Форма № Н-9.02

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Машинобудівний факультет
Кафедра технологій і обладнання переробних виробництв

Пояснювальна записка
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

на тему:

Проєкт цеху з виробництва сирокопчених ковбас типу «Золотиста»

Виконав: студент 2 курсу, групи ХТсз-21

Спеціальність: 181 – Харчові технології

Пилипюк О.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник: Тараймович І.В.
(прізвище та ініціали)

Рецензент: _____
(прізвище та ініціали)

2020 р.

Форма № Н-9.01

Луцький національний технічний університет

Факультет: машинобудівний
Кафедра: технологій і обладнання переробних виробництв
Освітній ступінь: бакалавр
Спеціальність: 181 Харчові технології
Освітньо-професійна програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ТОПВ, к.с.-г.н.

_____С.Є. Голячук
«____» _____2020 року

З А В Д А Н Н Я
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

ПИЛИПЮК Оксани Василівни

тема роботи:
Проєкт цеху з виробництва сирокопчених ковбас типу «Золотиста»

керівник роботи: *Тараймович Ірина Володимирівна**, к.т.н., доцент***

затверджені наказом Луцького НТУ від «30» квітня 2020 року № 162-05-35

1. Строк подання студентом роботи: до 15 червня 2020 року

2. Вихідні дані до роботи:

Розробити проєкт цеху з виробництва сирокопчених ковбас типу «Золотиста» для задоволення потреб споживачів для території із чисельністю населення 250 тис. осіб, якщо: середньорічна норма споживання продукції на одну особу для даної території 3,1 кг/особу, а поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,85. На вказаній території присутня значна кількість виробництв даної продукції, тобто $П_{д.в.}$= 0,2 тис т/рік. На вказану територію протягом року завозять таку ж продукцію з інших територій у кількості 0,05 тис т/рік, а прогнозована кількість такої ж продукції, що буде вивезена на інші території протягом року, становить 0,1 тис т/рік; кількість робочих днів у календарному році 250 днів; значення коефіцієнта використання потужності виробництва, що проектується – 0,9.

Для цього необхідно: проаналізувати стан виробництва сирокопчених ковбас в Україні та світі, дослідити їх асортимент; подати характеристику сировини та вимоги до показників якості готової продукції; розрахувати потребу населення в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва та енергетичну цінність сирокопчених ковбас; скласти машино-апаратурну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання в лінію; розрахувати площі виробничого та побутового призначення цеху, складських приміщень; розробити компонувальний план цеху з розташуванням обладнання в апаратному відділенні; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки

1. Сучасний стан виробництва продукції.
2. Технологічна частина.
3. Будівельна частина.
4. Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва.
5. Екологія та охорона праці.

4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

к-сть листів формату А1

1. Технологічна схема (карта) виробництва. - 1 лист
2. Рецептура або витрати сировини (зведена таблиця). - 1 лист
3. Машинно-апаратурна схема виробництва - 1 лист
4. План цеху із розташуванням технологічного обладнання. - 1 лист
5. Плакат за вибором здобувача (показники якості та мікробіологічні показники сировини та готової продукції, схема технохімічного контролю виробництва, блок-схеми тощо) - 1 лист

Примітка.

Технологічна схема та лінія виробництва продукції, а також рецептура продукту, що використані в кваліфікаційній роботі, не є розробками здобувача (виконавця роботи), а взяті із відкритих джерел інформації і використовуються виключно в навчальних цілях та не можуть бути відтворені на виробництві. У роботі вимоги до сировини та готової продукції, а також ведення технологічного процесу формуються на основі чинних нормативних документів (із використанням фрагментів цих документів в тексті пояснювальної записки).

5. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	**Панасюк С.Г.,** доцент кафедри ТОПВ		

6. Дата видачі завдання – 02 березня 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Аналіз стану виробництва продукції в Україні та світі, дослідження асортименту продукції.	02.03.20-16.03.20	
2	Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.	17.03.20-24.03.20	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва.	25.03.20-10.04.20	
4	Технологічні розрахунки.	11.04.20-25.04.20	
5	Складання машино-апаратурної схеми виробництва та підбір технологічне обладнання в лінію.	26.04.20-10.05.20	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання.	11.05.20-21.05.20	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва.	22.05.20-29.05.20	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.	30.05.20-05.06.20	
9	Оформлення пояснювальної записки та креслень.	06.06.20-10.06.20	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	11.06.20-15.06.20	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат, рецензування.	11.06.20-15.06.20	

Здобувач _____ О.В. Пилипюк
(підпис)

Керівник роботи _____ І.В. Тараймович
(підпис)

РЕФЕРАТ

81 стор., 3 рис., 18 табл., 34 джерел.

