні, бо в них містяться майже всі незамінні амінокислоти, які необхідні для життя людини, для нормальної діяльності нервової системи, активно сприяють росту молодого організму, стимулюють обмін речовин. Відсутність будь-якої з восьми незамінних амінокислот в їжі викликає серйозні порушення здоров'я, особливо тяжко це відбивається на молодому організмі. Продукти тваринного походження значно багатші за рослинні на триптофан, лізин і метіонін.

Амінокислотний склад м'яса різних видів тварин неоднаковий і залежить від багатьох факторів, але у одного й того ж виду тварин він відносно постійний. Білки м'яса мають високу засвоюваність, перетравлюються повільніше і довго

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

затримуються в шлунку, тому м'ясні продукти довше створюють відчуття ситості, ніж рослинні. Так, м'ясна їжа знаходиться в шлунку 3-5, рибна 2,5-3,5 год. Білки м'яса відносяться до повноцінних білків, тобто до таких білків, які містять всі незамінні амінокислоти. В природних білках виявлено близько 20 амінокислот, з них 8 є незамінними для людського організму. Це триптофан, лейцин, ізолейцин, валін, треонін, лізин, метіонін і фенілаланін. Це ті амінокислоти, які не можуть синтезуватися в організмі людини, а повинні обов'язково в певних кількостях надходити з їжею.

Через те, що м'ясо і м'ясопродукти багаті на триптофан, лізин і метіонін, вони не лише добре засвоюються, а й підвищують засвоєння білків рослинного походження, що дає можливість збалансувати харчові раціони людини. Тому для забезпечення організму амінокислотами необхідно, щоб в денний раціон входило не менше половини білків тваринного походження.

Найважливішим компонентом харчових продуктів тваринного походження є білок. Білки - це основа структурних елементів клітин і тканин. З білками пов'язано здійснення основних проявів життя: обмін речовин, скоротність, подразливість, здатність до росту, розмноження і навіть вища форма руху матерії - мислення.

Білки є складними високомолекулярними речовинами, які побудовані з сотень амінокислотних сполук. Крім структурних білків до білкових речовин відносяться ферменти, гормони і нуклеопротейди.

Незважаючи на те, що білки складають 1/5 частину людського тіла і близько 2/3 його твердого залишку, організм має лише незначні білкові резерви. Єдиним джерелом утворення білків в організмі є амінокислоти білків їжі. Тому білки є абсолютно незамінними в щоденному харчуванні людини будь-якого віку.

Білкове голодування досить швидко призводить до важкого розладу здоров'я. Особливо чутливий до нестачі білка організм дітей, що ростуть. Білкова недостатність призводить до затримки, а потім і до повного

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

припинення росту. Млявість, схуднення, тяжкі набряки, проноси, запалення шкірних покривів, недокрів'я — це далеко не повний перелік наслідків білкової недостатності. Інколи спостерігаються випадки загибелі людини.

Білки м'яса мають високу засвоюваність, перетравлюються повільніше і довго затримуються в шлунку, тому м'ясні продукти довше створюють відчуття ситості, ніж рослинні. Так, м'ясна їжа знаходиться в шлунку 3-5, рибна 2,5-3,5 год. Білки м'яса відносяться до повноцінних білків, тобто до таких білків, які містять всі незамінні амінокислоти. В природних білках виявлено близько 20 амінокислот, з них 8 є незамінними для людського організму. Це триптофан, лейцин, ізолейцин, валін, треонін, лізин, метіонін і фенілаланін. Це ті амінокислоти, які не можуть синтезуватися в організмі людини, а повинні обов'язково в певних кількостях надходити з їжею. Найбільшою біологічною цінністю відзначаються міозин та міоген. Міозин відноситься до глобулінів і характеризується оптимальним амінокислотним складом та високою засвоюваністю. Температура зсідання міозину 45-50 °С. Міозин становить близько 40 % білків м'язів, актин — 10 -15%, міоген — 20%, глобулін — 20 %. Всі повноцінні білки в м'язовій тканині складають більше 50 %.

Колаген і еластин входять до складу оболонок м'язових волокон і відносяться до неповноцінних білків. У м'язовій тканині сільськогосподарських тварин міститься від 15 до 20 % білків, в тому числі повноцінних — 12-16 %.

Через те, що м'ясо і м'ясопродукти багаті на триптофан, лізин і метіонін, вони не лише добре засвоюються, а й підвищують засвоєння білків рослинного походження, що дає можливість збалансувати харчові раціони людини. Тому для забезпечення організму амінокислотами необхідно, щоб в денний раціон входило не менше половини білків тваринного походження.

Незамінні амінокислоти м'яса виконують найважливіші функції в організмі людини. Вони необхідні якщо робота не пов'язана з інтенсивною фізичною працею, організм людини в середньому потребує близько 1,1-1,3 г білка на

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кілограм маси тіла. Це значить, що людина, масою 70 кг повинна одержувати не менше 80-100 г білка на добу. Із збільшенням інтенсивності фізичної праці зростає й потреба організму в білку.

2.2 Основні напрямки удосконалення технологічного процесу виробництва продукції

Іонізуючі випромінювання володіють сильним бактерицидною дією, що забезпечує при достатнім дозуванні повну стерилізацію за дуже короткий час (десятки секунд). Практичний інтерес для цих цілей мають промені: катодні, рентгенівські і радіоактивні гамма-промені.

Катодні промені представляють собою потік швидких електронів. Вони мають порівняно невисоку проникаючу здатність, і при необхідності обробляти матеріал на порівняно велику глибину потрібні катодні промені дуже високих енергій, коли їхня дія може викликати небезпека наведеної радіоактивності і зробити продукт непридатним для вживання. Тому катодні промені обмежено придатні для цілей запобігання харчової продукції від псування.

Рентгенівські промені - короткохвильова електромагнітна радіація з безперервним спектром у діапазоні хвиль 0,2-20 А, що граничить у короткохвильовій частині з гамма-променями, а в довгохвильовій з ультрафіолетовими. Найбільшою проникаючою здатністю володіють «тверді» рентгенівські промені (промені з найбільш короткими хвилями). Їхня проникаюча здатність достатня для практичних цілей, якщо інтенсивність випромінювання висока. Незручність представляє складність рентгенівської установки.

З числа радіоактивних випромінювань практичне значення мають гамма-промені, що володіють високою твердістю і, отже, більшою проникаючою здатністю (близько 10 см). Як джерела гамма-променів можуть бути використані радіоактивні ізотопи кобальту (кобальт-60), цезію (цезій-137) і інших елементів, а також радіоактивні відходи атомних реакторів. Останнє

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

джерело дешевше, але користуватися їм суцужніше, тому що приходить ся мати справа з великим числом радіоактивних ізотопів, що мають різні спектри випромінювання.

Характер дії іонізуючих випромінювань на продукт залежить від енергії випромінювання і від дози опромінення (кількості випромінювання, поглиненого речовиною). Для оцінки дози щодо даного речовини, що опромінюється, прийнято користуватися одиницями, еквівалентними рентгенові. В даний час дозу опромінення частіше виражають у безвідносних одиницях - радий (1 радий дорівнює 100 ерг/г).

Невеликі енергії випромінювання викликають порушення молекул і утворення активних радикалів. При енергіях до 10000 єв відбувається відрив електронів і утворення іонів. Випромінювання більш високих енергій торкають ядро і викликають наведену радіоактивність. В умовах практичного застосування іонізуючих випромінювань приходить ся, таким чином, зіштовхуватися з явищами порушення молекул і іонізації часток.

Та сама доза опромінення може бути досягнута при великій енергії випромінювання і малому часі опромінення або при малій енергії випромінювання і великому часі опромінення. Але ефект дії не буде рівнозначним, оскільки характер змін речовини знаходиться в залежності від енергії випромінювання.

У порівнянні з іншими способами запобігання продуктів від псування іонізуючі випромінювання мають наступні переваги:

- а) незначні загальні хімічні зміни продукту;
- б) невеликий підйом температури продукту, що опромінюється,(у межах декількох градусів);
- в) обробка продуктів за короткий термін на бажану глибину (від поверхневого впливу до значної товщини шару, що опромінюється,);
- г) можливість організації безперервно-поточної обробки;
- д) використання будь-яких видів герметичного упакування.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк. 17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поряд з цим маються й істотні недоліки: виникнення таких хімічних змін, що можуть погіршити смак, запах, консистенцію, небезпеку утворення шкідливих з'єднань під час опромінення і після нього; розвиток ферментативних процесів під час збереження.

Запобігти небажані зміни повною мірою поки не удалося, тому широке застосування іонізуючих випромінювань у промисловому масштабі затримується.

Іонізуючі випромінювання виявилися придатними для знешкодження м'яса від гельмінтів. Доза 0,4-0,5 млн радий знищує цистицерки (фіни), трихінели у свинині гинуть при більш низьких дозах опромінення.

Та сама доза опромінення, достатня для одержання бажаного ефекту, може бути досягнута при більш високій інтенсивності випромінювання і протягом меншого проміжку часу, або при меншій інтенсивності, але протягом більшого проміжку часу. У першому випадку перевагою є скорочення часу стерилізації. У цьому зв'язку рекомендується потужність опромінення до 100 тис радий/хв і не менш 30 тис радий/хв. Дуже висока інтенсивність опромінення приводить до більш глибоких змін продукту (аж до виникнення наведеної радіоактивності) і, отже, вона не повинна перевищувати межі, специфічного для того або іншого продукту.

Під дією іонізуючих випромінювань можливі зміни кольору, запаху, смаку і консистенції м'ясопродуктів. Ступінь і характер змін залежать від дози опромінення. Зміни запаху і смаку важко виявляються при дозі менш 50 тис. радий, вони незначні при дозах 50-100 тис. радий, помітні при дозах 500 тис. рад. і ясно виражені при дозах 1-2 млн. радий. Зміни кольору стають помітними при дозі опромінення близько 1,8 млн. радий, а консистенції - при дозах більш 3 млн. радий. Запах і смак міняються менш інтенсивно при опроміненні м'яса птахів і свинини і більше при опроміненні баранини, сосисок, шинки.

Поява стороннього запаху і присмаку в опромінених м'ясопродуктах пов'язано, як зазначено вище, з накопиченням у них з'єднань сірки,

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

карбонільних сполук і летких основ, кількість яких тим більше, чим більше доза опромінювання. В опромінених м'ясопродуктах у період збереження значно збільшується зміст сірководню і меркаптанів, з'являються сульфіді, відсутні в неопроміненому м'ясі (наприклад, диметилсульфід, ізобутилмеркаптан). Різко зростає зміст аміаку й органічних основ, у тому числі метиламіну і етіламіну. Накопичується дуже багато всіляких карбонільних з'єднань: альдегідів, альдегідо- і кетокислот, що утворюються частиною за рахунок руйнування жирів, а частиною за рахунок руйнування речовин, розчинних у воді.

При опроміненні дозами 1,8-2,8 млн. радий яловичини, свинини і телятини зміни органолептичних характеристик м'яса добре корелювалися зі зміною змісту сульфідних і карбонільних з'єднань. В анаеробних умовах збереження виявлене зменшення кількості низькомолекулярних азотистих речовин і високомолекулярних речовин з ліпідної фракції, що може бути прийняте як свідчення розвитку реакцій конденсації між карбонільними й амінними групами.

Зміни властивостей м'ясопродуктів менш помітні при переривчастому опроміненні зі збереженням розмірів дози. Але таке опромінення різке збільшує загальну тривалість обробки.

Перетравність білків м'яса пепсином і панкреатином навіть при порівняно великих дозах опромінення (до 4,5 млн. радий) змінюється незначно. Але втрати частини вітамінів і зменшення кількості високоненасичених (триєнових) жирних кислот трохи зменшують біологічну цінність м'ясопродуктів, що опромінюються великими дозами (більш 1 млн. радий).

Численні експерименти на пацюках, собаках, мавпах показали фізіологічну нешкідливість опромінених м'ясопродуктів, якщо енергія випромінювань не перевищує 10-12 млн. ев. Згодовування пацюкам м'яса, опроміненого дозою 1,5 млн. радий і зберігались 4 місяці, не викликало токсичних явищ. Випробування нешкідливості на людях ще тільки початі.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Харчування людей м'ясопродуктами, опроміненими дозою 2 млн. радий, протягом 2 років не відбивалось на стані їхнього здоров'я.

Істотні зміни органолептичних характеристик м'ясопродуктів, викликувані опроміненням, обмежують можливості їхнього промислового застосування. Власне кажучи, у даний час можна говорити поки лише про практичне використання іонізуючих випромінювань для цілей пастеризації. Опромінення дозами 0,5 млн. радий дозволяє подовжити термін збереження м'ясопродуктів при температурах, близьких до 0°C, приблизно хоча і не погіршують, але все-таки змінюють смак і запах м'яса. М'ясо, що містить нітрит, після варіння має не властивому вареному м'ясу червоний колір.

При практичному використанні для упакування продуктів полімерних матеріалів, що опромінюються, варто мати на увазі, що при великих дозах опромінення (1 млн. радий і більш) деякі матеріали самі можуть змінюватися з утворенням сторонніх запахів і руйнуватися при наступному збереженні.

Ультрафіолетові промені (УФЛ) -невидима частина світлових променів з довжиною хвилі 60-400 ммк. Особливістю УФЛ є їхня здатність викликати в тілі, що опромінюється, хімічні зміни, тобто фотохімічний ефект, досить ясно виражений при довжинах хвилі УФЛ менш 290 ммк. Виникнення фотохімічного ефекту в клітках мікроорганізмів і в тілі вірусів при відповідних умовах може супроводжуватися їхньою інактивацією і відмиранням. Відмирання обумовлене головним чином адсорбцією УФЛ нуклеїновими кислотами і нуклеопротеїдами, що супроводжується розривом водневих зв'язків і денатураційними змінами цих речовин. Найбільше ефективною дією на мікроорганізми володіють промені довжиною хвилі 255-280 ммк. Більш короткі хвилі сильно поглинаються повітрям і їхня дія дає бажаний ефект лише на дуже невеликих відстанях. До того ж під впливом цих променів утворюється у великих кількостях озон, що хоча і сприяє знищенню мікробів, але в той же час викликає небажані зміни продукту.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для кожного виду мікроорганізмів найбільш небезпечна визначена довжина хвилі в зазначеному інтервалі. Також по-різному і кількість променистої енергії, необхідної для знищення того або іншого виду мікроорганізмів. Чутливість мікроорганізмів до дії УФЛ зменшується зі збільшенням розмірів кліток. Звідси стійкість плісняви до дії УФЛ значно більше чим у бактерій. Але і різні цвілі по різному відносяться до опромінення. Не всі клітки навіть однієї і тієї ж культури однаково стійкі до дії УФЛ: 70-80% кліток гинуть при мінімальній витраті променистої енергії, а для знищення інших 20-30% потрібно в 3-4 рази більше.

Ефект опромінення, що стерилізує, залежить від мікробного забруднення продукту і стадії розвитку мікроорганізмів. При невеликих кількостях мікрофлора гине швидше і при меншій витраті енергії. Бактерії, суперечки і цвілі знищуються легше на початкових стадіях розвитку.

Теоретично фотохімічний ефект опромінення УФЛ визначається кількістю енергії (тобто добутком інтенсивності опромінення на час). Однак при придушенні або знищенні мікроорганізмів цього не спостерігається. Те саме кількість енергії випромінювання при високій інтенсивності і короткій експозиції дає значно менший смертельний ефект, чим при низькій інтенсивності, але більшій експозиції. У зв'язку з цим для знищення мікробів при коротких експозиціях потрібно в кілька разів більше енергії. Менш інтенсивне опромінення при більшій його тривалості, крім того, зменшує імовірність розвитку на поверхні продукту мікрофлори, що попадає ззовні під час опромінення.

Якщо бактерії або суперечки піддають багаторазовій миттєвій дії УФЛ, то для їхнього знищення буде потрібно значно більше енергії, чим при безперервному опроміненні тієї ж тривалості. Однак, якщо кожен проміжок часу опромінення досить великий, різниця у витраті енергії стає невеликою. Тому що хімічні зміни продукту під впливом УФЛ при дробовому опроміненні

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

менше по своїх масштабах, у практиці віддають перевагу саме такому порядку опромінення.

Під дією УФЛ відбувається не тільки денатурація білків, але і руйнування двох - і тривимірних структурних ґрат білкових часток до окремих поліпептидних ланцюгів. Складні білкові молекули протейдів: міо- і гемоглобіну, ліпопротейдів, нуклеопротейдів руйнуються. У присутності кисню УФЛ викликають перехід оксиміоглобіна в метміоглобін. При досить тривалому опроміненні руйнування білкових речовин може бути дуже глибоким, аж до розпаду поліпептидних ланцюжків і руйнування амінокислотних радикалів у білках. Найменш стійкі цистин, триптофан, тирозин, пролін. Відбувається нагромадження амінного азоту й аміаку; в опромінених білкових речовинах виявляються вільні сульфгідрильні групи. Опромінення розчину желатину супроводжується зменшенням його в'язкості, зниженням електропровідності і набрякання. Тривале опромінення інактивує ферменти. Описані зміни відбуваються також і в харчових продуктах на глибині проникнення в них УФЛ, тобто на глибині до 0,1 мм.

Особливо сильно УФЛ діють на жири, стимулюючи їхнє окислювання. Вплив УФЛ на зміни жирів носить двоякий характер: прямий і непрямий. Прямий вплив полягає в прискоренні процесу окислювання жирів, що відбуває під дією кисню повітря. Непряме - в утворенні під впливом УФЛ із досить короткою хвилею озону, що енергійно окисляє жир.

Таким чином, дозування променистої енергії і порядок опромінення повинні бути підібрані так, щоб, з одного боку, перешкодити розвиткові мікрофлори на всій поверхні продукту, а з іншого боку - уникнути небажаних змін продукту. Саме собою зрозуміло, що техніка і прийоми застосування УФЛ повинні бути досить економічними.

Під дією УФЛ відбувається відмирання мікроорганізмів тільки в поверхневому шарі продукту, глибина якого визначається проникаючою здатністю УФЛ і не перевищує 0,1 мм. Отже, вживати УФЛ для запобігання

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мікробіального псування продуктів можна лише в тих випадках, коли продукт у глибині практично стерильний, або розвиток мікробів у товщі відвернене або істотно уповільнено. У зв'язку з обмеженою проникаючою здатністю УФЛ на режим опромінення істотно впливає характер поверхні продукту. Шорсткість, дрібні нерівності і складки добре захищають суперечки і клітки від дії УФЛ. У зв'язку з цим продукти, що володіють гладкою поверхнею (наприклад, варені ковбаси), краще зберігаються за допомогою УФЛ.

Точні режими збереження м'ясопродуктів в умовах опромінення УФЛ ще не розроблені. М'ясо, що зберігалось при 3-5° С і відносній вологості до 80% і опромінене протягом 1 год. кожену добу, на 8 добу було без ознак псування, за винятком місць, недосяжних для УФЛ. Варені ковбаси зберігали при температурі 18° С та відносній вологості повітря близько 100% протягом 9 доби при опроміненні в першу добу однократно 30 хв., а в наступні 1,5 год. Після збереження протягом зазначеного терміну лише на тіньовій стороні батонів були виявлені окремі колонії. Вироби виявилися цілком придатними в їжу.

Можливість затримки розвитку мікрофлори на поверхні м'яса за допомогою УФЛ дозволяє використовувати це для прискорення дозрівання м'яса шляхом його витримки при підвищених температурах. При дробовому опроміненні м'яса УФЛ яловичина, що зберігалася при 13-14° С, здобувала властивості дозрілого м'яса через 3-4 доби і не мала ознак псування.

УФЛ можна використовувати для стерилізації повітря, води н розсолу в тонкому шарі, тому що ці матеріали добре проникні для УФЛ. Щодобове опромінення повітря в приміщенні обсягом 65 м³ протягом 9 год лампами ультрафіолетового випромінювання загальною потужністю 40 Вт знизило кількість мікробів у ньому на 99%. У приміщеннях, де виробляється опромінення продуктів УФЛ, кількість мікроорганізмів у кілька разів менше звичайного.

При практичному використанні УФЛ на холодильниках варто враховувати, що промені ламп повинні досягати найбільше низько

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розташованих частин напівтуші. Оскільки інтенсивність опромінення назад пропорційна квадратові відстані, висота розташування ламп повинна бути погоджена з їх кількістю. При висоті розташування підвісного шляху над статтю 3,2 м необхідна одна лампа на $2,25 \text{ м}^2$ площі статі, а при висоті 2,4 м — одна така лампа на $2,8 \text{ м}^2$ площі статі. Варто мати на увазі, що УФЛ небезпечні для людини, діючи на шкіру, особливо на очі. Під час опромінення гризуни залишають приміщення.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Вибір та обґрунтування асортименту

На процес холодильної обробки з м'ясожирового корпусу надходить сировина, що підлягає процесам охолодження, заморожування і зберігання.

Сировина, що підлягає холодильній обробці:

- 1) свинина 40 %
 - м'ясна – 73,8%
 - беконна – 3,6%
 - жирна – 22,6%
- 2) яловичина 40 %
 - 1 сорт – 73%
 - 2 сорт – 20%
 - Худа – 7%
- 3) субпродукти 20 %
 - 1 категорія (5 %)
 - 2 категорія (15 %)

3.2. Вибір і опис технологічних схем виробництва

До основних технологічних процесів охолодження (одно стадійне та двостадійне) і заморожування (однофазове та двофазове).

В теперішній час використовують методи одностадійного та двостадійного охолодження. Після охолодження м'ясо повинно мати температуру 0 – 4 °С у товщі м'язів (на глибині не менше 6 см від поверхні) [19].

Під час швидкого (одностадійного) охолодження напівтуші поміщають у камеру з температурою повітря 0 - 2 °С. Рекомендована швидкість обвівання повітрям- 0,5 – 1 м/с. Втрати маси продукції під час такого охолодження складають для свинини – під час охолодження близько 1,3 % і під час завантаження в камеру – близько 1,9 %.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для зменшення втрат маси продукції використовують двостадійне (шокове) охолодження, яке складається із власне інтенсивного охолодження та до охолодження. Інтенсивне охолодження повітрям, температура якого значно нижча криоскопічної температури продукта проводиться при наступних умовах:

- свинини – протягом 1,5 год., при температурі $-6 \div -10^{\circ}\text{C}$;
- яловичини – протягом 3 год., при температурі $-4 \div -15^{\circ}\text{C}$.

До охолодження продукції проводиться в камері з температурою повітря $-1 \div 1^{\circ}\text{C}$, швидкість руху повітря $-0,1 - 0,5$ м/с, тривалість процесу – 8 год., для свинини і 12 - 24 год., для яловичини.

Підморожування відрізняється від охолодження тим, що використовується виключно для охолодження свинячих туш. Під час такого методу охолодження температура в тунелі підтримується на рівні $-30 \div -25^{\circ}\text{C}$. тривалість обробки складає 1,2 – 1,5 год. За цей час напівтуша промерзає на 5 – 8 мм. Далі м'ясо надходить у камеру з температурою $2 \div 4^{\circ}\text{C}$. Тривалість перебування в камері – не менше 8 год. При цьому, якщо час перебування в камері вирівнювання не витримується, можливе утворення конденсату на поверхні м'яса. Втрати маси під час такого охолодження складають 0,9 – 1 % [13].

Заморожене м'ясо в товщі м'язів стегна повинне мати температуру не вище -8°C . В теперішній час розрізняють однофазний та двофазний методи заморожування м'яса.

Під час однофазного методу на заморожування надходить парне м'ясо безпосередньо після первинної переробки. Двофазний метод полягає у заморожуванні попередньо охолодженого м'яса.

Тривалість заморожування яловичих напівтуш з початковою температурою в товщі м'язів 35°C при штучній циркуляції повітря складає:

- при температурі -23°C – 29-35 год.;
- при -30°C – 22-27 год.;
- при -35°C – 19-23 год.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тривалість заморожування охолодженого м'яса з початковою температурою в товщі стегна 4°C при штучній циркуляції повітря складає:

- при - 23°C – 23-28 год.;
- при 30°C – 18-22 год.;
- при - 35°C – 15-18 год.

Тривалість заморожування свинячих напівтуш і баранячих туш складає відповідно 80 і 60 % від тривалості заморожування яловичих напівтуш.

Перевагами однофазного заморожування є скорочення тривалості виробництва мороженого м'яса на 40-43 %, зменшення втрат маси у 2 – 2,5 рази, більш висока якість м'яса [7].

Для забезпечення ефективного охолодження (заморожування) необхідна оптимальна послідовність переносу тепла від охолоджуваного (заморожуваного) продукта до місця викиду цього тепла (рис. 1, додаток А).

Холодне повітря обвіває продукт, нагрівається і потрапляє в повітроохолоджувач. У повітроохолоджувачі тепло від повітря відбирається киплячим холодоагентом. Із випаровувача пари киплячого холодоагента відсмоктуються компресором і нагнітаються у конденсатор. У конденсаторі пари віддають отримане тепло в навколишнє середовище [2].

Для досягнення добрих результатів необхідно забезпечити інтенсивне обвівання туші в найтовстішій її частині. Швидкість руху повітря біля поверхні повинна бути не менше 2 – 3 м/с.

Існує декілька схем розташування обладнання:

- а) Потолочні кубічні повітроохолоджувачі;
- б) Напольні повітроохолоджувачі.

В обох випадках після випаровувача струмень холодного повітря направлений у простір між стелею камери та підвісними коліями. Недоліком обох схем є те, що повітряний струмень не направлений на охолоджуваний (заморожуваний) продукт і напівтуші обвіваються холодним повітрям лише в незначній мірі. При цьому має місце значний перепад температур по висоті камери, який досягає в окремих випадках 5 °C [19].

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

в) Потолочні 2 – заходові повітроохолоджувачі.

Такі повітроохолоджувачі розташовують між стелею та підвісними коліями. Повітря всмоктується у випаровувач через теплообмінники і потім подається вентиляторами вниз. Таким чином забезпечується направлення струменю найхолоднішого повітря безпосередньо на стегову частину напівтуші. Охолоджуваний продукт обвівається набагато краще, вищий коефіцієнт теплопередачі і коефіцієнт роботи обладнання. Однак велика частина повітряного потоку не направлена на напівтуші і ,відповідно, не забезпечується максимальна теплопередача [8].

Охолодження продукції за двостадійним методом можливе лише з таким типом повітроохолоджувачів, який забезпечує направлення руху струменя холодного повітря вниз на туші.

г) Потолочні повітряохолоджувачі спеціального виконання.

Конструкція повітряохолоджувачів передбачає всмоктування повітря знизу із-під повітряохолоджувача і подачу холодного повітря вниз на підвищені на конвеєрі напівтуші. Перевагою такого вирішення є те, що продукція обвівається холодним повітрям, направленим на найтовстішу частину напівтуші. При такій схемі коефіцієнт теплопередачі більш високий, тривалість охолодження (заморожування) м'яса знижується і веде до підвищення його якості. Окрім того, менший час заморожування веде до зменшення усушки м'яса (втрат ваги) [8].

Результатом використання обладнання, спроектованого з урахуванням викладених факторів, є:

- зниження тривалості заморожування яловичини з 23-35 до 19-20 год.;
- зниження тривалості заморожування свинини з 15-19 до 12 год.;
- зниження усушки з 1,8 – 3,0 до 1,1 – 1,9 %;
- зниження енергоспоживання обладнання;
- збільшення економічного ефекту у виробництві.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Застосування холодильної обробки є найбільш простим і розповсюдженим способом консервування, який забезпечує високу ступінь збереження біологічної цінності, органолептичних показників і технологічних властивостей м'яса і м'ясопродуктів.

Види холодильної обробки, параметри витримування м'яса після забою та первинної переробки різноманітні і обумовлені метою.

Способи холодильної обробки

Охолодження



- короткочасне зберігання;
- визрівання

Заморожування



- тривале збереження;
- консервування;
- стабілізація властивостей парного м'яса

У випадку необхідності накопичення сировини, його короткочасне збереження при одночасному визріванні, м'ясо піддають охолодженню. Для організації тривалого зберігання м'ясо заморожують.

В зарубіжній практиці найбільш поширеним способом обробки парного м'яса є охолодження.

При цьому безпосередньо після первинної обробки туші з t° 36-38 $^{\circ}$ C поміщають в охолоджувальні камери з t° від 4 до -1 $^{\circ}$ C, де здійснюють їх охолодження до t° в товщі 6-8 $^{\circ}$ C. Для яловичих туш процес як звичайно продовжується протягом 24 годин. При таких температурах в м'ясі можуть протікати біохімічні перетворення, обумовлені дією тканинних ферментів, фізико-хімічні реакції за рахунок контакту сировини з оточуючим середовищем, відбувається розвиток мікробіологічних процесів. Однак, швидкість цих реакцій і процесів істотно уповільнюється.

Зміни якості м'яса при охолодженні і подальшому зберіганні залежить від виду сировини (розмір і маса туш, товщина жирового покриву), ступеню розвитку автолізу, величини рН (при рН м'яса більше 6,2 терміни зберігання різко знижуються) початковим мікробіологічним обсіменінням, режимів і умов

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

холодильної обробки і може супроводжуватися зміною зовнішнього виду м'яса, кольору і консистенції, зменшення маси (усушка), формуванням специфічного смаку і запаху, ростом бактерій і плісені та іншими явищами.

Основною причиною псування охолодженого м'яса може бути розмноження психрофільної аеробної мікрофлори, яка різко погіршує органолептичні показники і надає токсичність. Розвиток її відбувається в основному в кровоносних судинах поблизу кісток і суглобів. Плісені розвиваються в місцях не належної циркуляції повітря. Ознаками псування є появлення слизу і наявність липкої поверхні м'яса. На ступінь пригнічення життєдіяльності впливає температура, швидкість тепловіддачі величина рН м'яса, вологісний стан поверхні туш. Випаровування вологи з поверхні інгібує життєдіяльність мікробів.

Характер змін якості м'яса пов'язаний з розвитком автолітичних процесів. Не зважаючи на зниження температури в період після забійного зберігання, в м'ясі розвиваються ферментативні процеси в пов'язані з ними фізико-хімічні і мікро структурні перетворення тканин, сукупність яких приводить до зміни консистенції, соковитості, смаку, аромату і вологозв'язуючої здатності м'яса.

Розрізняють такі режими охолодження від 35°C до 0-4°C :

	t °C	Тривалість, год
а) повільне	0-3	24-36
б) інтенсивне	0-2	20-24
в) швидке	-3...-5	15-18
г) швидкісне	-10...-12	6-7

При повільному зниженні температури туша має занадто виражену кірку підсихання, що збільшує втрати маси, погіршує функціонально – технологічні властивості сировини. Крім того, недостатня інтенсивність охолодження в середині м'язів стегового суглобу великої рогатої худоби і свиней при несприятливих санітарних умовах первинної переробки може призвести до росту гнилісних бактерій в товщі м'яса і утворенню явища “загару” з появою неприємного сильного запаху і нехарактерного кольору.

Використання швидкого способу охолодження забезпечує хороший

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

товарний вид, зберігання яскравого кольору, отримання тонкої кірки підсихання, зниження втрат маси (на 20-30%) і високу стабільність сировини при зберіганні (обсіменіння м'яса швидкого охолодження нижче ніж отриманого при повільному).

Слід мати на увазі, що при швидкому охолодженні особливо на I етапі впливу холоду можуть відбутися зміни направленості автолітичних процесів, які супроводжуються розвитком так званої холодної контракції (холодний шок, холодне скорочення), яка призводить до збільшення жорсткості м'яса і зниженню вологозв'язуючої здатності особливо в периферійних шарах туш і червоних м'язових волокнах. Дане явище притаманне яловичині, баранині і птиці; і невиражене при зберіганні свинини, тому що наявність жиру, очевидно знижує швидкість охолодження.

Розвиток холодної контракції обумовлений специфікою змін міофібрил в гарячо-парному м'ясі: під дією різкого зниження температури між скорочувальним білком актином і міозином утворюються поперекові містики і відбувається скорочення м'язів, малооборотні при подальшому зберіганні м'яса.

Механізм холодної контракції, не зважаючи на зовнішній вигляд, відрізняється від процесу утворення автолізного комплексу в ході після життєвого задубіння (Rigor mortis) тим, що в останньому випадку між актином і міозином утворюються іонні зв'язки, а м'язові волокна розслаблюються по мірі розпаду АТФ в процесі визрівання.

В запобіганні появи холодної контракції:

- витримувати м'ясо після забою при 10-15°C протягом 10-12 год для розпаду основної частини АТФ;
- охолодження туші у підвішеному стані, т.б. механічне розтягування волокон знижує вірогідність холодної контракції;
- рекомендується застосовувати електростимуляцію, яка дозволяє прискорити ферментативні процеси.

Вірогідність появи холодного скорочення знижується і його проява

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зменшується, коли в м'язах вже почався процес після життєвого задубіння.

Зменшення прояви холодної контракції можна досягнути шляхом тривалої (7-14 діб) витримки м'яса на визрівання.

Заморожування забезпечує запобігання розвитку мікробіологічних процесів в різкого зниження швидкості ферментативних і фізико-хімічних реакцій, у зв'язку з чим його використовують в основному при необхідності тривалого зберігання м'яса.

Розрізняють такі режими заморожування до $-10...-15^{\circ}\text{C}$

	$t^{\circ}\text{C}$	Тривалість, год
а) повільне	$-18...-23$	36-40
б) інтенсивне	$-23...-30$	24-26
в) швидке	$-30...-35$	16-20

В результаті заморожування і низькотемпературного зберігання ($-10...-15^{\circ}\text{C}$) відбувається відмирання мікроорганізмів, змінюється стан морфологічної структури м'яса і його колоїдних систем, інгібуються біохімічні процеси, при цьому чим нижча швидкість і температура заморожування, тим в більшому ступеню змінюється якість сировини, яка використовується, при наступному розморожуванні.

В наслідок вимерзання води і кристалоутворення в м'ясі відбувається:

- перерозподіл води між структурними елементами;
- порушення цілісності м'язових волокон;
- часткова агрегація і денатурація м'язових білків;
- зниження їх розчинності (міозин);
- розрихлення сполучнотканинних утворень.

Все це призводить до зниження величини водозв'язуючої здатності, погіршення смаку і консистенції м'яса, значних втрат м'ясного соку після його розморожування.

В процесі тривалого зберігання замороженого м'яса відмічаються втрати вітамінів, розвиваються гідролітичні і окислювальні процеси, відбуваються втрати маси (усушка), змінюється колір м'язової тканини, на поверхні туш

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

може з'явитися знебарвлення або світлі ділянки холодного опіку.

Найбільш широко заморожування застосовують для:

- здійснення накопичення сировини, до того ж, максимальне зберігання якості м'яса забезпечує проведення холодильної обробки на ранніх стадіях автолізу при високих значеннях рН;
- стабілізації властивостей обваленого парного м'яса, в якому при швидкому заморожуванні попереджається розвиток процесу після життєвого задубіння і сировина зберігає високу водозв'язуючу здатність;
- консервування запакованих тушок птиці, напівфабрикатів, субпродуктів, ендокринно-ферментної сировини, готових до вживання других страв.

Неминучою зміною при звичайному способі охолодження м'яса і м'ясних продуктів є усушка, що відбувається унаслідок випару вологи з м'яса.

Природний збиток при охолодженні м'яса і м'ясних продуктів можна знизити в 2—3 рази при упакованні туш, статі туш і інших продуктів перед охолодженням у високо-полімерні матеріали (поліетилен, саран, пліюфільм, лакований целофан).

Збереження охолодженого м'яса. Охолоджене м'ясо, у залежності від плану реалізації його, може бути спрямоване в торговельну мережу, для виробництва м'ясних продуктів або залишено на збереження в тім же холодильнику, де воно отримано. Якщо охолоджене м'ясо призначається для збереження, то його з камер охолодження переміщують по підвісних рейкових шляхах в інші камери холодильника, що називаються камерами схову охолодженого м'яса. Устаткування цих камер таке ж, як і камер охолодження. До збереження в охолодженому виді допускаються яловичина і баранина.

Свинину, як правило, після охолодження направляють у торговельну мережу для реалізації або переробляють у м'ясні продукти, або ж піддають заморожуванню.

Туші або напівтуші охолодженого м'яса розміщують у камерах схову на підвісних рейкових шляхах точно так само, як у камерах охолодження.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Навантаження м'яса на погонний метр підвісних шляхів — 220—280 кг, або на 1 м² статі камери — 200-250 кг.

У камерах схову м'яса необхідно установити наступний режим: температура повітря від —1 до 0°; відносна вологість повітря 85—90%; циркуляція повітря помірна, а вентиляція — до повного освіження повітря. При дотриманні зазначеного режиму термін збереження охолодженого м'яса від 20 до 30 доби, включаючи день забою.

У камерах схову забезпечують ретельний ветеринарно-санітарний контроль за умовами збереження і станом м'яса. У камерах схову так само, як і в камерах охолодження м'яса, необхідно підтримувати чистоту; стежити за терміном перебування м'яса на збереженні і дотримувати черговість його випуску з урахуванням термінів надходження в камеру схову. У цих цілях корисно розмістити не тільки камери, але й особливо лінії підвісних шляхів кожної камери порядковим номером із указівкою дати надходження м'яса на збереження.

М'ясо, що знаходиться на збереженні, треба перевіряти щодня, при цьому стежать за збереженням скоринки підсихання. Щоденний огляд м'яса й облік терміну його перебування на збереженні дозволяють виключити випадки зниження якості м'яса і порушення послідовності завантаження — розвантаження камер схову. При порушенні умов збереження охолодженого м'яса якість його, особливо санітарне, швидко погіршується: поверхня туш покривається слизом, м'ясо і жир здобувають сторонній запах, а їхній первісний колір змінюється.

При збереженні охолодженого м'яса в звичайних камерних умовах воно втрачає частину вологи, що випаровується, тобто відбувається усушка м'яса. Норми усушки м'яса при збереженні його в охолодженому стані протягом перших 3 доби у відсотках до первісної ваги наступні: м'ясо яловичої і бараняче 1-й категорії— 0,72; ті ж види м'яса 2-й категорій — 0,80; свинина жирна— 0,50; свинина м'ясна і беконна — 0,60; свинина обрізна —0,80. При збереженні охолодженого м'яса понад 3 доби за кожний наступний день усушка

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

допускається в розмірі 0,02% від ваги. Усушку м'яса при збереженні його в охолодженому стані можна значно скоротити, якщо м'ясо зберігати в упакованні з високо-полімерних матеріалів або вкривати туші і напівтуші простирадлами.

М'ясо заморожують при відносній вологості 90-95% в залежності від температури повітря. Чим нижча температура, тим більша відносна вологість. Швидкість циркуляції повітря в морозилці 0,1-0,3 м/с, при інтенсивному заморожуванні 2-5 м/с. Температуру в товщі м'яса вимірюють термометром в металевій оправі, який вводять в ділянку стегна контрольної туші на глибину 7-10 см ще до заморожування і залишають дот кінця операції. Більш раціональним є заморожування м'яса в блоках. Таке м'ясо за якістю краще, ніж заморожене в напівтушах. Його використовують для ковбасного виробництва. Маса блока – 20-30 кг. Чисті, непошкоджені форми з м'ясом закривають, зважують і направляють в морозильники. В морозильнику їх розміщують штабелями в шаховому порядку з прокладанням рейок між рядами. Заморожують м'ясні блоки при температурі від -23...-27°C, відносній вологості повітря 90% і циркуляції 0,1-5 м/с; тривалістю заморожування 12-24 години. Після заморожування форми укладають у візки вверх дном і перевозять в спеціальне приміщення, в якому їх обмивають водою +18°C, щоб м'ясо відстало від форм. Блоки м'яса загортають в чистий пергаментний папір або плівку і запаковують в контейнери із гофрокартону, маркують і відправляють в камеру зберігання, де їх укладають в штабеля. Зберігають при температурі -18°C, відносній вологості 95-100% приблизно 12 місяців.

Таблиця 3.1 Допустимі терміни зберігання замороженого м'яса, місяців

Вид і категорія м'яса	Температура зберігання, °C				
	-12	-15	-18	-20	-25
Яловичина у напівтушах і чвертинах	8	-	12	14	18
Свинина в шкурі без шкури	5	7	10	15	-
	4	6	8	12	-
Баранина в тушах	6	-	10	11	12
Курчата, курчата-бройлери, індичата, цесарята: в плівці, без плівки	4	6	8	-	11
	8	10	12	-	14
Кури, індички, цесарки: в плівці, без плівки	5	7	10	-	12
	8	10	12	-	14

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В м'ясі міститься близько 72% води і 1% мінеральних речовин. Отже, рідка частина м'яса (сік) являє собою сольовий розчин білків (актоміозину, міогену, глобуліну Х і міоальбіміну). На відміну від чистої води такий розчин має температуру початку замерзання, або кріоскопічну точку нижче 0°C. Для м'ясного соку це температура від -0,5 до -1,2°C. При такій температурі починає замерзати м'ясо при заморожуванні і зберіганні відбуваються зміни, що впливають на якість м'яса.

В процесі заморожування м'яса змінюється стан води, вона не може брати участь в хімічних реакціях і в такому середовищі мікроорганізми не здатні розвиватись. При заморожуванні м'яса спостерігаються механічні пошкодження тканин, більш пухкі з'єднувально-тканинних волокон і розриви м'язових клітин, внаслідок чого м'ясо стає більш ніжним.

При температурі нижче -1°C починається виморожування води із м'яса. Кількість і величина кристалів криги, що утворюються при заморожуванні рідини, а також рівномірність розподілу криги між клітинами і міжклітинними речовинами та по товщині замороженого продукту залежить від швидкості заморожуванні.

Процес кристалоутворення відбувається таким чином. При зниженні температурі збільшується в'язкість рідини і зменшується швидкість руху частин. В тих частках рідини, досягається переохолодження нижче кріоскопічної точки, утворюються зародки кристалів. Це перша фаза кристалоутворення. В цей момент виділяється прихована теплота кристалізації, тому температура переохолодженої рідини підвищується і утворення нових зародків стає неможливим. Починається друга фаза кристалоутворення – ріст кристалів, що утворились (схема 1.).