М’ЯСО, ЯЛОВИЧИНА, КУРЯЧЕ ФІЛЕ, СИРОКОПЧЕНА КОВБАСА, СИРОВИННИЙ РОЗРАХУНОК, ПРОДУКТИВНІСТЬ.

В кваліфікаційній роботі приведена документація на розробку цеха з виробництва сирокопчених ковбас. Використовуючи вихідні дані, в роботі розроблені вихідні вимоги до машинно-апаратурної схеми виробництва сирокопчених ковбас, сформульовані вимоги технічного завдання, дана характеристика технологічної лінії, визначені вихідні дані для проєктування. Проведено сировинно-матеріальні розрахунки виробництва сирокопчених ковбас при забезпеченні добової продуктивності цеху, розраховано теоретичну та фактичну енергетичну цінність сирокопчених. Здійснено розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху виробництва сирокопчених ковбас та розроблено план апаратного відділення цеху. Наведено схему контролю показників сировини для забезпечення якості отриманої продукції, розглянуто основні вади готової продукції та наведено способи їх усунення, також охарактеризовано критичні контрольні точки технологічного процесу виробництва сирокопчених ковбас відповідно до системи забезпечення якості НАССР та обґрунтовано основні питання екологізації роботи цеху виробництва сирокопчених ковбас та вимоги до працівників, а також до експлуатації машини для запобігання виробничих травм і для безпечних умов праці на робочому місці.

ЗМІСТ

ВСТУП..... 5
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА СИРОКОПЧЕНИХ КОВБАС..... 7
1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції ..……... 7
1.2 Асортимент і характеристика продукції…..…….. 14
1.3 Показники якості продукції…… …… 16
1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується……. 20
1.5 Висновки до розділу 1 …… 21
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА …… … 22
2.1 Опис технології виробництва продукції ……..……..……... 22
2.2 Технологічні розрахунки ……..... 29
2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва 38
2.4 Підбирання технологічного обладнання 43
2.5 Висновки до розділу 2 47
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА ……..… 48
3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення,
підсобних і складських приміщень цеху…..... 48
3.2 Розроблення компонувального плану 50
3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та
розташування обладнання ……... 53
3.4 Висновки до розділу 3……..… 56
4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ
КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ……..……. 57
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль 57
4.2 Висновки до розділу 4 ……... 68
5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ ……... 69
5.1 Екологізація виробництва продукції…….....……..... 69
5.2 Організація охорони праці на виробництві сирокопчених ковбас 72
5.3 Висновки до розділу 5……. 75
Висновок…… 76
Список використаних джерел…..... 78

ВСТУП

Ковбасні вироби мають найбільшу питому вагу в різноманітті м'ясних продуктів, які виробляються харчовою промисловістю України. Необхідно, щоб асортимент та склад ковбасних виробів відповідали фізіологічним потребам усіх вікових груп населення країни. Основне завдання галузі – комплексна переробка худоби та птиці.

Виробництво ковбасних виробів, й зокрема сирокопчених ковбас є одним з провідних сегментів у м'ясній промисловості України. Його частка складає 14,5% від загального обсягу всього виробництва ковбас й 30 % від загального обсягу готової м'ясної продукції. Ковбаси та м'ясна продукція знаходиться на четвертому місці в переліку продуктів, що користуються значним попитом у населення, поступаючись молочним продуктам, фруктам, овочам та хлібобулочним виробам. Рівень кількості споживання ковбасних виробів є індикатором добробуту нації [1, 2].

Український ринок м'ясних та ковбасних виробів відрізняється рядом особливостей. Ринок майже досяг свого насичення, жорстка конкуренція визначає асортимент, якість та регулює цінову політику. Певний надлишок ковбасних виробів у магазинах великих торгових роздрібних мереж примушує виробників випускати брендовані продукти високої якості, шукати нові види м'ясної продукції та створювати інноваційну продукцію. Специфікою ринку м'ясних виробів є його значна залежність від сировини.