При заморожуванні тканини центри кристалізації утворюються раніше в міжклітинному просторі, так як міжклітинна рідина має декілька меншу концентрацію, а значить більш високе значення кріоскопічної точки, ніж в середині клітини. Як тільки вони утворюються концентрація міжклітинної рідини і її осмотичний тиск збільшуються. Вода дифундує із клітини в

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

міжклітинний простір.

При повільному заморожуванні м'яса, вода із м'язового волокна переходить в міжклітинний простір і утворюються великі кристали, порушується структура тканини. При швидкому заморожуванні м'яса утворюються дрібні кристали криги, як в м'язовому волокні, так в міжклітинному просторі. Утворюється однорідна суміш, яка складається із дуже дрібних кристалів криги і солей, які містяться в м'ясному соку. В цьому випадку характер розподілення вимороженої води мало відрізняється від характеру розподілення її в свіжому м'ясі. І зовсім не спостерігається гістологічних змін м'язової тканини. Чим менше порушена структура тканин при заморожуванні, тим швидше волога може бути всмоктана назад в клітини при дефростації.

Утворення великих кристалів в практиці заморожування м'яса явище небажане: своїми гострими гранями вони руйнують з'єднувально-тканинні прошарки, тиснуть на клітини, викликаючи їх розтягнення. При цьому м'язові волокна не тільки деформуються, але й іноді і руйнуються. Тканини розпушуються. Від розмірів кристалів криги, які утворились, залежить ступінь збереження цілісності структури тканин.

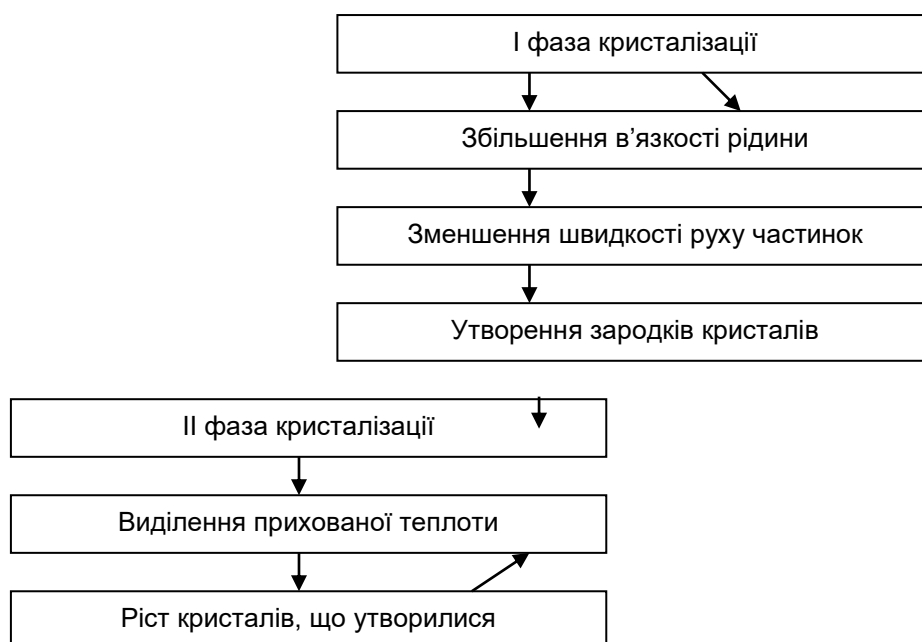


Рис. 1 .Процеси кристалоутворення

Якщо м'язову тканину швидко заморожують, відразу до заступання Rigor mortis, то кристали утворюються переважно внутрішньо клітинна, при чому, якщо застосовується дуже низька температура заморожування (-160°C), то кристали криги утворюються в середині міофібрил і між міофібрилами в саркоплазмі.

Після руйнування після життєвого задубіння в процесі повільного заморожування кристали криги утворюються поза клітинні, а при швидкому – в середині клітини і між м'язовими волокнами.

При тривалому зберіганні тканин в замороженому вигляді на їх стан впливають різні зміни, супроводжуються білків, обумовлених вимерзанням води. Виморожування води сприяє кращому контакту білкових частин, створює сприятливі умови для взаємодії активних груп білкових макромолекул з утворенням м'ясних зв'язків між ними. Це відбивається на властивостях м'яса: воно гірше перетравлюється, знижується розчинність білків і їх гідрофільність, зменшується кількість адсорбційної зв'язаної води.

Внаслідок виморожування води із тканинних рідин утворюються гіпертонічні розчини. Вплив гіпертонічних розчинів обумовлює денатурацію білків і розпад білкових структур, насамперед ліпопротеїдів, потім і інших білкових комплексів. Ступінь вказаних змін залежить від тривалості впливу гіпертонічного середовища в процесі заморожування і тривалого зберігання в замороженому вигляді. Навіть невеликі денатураційні зміни в міофібрилах викликають значне зменшення вологозв'язуючої здатності м'язових волокон. Шкідливого впливу гіпертонічних розчинів можна уникнути, якщо тканини заморожувати швидко і зберігати при $-35\ldots-40^{\circ}\text{C}$, коли солі вже не знаходяться в розчинному стані.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2 -Способи охолодження напівтуш, що застосовуються на підприємствах м'ясної промисловості країн СНД

№п/п	Спосіб охолодження	Температура повітря, °С	Швидкість руху повітря, м/с не менше	Температура м'яса, °С		Тривалість охолодження, год., не менше	Втрати маси, %
				початкова	кінцева		
1	Прискорений	0	0,5	35	0...4	24	1,6
2	Швидкий: яловичина	-3	0,8	35	0...4	16	1,4
	Свинина	-3	0,8	35	0...4	13	1,3
	баранина	-3	0,8	35	0...4	7	1,51
3	Двохстадійне охолодження: переохолодження	-20	2,0	35	30	1	1,2
	доохолодження	-3	0,8	30	0...4	14	0,9
4	Охолодження м'яса з диспергуванням води на його поверхню						
	І стадія	0...10	0,8	35	-	5...6	1,0
	ІІ стадія	-3	0,8	-	0...4	15...21	
5	Охолодження м'яса із застосуванням харчових покриттів	-3	0,8	35	0...4	16	1,1

На холодильну обробку надходить м'ясо, яке охолоджують, заморожують і зберігають.

М'ясо та інші продукти охолоджують в камерах обладнаних підвісними шляхами, а також приладами охолодження (батареїні системи, повітроохолоджувачі).

Для нормального охолодження м'яса характерні наступні ознаки:

- 1) суха однорідна поверхня покрита скоринкою підсихання;
- 2) однорідний – блідо-рожевий, червоний або темно-червоний колір м'яса;
- 3) приємний своєрідний м'ясний аромат;
- 4) однорідна потужна консистенція, м'ясний сік при натисканні виділяється важко.

В роботі використовується швидкий одностадійний спосіб охолодження. При швидкому одностадійному способі охолодження м'ясо охолоджується повітрям з інтенсивною циркуляцією при температурі від -3⁰С до -5⁰С протягом

10-13 годин до досягнення температури 4⁰С в товщі стегна; швидкість руху повітря 1-2 м/с.

Субпродукти охолоджують в ковшах на підвісних шляхах викладених в 1 шар, з температурою повітря в камері 4⁰С протягом 2-4 годин.

В роботі застосовується однофазний спосіб заморожування. Заморожене м'ясо у товщі стегна повинно мати температуру не вище -8⁰С. Заморожують напівтуші з температурою в камері -23⁰С, тривалість заморожування залежить від виду сировини (від 22 до 35). Заморожують м'ясо в повітряному середовищі.

Заморожене м'ясо зберігають в камерах при температурі не вище -18⁰С, відносній вологості повітря 95-98%. М'ясо зберігають у щільно сформованих штабелях у стоячих піддонах. Заморожене м'ясо зберігають в камерах з системою настінних батарей.

Охолодження м'яса і м'ясопродуктів Охолодження продукту – це зниження температур до нижньої границі біолетичної зони, у межах якої вода знаходиться в доступній для мікроорганізмів формі, тобто рідкій фазі. З метою уповільнення розвитку мікроорганізмів при охолодженні м'яса температура знижується у товщі туші від 37-36⁰С до -1⁰С. Подальше зберігання проводять при режимах, які забезпечують підтримання досягнутого рівня температур продукту. При таких температурах в м'ясі можуть протікати з достатньою інтенсивністю біохімічні перетворення, обумовлені дією тканинних ферментів, фізико-хімічні реакції в результаті контакту продукту з навколишнім середовищем, а також не виключена можливість розвитку мікробіологічних процесів. Вказані явища, які формують якість м'яса, знаходяться в складному взаємозв'язку. Характер і глибина змін м'яса в процесі охолодження і послідуєчого зберігання залежать від його вихідних властивостей, умов і режиму холодильної пробки [15].

Мікробіологічні процеси. Досягнення головної мети охолодження – гальмування розвитку небажаної мікрофлори – є достатньо складним завданням. Підвищення температури призводить до пригнічення

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

життєдіяльності мікроорганізмів. Так, мезофіли не здатні розмножуватися нижче 5-10⁰С. Ефект впливу знижених температур на мікробну клітину може бути обумовлений порушенням складного взаємозв'язку метаболічних реакцій в результаті різноманітного рівня змін їх швидкостей і ушкодженням молекулярного механізму активного переносу розчинних речовин через клітинну мембрану [15].

Таким чином, охолодження до температури, близької до точки замерзання тканинної рідини, не викликає можливість псування м'яса. Однак розвиток мікрофлори різко затримується і тим більше, чим ближче температура м'яса до точки замерзання тканинної рідини. Із бактерій в м'ясі знаходяться косові форми, паличковидні спороутворюючі та ін.; плісняві гриби, дріжджі [15].

Головною причиною псування охолодженого м'яса є розмноження психрофільної аеробної мікрофлори. Розвиваючись при відповідних умовах на м'ясі гнилісні мікроорганізми руйнують поживні речовини і виділяють такі продукти життєдіяльності, які різко погіршують органолептичні властивості м'яса і можуть володіти токсичністю [15].

Швидкість розповсюдження мікроорганізмів в товщі м'яса залежить від виду мікрофлори, властивостей м'яса і зовнішніх умов, в першу чергу від температури.

При температурі, близькій до 0⁰С в середньому мікроорганізми за 30 діб потрапляють на глибину до 1 см. Аероби готують умови для анаеробів, які починають розвиватися в першу чергу поблизу суглобів, кісток, в великих кровоносних судинах і кров'яному руслі, виділяючи продукти з неприємним запахом [15].

Плісені починають розмножуватися насамперед на тих ділянках поверхні м'яса, біля яких погана циркуляція повітря: потилична западина, заріз, пахові складки, внутрішня поверхня ребер [15].

В звичайних умовах зберігання м'яса в напівтушах і велико – шматкових відрубках найбільш ранньою ознакою псування м'яса є поява слизу на її

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поверхні. Поверхня стає липкою, погіршується товарний вигляд м'яса, змінюється його смак і запах.

Розмноження мікробів на поверхні м'яса починається після невеликого періоду затримки і йде з наростаючою швидкістю до досягнення максимальної кількості мікробів, при якій стає помітний ослизнення [15].

Ефективність пригнічення життєдіяльності залежить не тільки від кінцевого рівня температур, але й від темпу тепло відведення. Крім температури, на стабільність властивостей м'яса відносно розвитку мікробіологічних процесів при охолодженні і подальшому зберіганні впливають початкова кількість мікроорганізмів на поверхні м'яса, величина рН, вміст вологи поверхневих шарів м'яса [15].

Ступінь обсіменіння м'яса мікрофлорою залежить від умов утримування, транспортування і підготовки до забою худоби, санітарно – гігієнічних режимів переробки туш, знекровлення, зняття шкур, нутровки, зачищення. На поверхні свіжого м'яса при дотриманні санітарних вимог переробки нараховуються тисячі або десятки тисяч мікроорганізмів. Якісний склад мікрофлори різноманітний і включає бактерії приблизно 20 родів, 10 родів пліснявих грибів, а також дріжджі [15].

Граничні залежності рН середовища для мікроорганізмів коливається від 4,0 до 9,0. В цьому інтервалі у більшості з них оптимальні значення рН лежать у вузькій області і для бактерій відповідають величинам концентрації вуглецевих іонів, близьких до нейтральних. Не дивлячись на те, що цитоплазматична мембрана мало прониклива для іонів водню, відхилення величини рН від оптимальної можуть суттєво пригнічувати ріст мікрофлори. Концентрація іонів водню середовища впливає на ферментативні системи клітинних мембран, які відповідають за активний транспорт біологічно-важливих речовин [15].

Зсування рН в кислий бік в результаті накопичення молочної кислоти при автолізі м'яса підвищує його стабільність до мікробіологічного псування. Рівень величини рН залежить від вмісту глікогену в м'язовій тканині після

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забою та інтенсивності його розпаду при зберіганні м'яса. Строки зберігання охолодженого м'яса з рН вище 6,2 скорочується більше ніж в 2 рази [15].

Випаровування вологи з поверхні м'яса в процесі його охолодження призводить до збільшення концентрації розчинених компонентів і зниженню величини a_w і, як наслідок, інгібування життєдіяльності мікроорганізмів. Рівень вмісту вологи залежить від тканинного складу, кількості жиру, глибини і характеру автолітичних процесів, які впливають на гідратацію системи, умов і режимних параметрів холодильної обробки (відносної вологи, температури, швидкості руху повітря) [15].

Автолітичні процеси. Поряд з головною метою охолодження-пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів при холодильній обробці м'яса-важливою проблемою є розвиток в бажаному напрямку автолітичних процесів. Значення розвитку біохімічних процесів при холодильній обробці м'яса, пов'язане з їх безпосереднім впливом на пригнічення життєдіяльності мікрофлори, яка викликає псування продуктів, а також із залежністю органолептичних показників, біологічної цінності і технологічних властивостей м'яса від характеру і глибини автолізу м'язової тканини. В процесі після забійного зберігання м'яса в ньому послідовно розвиваються ферментативні процеси і пов'язані з ними фізико-хімічні та мікроструктурні перетворення тканин, сукупність яких призводить до зміни компетенції, соковитості, смаку, аромату і водоутримуючих властивостей м'яса, а також ступеня стійкості білків до впливу протеолітичних ферментів [15].

При наявності деяких особливостей в розвитку біохімічних процесів та їх інтенсивності головний напрямок змін м'яса різних забійних тварин при холодильній обробці і зберіганні носить загальний характер.

Рівень температури м'яса при охолодженні і темп її змін визначають не тільки інтенсивність автолітичних процесів, але й впливають на характер зміни білкових систем. В цій залежності при охолодженні частин туші великої маси стан м'язової тканини периферійної та центральної зон може мати свої особливості [15].

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мінімальні значення величини рН м'язової тканини, досягнуті в ході автолізу м'яса, залежать в значній мірі від умов тримання тварин, стрес-факторів при транспортуванні перед забійній витримці і забою худоби, які впливають на прижиттєвий розпад глікогену. Інтенсивність глікогенолізу залежить від температурного режиму охолодження [15].

Визначне значення для таких якісних характеристик м'яса, як консистенція і соковитість, має смак міофібрилярних білків. У ході розвитку після смертного задубіння м'язової тканини при охолодженні м'яса, пов'язаного з асоціацією міозину з актином і, як наслідок, скороченням довжини саркомерів, збільшується жорсткість м'яса і знижується його гідратація. Покращення якісних характеристик м'яса на стадії послідуєчого зберігання охолодженого м'яса пов'язане з частковою дисоціацією актоміозинового комплексу і протеолітичним розпадом білків саркоплазми та міофібрил за рахунок протеаз, активність яких залежить від ступеня їх виходу з лізосом і величини рН [15].

На зміну м'язових білків значний вплив має темп зниження температур на першій стадії охолодження. При швидкому зниженні температур яловичини спостерігається розвиток так званої „холодної контракції”, що призводить до збільшення жорсткості м'яса, яке малоосувається при його довгому зберіганні. Вказане явище не виявлено при зберіганні свинини. Розвиток холодної контракції обумовлений специфікою змін стану міофібрил при швидкому охолодженні м'яса одразу після забою. Швидке зниження температури м'язової тканини призводить до порушення дії кальцієвого насосу в результаті інактивації системи, яка регулює рівень АТФ. у саркоплазматичному ретикулумі; енергія розпаду якої забезпечує пере ношення іонів кальцію проти градієнта концентрацій має виділення іонів кальція з саркоплазматичного ретикулуму стимулює АТФ-ну активність міозину і розпад АТФ саркоплазми, що призводить до утворення поперекових містків між актином та міозином. Внаслідок високого вмісту АТФ у м'ясі на початку автолізу об'єм процесів, які викликають утворення актоміозину, великий [15].

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підвищення жорсткості м'яса при швидкому охолодженні пов'язане також з інгібуванням процесів автолізу. Для того щоб уникнути холодної контракції, пропонують витримувати м'ясо після забою при 10-15⁰С протягом 10-12 год. В цих умовах не порушується дія кальційового насоса до моменту розпаду основної маси АТФ. Енергія залишившоїся АТФ недостатня, щоб викликати значну контракцію м'язового білка. Однак такий температурний режим може сприяти росту мікробіологічного обсіменіння.

Зберігання м'язів при підвищених температурах супроводжується розпадом міозину, що добре корелює зі зміною зусиль зрізу. Відмінності у зміні стану міофібрилярних білків при різних режимах охолодження відбиваються також на атаковані білків протеолітичними ферментами [15].

В теперішній час залежність якісних характеристик м'яса від умов охолодження активно вивчається.

Наявність даних свідчать про те, що застосування електростимуляції дозволяє прискорити ферментативні процеси і запобігти холодній контракції [15].

Зміни властивостей м'яса і м'ясопродуктів. На якість м'яса і м'ясопродуктів в період охолодження і подальшого зберігання впливає взаємодія їх із зовнішнім середовищем, що призводить до виникнення тепло- і вологообміну та окисленню лабільних компонентів киснем повітря. Випаровування вологи з поверхні не запакованих продуктів супроводжується стратою маси - усушкою [15].

Видалення вологи з продукту в процесі холодильної обробки залежить від виду м'яса, вмісту в ньому жиру, ступеня гідратації білків, умов охолодження та послідуочого зберігання [15].

В процесі охолодження та подальшого зберігання змінюється колір м'язової тканини м'яса, що пов'язане зі зміною концентрації міоглобіну в поверхневому шарі в результаті випаровування вологи і розвитком реакції його оксигенації і окислення. В перші дні зберігання м'ясо набуває яскраве забарвлення через взаємодію пігменту з киснем і утворення оксиміоглобіну.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Подальше зберігання супроводжується потемнінням поверхні м'яса внаслідок збільшення концентрації пігменту і утворення мет міоглобіну за рахунок окислення заліза. Цьому процесу притаманні конформаційні зміни глобіну, ймовірність розвитку яких зростає, завдяки підвищенню концентрації солей у поверхневому шарі і змінінню рН в кислий бік [15].

Поряд з окисленням гимових пігментів контакт продукту з киснем повітря призводить до окислення ліпідів. Розвиток окислювальних процесів стимулюється накопиченням вільних жирних кислот в результаті ферментативного розпаду ефірних зв'язків, що протікають з помітною швидкістю з самого початку зберігання м'яса. Інтенсивність окислення ліпідів значно зростає за рахунок каталітичного впливу окисленої форми міоглобіну [15].

З позиції економіки процесу і якісних показників продукту надзвичайно важливе визначення оптимальних режимів холодильної обробки і застосування спеціальних засобів, які забезпечують зниження усушки та окислювальних перетворень, частково використання полімерних покриттів. Під час вибору пакувальних матеріалів приймають до уваги їх сорбційні характеристики паро-і газо проникливість. Позитивно оцінюється використання харчових покриттів. Рівномірне нанесення на поверхню туш і напівтуш цих плівкоутворюючих сполук знижує усушку, сприяє гальмуванню росту мікроорганізмів, зберігання кольору. Застосовують також ацетильовані тригліцериди, отримані із рослинних жирів [15].

Умови охолодження. Інтенсивність тепловідведення у навколишнє середовище поряд з іншими умовами залежить від розмірів і конфігурації охолоджуваного об'єкту. Враховуючи особливість форми напівтуш, визначаючий вплив на темп охолодження має товща стегна. Швидкість охолодження знаходиться в прямій залежності від теплопровідності тканин. Так, як теплопровідність жирової тканини при плюсових температурах приблизно менша теплопровідності м'язової тканини, то чим жирніше м'ясо,

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тим триваліше охолодження. З урахуванням вищезгаданих факторів тривалість охолодження близька для яловичих і свинячих напівтуш.

М'ясо і м'ясопродукти охолоджують в повітряному чи рідкому середовищах розсолі і водою. Розповсюдженим і універсальним середовищем охолодження є повітря. При охолодженні у повітрі можливі втрати в результаті випаровування вологи і окислювальних перетворень жиру і міоглобіну [15].

Швидкість охолодження продукту за допомогою рідкого середовища значно вище, ніж повітряної, через великий коефіцієнт тепловіддачі. Продукти охолоджуються зануренням в рідке середовище або окропленням рідиною. При охолодженні продукту втрат ваги не спостерігається. Однак такий спосіб охолодження м'яса призводить до зволоження поверхні, внаслідок чого строк зберігання продукту значно скорочується. У зв'язку зі зростанням виробництва полімерних покриттів створюється можливість безконтактного охолодження м'яса і м'ясопродуктів без погіршення якості. Вказаний спосіб застосовують при охолодженні субпродуктів [15].

Для охолодження продуктів у повітряному середовищі найважливішими регулюючими параметрами є температура, швидкість руху повітря і контролююча вологість. Швидке доведення температури продукту до рівня несприятливого для розвитку мікрофлори, забезпечує підвищення його стабільності і вигідне в економічному відношенні, так як сприяє зниженню усушки і збільшенню коефіцієнта використання холодильних ємностей [15].

В теперішній час в технологічній практиці застосовують одностадійні та двостадійні методи охолодження. При одностадійному способі охолодження проводять при температурах, близьких до криоскопічних. Підвищення інтенсивності процесу досягається за рахунок підвищення руху повітря з 0,1 до 2 м/с і зниження його температури з 2 до -3°C [15].

Двостадійне охолодження в залежності від інтенсивності проводиться на першому етапі при температурах від -4 до -15°C при швидкості руху повітря 1-

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 м/с, в період доохолодження температура повітря складає -1-(-15)°C, а швидкість руху -0,1-0,2 м/с [15].

Рекомендується тривалість першої стадії охолодження обмежувати 2 год. І на доохолодження відправляти яловичі напівтуші з температурою в товщині стегна близько 20°C. Перший етап двостадійного охолодження можна проводити на конвеєрних лініях модельного типу, або здійснювати в камерах за допомогою направленої впливу охолодженого повітря методом повітряного душення. Туші доохолоджують в камерах зберігання. Втрати ваги при двостадійному способі охолодження м'ясних напівтуш скорочуються на 20-30% [15].

Заморожування і зберігання замороженого м'яса і м'ясопродуктів. Заморожування забезпечує тривале низькотемпературне зберігання м'яса і м'ясопродуктів завдяки запобіганню розвитку мікробіологічних процесів та різкого зменшення швидкості ферментативних та фізико-хімічних реакцій [15].

При визначенні умов та режимних параметрів заморожування виходять із задач не тільки запобігання розмножування мікроорганізмів, але і попередження істотних змін властивостей продуктів внаслідок фізико-хімічних та біохімічних процесів.

Вплив заморожування на мікроорганізми. Заморожування супроводжується зниженням концентрації та активності мікроорганізмів без їх повного знищення і інактивації ферментів [15].

Різниця у ступені виживання різних видів мікроорганізмів на білкових середовищах в залежності від умов заморожування були підтверджені дослідженнями. У межах температур заморожування до -30°C загибель мікроорганізмів збільшується з підвищенням температур. В той же час при заморожуванні психрофільних мікроорганізмів їх виживання при -196°C приблизно у 2 рази нижче, ніж при -18°C [15].

Зберігання м'яса при мінусових температурах супроводжується подальшим зниженням концентрації мікроорганізмів. Зберігання на м'ясі при заморожуванні і послідовному зберіганні патогенних та токсигенних

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мікроорганізмів, а також наявність активних ферментних систем загиблої мікрофлори визначають необхідність суворого дотримання вимог до санітарно-гігієнічних режимів обробки м'яса [15].

Умови заморожування та зберігання. Від способу і умов заморожування залежать зберігання вихідної якості харчових продуктів і рівень витрат на його забезпечення. В залежності від виду продуктів, складу, властивостей форми і розмірів визначають способи, умови і технічні засоби заморожування [15].

Заморожене м'ясо у товщі м'язів стегна повинне мати температуру не вище -8°C . Якісні характеристики замороженого м'яса і екологічні показники

Процесу визначаються глибиною і характером автолізу потрапляючого на заморожування м'яса. В залежності від стану м'яса, яке направляють на заморожування, розрізняють однофазне і двофазне заморожування. У першому випадку на заморожування потрапляє парне м'ясо одразу після первинної переробки, у другому випадку м'ясо заморожують після охолодження [15].

Перевагами однофазного способу є скорочення тривалості виробництва замороженого м'яса, більш ефективне використання виробничих площ, зменшення витрат праці на транспортування, більш висока якість м'яса. Інтенсивне тепловідведення на перших стадіях процесу забезпечує зниження хімічних та біохімічних реакцій, що призводить до збільшення термінів зберігання мороженого м'яса [15].

М'ясо і м'ясопродукти заморожують у повітрі, у розчинах солей або деяких органічних сполук, у киплячих хладагентах, при контакті з охолоджуючими металічними пластинами [15].

Заморожування в повітрі. Повітря є більш розповсюдженим універсальним проміжним середовищем для відведення тепла від продукту при заморожуванні. Збільшення інтенсивності процесу заморожування досягається зниженням температури (до -35°C), підвищенням швидкості руху повітря (до 4-5 м/с), зменшенням товщини продукту. У випадку заморожування м'ясних

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

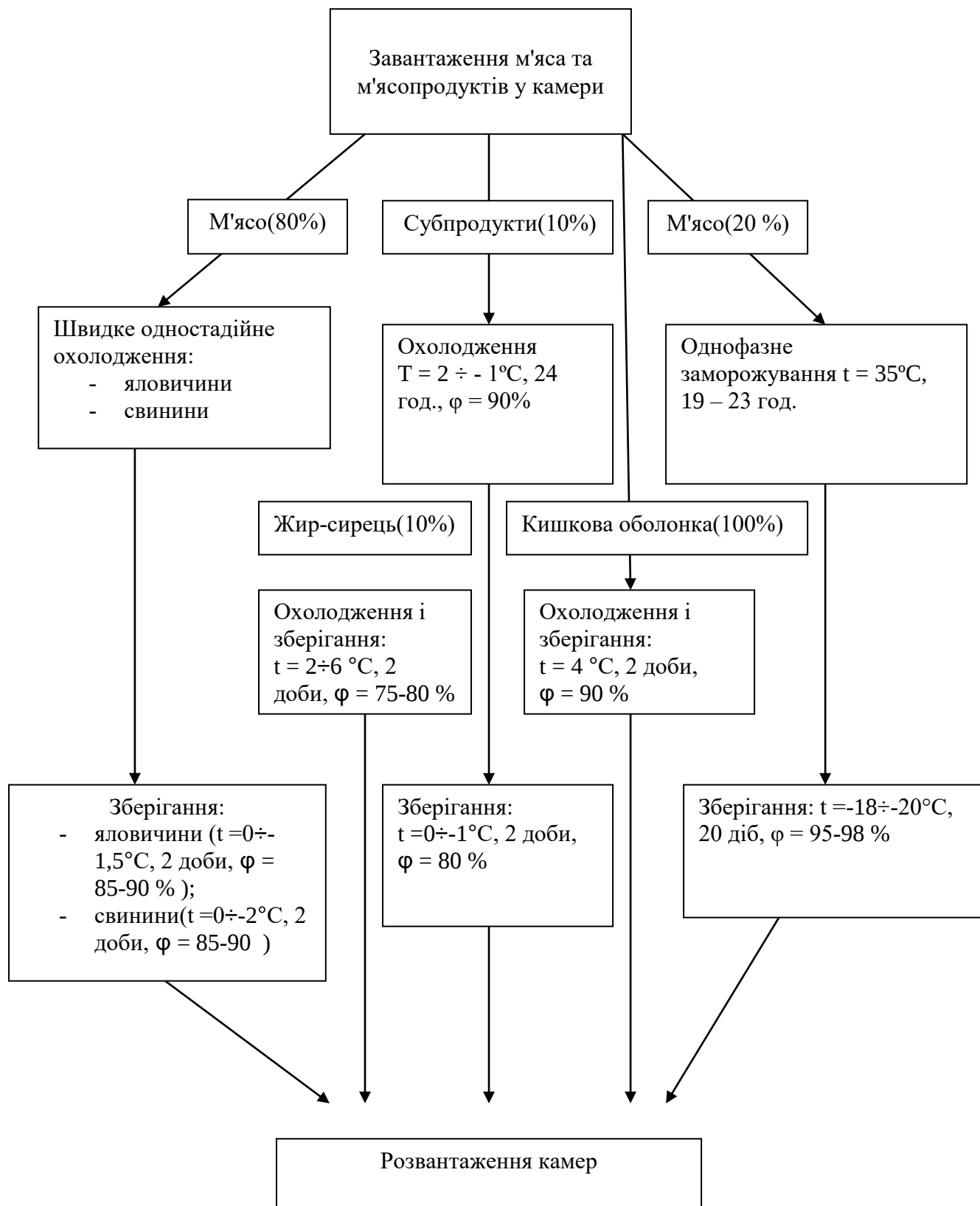
напівфабрикатів прагнуть до високих швидкостей тепловідведення. При заморожуванні м'ясних туш та відрубів інтенсивне тепловідведення не має дуже вирішального значення для їх якості, так як внаслідок особливостей кристалоутворення різниця в структурі тканин периферійних і центральних зон практично не звільнене [15].

Визначаючим фактором збільшення строків зберігання харчових продуктів є температурний режим. Зниження температури знижує втрати ваги і неминучі зміни їх якості. Важливим також є температурний режим в процесі зберігання [15].

В теперішній час м'ясо і м'ясопродукти зберігають при -18°C . Зниження температури до -25 і -30°C . значно збільшує строки зберігання. Відносна вологість при зберіганні харчових продуктів складає 90-98% [15].

Заморожене м'ясо, розсортоване по видам і вгодованості зберігають у щільно сформованих штабелях на підлогових решітках або у стоячих піддонах, які встановлюють один на один у 2-4 яруси за допомогою електронавантажника [15].

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Мал.1.-Технологічна схема холодильної обробки.

3.3. Розрахунок витрат сировини і допоміжних матеріалів для виробництва.

Сировина, яка потрапляє на холодильну обробку наведена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.-Асортимент продукції, яка потрапляє на обробку, кг.

№	Найменування продукції	Постачання сировини за добу кг		Охолодження 60%	Заморожування 40%	Зберігання 20%
1	2	3	4	5	6	7
1.	Свинина:					
	-беконна (3,6%)	144,0		86,4	57,6	11,52
	- м'ясна (73,8%)	2952,0		1771,2	1180,8	236,16
	- жирна (22,6%)	904,0		542,4	361,6	72,32
	Разом:	40 %	4000	2400	1600	320
2.	Яловичина					
	-1 сорт (73%)	144,0		86,4	57,6	11,52
	-2 сорт (20%)	2952,0		1771,2	1180,8	236,16
	Худа	904,0		542,4	361,6	72,32
	Разом:	40 %	4000	2400	1600	320
3	Субпродукти					
	1 категорія (5 %)	500		500		
	2 категорія (15 %)	1500		1500		
	Разом	20%	2000	2000		
	Усього:	100%	10000	6800	3200	640

Всі температурні режими, що відбуваються під час холодильної обробки наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.- Параметри повітря і системи охолодження при холодильній обробці м'яса і м'ясопродуктів.

№	Процес	Технологічні дані				Параметри повітря, температура, °С
		Температура, °С		Тривалість холодильного циклу	Тривалість зберігання, діб	
		Початкова	Кінцева			
1	2	3	4	5	6	7
1	Швидке одностадійне Охолодження: - свинини - яловичини					
		35	4	10-13	-	-3...-5
		35	4	12-16	-	-3...-5
2	Однофазне заморожування: - свинини - яловичини					
		35		22-27		-23
		35	-8 -8	29-35		-23
3	Зберігання - замороженого м'яса	-8	-20	24	6	-18...-20

Таблиця 3.5 – Розрахунок готової продукції

Сировина, яка надходить на холодильну обробку	Кількість сировини в зміну, кг	Вихід готової продукції		Тривалість холодильної обробки, год.	
		%	Кг		
На охолодження:					
Яловичина: 1 кат.	1800,00	98,60	1774,8	12 – 16	
2 кат.	600,00	98,43	590,58	12 – 16	
Свинина: М'ясна	1800,00	98,82	1778,76	10 – 13	
Жирна	600,00	99,03	594,18	10 – 13	
Разом	4800,00	-	4738,3	-	
Субпродукти (всіх видів)	2000,00	98,37	1967,4	24	
На заморожування:					
Яловичина: - 1 кат.	1200,00	98,42	1181,04	19 – 23	
Свинина: - М'ясна	1200,00	98,77	1185,24	19 – 23	
Разом	2400,00	-	2366,28	-	
Охолоджені:					
Яловичина: - 1 кат.	1774,8	99,50	1765,9	48	
- 2 кат.	590,58	99,40	587,04	48	
Свинина: - М'ясна	1778,76	99,60	1771,64	48	
- Жирна	594,18	99,68	592,3	48	
Разом	3948,60	-	4716,9	-	
Субпродукти (всіх видів)	1967,4	99,41	1955,8	48	
Заморожені:					
Яловичина: - 1 кат.	1181,04	99,83	1179,0	480	
Свинина: - М'ясна	1185,24	99,83	1183,2	480	
Разом	2366,28	-	2362,2	-	

Визначення усушки м'яса за нормами (6) при охолодженні, заморожуванні і зберіганні м'яса і м'ясопродуктів.

Розрахунки величини усушки сировини за нормативами, здійснюються за формулою (3.1) з використанням норм усушки:

$$\Pi = \frac{C \cdot (100 - Y)}{100}; \quad (3.1)$$

де Π - готова продукція (охолоджене, заморожене м'ясо);

C- маса сировини, яка поступає на холодильник, кг;

Y- усушка, %

Розрахунки усушки свинини по категоріям за нормами при охолодженні:

- беконна

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Pi = 60.48 (100-1.3)/100=59.69 \text{ кг};$$

- м'ясна (в шкурі)

$$\Pi = 1239,84(100-1,3)/100=1223,72 \text{ кг};$$

- жирна (в шкурі)

$$\Pi = 379,68(100-1,08)/100=375,58 \text{ кг};$$

Усушка свинини при охолодженні – 21,01 кг.

Розрахунки усушки яловичини по категоріям за нормами при охолодженні:

- 1 сорт

$$\Pi = 1839,6(100-1,4)/100=1813,85 \text{ кг};$$

-2сорт

$$\Pi = 504(100-1,57)/100=496,09 \text{ кг};$$

- Худа

$$\Pi = 176,4(100-1,89)/100=173,07 \text{ кг};$$

Усушка яловичини при охолодженні – 36,99 кг.

Розрахунки усушки свинини по категоріям за нормами при заморожуванні:

- беконна

$$\Pi = 40,32(100-1,60)/100=39,68 \text{ кг};$$

- м'ясна (в шкурі)

$$\Pi = 826,56(100-1,55)/100=813,75 \text{ кг};$$

- жирна (в шкурі)

$$\Pi = 253,12(100-1,31)/100=249,80 \text{ кг};$$

Усушка свинини при заморожуванні – 16,77 кг.

Розрахунки усушки яловичини по категоріям за нормами при заморожуванні:

-1 сорт

$$\Pi = 1226,4(100-1,58)/100=1207,02 \text{ кг};$$

-2сорт

$$\Pi = 336(100-1,85)/100=329,78 \text{ кг};$$

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Худа

$$\Pi=117,6(100-2,10)/100=115,13 \text{ кг};$$

Усушка яловичини при заморожуванні – 28,07 кг.

Розрахунки усушки свинини по категоріям за нормами при зберіганні:

- беконна

$$\Pi=8,06(100-0,07)/100=8,05 \text{ кг};$$

- м'ясна

$$\Pi=165,31(100-0,07)/100=165,19 \text{ кг};$$

- жирна

$$\Pi=50,62(100-0,05)/100=50,60 \text{ кг};$$

Усушка свинини при зберіганні – 0,15 кг.

Розрахунок усушки яловичини по категоріям за нормами при зберіганні:

-1 сорт

$$\Pi=245,28(100-0,06)/100=245,13 \text{ кг};$$

-2 сорт

$$\Pi=67,2(100-0,09)/100=67,13 \text{ кг};$$

- Худа

$$\Pi=23,52(100-0,09)/100=23,49 \text{ кг}.$$

Усушка яловичини при зберіганні – 0,08 кг.

Всі розрахунки усушки зводимо в таблицю 3.6.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.6.- Усушка м'яса і м'ясної сировини при холодильній обробці

№	Сировина, яка потрапляє на холодильну обробку.	Кількість сировини за зміну, кг	Вихід готової продукції		Усушка Кг
			%	кг	
1	2	3	4	5	6
1.	Парні напівтуші на охолодження: Свинина: - беконна - м'ясна - жирна	60,48 1239,84 379,68	98,7 98,7 98,9	59,69 1223,72 375,58	0,79 16,12 4,10
2	Охолоджені напівтуші на заморожування: - беконна - м'ясна - жирна	40,32 826,56 253,12	98,4 98,5 98,7	39,68 813,75 249,80	0,64 12,81 3,32
3	Заморожені напівтуші на зберігання: - беконна - м'ясна - жирна	8,06 165,31 50,62	99,9 99,9 99,9	8,05 165,19 50,60	0,01 0,12 0,02
4.	Парні напівтуші на охолодження: Яловичина: - 1 сорт - 2 сорт - Худа	1839,6 504 176,4	98,6 98,4 98,11	1813,85 496,09 173,07	25,75 7,91 3,33
5	Охолоджені напівтуші на заморожування: - 1 сорт - 2 сорт - Худа	1226,4 336 117,6	98,4 98,2 97,9	1207,02 329,78 115,13	19,38 6,22 2,47
6	Заморожені напівтуші на зберігання: - 1 сорт - 2 сорт - Худа	245,28 67,2 23,52	99,9 99,9 99,1	245,13 67,13 23,49	0,15 0,07 0,03
7	Субпродукти на охолодження 1 категорія 2 категорія	500 1500	98,6 98,7	493,0 1480,5	7,0 19,5

3.4 Розрахунок і вибір технологічного обладнання.

Розрахунок підвісних шляхів зводиться до визначення їх загальної довжини і визначається за формулою:

$$L = \frac{\alpha \cdot \tau}{\theta_1 \cdot T} \cdot 1.1; \quad (3.2)$$

де α - маса сировини, яка потрапляє на холодильну обробку за зміну, кг;

τ - тривалість холодильної обробки, год;

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

θ_1 - норма навантажень на 1м погонної довжини підвісного шляху, кг/м;

T- тривалість зміни, год.

Камера охолодження м'яса свинини:

$$L=2400 \times 13 \times 1,1/250 \times 8 = 12 \text{ м.}$$

Камера охолодження м'яса яловичини:

$$L=2400 \times 13 \times 1,1/250 \times 8 = 18 \text{ м.}$$

Камера охолодження субпродуктів на підвісних шляхах у ковшах:

$$L=2000 \times 4 \times 1,1/150 \times 8 = 13 \text{ м.}$$

Камера заморожування м'яса свинини:

$$L=1600 \times 27 \times 1,1/250 \times 8 = 16,6 = 17 \text{ м.}$$

Камера заморожування м'яса яловичини:

$$L=1600 \times 35 \times 1,1/250 \times 8 = 32,3 \text{ м.}$$

Всі розрахунки зводимо в таблицю 3.7.

Таблиця 3.7.- Технологічне обладнання (довжина підвісних путей),м

№	Камери	свинина	яловичина	Субпродукти
1.	Камера охолодження	12	18	13
2.	Камера заморожування	17	32,3	-

3.5. Розрахунок виробничих площ.

Площа камер охолодження м'яса та субпродуктів на підвісних шляхах, камер заморожування м'яса на підвісних шляхах визначається за формулою:

$$F_{\text{бюд.}} = \frac{\alpha \cdot T}{H \cdot 24} \cdot K ; \quad (3.3.)$$

де $F_{\text{бюд.}}$ = будівельна площа камери, м² ;

α – добова продуктивність камер охолодження чи заморожування;

T- час повного обороту камери враховуючи тривалість холодильної обробки, час та завантаження камери, розвантажування і відтаювання;

H- норма навантаження на 1м корисної довжини підвісного шляху, т/м;

24- кількість годин в добі;

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K=1,25$ - коефіцієнт перерахунку від навантаження на 1м корисної довжини підвісного шляху до навантаження на 1м² будівельної площі.

Будівельна площа камери охолодження свинини:

$$F_{\text{буд}}=2400 \times 24 \times 1,25 / 200 \times 24 = 10,5 \text{ м}^2;$$

Будівельна площа камери охолодження яловичини:

$$F_{\text{буд}}=2400 \times 24 \times 1,25 / 250 \times 24 = 12,6 \text{ м}^2;$$

Будівельна площа камери охолодження субпродуктів в ковшах:

$$F_{\text{буд}}=2000 \times 4 / 100 \times 24 = 3,3 \text{ м}^2;$$

Будівельна площа камери заморожування свинини:

$$F_{\text{буд}}=2000 \times 54 \times 1,25 / 200 \times 24 = 15,8 \text{ м}^2;$$

Будівельна площа камери заморожування яловичини:

$$F_{\text{буд}}=2000 \times 54 \times 1,25 / 250 \times 24 = 19 \text{ м}^2;$$

Будівельна площа камер зберігання розраховується за формулою:

$$F = \frac{G \cdot n \cdot t}{q}; \quad (3.5)$$

де G - маса, що потрапляє за зміну;

n - кількість змін роботи м'ясокомбінату;

t - тривалість процесу зберігання;

q - норма навантажень на 1м² підлоги, кг.