На ринок України надходить великий асортимент ковбас вітчизняного виробництва й не завжди всі вони відповідають діючим нормативним вимогам [3].

Розширення автономності м'ясопереробних підприємств, поява нових джерел сировини на споживчий ринок м'ясної продукції різної за якістю, в тому числі й фальсифікованої, вимагає різнопланового детального контролю її якості, відповідності нормативним документам. Також, на даний час поруч із державними підприємствами з'являється багато приватних виробництв, що мають недостатню кваліфікацію для випуску якісної продукції.

Сучасний рівень розвитку економіки вимагає лише найвищого рівня якості продовольчих товарів.

Нормативна документація м’ясної промисловості повинна забезпечувати громадянам захист їх споживчих інтересів та надавати можливість безперешкодного вибору ковбасних виробів, гарантувати придбання продукції у об’ємах, що забезпечують достатній для підтримання здоров’я і життєдіяльності рівень споживання, гарантувати високу якість продукції та її безпеку для здоров’я людини [1].

Якість продукції, що випускається повинна постійно вдосконалюватися згідно до вимог та потреб споживачів, що визначаються співвідношенням попиту та пропозиції на продовольчому ринку України.

Різноманітні продовольчі товари задовольняють фізіологічні потреби людини в поживних харчових речовинах. Для підтримки нормальної життєдіяльності чільне місце займає м'ясо та м’ясні продукти.

М’ясо є одним із головних джерел тваринного білка – найголовнішого поживного елементу, який не може бути замінений іншим продуктом. Але оскільки м’ясо відноситься до продуктів харчування, що швидко псуються, тому його переробляють на різні види м’ясної продукції, продукти коптіння, консерви та ковбаси [3].

Ковбасні вироби – це продукти з м’ясного фаршу із сіллю і спеціями, в оболонці чи без неї, піддані термічній обробці або ферментації до готовності для споживання. Вони характеризуються високою харчовою цінністю завдяки вдалому поєднанню сировини і відповідній їй обробці.

Отже, основним напрямком підвищення ефективності виробництва ковбас є розроблення та впровадження інноваційних технологій, які б оптимізували та мінімізували б витрати при переробці м’яса, забезпечували раціональне використання сировини.

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА СИРОКОПЧЕНИХ КОВБАС

1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції

Для сирокопчених ковбас властивий тривалий термін зберігання, щільна консистенція, приємний смак та аромат, крім того вони характеризуються великим вмістом жиру, білка та малим вмістом вологи, за рахунок чого мають високу енергетичну цінність.

Так як технологія виробництва передбачає глибоке зневоднення, то сирокопчені ковбаси мають властивість зберігатися тривалий час. Вміст вологи у сирокопчених ковбасах змінюється в межах 25 – 40%, й відповідно вихід готової продукції становить від 55 до 80% до маси основної сировини. По мірі сушіння збільшується вміст жиру та білка, за рахунок чого збільшується енергетична цінність готового продукту. Готовність сирокопчених ковбас забезпечується за рахунок ферментативного дозрівання й сушіння. Активне дозрівання м'яса під дією ферментів відбувається в період витримки сировини до посолу, під час посолу, осадження, а також в початковий період сушіння [5, 6].

Для виробництва ковбас використовується м'ясо великої рогатої худоби та свиней, зокрема яловичина – згідно з ГОСТ 779, а також відповідно до нормативних документів та отримана після її ділення, обвалювання й жилування; свинина згідно з ГОСТ 7724, а також згідно з чинними нормативними документами і отримана після її ділення, обвалювання та жилування; баранина – згідно з ГОСТ 1935 і отримана після її ділення, обвалювання та жилування, а також сало ковбасне хребтове та бокове, жир-сирець яловичий підшкірний, баранячий підшкірний та курдючний – відповідно до чинних нормативних документів [29, 31, 32].

Дана сировина відноситься до основної сировини. До допоміжної сировини відносять: сіль, нітрит натрію, спеції, смакові добавки та інші компоненти які входять в рецептуру ковбас.

Вимоги до якості сировини.