Будівельна площа камери зберігання замороженого м'яса свинини:

$$F=223,99 \times 2 \times 6 / 1000 = 2,7 + 10 = 12,7 \text{ м}^2;$$

Будівельна площа камери зберігання замороженого м'яса яловичини:

$$F=336 \times 2 \times 6 / 1000 = 4 + 10 = 14 \text{ м}^2;$$

Приймаємо одну допоміжну універсальну камеру охолодження і заморожування площею 24м².

Розрахуємо загальну площу всіх камер:

$$10,5 + 12,6 + 15,8 + 19 + 12,7 + 14 + 24 = 108,6 \text{ м}^2$$

Допоміжну площу холодильника приймають рівною 30% від площі камер обробки і зберігання м'яса.

$$108,6 \times 0,3 = 32,6 \text{ м}^2;$$

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сума всіх приміщень складає:

$$108,6+32,6=141,2 \text{ м}^2.$$

Площа приміщень в будівельних квадратах:

$$141,2/36=4 \text{ буд.кв.}$$

Всі розрахунки зводимо в таблицю 3.8.

Таблиця 3.8.- Розрахунок площі

№	Камери	Площа		
		Розрахункова, м ²	Прийнята, м ²	Будівельні квадрати
1.	Охолодження:			
	- свинина	10,5	11	0,7
	- яловичина	12,6	13	
	Субпродукти	3,3	4	
2.	Заморожування:			
	- свинина	15,8	16	1,0
	- яловичина	19	19	
3.	Зберігання:			
	- свинина	12,7	13	0,7
	- яловичина	14	14	

3.6. Розрахунок чисельності працюючих.

Необхідну кількість робітників визначають за нормами (6;1) виробітку на 1 робітника за зміну та кількістю сировини:

$$Z = \frac{a}{b}; \quad (3.6)$$

де а – кількість сировини, що переробляється за зміну, кг;

в- норма виробітку на одного робітника, кг/зм;

1) переміщення туш (напівтуш) на підвісних путях, розташування в камерах з дотриманням відстані між ними:

свинина $2800/29700=0,1$ роб.

яловичина $4200/26700=0,2$ роб.

2) переміщення туш (напівтуш) по конвеєру:

свинина $2800/66400=0,04$ роб.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

яловичина $4200/66400=0,06$ роб.

3) сортування туш (напівтуш) перед завантаженням в камери охолодження і заморожування:

свинина $2400/100000=0,03$ роб.

яловичина $2400/100000=0,04$ роб.

4) сортування туш (напівтуш) з підвісних путей, транспортування в камеру зберігання мороженого м'яса з укладкою в штабелі висотою 1,6м:

свинина $2400/9600=0,3$ роб.

яловичина $2400/9600=0,4$ роб.

5) зняття мороженого м'яса з підвісних путей з укладкою на візки:

свинина $2400/25600=0,1$ роб.

яловичина $2400/25600=0,2$ роб.

6) перемішування замороженого м'яса на візках:

свинина $2400/30600=0,09$ роб.

яловичина $2400/30600=0,1$ роб.

7) зняття замороженого м'яса з укладкою в штабелі висотою 1,6м:

свинина $2400/28500=0,1$ роб.

яловичина $2400/28500=0,2$ роб.

8) зняття м'яса зі штабелю висотою 1,6м з укладанням на візок:

свинина $2400/32000=0,09$ роб.

яловичина $2400/32000=0,1$ роб.

9) завантаження субпродуктів в камеру охолодження з цеху обробки субпродуктів $2000/3000=0,7$ роб.

10) випуск субпродуктів з камери охолодження в експедицію $2000/3000=0,7$ роб.

Всі розрахунки зводимо в таблицю 3.9.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.9.- Чисельність робітників

№	Найменування операції	Одиниці виміру	Норма виробітку на 1 робочого, кг	Кількість переробленої сировини, кг	Чисельність робочих	
					Розрах.	Прийн
1	Переміщення туш на підвісних путях, розташування в камерах з дотриманням відстані між ними: свинина яловичина	чол. чол.	29700 26700	4000 4000	0,1 0,2	1
2	Переміщення туш по конвеєру: свинина яловичина	чол. чол.	66400 66400	4000 4000	0,04 0,06	
3	Сортування туш перед завантаженням в камери охолодження і заморожування: свинина яловичина	чол. чол.	100000 100000	4000 4000	0,03 0,04	1
4	Сортування туш з підвісних путей, транспортування в камеру зберігання мороженого м'яса з укладкою в штабелі висотою 1,6м: свинина яловичина	чол. чол.	9600 9600	4000 4000	0,3 0,4	
5	Зняття мороженого м'яса з підвісних путей з укладкою на візки: свинина яловичина	чол. чол.	25600 25600	2400 2400	0,1 0,2	1
6	Переміщення замороженого м'яса з укладкою в штабелі висотою 1.6м: свинина яловичина	чол. чол.	30600 30600	2800 4200	0,09 0,1	
7	Зняття замороженого м'яса з укладкою в штабелі висотою 1,6м: свинина яловичина	чол. чол.	28500 28500	4000 4000	0,1 0,2	1
8	Зняття м'яса зі штабелю висотою 1.6м з укладанням на візок: свинина яловичина	чол. чол.	32000 32000	4000 4000	0,09 0,1	
9	Завантаження субпродуктів в камеру охолодження з цеху обробки субпродуктів	чол.	3000	2000	0,7	2
10	Випуск субпродуктів з камери охолодження в експедицію	чол.	3000	2000	0,7	

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже працюючих у холодильнику 6 чоловіки.

Приймаємо технолога – майстра у складі 1 чоловіка і різнопрацюючих 2 чоловік. Загальна кількість працюючого персоналу складає 9 чоловік.

3.7. Розрахунок енерговитрат на виробництво

Розрахунок витрат води, енергоносіїв та холодопродуктивності ведеться згідно нормативних показників (6) за формулою:

$$E = \alpha \cdot l; \quad (3.7.)$$

де E – потрібна холодопродуктивність, необхідна кількість води, електроенергії, МДж / год ; л / год; кВт год;

α - маса сировини направленої на холодильну обробку, кг;

l – норма розходу на 1 кг сировини, МДж/год; л / год; кВт/год.

Розрахунок потрібної холодопродуктивності при охолодженні:

- свинини $E=2400 \times 7,12=17088$ МДж /год;
- яловичини $E=2400 \times 7,12=17088$ МДж /год;
- субпродуктів $E=2000 \times 7,12=14240$ МДж /год;

Розрахунок потрібної кількості води при охолодженні:

- свинини $E=2400 \times 48=115200$ л /год;
- яловичини $E=2400 \times 48=115200$ л /год;
- субпродуктів $E=2000 \times 48=96000$ л/год;

Розрахунок потрібної кількості електроенергії при охолодженні:

- свинини $E=2400 \times 0,17=408$ кВт /год;
- яловичини $E=2400 \times 0,17=408$ кВт /год;
- субпродуктів $E=2000 \times 0,17=340$ кВт/год;

Розрахунок потрібної холодопродуктивності при заморожуванні:

- свинини $E=1600 \times 290=464000$ МДж /год;
- яловичини $E=1600 \times 290=464000$ МДж /год;

Розрахунок потрібної кількості електроенергії при заморожуванні:

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- свинини $E=1600 \times 0,17=272$ кВт /год;
- яловичини $E=1600 \times 0,17=272$ кВт /год;

Розрахунок потрібної холодопродуктивності при зберіганні:

- мороженого м'яса свинини $E=320 \times 0,88=281,6$ кВт /год;
- мороженого м'яса яловичини $E=320 \times 0,88=281,6$ кВт /год;

Розрахунок потрібної кількості води при зберіганні:

- свинини $E=320 \times 8=2560$ л /год;
- яловичини $E=320 \times 8=2560$ л /год;

Розрахунок потрібної кількості електроенергії при зберіганні:

- свинини $E=320 \times 0,17=54,4$ кВт /год;
- яловичини $E=320 \times 0,17=54,4$ кВт /год;

Всі розрахунки зводимо в таблицю 3.10.

Таблиця 3.10.- Витрати води, енергоносіїв та холодопродуктивності при обробці

№	Сировина	Витрати		
		холодопродуктивності, МДж/год	потрібної кількості води л/год	електроенергії, кВт/год
1.	Охолодження:			
	свинини	17088	115200	408
	яловичини	17088	115200	408
2.	Охолодження субпродуктів	14240	96000	340
3.	Заморожування:			
	свинини	464000	685560	272
	яловичини	464000	351480	272
4.	Зберігання:			
	свинини	281,6	2560	54,4
	яловичини	281,6	2560	54,4
	Всього	976979,2	1341560	1808,8

3.8. Технологічний контроль і управління якістю та безпекою на підприємстві (ISO, HACCP)

Характер та інтенсивність змін якості м'яса при зберіганні залежить від умов і режимних параметрів холодильної обробки, а також від складу і

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

властивостей сировини, що потрапляє на зберігання. Внаслідок високого вмісту вологи і білків м'ясо є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів, які викликають його псування. Розвиток мікробіологічних процесів, що впливають на стан білків, визначає в першу чергу ступінь свіжості м'яса.

Інтенсивність і характер розвитку мікробіологічних процесів залежать від складу продуктів і таких зовнішніх факторів, як температура, відносна вологість і тривалість зберігання.

Попадання мікроорганізмів у м'ясо можливе на всіх стадіях технологічної переробки, починаючи з моменту забою. Обсеєнення м'яса та інших продуктів забою відбувається під час знекровлювання, на стадіях знімання шкур, видалення внутрішніх органів та зачистки.

Джерелом забруднення м'яса та інших продуктів забою можуть стати інструменти, обладнання, руки та одяг працівників, повітря виробничих приміщень.

У зіпсованому м'ясі можуть знаходитися мікроорганізми, які здатні викликати харчові отруєння. Тому дослідження на їх присутність є одним із обов'язкових умов для висновку про свіжість м'яса.

Органолептична оцінка свіжості м'яса.

Під час органолептичної оцінки м'яса визначають зовнішній вид і колір, консистенцію, запах, стан підшкірного і кісткового жиру, стан сухожилів.

Зовнішній вигляд визначають спочатку шляхом огляду поверхні м'яса, а потім глибинних шарів на свіжих розрізах. При цьому встановлюють наявність липкості шляхом ошупування і вологість поверхні м'яса на розрізі шляхом прикладання до розрізу шматка фільтрувального паперу. Якщо м'ясо свіже, на папері не повинно залишитися плями.

Колір м'яса змінюється внаслідок хімічних змін пофарбованих білків – гемоглобіну і міоглобіну. Коричневий відтінок обумовлюється перетворенням цих білків відповідно у метгемоглобін і метміоглобін. Зеленуватий відтінок обумовлений утворенням сульфгемоглобіну в результаті взаємодії

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

оксигемоглобіну із сірководнем, що утворюється при гнитті; зеленуватий відтінок може з'явитися також внаслідок окислення порфіринового кільця простетичної групи цих білків – гема.

Консистенцію м'яса визначають слідуючим чином. Надавляють пальцем на свіжий розріз і спостерігають за вирівнюванням ямки. Якщо м'ясо свіже, то ямка вирівнюється швидко. М'ясо сумнівної свіжості вирівнюється повільно протягом 1 хвилини.

Запах встановлюють у поверхневому шарі дослідного зразку м'яса і на розрізі в глибинних шарах. При цьому особливу увагу звертають на запах шарів м'язової тканини, що прилягає до кістки.

Про стан жиру судять по його кольору і запаху. Консистенцію жирової тканини визначають натисканням пальцями.

Стан сухожилів у суглобах визначають щупанням. Встановлюють його пружність, щільність, стан суглобових поверхонь, а також прозорість синовіальної рідини в суглобових сумках.

У виробництві харчових продуктів першочергове значення мають заходи, що гарантують їх безпечність для життя та здоров'я людини. В останні роки зростає кількість країн, законодавство яких вимагає впровадження в організаціях виробників систем управління безпечністю харчових продуктів, що базуються на концепції „Аналіз небезпечних чинників та критичні точки контролю” (англ. HACCP.)

Таблиця 3.11. Технологічні показники контролю сировини

Об'єкт контролю	Підконтрольні показники	Періодичність контролю	Місце відбору проб	Нормативна документація	Контролююча служба
М'ясо в парному стані	Свіжість м'яса Вміст антибіотиків Бактеріологічні показники, t° в товщі м'язів	Кожна партія 4 рази на місяць 1 раз на тиждень	Холодильник	ГОСТ779-55 ГОСТ 26930-86	виробнича лабораторія

М'ясо охолоджене	Температура в товщі стегна	Кожна партія	Холодильник	ГОСТ 779-87 ГОСТ 7724-77."	виробнича лабораторія
М'ясо заморожене	t ⁰ в товщі м'язів	Кожна партія	Холодильник	ГОСТ 4814-7	
М'ясо після зберігання	Органолептичні показники: запах, зовнішній вигляд, свіжість	Кожна партія	Холодильник	ГОСТ 779-55 ГОСТ 7724-77	

Система управління безпекою харчових продуктів – це насамперед запобіжна система, яка передбачає проведення систематичної ідентифікації, оцінювання та контролювання небезпечних чинників в критичних точках технологічного процесу виробництва.

НАССР базується на безумовному використанні організацією – вимог чинних санітарних норм і правил. Система управління безпекою продуктів може функціонувати самостійно або бути складовою частиною системи управління якістю згідно з ДСТУ ISO. 9001.

Цей стандарт реалізує вимоги Директиви Ради ЄЕС від 14.06.1993 р. №93/43. „Про гігієну харчових продуктів” та „Codex Alimentarius Food Hygiene Basic Texts Food and Agricultural Organization of the United Nations”.

Стандарт містить вимоги до системи управління безпекою харчових продуктів. Кожна організація вільна вибирати, яким чином виконувати ці вимоги.

Система управління безпекою харчових продуктів базується на 7 принципах, визнаних міжнародною спільнотою.

Реалізація цих принципів допоможе організаціям виробникам харчових продуктів зосередитись на етапах технологічного процесу та умовах виробництва критичних для безпеки харчових продуктів.

Для забезпечення ефективності системи, створеної на зазначених принципах, вона повинна бути невід'ємною складовою частиною системи управління організацією.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В розробці проекту холодильника впровадження запропонованої системи не є доцільним, так як ця система потребує великих грошових затрат.

3.9. Гігієна та санітарія підприємств. Ветеринарно-санітарні вимоги.

М'ясопереробні підприємства повинні працювати під постійним ветеринарно – санітарним контролем офіційного лікаря ветеринарної медицини, який здійснює державну ветеринарно – санітарну експертизу і несе відповідальність разом з суб'єктом господарювання цих підприємств за випуск доброякісного м'яса та м'ясопродуктів. А для того, щоб отримати м'ясо і м'ясопродукти високої санітарної якості, необхідно неухильно дотримуватись ветеринарно – санітарних вимог, як при побудові виробничих приміщень та інших споруд, так і в процесі обробки туш.

До ветеринарно – санітарних вимог, щодо м'ясопереробних підприємств, в першу чергу відносяться облаштування і санітарний стан території. При в'їзді і виїзді з території підприємства повинні бути влаштовані спеціальні кювети (дезінфекційні бар'єри), заповнені дезінфікуючим розчином, для дезінфекції коліс автотранспорту.

Покриття доріг, майданчиків, переходів, автомобільних платформ, відкритих загонів повинні бути рівними, водонепроникливими, легкодоступними для мийки і дезінфекції.

Розміщення будівель та споруд на території підприємства повинно забезпечувати можливість транспортування без перетинання шляхів перевезення готової продукції і сировини.

Найбільш високі санітарні вимоги пред'являють до устаткування цеху первинної переробки тварин, де проводиться забій тварин та розбирання туш. Приміщення цього цеху повинні бути у достатній кількості забезпечені холодною та гарячою водою для обробки туш і органів тварин та дотримуваттю чистоти. У цеху забою стіни і перегородки будують з водонепроникного матеріалу. Особливу увагу приділяють якості підлоги у цеху та підсобних приміщеннях.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підлога повинна бути водонепроникна, побудована з асфальту, або різних сучасних плит, на поверхні гофрованих, щоб вода, яку використовують для мийки, не вбиралась, а стікала в стічні ями. Панелі необхідно облицьовувати плиткою.

Стеля також повинна відповідати санітарно – гігієнічним вимогам: бути абсолютно рівною без виступів та поглиблень.

Велике значення має правильно встановлена вентиляція приміщень. Примітно - витяжну вентиляцію з'єднаних між собою приміщень будують так, щоб виключити можливість доступу повітря з приміщень з значним виділенням газів, парів та пилу у приміщення, де виготовляють харчові продукти.

Особливі санітарні вимоги необхідно пред'являти до технологічного обладнання цехів. Необхідно використовувати на м'ясопереробних підприємствах обладнання, що виготовлено з матеріалів, які легко піддаються чищенню, мийці та дезінфекції і не впливають шкідливо на продукцію. Забороняється використовувати для зберігання м'яса і м'ясопродуктів оцинкований посуд.

Особливу увагу звертають на безперебійне водопостачання м'ясопереробних підприємств. Вода необхідна при підготовці тварин до забою, проведення технологічних процесів обробки туш, для санітарно – гігієнічних та господарських цілей. Вода повинна поступати у виробничих приміщеннях на усі робочі місця.

Одним з основних джерел забруднення території м'ясопереробних підприємств та зниження санітарної якості м'яса і м'ясопродуктів є стічні води та відходи м'ясопереробних підприємств, які не мають спеціального технічного призначення.

Тому для дотримання ветеринарно – санітарного стану підприємства необхідно, щоб на підприємстві функціонувала каналізація зі знезаражуванням стоків, відповідно до санітарних вимог та цех переробки відходів у корми і кормові домішки.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До санітарно – гігієнічних вимог на м'ясопереробних підприємствах відноситься і своєчасна санітарна обробка приміщень, обладнання, інвентаря та дезінфекція.

Дезінфекція – заходи направлені на знищення патогенних та умовно – патогенних мікроорганізмів, які викликають інфекційні хвороби людей, тварин.

Для дотримання санітарно – гігієнічних вимог необхідно в кінці кожної зміни, щоденно, проводити механічну очистку та мийку приміщення, обладнання та інвентаря, використовувати для цього теплу воду (20-25 °С), гарячу воду з миючими речовинами, гарячу воду або пар.

Холодильні і складські камери обов'язково дезінфікують після звільнення від вантажів.

До санітарно – гігієнічних вимог, які є обов'язковими на м'ясопереробних підприємствах, відносяться, дезинсекція і дератизація.

Дезинсекція. На м'ясопереробних підприємствах необхідно постійно проводити роботу по знищенню мух, як можливих переносників інфекційних та інвазійних захворювань.

З метою попередження виплоду мух необхідно своєчасно видаляти сміття і нечистоти.

При знищенні мух необхідно попереджувати проникнення їх до виробничих приміщень та знешкоджувати. Основні профілактичні заходи у боротьбі з мухами полягають в утриманні на території м'ясопереробних підприємств і приміщень у належному стані, своєчасному вивезенні відходів забою тварин та ін.

Крім того, необхідно в теплу пору року обладнувати вікна та двері спеціальною сіткою, для винищення мух у приміщеннях застосовують липкий папір.

Для боротьби з тарганами застосовують: свіжо перепалену буру у суміші з картопляним або гороховим борошном у пропорції 1:1, розчин борної кислоти із цукром або хлібом. Місця годування тарганів опікують паяльною лампою. Дозволяється застосовувати 1%-ний водяний розчин хлорофосу.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дератизація. Особливу увагу необхідно приділяти боротьбі з гризунами, які наносять значні економічні збитки м'ясопереробним підприємствам і є постійним джерелом розповсюдження інфекційних захворювань.

Для захисту сировини і готових продуктів від забруднення і псування гризунами необхідно:

- оббивати пороги і двері приміщень (на висоту 40-50 см) листовим залізом або металевою сіткою;
- закривати вікна у підвальних поверхах і отвори вентиляційних каналів захисними сітками;
- замазувати отвори у стінах, підлозі, біля трубопроводів і радіаторів цементом із металевою струшкою;
- своєчасно очищати цехи від харчових залишків і відходів, старанно вкривати сировину і готову продукцію по закінченню роботи.

У боротьбі з гризунами, в умовах м'ясопереробних підприємств, використовують 2 основних методи: профілактичний і винищувальний.

Профілактичний має основне значення і полягає у ліквідації сховищ для гризунів, кормів, води і проведення цілого комплексу санітарно – технічних і санітарно – гігієнічних заходів, які передбачені відповідними інструкціями.

До знищувальних заходів відносяться механічні засоби дератизації, які також передбачені відповідними інструкціями.

Винищування гризунів хімічними засобами проводять тільки спеціалісти – дератизатори. Для хімічних засобів дератизації застосовують: зоокумарін, вуглекислий барій, фосфід цинку, діфапацин, вуглекислий газ. Використовувати бактеріальні методи боротьби з гризунами на м'ясопереробних підприємствах забороняється.

Дератизаційно – профілактичні та знищувальні заходи необхідно проводити постійно в усіх приміщеннях м'ясопереробного підприємства, щоб гризуни не мали змогу переходити з одного приміщення в інше.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВ

4.1 Генеральний план забудови території

Генеральний план це конкретна виробнича територія – промислова площадка, обмежена певними розмірами, на якій розміщені всі виробничі і обслуговуючі будівлі та споруди у відповідності з вимогами діючих загальнодержавних нормативних документів []:

- ДБН 360-92 "Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень";
- ДБН Б.2.4-3-95 "Генеральні плани сільськогосподарських підприємств";
- СН 245-71 "Санітарні норми проектування промислових підприємств";
- ВСТП 6. 02-87 "Санітарні і ветеринарні вимоги до проектування підприємств м'ясної промисловості".

Відповідно до санітарних правил підприємство м'ясної промисловості слід розташовувати з підвітряного боку по відношенню до житлових забудов і нижче за течією річки. [18].

Між промисловим підприємством і житловими кварталами встановлюють санітарну захисну зону (зону розриву) для запобігання населення від шкідливих речовин з виробництва (шум, запах, пил, дим, газ, тощо). Залежно від шкідливості виробництва, згідно з санітарними нормами м'ясо-жирове виробництва відноситься до II класу і слід розташовувати його від житлових кварталів на відстані 500 м. Санітарно-захисні зони влаштовують також на території м'ясокомбінатів для оголодження споруджень по водопостачанню, пристроїв по очищенню стічних вод від споруд, у яких виробляють харчові продукти.

Відповідно до умов виробництва всі будови й спорудження м'ясної промисловості підрозділяють на основні, виробничі, допоміжні, адміні-

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стративно-побутовий корпус, споруди для прийому й утримання худоби, теплотехнічне господарство, санітарно-технічні спорудження.

Адміністративно-побутовий корпус включає головну контору, роздягальні, їдальні, медпункт і т.д. Він повинен бути звернений до напрямку потоків людей, що йдуть на підприємство. Працюючі з роздягалень переходять в основну виробничу споруду по галереї. У такий спосіб виключається перетинання потоків людей з вантажними потоками.

До основних виробничих споруд відносять м'ясо-жировий і м'ясопереробні корпуса, холодильник, цехи забою й предзабійного утримання худоби. [].

Сьогодні всі основні виробництва блокують в одній споруді з поділом їх на окремі корпуси.

Корпуса основної виробничої споруди розташовані відповідно до горизонтальної технологічної потоковості виробництва.

До споруд для прийому й утримання худоби й птаха (скотобаза) відносяться загони, карантин, ізолятор, санітарна бойня, дезінфектор, книжна. [].

Вони повинні безпосередньо примикати до транспортних шляхів подачі худоби (залізничним й автомобільним) і споруди предзабійного утримання худоби.

Цей комплекс будівель розташовують ізольовано й з підвітряної сторони від основної виробничої будівлі. При цьому між ними повинен бути зручний зв'язок, але без перетинання потоку харчових і лікувальних продуктів з потоком худоби й технічних продуктів. У цьому комплексі будівель виділяють приміщення для карантину й ізоляції хворих або підозрілих на захворювання тварин, санітарну бойню. Вони повинні перебувати з підвітряної сторони стосовно інших будівель комплексу.

Скотобазу огорожують від іншої території забором і зеленою зоною. Будівлі карантину, ізолятора й санітарної бойні розташовують на відособленій ділянці, огороженій забором висотою 2 м і зоною зелених насаджень.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідний в'їзд для прийому хворої худоби й площадка для ветеринарного огляду тварин.

До допоміжних споруд відносять слюсарно-механічну майстерню, столярно-токарний цех, гараж, склади, пральню, електроремонтний цех, лабораторію. Ці приміщення блокують в одному корпусі.

Котельню, склади для палива й аміаку, площадки для шлаку й золи розташовані з підвітряної для пануючих вітрів сторони стосовно основної виробничої будівлі. Від прийнятих джерел водопостачання залежать водопровідні спорудження: від міських мереж – протипожежний резервуар; від артезіанських скважин (дві артезіанські скважини – одна робоча й одна резервна) – водонапірна башта, насосна й протипожежний резервуар. [].

Автомобільні шляхи проектують, з шириною однобічного проїзду – 3,5 м, двостороннього – 6 м, у три смуги) м; ширина цехових і проти-пожежних доріг при русі в одну смугу – 3 м, у дві смуги – 5,5 м; для електрокар – при русі в одну смугу – 1,5 м, у дві смуги – 2,5 м; разворотні площадки для автомобілів 12х12 м.

Радіуси поворотів автомобільних доріг усередині території під-приємства приймають 6 м, а в місцях сполучення з міськими й магістраль-ними проїздами – не менш 10 м.

4.2 Архітектурно-планувальні та конструктивні рішення

Виробничий корпус проекту – це одноповерхова будівля. У виробничому корпусі розміщені такі основні приміщення:

Будівля виробничого корпусу прямокутної форми. Висота стелі – 4,8 м. Основні виробничі приміщення мають комбіноване освітлення, аерацію.

Вентиляційні камери винесені в ізольовані приміщення, що дозволяє в значній мірі зменшити шуми.

Побутові та адміністративно-управлінські приміщення, за виключенням туалетів, винесені до окремого адміністративно-побутового корпусу.

Конструктивна схема виробничого корпусу прийнята каркасною. Каркас

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

збірний залізобетонний. Сітка колон 6х6 м.

Фундаменти під колонами – залізобетонні стаканного типу.

Колони – збірні залізобетонні перерізом 40х40 см, марки К-10-24.

Балки типу БО по серії 1.4621-1/80.

Плити покриття збірні залізобетонні за ДЕСТ ом 22.701.088.

Стіни – цегляні товщиною 51 см.

Перегородки – цегляні товщиною 16 см, з цегли марки 75 на розчині М25.

Східці – збірні залізобетонні і сталеві, по серії ИИ-65, типорозмірів – 3.

Покриття – каркасного типу з зовнішніми водостоками, виконане з збірних залізобетонних плит.

Стіни зсередини оброблені в залежності від призначення приміщення, чи то кахелем силікатним, чи побілені вапном.

Підлога в виробничих приміщеннях з кислотостійкої цегли, в інших приміщеннях залізобетонні чи асфальтовані.

Вікна – дерев'яні з подвійними спареними переплльотами за ДЕСТом 12506-67

Двері – дерев'яні у відповідності з ДЕСТом 8126-56.

У виробничому корпусі в зв'язку з високою вологістю приміщень зовнішні стіни виконані з повнотілої глиняної цегли марки 100. Внутрішні поверхні стін в приміщеннях з підвищеною вологістю захищаються пароізоляцією із гідроізола з захисною штукатуркою по металевій сітці.

Фасад адміністративного корпусу, який виходить на головну вулицю, облицьований керамічною плиткою.

Застосування для облицювання стін виробничих приміщень білої глазурової плитки, фарбування стель і обладнання в білий або світлий тон створюють умови для утримання приміщень в чистоті і підвищують рівень освітленості за рахунок відбитого світла.

У виробничому корпусі передбачено наступне інженерне обладнання:

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- водопровід поєднаний з господарсько-питною, виробничою і пожежною водою; напір на вводі 20 м;
- каналізація – об'єднана (виробнича і господарсько-побутова);
- опалення – водяне з параметрами 50...70 °С;
- вентиляція – приточно-витяжна з механічним збудженням;
- електроосвітлення – лампами люмінесцентними і розжарювання;
- електропостачання силового обладнання – від низьковольтних мереж напругою 380/220 В через трансформаторну підстанцію, вмонтовану в головне виробниче приміщення.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Автоматизація – це застосування комплексу засобів, що дозволяють здійснювати виробничі процеси без особистої участі людини, але під її контролем. Автоматизація виробничих процесів призводить до збільшення випуску продукції, зниження її собівартості, поліпшення якості. Також автоматизація зменшує чисельність обслуговуючого персоналу, підвищує надійність і довго-вічність машин, дає економію матеріалів, поліпшує умови праці, забезпечує відповідну техніку безпеки. [].

Підвищення оперативності управління, максимальне врахування виробничої ситуації дають можливість розширені функціональні можливості сучасних мікропроцесорних систем управління, які пов'язані із значним зростанням кількості видів і систем відтворення технологічної інформації: використанням динамічних мікросхем; одержанням графіків технологічних параметрів за будь-який відрізок часу; формування передісторії і розвитку процесу; архівування за допомогою таблиць, звітних документів тощо.

Сучасний стан і найближчі перспективи автоматизації пов'язані з переходом від створення окремих машин і агрегатів до розробки автоматизованих систем регулювання, що охоплюють різні стадії виробничого процесу з оптимізацією технічних рішень.

Широке впровадження механізації і на її базі автоматизації виробничих процесів наряду з рішенням ряду інших проблем дозволяє зменшити втрати в виробництві та полегшити умови отримання стандартної продукції.

Головним напрямком автоматизації в агропромисловому комплексі на сучасному етапі є створення комп'ютерно-інтегрованих виробництв. Основою систем автоматизації стали функціональні можливості мікропроцесорних систем управління, при створенні яких вирішальну роль відіграють такі фактори, як використання принципів інтеграції, розподіленого управління, програмних комплексів.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При автоматизації виробництва об'єктом є не окремий технологічний процес чи агрегат, а технологічний комплекс із складними взаємозв'язками між його підсистемами.

В наш час стали створюватися комплексні системи автоматизації на базі нових приладів і регуляторів. Ці системи дають змогу виконувати такі функції:

- контроль параметрів технологічних процесів;
- обробка інформації;
- автоматичне регулювання параметрів;
- дистанційне та автоматичне керування машинами й агрегатами і сигналізація їхнього стану;
- оптимізація технологічних процесів.

Застосування системи контролерів дозволяє атоматизувати процес охолодження та заморожування мяса.

Повністю укомплектовані системи, що забезпечують всебічний контроль і оптимізацію експлуатаційних характеристик будь-яких холодильних установок, холодильних камер.

Модельний ряд систем управління ADAP-KOOL® компанії Danfoss з розширеними функціональними можливостями здатний забезпечити зниження енергоспоживання систем охолодження до 33%.

Забезпечуючи контроль абсолютно всіх процесів, що відбуваються в системах охолодження, з реєстрацією та збереженням оперативних даних, системний контролер забезпечує можливість оптимізації експлуатаційних режимів для досягнення найкращих показників.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 ЗАХОДИ З БЕЗПЕКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА : ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Заходи з охорони праці при застосуванні технології

На всіх підприємствах створюються здорові і безпечні умови праці, встановлюються правові засади регулювання відносин у галузі охорони праці між роботодавцями та працівниками, а також створюються умови праці, що відповідають вимогам збереження життя і здоров'я працівників у процесі трудової діяльності.

Всебічна турбота про охорону праці, проведення активної соціальної політики стає важливою задачею для керівників підприємств при функціонуванні чи модернізації виробництва.

З метою вирішення цього актуального питання потрібно вдатись, як до розробки заходів з охорони праці так і до розгляду потенційних небезпек з метою виявлення можливих недоліків в організації безпеки праці на проектуємому підприємстві.

Незадовільні умови роботи на підприємстві негативно відбиваються на продуктивності праці, якості та собівартості виготовляємої продукції. Нещасні випадки і за захворювання на виробництві вимагають суттєвих економічних витрат підприємства, що впливає на його рентабельність і конкурентоспроможність, на прибутки трудового колективу. З метою попередження цих негативних факторів слід вдаватись до аналізу стану та розробки заходів з охорони праці на підприємстві.

Організація охорони праці на підприємстві ведеться на основі положень Закону України «Про охорону праці». Також юридичною базою функціонування охорони праці є: розпорядження керівника підприємства та інструкції по дотриманню правил з охорони праці [10, 11].

Поряд із дією юридичних документів, за виконання робіт з охорони праці на підприємстві передбачається юридична відповідальність посадових осіб. Основну відповідальність несуть керівник підприємства та головний технолог,

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

а безпосередньо керує розробкою і контролює впровадження всіх заходів – виконуючий обов’язки інженера з охорони праці.

Фінансування охорони праці виконує власник підприємства. На підприємстві на державному рівні, у встановленому Кабінетом Міністрів порядку, створюються фонди охорони праці.

На підприємстві застосовується поточне планування робіт з охорони праці у вигляді планів на тиждень, місяць, квартал.

Важливим пунктом організації охорони праці є навчання. Система навчання з охорони праці в умовах забійного цеху включає в себе проведення ввідних, первинних на робочому місці та повторних інструктажів [10, 11].

На підприємстві обладнаний кабінет з техніки безпеки. На робочих місцях розроблені і поміщені інструкції. Аналізуючи протипожежні заходи, встановлені щити із засобами гасіння пожеж.

На підприємстві потрібно проводити моральне і матеріальне стимулювання за роботу без травм і аварій.

У разі виникнення нещасних випадків відповідальність несуть керівник підприємства та керівник підрозділів.

Показники мікроклімату на підприємстві відповідають ГОСТ 12.1.005-88.

Державний нагляд за дотриманням законодавчих та інших нормативних актів здійснюють: Державний комітет по нагляду за охороною праці, органи державного пожежного нагляду Міністерства внутрішніх справ, органи та заклади санітарно- епідеміологічної служби МОЗ [10, 11].

Громадський контроль за дотриманням законодавства з охорони праці здійснюють трудові колективи через обрані ними уповноважені профспілки – в особі своїх виробничих органів і представників.

У цілому аналіз стану охорони праці на об’єкті проектування вказує на ряд позитивних моментів, таких як задовільна організація, виконання правил безпеки. Оцінка виробничих небезпек в умовах холодильника, який проектується, можлива на підставі детального логічного формування виробничих небезпек.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перед тим, як приступати до роботи, необхідно вивчити правила, які слід дотримуватись з метою безпеки праці.

До роботи допускаються особи, які не мають медичних протипоказань і які пройшли виробниче навчання, ввідний та первинний на робочому місці інструктажі з охорони праці.

Одним із засобів захисту від переохолодження організму людини є спецодяг, що виготовляється із тканини малої теплопровідності, волого місткості та паровітрепроникності. Для працюючих на виробничих ділянках з низькими температурами встановлюють пристрої місцевого обігріву або передбачають перерви в роботі і теплі приміщення [10, 11].

Камери з температурою нижче 0°C повинні бути обладнані сигналізацією «людина в камері». Кнопки керування сигналізацією монтуються на висоті 0,5 м. перевірка роботи сигналізації проводиться щоденно.

Вхідні двері у камери зберігання морожених продуктів повинні мати з внутрішньої сторони дублююче керування зовнішнім запірним пристроєм.

У холодильних камерах не дозволяється укладання вантажів упритул до стельових та пристінних аміачних батарей, повітроохолоджувачів, а також на труби батарей та з'єднувальні трубопроводи. Необхідно дотримуватись відстаней від батарей до вантажного штабеля відповідно до виробничих інструкцій.

У місцях, де аміачні арматури і трубопроводи можуть бути пошкоджені транспортними засобами або вантажними, обов'язкове влаштування металевих захисних огорожень.

У холодильних камерах, що обладнані батареями безпосереднього охолодження, відтавання необхідно проводити регулярно, запобігаючи надмірному накопиченню снігу і льоду.

У камерах з високою відносною вологістю поверхня підлоги повинна бути такою, щоб запобігала падінню робітників.

Робітники, зайняті вантажно-розвантажувальними роботами, повинні бути забезпечені шоломами.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Провівши підсумки, можна стверджувати, що стан охорони праці в умовах холодильника, при дотриманні всіх встановлених вимог, буде в цілому задовільним [10, 11].

Для уникнення нещасних випадків необхідно:

- Своєчасно проводити інструктажі та достовірно вести відповідну документацію;
- розміщувати інструктажі з техніки безпеки на місцях роботи з особливо небезпечним обладнанням;
- забезпечувати працівників спецодягом;
- поліпшити контроль за виконанням заходів з охорони праці.

Розробка заходів з безпеки праці

По результату аналізу впливу на працівників можливих небезпек від технологічних процесів та технологічного обладнання логічним є висновок, що для недопущення виникнення травматизму необхідно розробити та втілити у виробничу діяльність заходи безпеки праці по загальним напрямкам охорони праці, а саме:

- організаційно - правові заходи;
- санітарно - гігієнічні заходи;
- заходи з техніки безпеки;
- протипожежні заходи.

Розробка організаційно-правових заходів

Організація охорони праці на холодильнику повинна вестися на основі положень законодавства України про охорону праці.

Юридична база.

Юридичною базою функціонування охорони праці на проектуємому підприємстві має бути:

- статут, що встановлює організацію і сферу діяльності підприємства;
- колективний договір, в якому встановлюється загальні обов'язки сторін щодо регулювання трудових, соціально-економічних відносин;

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- посадові обов'язки з питань охорони праці відповідно до Закону України «Про нормативно-правові акти»;
- наказ «Про затвердження структури охорони праці на підприємстві»;
- інструкції по дотриманню правил з охорони праці та ряд інших організаційно - правових документів, зокрема і розпорядження керівника підприємства.

Юридична відповідальність посадових осіб.

Поряд із дією юридичних документів, за виконання робіт з охорони праці на підприємстві передбачатиметься юридична відповідальність посадових осіб. Основну відповідальність за стан охорони праці нестиме керівник підприємства. Йому повинна підпорядковуватися служба охорони праці, яку очолюватиме інженер з охорони праці. Він в свою чергу забезпечуватиме постійний контроль у всіх виробничих підрозділах за проведенням заходів, спрямованих на створення безпечних і здорових умов праці, за виконанням наказів і розпоряджень по підприємству, приписів органів державного нагляду за станом охорони праці, додержанням правил, норм, інструкцій, нормативних актів з охорони праці. У виробничих підрозділах за стан охорони праці відповідальним будуть керівники підрозділів (майстри та технологи виробництва), інженер (старший інженер) по техніці безпеки, підлеглий головному інженеру підприємства.

Планування робіт.

На підприємстві слід застосувати поточне (річне) та оперативне планування робіт з охорони праці у вигляді планів на тиждень, місяць, квартал.

Поточні плани передбачають реалізацію заходів до покращення умов праці, створення кращих побутових і соціальних умов на виробництві. Ці плани обов'язково забезпечуються фінансуванням згідно з розробленими кошторисами.

Оперативні плани складаються для швидкого поліпшення виявлених в процесі державного, відомчого і громадського контролю недоліків в стані охорони праці, а також для ліквідації наслідків аварій або стихійного лиха.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для полегшення складання планів слід керуватися номенклатурою заходів, що є важливим елементом планування робіт і, як наслідком, фінансового забезпечення запланованих заходів. Номенклатура заходів з охорони праці являє собою затверджений державними установами перелік заходів та засобів з охорони праці, витрати на здійснення та придбання яких включаються до валових витрат на охорону праці, іншими словами, є переліком заходів, що відносяться до охорони праці, та не враховують заходи по загальній раціоналізації виробництва, утіленню нових технологій, хоч їх реалізації і приводити до покращення умов праці.

В Україні номенклатура заходів з охорони праці передбачена Постановою Кабінету Міністрів України від 27 червня 2003 р. № 994 «Перелік заходів та засобів з охорони праці, витрати на здійснення та придбання яких включаються до валових витрат».

Фінансування охорони праці.

Планування заходів з охорони праці взаємопов'язане із їх фінансуванням. Фінансування охорони праці має здійснюватися у відповідності до 21 статті Закону України «Про охорону праці» за рахунок коштів підприємства. Кошти, що виділятимуться на охорону праці використовуватимуться на виконання заходів, що забезпечуватимуть доведення умов і безпеки праці до нормативних вимог, а також на закупку спецодягу, засоби індивідуального захисту для працівників і мають становити не менше 0,5 % від суми реалізації продукції.

Нагляд і контроль за охороною праці.

З метою забезпечення виконання вимог законів та нормативно-правових актів з охорони праці на підприємстві поряд з державним наглядом буде впроваджена система трьохступеневого адміністративного нагляду та громадського контролю, що відповідатиме вимогам функціонування нагляду та контролю, передбаченого Законом України «Про охорону праці», а саме розділом 7 «Державний нагляд і громадський контроль за охороною праці», та Кодексом Законів про працю в Україні (Глава XVIII «Нагляд і контроль за додержанням законодавства про працю»).

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Даними законодавчими актами передбачено функціонування різних форм нагляду та контролю за дотриманням вимог з охорони праці, а саме: державного, відомчого, громадського та регіонального нагляду.

Навчання з питань охорони праці.

Навчання з питань охорони праці регламентується «Типовим положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 р. № 15, та передбачає насамперед, що стосується проекту даного підприємства:

- організацію навчання і перевірку знань з питань охорони праці на підприємстві;
- навчання і перевірку знань з питань охорони праці посадових осіб;
- організацію проведення інструктажів з питань охорони праці;
- стажування, дублювання і допуск працівників до роботи.