У виробничих умовах, на жаль, важко проконтролювати вплив до забійного періоду та умов забою худоби на якість м'яса.

Критеріями підбору м'яса можуть бути вік тварин, значення pH, рівень мікробного обсіменіння м'яса, стандартизація жиру та сполучної тканини.

Рекомендується використовувати м'ясо дорослих тварин, так як воно більш сухе, має насичений колір (більш високий рівень гемоглобіну), володіє слабкими вологозв'язуючими властивостями. Найкращим вважається м'ясо бугаїв 5-7 років і м'ясо свиней 2-3-річного віку [29].

Надзвичайно важливим фактором є pH м'яса, значення якого повинно знаходитися в межах 5,4 – 5,8. Більш високе значення pH призводить до дефектного дозрівання й навіть псування. При високих значеннях pH поліпшуються умови для зростання небажаної гнильної мікрофлори, а також виникають проблеми з формуванням та збереженням забарвлення.

Рівень pH впливає і на водовіддачу м'яса при сушінні. Якщо величина pH знаходиться поблизу від ізоелектричної точки білків, то м'ясо віддає максимально можливу кількість вологи. Це сприяє висушуванню та утворенню структури готових виробів.

Природно, що необхідний діапазон значення pH може бути тільки у м'яса здорових, добре відпочилих перед забоєм тварин. Обов'язковою умовою є використання дозрілого м'яса (не більше 2 – 3-добової витримки), в якому pH знижується в результаті природних автолітичних процесів. Слід також пам'ятати, що підшкірний жир та сполучна тканина мають більш високе значення pH, ніж м'язова тканина, що необхідно враховувати при складанні рецептур [5].

При виробництві ферментованих ковбас вирішальне значення має вміст мікробів у вихідній сировині. Цей показник залежить від санітарно-гігієнічних умов забою, зберігання м'яса та підготовки сировини при обвалюванні й жилуванні. М'ясо має швидко охолоджуватися та зберігатися при температурах

близько 0 ° С. У сировинному відділенні необхідно контролювати температуру й вологість повітря.

Доцільним є використання свіжозамороженого м’яса з-за більш низької вологозв’язуючої здатності та несприятливих умов для розвитку мікрофлори. Не можна використовувати м’ясо, заморожене більше одного разу [6].

Велике значення для якості сухих ковбас крім вибору м’яса має вибір жиру. Не допускається використання шпику м’якої консистенції, який, розмазуючись по поверхні твердих частинок м’яса, може перешкоджати видаленню вологи, а також погіршувати малюнок ковбас на розрізі.

Жир ферментованих ковбас впливає на їх смак та придатність до зберігання. Особливими властивостями володіє твердий хребтовий шпик, який вважається кращим, поряд зі шпиком окосту.

Твердий шпик забезпечує певний малюнок на розрізі, він чітко відділяється від частинок м'язової тканини. Цей жир при подрібненні нарізається без розмазування. Оскільки ферментовані ковбаси зберігаються тривалий час, необхідно застосовувати важко окислюється жир. М’який шпик містить багато ненасичених легко окислюється жирних кислот, що призводить до появи згірклого смаку і зниження стабільності забарвлення [11].

Отже, до основної сировини ферментованих ковбас, можна виділити такі вимоги:

1. М’ясо має бути від дорослих і здорових тварин;

2. Дозріле (не менше від 2 – 3 діб);

3. Діапазон pH (5,4 ... 5,8);

4. Низька мікробіальна забрудненість;

5. Температура сировини (від 2 до -18°С);

6. Тільки твердий шпик в замороженому вигляді (t = -18°С).

Для виробництва сухих ковбас особливо придатний хребтовий шпик кастрованих свиней, в якому вміст ненасичених жирних кислот невеликий [29].

Шпик необхідно заморожувати до температури -30 ° С й витримувати при ній не менше 3 діб, так як при цьому відбувається кристалізація жиру, що забезпечує рівномірне подрібнення при подальшій переробці.

Відмінною особливістю ферментованих ковбас є те, що в їх рецептури, окрім м'яса, входять лише посолочні речовини, вуглеводи, стартові бактеріальні культури, приправи та прянощі.

До посолочних речовин включають кухонну сіль, нітрит натрію, аскорбінову кислоту, а також вуглеводи й глюконо-дельта-лактон (Gdl) [5, 6].

Кухонна сіль. Крім відомих функцій смакової та консервуючої речовини, кухонна сіль при виробництві сухих ковбас виконує й важливі технологічні функції. Цей аспект зазвичай не помічається. Кухонну сіль використовують для відділення частини вологи в процесі засолу. Вона впливає на різноманітні реакції дозрівання та сушіння ковбас. Завдяки добавці кухонної солі, знижується величина й тим самим обмежуються життєві умови для деяких небажаних мікроорганізмів, особливо на початковій стадії дозрівання. Оптимальне дозування солі становить 28-30 г на кожен кілограм фаршу.

Нітрит натрію. Одним з важливих показників якості сухих ковбас є стабільне червоне забарвлення м'яса. Виконуючи роль основної кольороутворюючої речовини, нітрит натрію також сприяє формуванню специфічного аромату ферментованих ковбас. Крім того, під дією нітриту натрію стримується розвиток небажаної мікрофлори. Таким чином, нітрит натрію є обов'язковим компонентом рецептури сухих ковбас.

Аскорбінова кислота, аскорбат здійснюють відомий вплив на формування кольору та стабільність забарвлення ферментованих ковбас. Аскорбінова кислота має вводитися в фарш окремо від нітритної посолочної суміші; її доза не повинна перевищувати 0,4-0,5 г на кілограм фаршу. При передозуванні можлива недостатня стабільність забарвлення за рахунок різкого зниження pH, так як нітрит не встигає перетворитися в окис азоту.

Вуглеводи є поживним середовищем для мікрофлори, що впливає на бажаний хід ферментації й подальше зниження pH. Введення вуглеводів

дозволяє управляти величиною pH. Вуглеводи, що застосовуються в ферментованих ковбасах розрізняються як за своїм хімічним складом, так і за принципом дії та засвоюваності мікроорганізмами.

Використовують моноцукриди (глюкозу, фруктозу), дицукриди (лактозу, сахарозу, мальтозу) та поліцукриди (крохмаль, мальтодекстрин й ін.).

Моноцукриди розкладаються майже всіма мікроорганізмами. Дицукриди розкладаються тільки деякими мікроорганізмами повністю, іншими – лише частково, третіми – взагалі не розкладаються. Це відноситься й до поліцукридів, які використовуються як резервні вуглеводи.

Таким чином, підбираючи відповідні види цукрів можна впливати на швидкість зниження pH: моноцукри швидше знижують цей показник, ніж їх комбінації з дицукрами та поліцукри. При підборі вуглеводів необхідно враховувати вихідну величину pH, вид ковбас та вид стартових культур, що використовуються. Добавки цукрів не повинні перевищувати 0,8-1%, хоча, як правило, досить 0,4-0,6%. Передозування може призвести до небажано низьких величин pH.

Cdl (глюконо-дельта-лактон) отримують з глюкози. Під дією води, що міститься в фарші, Gdl гідролізується в глюконову кислоту, завдяки чому знижується величина pH. Швидкість реакції залежить від кількості добавки й температури.

Використання Gdl дозволяє підвищити водовіддачу при сушінні в перші дні дозрівання через наближення pH м’яса до ізоелектричної точки білків. Gdl позитивно впливає на консистенцію, сприяючи гелеутворенню та зв’язуванню частинок фаршу. Швидке зниження величини pH згубно діє на гнильну мікрофлору.

Недоліком використання Gdl особливо при передозуванні, є кислий смак, а також посилення присмаку прогорклості при переробці залежаного шпику і утворення перекису молочних бацил в результаті селекції. Для початкового ходу дозрівання досить близько 0,8% Gdl від загальної кількості фаршу.

Стартові культури. Мікрофлора м’ясної сировини не завжди гарантує протікання процесу ферментації в потрібному напрямку, що може призвести до браку готових виробів.

Для придушення розвитку небажаної мікрофлори використовують спеціально підібрані бактеріальні культури для позитивного впливу на ферментацію й дозрівання сухої ковбаси. Їх називають «стартовими культурами».

Застосування стартових культур дозволяє скоротити час дозрівання, направлено регулювати зміну pH, позитивно впливати на створення смаку та аромату сухої ковбаси.