Аналіз виробничого травматизму.

Метою дослідження виробничого травматизму є розробка заходів по запобіганню нещасних випадків на підприємстві. Для цього необхідно систематично аналізувати і узагальнювати їх причини, проводити порівняльну оцінку як кількісних так і якісних показників травматизму, порівнюючи їх із показниками аналогічних підприємств та підприємств галузі і регіону.

У цілому наведена система організації охорони праці на об'єкті, який проектується, вказує на ряд позитивних моментів, таких як запланована задовільна організація, виконання правил безпеки, прогнозуємо відсутність виробничого травматизму, належні санітарно-гігієнічні умови праці.

Заходи протипожежної профілактики

Протипожежний режим на підприємстві підтримується згідно з вимог ДНАОП 0.01-1.01-95 «Правила пожежної безпеки в Україні», ГОСТ 12.1.004-85.ССБТ. «Пожарная безопасность. Общие требования».

Заходи пожежного захисту:

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- для евакуації людей із виробничого приміщення передбачені два виходи, назовні;
- схема евакуації працюючих розташована в доступних видимих місцях;
- конструктивні елементи виробничого приміщення виконані з вогнестійких матеріалів III ступеня вогнестійкості;
- застосування захисні пристрої та засоби (запобіжники, автоматичні вимикачі, пожежна сигналізація, вогнегасники).

За стан пожежної безпеки на підприємстві відповідають її керівники, начальники цехів, майстри та інші керівники.

Державний пожежний нагляд здійснює інспектор з розслідування і обліку пожеж, який і організовує протипожежну профілактику на підприємстві. Протипожежна профілактика - це комплекс організаційних і технічних заходів, які спрямовані на здійснення безпеки людей, на попередження пожеж, локалізацію їх поширення. А також створення умов для успішного гасіння пожежі.

Блискавкозахист – сукупність заходів і технічних засобів для охорони будівель, споруд, обладнання та електричних пристроїв від дії блискавки. Здійснюється шляхом встановлення поблизу будівлі заземлених стрижневих і трасових громовідводів, які складаються з громоприймача, заземлювача і струмовідвідних спусків, що з'єднують блискавкоприймач із землею.

Для захисту від грозових розрядів застосовують стрижньові та тросові блискавковідводи.

Висновки: Підводячи підсумок можна зауважити, що з метою недопущення випадків травматизму необхідно ознайомитися з правилами експлуатації обладнання, а також слід додержуватися запропонованих заходів.

6.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Захист населення у надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часу - одне з головних завдань цивільної оборони. У законі "Про цивільну оборону України" в статті 8 говориться - "Адміністрація підприємств, установ і

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк. 85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

організації незалежно від форм власності і господарювання надає своїм працівникам сховище, забезпечує засобами індивідуального захисту, сприяє здійсненню евакозаходів, створенню сил для подолання наслідків надзвичайних ситуацій та їх готовності до практичних дій, а також виконанню заходів з цивільної оборони ".

На основі закону України «Про правові засади цивільного захисту» цивільний захист - це система організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів. Ці заходи здійснюються з метою забезпечення безпеки та захисту населення і територій, матеріальних і культурних цінностей та довкілля від надзвичайних ситуацій, пожеж та подолання їх небезпечних наслідків у мирний час та в особливий період.

Науково-технічний прогрес радикально змінив світ, породивши нові загрози для цивілізації. У житті сучасної людини все більше місце займають турботи, пов'язані з подоланням різних кризових явищ, що виникають в процесі розвитку земної цивілізації. У Україні, як і в усьому світі, в останні роки спостерігається зростання числа катастроф природного та техногенного характеру. Це обумовлено, перш за все, прогресуючої урбанізацією територій, збільшенням щільності населення Землі, і, як наслідок, збільшенням антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Захист природних систем і населення від НС природного і техногенного характеру сформувалася в останні роки як нагальна і об'єктивна потреба суспільства і держави.

Надзвичайна ситуація (НС) - це стан, при якому в результаті виникнення джерела НС на об'єкті, визначеній території (акваторії) порушуються нормальні умови життя і діяльності людей, виникає загроза їх життю і здоров'ю, завдається шкода майну населення, народному господарству та навколишньому природному середовищу .

Будь-які НС в своєму розвитку проходять чотири стадії: зародження, ініціювання, кульмінацію і згасання.

1. **Стадія зародження.** Створюються передумови НС: активізуються несприятливі природні процеси, накопичуються технологічні неполадки,

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

систематично порушуються вимоги заходів безпеки, наростає соціальна напруженість в державі або в міждержавних відносинах і т.д.

2. Стадія ініціювання. Виникають порушення, пов'язані з виходом параметрів процесу або явища за критичні значення всередині системи (внутрішні фактори). Відбуваються, наприклад, спонтанні реакції, розгерметизація трубопроводів, резервуарів і т.п. Може порушуватися робота обладнання, виявився бракованим систем забезпечення (електропостачання, водопостачання, охолодження, вентиляції та ін.). На ініціювання впливають і зовнішні фактори, до числа яких можна віднести стихійні лиха, акти вандалізму, провокації, політичні помилки і т.п.

3. Стадія кульмінації. В результаті "спрацьовування" ініціюючих факторів вивільняються великі кількості енергії і маси, які і призводять до ЧС. При цьому іноді навіть невелике ініціює подія може пустити в хід ланцюгової механізм аварій з багаторазовим збільшенням потужності і масштабів ("ефект доміно"). Зовнішні чинники, такі як вандалізм і провокації, можуть привести до ЧС, пов'язаних з масовими заворушеннями, терористичними актами, військовими діями.

4. Стадія загасання. Триває від моменту усунення джерела НС до повної її ліквідації.

З початку 2017 року в Україні зареєстровано 42 надзвичайні ситуації (далі – НС), які відповідно до Національного класифікатора «Класифікатор надзвичайних ситуацій» ДК 019:2010 розподілилися на:

- техногенного характеру - 14;
- природного характеру - 27;
- соціального характеру - 1.

Внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинуло 46 осіб (з них 4 дітей) та постраждали 162 особи (з них 134 дитини).

За масштабами надзвичайні ситуації, що виникли у 2017 році, розподілилися на:

- державного рівня - 1;

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- регіонального рівня - 3;
- місцевого рівня - 25;
- об'єктового рівня - 13.

Порівняно з аналогічним періодом 2016 року загальна кількість НС у 2017 році збільшилася на 50%, при цьому кількість НС техногенного характеру не змінилася, а кількість НС природного характеру зросла майже удвічі, що пояснюється збільшенням частки медико-біологічних НС (НС унаслідок захворювання свійських тварин на африканську чуму свиней). Також, порівняно із аналогічним періодом 2016 року, спостерігається збільшення в 3,6 рази кількості постраждалих в НС.

Таблиця 6.1 - Кількісні показники надзвичайних ситуацій, що виникли у 2017 році, порівняно із 2016 роком

Дані про надзвичайні ситуації	2016 рік станом на 01.04.2016	2016 рік станом на 01.04.2016	Зменшення (збільшення) ,%
Загальна кількість НС:	28	42	50 ↑
В тому числі за класами:			
Техногенного характеру	14	14	0,0
Природного характеру	14	27	92,9
Соціального характеру	0	1	Збільшення
В тому числі за рівнями:			
Державного рівня	0	1	збільшення
Регіонального рівня	2	3	50,0
Місцевого рівня	16	25	56,3
Об'єктного рівня	10	13	30,0
Загинуло людей внаслідок НС	47	46	2,1
Постраждало людей внаслідок НС	45	162	В 3,6 рази
Матеріальні збитки від НС, тис.грн.	1134	53594	В 47,2 рази

У вересні 2017 року за оперативними даними в Україні виникло 9 надзвичайних ситуацій (далі – НС), у тому числі:

- техногенного характеру – 6 НС;
- природного характеру – 3 НС.

НС соціального характеру упродовж звітнього періоду не зареєстровано. За масштабами вказані НС віднесено до місцевого (5 НС) та об'єктового (4 НС) рівнів.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ

Арк.
88

Внаслідок надзвичайних ситуацій, які виникли у вересні 2017 року загинуло 14 осіб (з них 6 дітей) та постраждало 137 осіб (з них 12 дітей).

Аналіз статистичних даних порівняно з аналогічним періодом 2016 року свідчить:

- кількість НС зменшилася на 10 % або на 1 НС (2017 – 9 НС, 2016 – 10 НС);
- кількість загиблих збільшилася у 2,3 рази або на 8 осіб (2017 – 14, 2016 – 6);
- кількість постраждалих збільшилася на 5,4 % або на 7 осіб (2017 – 137, 2016 – 130).

Порівняно із аналогічним періодом 2016 року кількість НС техногенного характеру збільшилась на 50 %, кількість НС природного характеру меншилась вдвічі, а НС соціального характеру у вересні 2016 та у вересні 2017 років не виникало (упродовж вересня 2016 року виникло 4 НС техногенного та 6 НС природного характеру).

НС техногенного характеру, що сталися у серпні 2017 року, класифіковані як:

- 2 НС унаслідок пожежі, вибуху на арсеналі, складі боєприпасів або іншому об'єкті військової призначеності (місцевого та об'єктового рівнів);
- 2 НС внаслідок пожежі, вибуху у будівлях і спорудах (обидві місцевого рівня);
- 2 НС були пов'язані із аваріями на автомобільному транспорті (обидві об'єктового рівня).

Серед 3 НС природного характеру, що виникли у звітному періоді, 2 НС пов'язані із отруєнням людей унаслідок споживання неякісних продуктів харчування (місцевого та об'єктового рівнів) та 1 НС – із небезпечною інфекційною хворобою (місцевого рівня).

Перш за все, ми зробимо аналіз техногенно-екологічної ситуації в обласному центрі м. Суми.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наявність в Україні розвиненої промисловості, її надмірна концентрація в окремих регіонах, існування великих промислових комплексів, більшість з яких потенційно небезпечні, концентрація на них агрегатів та установок великої і надвеликої потужності, використання у виробництві великої кількості небезпечних речовин — усе це збільшує вірогідність виникнення техногенних надзвичайних ситуацій, які несуть у собі загрозу для людини, економіки і природного середовища. Майже третина всіх промислових об'єктів становлять підприємства, пов'язані з виробництвом, переробкою та зберіганням сильнодіючих отруйних, вибухо- і вогнебезпечних речовин. В Україні діє понад 1200 вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів, на яких зосереджено понад 13,6 млн. т твердих і рідких вибухо- та пожежонебезпечних речовин.

Площа, на якій розташований об'єкт складає 3,25 га

В виробництві на м'ясокомбінат буде використовувати аміак, який відноситься до групи сильно - діючих отруйних речовин.

Аміак: ступінь токсичності 4. Основні властивості: безбарвний газ з різким запахом. Легше повітря, розчинний у воді. При виході у атмосферу димить. Вибухо— і пожежонебезпечний. Горючий газ. Горить при існуванні відкритого джерела вогню. Ємкості можуть вибухати при нагріванні. Пари утворюють з повітрям вибухонебезпечні суміші. Небезпечність для людини. Небезпечний при вдиханні, при високих концентраціях можливий летальний випадок. Викликає сильний кашель та задуха. Пари діють дуже подразливо на слизові оболонки та шкіряний покрів, дотик викликає обмороження шкіри. При враженні проявляються серцебиття, порушення частоти пульса, “приливи”, насморк, кашель, затруднення дихання, почервоніння та зуд шкіри, різь в очах.

Смертельна доза 1,5-2,7 мг/л на протязі 0,5 - 1 години.

У випадку виробничих аварій або руйнувань при наявності указаної кількості аміаку, можливі слідуючі зони ураження від повторних факторів для незахищених людей при швидкості вітру 1 м/с.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При північному та північно-західному вітрі в смертельну зону ураження попадають деякі цехи. При східному і південно - східному вітрі в смертельну зону ураження попадає увесь завод.

Щодо цеху холодильного компресу де використовують аміак, знаходиться поряд з виробничими цехами. Кожна холодильна камера має свою окрему розсільну систему охолодження, яка за допомогою вентилів перекривається від загальної. З будь-якої камери холодильника, на випадок аварії чи прориву, можна за допомогою відкачки забрати аміак компресором або відключити частину системи охолодження.

Компресорний цех оснащений приточною, витяжною та аварійною вентиляцією.

Працівники підприємства повністю забезпечені спец одягом, а також промисловими протигазами. Дезінфекція обладнання проходить автоматично, без участі людей, за допомогою СІР – миття.

При виникненні аварії на даному об'єкті, відбудеться ураження ядовитими речовинами, аміаком, працівників підприємства, населення яке проживає неподалік від заводу, а також об'єкти які знаходяться поруч. Вразі такої ситуації робітники терміново:

- оповіщають працівників підприємства, розташовані поблизу підприємства та населення згідно схеми оповіщення;
- виводять працюючих в безпечний район з урахуванням метеорологічного стану;
- організовують взаємодію з бригадою швидкої допомоги потерпілим від аміаку;
- разом з протипожежною службою вживають заходи по недопущенню просування аміаку по місцевості. Локалізації і усунення осередку зараження

(дегазація місця викиду);

- доповідають в координаційну службу ЦО та НС та відділ ЦО та НС району про виконані заходи.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В процесі експлуатації холодильної системи можуть бути слідуючі найбільш вірогідні виробничі аварії та руйнування - прорив аміаку із конденсатора чи приладу охолодження при підвищенні тиску більш 16-18 атм.

- прорив аміаку при сильному ударі по рідинній чи газовій трубі в період проведення ремонту або експлуатації холодильника ;
- вихід з ладу системи охолодження в період проведення профілактичних ремонтів або в результаті порушення правил експлуатації холодильника ;
- прорив аміаку на пошкодженій іржою ділянці трубопроводу чи приладу охолодження в результаті довготривалої експлуатації;
- вихід аміаку із системи при гідравлічному ударі в компресорі, в результаті чого настає розрив циліндра, розбивається кришка чи картер компресора.

Але при можливій хімічній аварії, заходами до захисту є оповіщення про загрозу хімічного зараження, розвідка вогнища зараження, захист працюючих зміни, медичне забезпечення, підготовка об'єктів до переходу на режим роботи в умовах хімічного зараження, завершення робіт підготовки укриття для людей, підготовка індивідуальних засобів захисту, захист джерел питної води, ліквідація наслідків вогнища зараження та інші.

Отже можна зробити висновок, що об'єкт який проектується відноситься до некатегоризованих об'єктів. На підприємстві виконуються всі заходи забезпечення безпеки щодо запобігання виникнення хімічної аварії, а також заходи щодо її усунення. План цивільного захисту на заводі виконується в суворому порядку.

Щодо рекомендацій по удосконаленню організації будування, та виконання заходів цивільного захисту з метою запобігання та реагування на надзвичайні ситуації, можна запропонувати: система оборотної води для конденсаторів – спільна для всіх конденсаторів з двома баками, із цих же баків за допомогою насосів подається вода на охолодження сорочок компресорів. Використана вода для охолодження компресорів із свердловини має

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підвищений вміст солі, що призводить до відкладення каменю. Це сприяє швидкому руйнуванню агрегатів, та пришвидшення корозії, що можуть стати причиною виходу з ладу компресора, а той в свою чергу виникнення аварії. Тобто при проектуванні рекомендую встановити спеціальні фільтри, які б очищали воду із свердловини від солей.

Порядок пріоритетів при розробці будь-якого проекту потребує, щоб вже на перших стадіях розробки продукту або системи в їх проект, наскільки це можливо, були включені елементи, що виключають небезпеку. Якщо виявлено, що небезпеки неможливо уникнути повністю, необхідно знизити ймовірність ризику до припустимого рівня шляхом вибору відповідного рішення. Саме під час загрози виникнення та при виникненні надзвичайних ситуацій з усією очевидністю проявляється необхідність застосування концепції прийнятного ризику. Але використання теорії ризику можливе лише в тому разі, коли можна порівняти між собою ризик абсолютно різних небезпек, а для цього необхідно, щоб різного виду небезпеки мали кількісні характеристики однакової розмірності.

Стан цивільного захисту на підприємстві

Цивільний захист на підприємстві має на меті виконання багатьох завдань. Основні з них наступні:

- захист населення за умов надзвичайних ситуацій мирного та особливого періоду;
- підвищення стійкості роботи об'єкту народного господарства за надзвичайних ситуацій;
- проведення рятувальних та інших невідкладних робіт в осередках та зонах надзвичайних ситуацій.

Територія підприємства огорожена і має зелені насадження. Також на території знаходяться зручно розташовані, крім виробничих приміщень, допоміжні і побутові споруди.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Бази для перед забійного утримання, котельні, побудови для очищення стічних вод розташовані з підвітряної сторони по відношенню до будівель виробничого призначення.

На території підприємства для миття транспорту встановлено площадку з підведенням холодної і гарячої води з включенням її в каналізаційну систему.

Приміщення виробничих цехів утримуються у відповідності з ветеринарно-санітарними правилами. Оснащені вентиляціями і каналізацією з очисними спорудами.

Цех не являється значним джерелом забруднення навколишнього середовища.

Енерго- та теплопостачання підприємства

Електрозабезпечення підприємства здійснюється через 3 трансформатори типу ТМГ 1000 кВА.

Напруга високовольтних ліній складає 10 кВт. На підприємстві ведеться журнал обліку робіт, нарядів, інструктаж при допуску працівників до роботи.

Водопостачання та каналізація

Підприємство підключено до міської водомережі. Місце підключення обладнане водомірним приладом, кранами для відбору проб.

Крім того, підприємство має дві артезіанські свердловини глибиною 50-80 м. для зберігання води є два підземні резервуари ємністю 1,5 тис. м³.

Очищення і дезінфекція їх проводиться згідно з графіком.

Витрати води на виробництві: 535 м³/добу(чистої); вода, яка викидається в каналізацію:450 м³/добу. Після очищення стічних вод, вони вивозяться за 2 км від підприємства і населених пунктів, потім знову очищуються і викидаються в водойми.

Система водозабезпечення на підприємстві має незалежний цикл.

Структура цивільного захисту на підприємстві

Начальником Цивільного Захисту (далі ЦЗ) об'єкта є керівник об'єкта. Він несе особисту відповідальність за організацію і стан цивільного захисту

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

об'єкта, керує діями органів і сил ЦЗ при проведенні рятувальних робіт на ньому. Заступники начальника ЦЗ об'єкта допомагають йому з проблемами евакуації, матеріально-технічного постачання, інженерно-технічного забезпечення тощо.

Органом повсякденного управління ЦЗ є відділ (сектор) з питань НС та ЦЗ, який організовує і забезпечує повсякденне керівництво виконанням завдань ЦЗ на підприємстві.

Для підготовки та втілення в життя заходів з окремих напрямків створюються служби зв'язку і оповіщення, сховищ і укриттів, протипожежної охорони, охорони громадського порядку, медичної допомоги, протирадіаційного і протихімічного захисту, аварійно-технічного й матеріально-технічного забезпечення та інші. Начальниками служб призначаються начальники установ, відділів, лабораторій, на базі яких вони утворюються.

Кожна служба створює, забезпечує, готує формування служби (команди, групи, ланки) і керує ними при виконанні робіт.

Загальна схема ЦЗ на підприємстві наведена на рисунку 5.1 нижче.

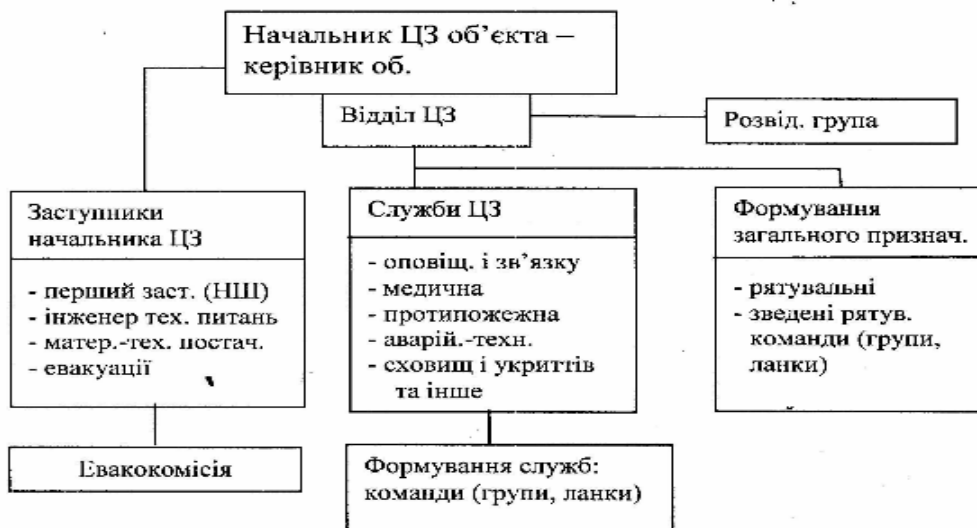


Рисунок 5.2 - Структура цивільного захисту в проєктуємому цеху в м. Суми

Виготовлення продукції власного виробництва на підприємстві неможливе без використання робітниками спецодягу і засобів індивідуального

захисту. Вони призначені для здійснення різних адміністративних, управлінських і господарських функцій цеху.

Тому, на сьогоднішній час є актуальним своєчасне і в повному обсязі придбання спецодягу і засобів індивідуального захисту згідно встановлених нормативів і здійснених заявок відділом матеріально-технічного забезпечення.

Підприємство повністю забезпечене засобами індивідуального захисту органів дихання, до основних з яких належать протигази та респіратори.

Засоби захисту рук (різні види рукавиць та рукавичок) використовуються для захисту від механічних впливів, підвищених та знижених температур, електричної напруги (діелектричні).

Вибір ЗІЗ, які необхідно використовувати під час праці, залежить від комплексу шкідливих і небезпечних чинників, що характерні для конкретного виду робіт.

Висновки та пропозиції

Отже, виходячи з інформації розділу можна робити висновок, що на території як самої області, так і на території власне підприємства розташовані небезпечні суб'єкти господарювання, які при надзвичайних ситуаціях можуть вплинути на діяльність підприємства

В разі виникнення надзвичайних ситуацій різного характеру на підприємстві в м. Суми розроблений план цивільного захисту, наявна структура цивільного захисту із функціонуючими службами і групами та на 90 % він забезпечений засобами індивідуального захисту для працівників, що в наш час на різних підприємствах це поодинокі випадки.

Підприємство не економить на засобах індивідуального захисту , тому що наслідки цього можуть спричинити за собою важкі травми і навіть смерть.

Пропоную приділяти більшу увагу до організації цивільного захисту на підприємстві та підтримувати його фінансово.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Характерною особливістю підприємств м'ясної промисловості є багатотоннажне споживання питної води. Утворені рідкі відходи м'ясопереробної промисловості мають специфічні забруднення, представлені широким спектром хімічних та біохімічних речовин. Викид промислових стоків м'ясопереробних підприємств досягає 16- 20 м³ на кожен тону виробленої продукції. У процесі переробки м'ясної сировини утворені стоки містять пігменти, білкові компоненти, мінеральні речовини, вітаміни, різні комплекси, які до змішування з господарчими та побутовими стоками являють собою визначену цінність, так як після повернення до основного технологічного циклу можуть бути використані для виготовлення корисних продуктів та добрив. Величина годинного викиду протягом доби змінюється в широкому інтервалі й характеризується коефіцієнтом нерівномірності, рівним 2,5- 3,5 [3, 9].

У процесі виробництва м'яса та м'ясопродуктів на м'ясопереробному підприємстві рідкі відходи, які мають специфічні забруднення, утворюються: під час розвантаження тварин з транспортних засобів та їх утримання на скотобазі; в цеху первинної переробки худоби під час знекровлення та миття туш, під час обробки кишок (випорожнення, очищення, шлямування); під час посолу кишкової сировини; під час обробки та зберігання шкур; під час миття та дезінфекції обладнання, тари, інструментів; під час прибирання побутових та невиробничих приміщень.

У залежності від джерела надходження стічні води забійного цеху поділяються на категорії:

- Виробничі стоки, які не містять жиру (20 -25% загального стоку);
- Виробничі стоки, які містять жир (40-45% загального стоку);
- Господарчо- побутові стоки (9-12% загального стоку).

Забруднювачі, які містяться у стоках, розрізняються за розмірами частинок, хімічною природою та фізико-хімічними показниками. До споживаємої у виробництві води надходять органічні речовини тваринного

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

походження: жир, кров, навоз, шматочки тваринних тканин, волосся, шматочки кісток. Окрім того, у стічних водах у значних кількостях містяться поварена сіль, миючі засоби, пісок, глина.

У стічних водах усі забруднення в основному знаходяться у вигляді важкорозділюваних суспензій, емульсій, калоїдних та молекулярних розчинів. Кожен вид забруднення складається з органічної та неорганічної частин. Методи та ступінь очищення стічних вод визначаються залежності від місцевих умов з урахуванням можливого використання очищених стоків для промислових та сільськогосподарських потреб.

Стічні води підприємств м'ясної промисловості підлягають, як правило, механічному, фізико – хімічному та біологічному очищенню [3, 9].

В умовах підприємства застосовується механічний спосіб очищення стоків. Для затримання великих відходів (шматків кишок, кісток, залишків книги) передбачені решітки із зазором не більше 16 мм. Для видалення із стічних вод звішених частинок, які осідають під дією сили тяжіння або спливають, використовують первинні відстійники (2шт.). У процесі відстоювання жирових стічних вод жир спливає, в результаті чого на поверхні води утворюються жиром аси. Важкі частинки осідають, утворюючи осад. Томі відстійники обладнані скребковими механізмами для збору спливаючої жиром аси, яка згрібається у спеціальний бункер. Ефективність затримки жиру – 55%, звішених частинок – до 50%.

Основним джерелом забруднення повітряного басейну на підприємстві є автотранспортне господарство. Відпрацьовані гази автомобільного транспорту містять близько 200 компонентів, більшість із яких токсичні і шкідливі для організму людини.

Окрім того, забруднення атмосфери відбувається під час обробки шерстних субпродуктів. У результаті їхнього обпалювання в навколишнє середовище виділяється речовини з неприємним запахом, які містять невелику кількість органічних сполук (1,2- 1,5 мг/м³). Летючі органічні з'єднання згорають з утворенням CO₂ і H₂O.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Санітарна добро якість м'яса залежить від екологічної ситуації, у якій знаходиться тварина, технології кормо виробництва, вирощування та відгодівлі, умов утримання.

У регіоні відбувається контамінація рослинних кормів важкими металами, стійкими пестицидами, радіонуклідами. Технологія виробництва рослинних кормів також пов'язана з використанням пестицидів, що призводить до їх контамінації цими препаратами. Ці контамінанти надходять до організму тварин, накопичуються у м'язовій та жировій тканинах м'яса, у жировій та кістах [3, 9].

Крім того, можливе забруднення токсикогенними міксоміцетами. Для умов України особливе значення має забруднення кормів спорами *A.flavus* та *A.parasiticus*, які продукують афлатоксини. З усіх афлатоксинів B_1 вважаються найнебезпечнішими, його наявністю оцінюється рівень контамінації м'яса та м'ясопродуктів мікотоксинами.

Також у корми включають різні білково-вітамінні добавки та збагачувальні суміші – премікси. Речовини, які не включаються у метаболічні цикли, накопичуються у м'ясі чи переходять у молоко продуктивних тварин. Інтенсивне тваринництво пов'язане ще з одним чинником – присутністю небезпечних гормональних препаратів (біостимуляторів), які використовуються для інтенсифікації відгодівлі.

Застосування лікарських препаратів і кормових добавок у ветеринарії та тваринництві потребує дотримання певних гігієнічних правил, спрямованих на зниження забруднення продовольчої сировини та харчових продуктів. Являється важливим забезпечити необхідний контроль залишкових кількостей забруднювачів у продуктах харчування, використовувати швидкі і надійні методи їхнього аналізу [3, 9].

Будівництво холодильника допоможе підвищити санітарний стан та якість виробленої продукції. Але при цьому буде відбуватись додаткове забруднення навколишнього середовища: стічними водами – в результаті

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

періодичного відтавання снігових шуб випаровувачів, прибирання та дезінфекція камер; забруднення повітря – у результаті роботи компресорного цеху. Отже, ситуація що складається, вимагає поряд з існуючою системою очищення стічних вод, розробити систему захисту повітряного басейну від шкідливих домішок.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8 ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИЙНЯТИХ У ПРОЕКТІ РІШЕНЬ

Метою даною роботи є проект холодильника 10,0 т за зміну для збільшення потужності забійного підприємства, забезпечить кращу якість та санітарний стан виробленої продукції

Основним критерієм при виборі місця будівництва будь-якого підприємства є майбутнє забезпечення його сировиною та достатній ринок збуту. Сумська область багата на сировинні ресурси, в тому числі останнім часом активно розвивається сільське господарство.

Проведенні маркетингові дослідження ринку та попиту населення показали доцільність будівництва в даному регіоні. Свиней та ВРХ планується закупати в сільськогосподарських підприємствах та в населення області.

Таблиця 8. 1-Розрахунок наявності сировини для м'ясопереробного підприємства в Сумській області

Райони, що входять в сировинну зону	Кількість тварин, гол.	Середня вага, кг	Товарність, %	Кількість сировини, тис.т
Сумський	Свиней - 21140	111	85	1994,559
				4722,936
	ВРХ - 14852	424	75	404,5626
				1800,5768
Лебединський	Свиней - 4407	108	85	186,56905
				1699,101
	ВРХ - 5813	413	75	1234,0878
				1278,0045
Тростянецький	Свиней - 2131	103	85	1994,559
				4722,936
	ВРХ - 5318	426	75	404,5626
				1800,5768
Краснопільський	Свиней - 14234	102	85	186,56905
	ВРХ - 4146	411	75	1699,101

Потреба мешканців регіону (області) в м'ясній продукції розраховується за формулою:

$$П=R*N, \text{ де} \quad (8.1)$$

Н – норма споживання м'ясної продукції на 1 люд., рік

Р - чисельність населення на перспективу, чол.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R = R_{\text{баз}} * (1 + A)^t, \text{ де} \quad (8.2)$$

$R_{\text{баз}}$ – чисельність населення базисного року, чол.

A – річний приріст населення, долі одиниці

t – період часу, прийнятий в обґрунтуванні для розрахунку, роки

Розрахунок потреб мешканців обраного регіону (області) наведений в табл. 2.

Знаючи середнє річне споживання м'ясних виробів населення міської зони – 384 т/рік і сільської зони – 128 т/рік, можна сказати що за добу одна людина вживає 200 г/м'яса, або 20 кг за рік, також знаючи, що м. Суми станом на 1 травня 2017 року становило 266 331 осіб.

Таблиця 8.2 - Розрахунок потреб мешканців регіону в м'ясній продукції

М'ясна продукція	Чисельність населення, тис.чол.	Річна норма споживання на 1 чол., кг		Потреба населення в м'ясних продуктах, т	
		в натуральних одиницях	в перерахунку на м'ясо	в натуральних одиницях	в перерахунку на м'ясо
М'ясна продукція	266,331	20	20	5326,62	5326,62

Збудувавши дане підприємство в м.Суми, ми надамо можливість працевлаштування населенню, оскільки питання робочих місць надзвичайно актуальне.

Реалізація продукції буде здійснюватись наступними шляхами:

Таблиця 8. 3 Аналіз каналів реалізації м'ясної продукції

Вид продукції	Обсяги продажу, т	Канали реалізації, т			
		Заклади громадського харчування	Оптові бази	Роздрібна торгівля	М'ясопереробні підприємства
Свинина	1000	100	100	300	500
Яловичина	1000	100	100	100	700
Субпродукти	500	-		150	350
Разом	2500	200	200	550	1550

Для забезпечення випуску продукції, яка відповідає сучасним вимогам, необхідно будувати холодильник, який дозволить забезпечити збереження в м'ясі всіх поживних речовин.

Для здійснення цього було вирішено залучати кредитні кошти. Для того, щоб зробити розрахунок матеріальних і енергетичних витрат на охолодження та заморожування м'ясопродуктів, треба скласти виробничу програму на запланований період. Приймаємо число змін роботи підприємства за рік 250 (одна зміна на день).

Розрахунок виробничої програми представлено в таблиці 8.4

Вид продукції	Обсяг виробництва за зміну, кг	Кількість змін на рік	Річний обсяг виробництва, т	Вартість реалізованої продукції, тис.грн.
Яловичина	4000	250	1000	60000
Свинина	4000	250	1000	45000
Субпродукти	2000	250	500	8000
Всього	10000	x	2500	113000

Таблиця 8.5 - Кошторис витрат на придбання, доставку і монтаж обладнання

Найменування	Кількість, шт.	Загальна вартість, тис. грн.
Всього обладнання	5	521,6
Невраховане обладнання (25% вартості)	x	130,4
Всього з неврахованим обладнанням	x	652
Транспортні витрати (5% вартості обладнання)	x	32,6
Монтаж обладнання (20 % вартості обладнання)	x	136,92
Разом	x	1473,52

Розмір капітальних вкладень на будівництво включає в себе :

1) Витрати на будівництві споруд, будівель:

$$K_{61} = S \times Ц_6$$

Де : K_{61} - витрати на будівництво споруд, будівель, тис. грн. ;

S - площа всіх об'єктів будівництва, m^2

$Ц_6$ - ціна всіх об'єктів будівництва 1 m^2 у даному регіоні, грн. ;

$$K_{61} = 3144 \times 4000 = 576 \text{ тис. грн.}$$

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2) Витрати на санітарно - технічні роботи(водопровід, каналізація, опалення, вентиляція приймаються за 10 - 12% вартості будівництва .

$$K_{62} = 576 \times 10/100 = 57,6 \text{ тис. грн.}$$

Загальна кількість капітальних вкладень на будівництво визначається, як сума витрат на будівництво споруд, будівель та витрат на санітарно - технічні роботи.

$$K_6 = K_{61} + K_{62} = 576 + 57,6 = 633,6 \text{ тис. грн.}$$

Вартість капітальних вкладень знаходимо по формулі:

$$K_B = 633,6 + 1473,52 = 2107,12 \text{ тис. грн.}$$

Велика питома вага вартості сировини, понад 95%, у витратах обумовлюється вирішальний вплив його раціонального використання на ефективність виробництва. Для забезпечення безперервної роботи підприємства, необхідна постійна наявність оборотних коштів.

На основі розрахунків проекту по технології та даним технологічної практики робимо розрахунок сировини (табл. 8.6).

Таблиця 8.6- Розрахунок вартості сировини і основних матеріалів

Вид сировини	Потреба в сировині за зміну, кг	Закупівельна ціна за 1 кг, грн.	Загальна вартість сировини, тис.грн.
Яловичина	4000	45	180
Свинина	4000	32	128
Субпродукти	2000	12	24
Разом	x	x	332

Далі визначаємо фонд заробітної плати.

Таблиця 8.7 Розрахунок фонду заробітної плати

Персонал	Ставка заробітної плати, грн	Кількість працюючих, чол	Фонд основної заробітної плати, тис. грн
Майстер	4500	1	54
Підсобні працівники	3200	8	307,2
Разом			361,2

Відрахування на соціальне страхування грн. 22 % від фонду заробітної плати 72,24 тис.грн.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок енерговитрат проводиться виходячи із норм витрат енергоресурсів на одну тону продукту та їх вартості, базуючись на даних енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту, що наведені в техніко-економічному обґрунтуванні.

Таблиця 8.8- Розрахунок вартості палива та енергії на виробництво продукції

Види палива та енергії	Норма на 1т продукції	Норма витрат на виробництво	Вартість за одиницю, грн	Всього витрат тис.грн.
Холод	0,43 кДж	885,1	43,5	1150,56
Вода	16м	80,0	4,80	115,2
Електроенергія	65 кВт	329	0,93	91,791
Стисле повітря	89 м³	430	7,5	967,5
Всього	х	х	х	1275,6

Таблиця 8. 10 Розрахунок амортизаційних нарахувань

Вид ФО	Амортизація		Ремонтні роботи		Витрати разом, тис.грн.
	Річна норма аморти. відрах, %	Сума, тис. грн	%	Витрати на кап. ремонт, тис.грн.	
Будівлі і споруди	5	31,68	10	63,36	95,04
Машини та обладнання	12	176,82	5	73,68	250,5
Всього	х	208,5	х	137,04	345,54

Після проведення розрахунків складається зведена таблиця витрат на виробництво.

Узагальнюючі показники діяльності підприємства наведено в таблиці

Таблиця 8.11. Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниця виміру	Значення
Обсяг виробленої продукції в діючих цінах	тис.грн	113000
Повні витрати на виробництво і реалізацію продукції	тис.грн	33465,25
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн	0,93
Прибуток від виробничої діяльності	тис.грн	7688,86
Рентабельність виробництва продукції	%	23
Чисельність промислово-виробничого персоналу	осіб	9
Продуктивність праці	тис.грн/особу	12555
Капітальні вкладення	тис.грн	2107,12
Термін окупності	років	1,8

Зроблені розрахунки показали доцільність будівництва холодильного цеху. Прибуток підприємства за рік складе 7688,86 тис.грн. Термін окупності підприємства 1,8 року.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки

У дипломній роботі проектується холодильник потужністю 10 т м'яса за зміну.

У проекті передбачається обробка наступного асортименту м'ясної сировини:

- м'ясо свинини і яловичини у напівтушах (охолодження, заморожування, зберігання);

Для обробки 10 т м'ясної сировини необхідна наступна кількість:

- м'яса свинини – 4000 кг;
- м'яса яловичини – 4000кг.
- Субпродуктів – 2000 кг.

Для холодильної обробки було підібрано наступне обладнання: холодильні камери, повітроохолоджувачі, батареї.

Проектований холодильник за розрахунками складатиме і займатиме площу 4 будівельних квадрати.

На підприємстві буде здійснюватись ряд заходів з контролю якості продукції: технохімічний і бактеріологічний контроль.

При будівництві цеху необхідно дотримуватись нормативних заходів щодо охорони праці, техніки безпеки та протипожежної профілактики, а також заходів з охорони навколишнього середовища.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. А.А.Манербергер, М.Г.Плотичер, А.П.Шопенський, Б.П.Эпштейн „Основы проектирования предприятий мясной и перерабатывающей промышленности”, Москва: Изд-во „Пищ. Пром”, 1965. – 400 с.
2. А.А.Поляков, Д.А.Бочаров, В.П.Шептулик „Ветеринарная санитария и гигиена предприятий мясной и молочной промышленности”. – К.:Колос, 1985. - 309с.
3. В.А.Тавчук, Р.А.Иванух, В.Г.Поплавский „ Екологія сільського господарства”/ - Київ: 1990. -392с.
4. В.М.Ковбасенко. Ветеринарно – санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва: Навчальний посібник: В двох томах. – Київ: Фірма” Інкос”, 2006. – Т2. – 536.;іл., 16 кол.іл.
5. Гондзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підруч. для студ. вищих навч. закладів. За ред. М.П.Гандзюка.- К.:Каравела, 2003.-408с.
6. Клименко М.М., Пасічний В.М., Масліков М.М., „Технологічне проектування м'ясожирових виробництв.”/ За ред. проф.Клименка М.М./ Навч. посібник. – Вінниця: Нова книга, 2005. - 384с.
7. ”Дипломное проектирование предприятий мясной промышленности”/ Буянов А.С., Рейн Л.М., Слепченко И.Р., Чурмин И.Н.-М.: Пищ. пром., 1979. - 248с.
8. Заяс Ю.Ф. ”Качество мяса и мясопродуктов”-М.:”Легкая и пищевая промышленность”, 1981.-480с.
9. Злобін Ю.А. „Основы екології” К.:Видавництво ТОВ „Лібра”, 1998. – 248 с.
10. Законодавство України про охорону праці. Том 1, 390с.
11. Медведев Л.М., „Охрана труда в мясной и молочной промышленности”. - М.:”Агропромиздат”, 1989.-256с.
12. Національний стандарт України. „Системи управління безпечністю харчових продуктів”. Вимоги. ДСТУ 4161-2003.

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Правила охорони праці для працівників виробництв забою та первинної обробки тваринницької сировини”. - Київ, 1999. - 238с.

14. Процюк Т.Б., В.И.Руденко, В.С.Филипенко „Справочник по проектированию технологических процессов в мясной промышленности.”-К.: Техника, 1983.-142 с.

15. А.С.Большаков, Л.М.Рейн, Н.П.Янушкин „Технология мяса и мясопродуктов”. - М.Пищ.пром., 1976. – 399 с.

16. С.М.Матрозова „Технологический контроль в мясной и птицеперерабатывающей промышленности,, – М.:Изд-во „Пищевая промышленность”, 1996. – 182 с.

17. М.М.Масліков „Способи швидкого заморожування харчових продуктів”// ”Мясное дело”.-№12, 2005 р. - С.54-57.

18. М.М.Масліков „Способи швидкого заморожування харчових продуктів”// ”Мясное дело. - №1, 2006 р. - С.10-13.

19. М.М.Масліков „Способи швидкого заморожування харчових продуктів”// ”Мясное дело.- №2, 2006 р. - С.18-21.

20. Ю.Кушнир „Заморозка: техника и технология”// „Мясной бизнес”.- №7, 2004. - с.34-37.

21. Чижев Г.Б. Теплофизические процессы в холодильной технологии пищевых продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 311 с.

22. Шеффер А.П. Быстрое охлаждение мяса. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 252 с.

23. Якушкин Н.П., Лагоша И.А. Технология мяса и мясопродуктов и оборудование мясокомбинатов. – М.: Пищевая промышленность, 1970. – 548 с.

24. Національний стандарт України «Системи управління безпечністю харчових продуктів» ДСТУ 4161. – Київ.: Держспоживстандарт України. – 2003.

25. <http://refrigerationandairconditioning.danfoss.ua/products/electronic-controllers>

					ДП.ТМЛіМЯ.Б.16.01.-00.ПЗ	Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		