Стартові культури інтенсивно впливають на процес кольороутворення, сприяють швидкій зміні консистенції, уповільнюють процеси окислення жирів. Із застосуванням стартових культур виробництво сухих ковбас стає більш надійним, швидким та безпроблемним.

Класифікуючи стартову мікрофлору, можна виділити кілька основних груп, кожна з яких надає специфічну дію на процеси ферментації ковбас: молочнокислі бактерії (лактобацили та педіококки), мікрококи, цвілеві гриби, дріжджі.

Введені молочнокислі бактерії (Lactobacillus plantarum, Lactobacillus brevis та ін.) Є постачальниками протеолітичних ферментів. Зброджуючи цукри, вони створюють умови (знижують pH та окислювально-відновний потенціал) для більш інтенсивного розвитку ферментативних реакцій. Зниження значення pH супроводжується зниженням вологозв’язування й відповідно покращується вологовіддача при сушінні [5].

Деякі види педіококків, беручи участь в процесі ферментації, як, наприклад, Pediococcus cerevisaac утворюють діацетил – важливий компонент смаку.

Основна роль мікрококків полягає у відновленні нітриту та в процесі кольороутворення.

Вади основної м’ясної сировини, які виникають при порушенні режимів зберігання, причини їх виникнення, а також заходи по їхньому усуненню наведені у таблиці 1.1 [12].

Таблиця 1.1 – Можливі вади м’ясної продукції

Вади	Ознаки	Причина виникнення	Заходи з усунення, використання
Загар	Зміна кольору, стійкий неприємний запах	Порушення процесів охолодження і зберігання	Нарізання на шматки та провітрювання
Ослизнення	Утворення слизу на поверхні туші, сіро-білий колір, неприємний запах	Порушення технологічних умов переробки та температурно-вологісного режиму зберігання	Зачистка, проварювання
Закисання	М’язи розм’якшені, сіро-білий колір, неприємний кислуватий запах	Неякісне знекровлення туші, зберігання в неохолодженому стані	Зачистка, проварювання
Гниття	Колір сіро-білий або чорний, консистенція м’яка, відсутній малюнок, неприємний запах	Порушення технологічних умов переробки та температурно-вологісного режиму зберігання, неякісне знекровлення туші	Підлягає утилізації, до вживання заборонено
Пліснявіння	Ділянки поверхні вкриті пліснявою	Тривале зберігання, порушення температурно-вологісного режиму зберігання	Обробка оцтом, зачистка ножем
Зміна кольору	Поява яскраво-червоного забарвлення, пігментних плям	Вплив мікроорганізмів, активна дія ферментів, світла	М’ясо без неприємного запаху використовують на промпереробку
Світіння	Випромінення голубуватого, зелено-жовтого світла	Вплив фотобактерій	Обробка оцтом, кухонною сіллю

Приправи та прянощі. Природний смак і аромат сухих ковбас, який формується в результаті діяльності мікрофлори, – ніжно-кислий. Добавкою приправ і прянощів можна його варіювати.

У деяких сортів сухої ковбаси панівним залишається природний аромат, який досить підкреслити відтінками перцю з легкою смаковою підтримкою інших компонентів. В інші сорти ковбас додають часник, ялівець, ром, коньяк. Поводження з такими прянощами вимагає досвіду, так як необхідно їх гарне узгодження в фарші. Найбільш надійним є використання готових сумішей прянощів.

1.2 Асортимент і характеристика продукції

Сирокопчені ковбаси відносяться до делікатесної продукції, й відрізняються від решти видів ковбасних виробів щільною консистенцією, гострим запахом, приємним солонуватим смаком. У готовому вигляді мають виражену зморшкуватість з можливим виступом сала або грудинки.

Оскільки сирокопчена ковбаса не піддається термічній обробці, так як холодне коптіння відбувається при 20-25°С, м’ясо піддається ферментації та зневоднюванню. Ця продукція виготовляється лише з м’яса вищого сорту, а сам процес приготування довгий й трудомісткий. Дозрівання сирокопченої ковбаси триває не менше 30 – 40 діб. За хімічним складом ця продукція характеризується значним вмістом білків, підвищеним – жирів, й невеликим води. Тому сирокопчені ковбаси найбільш стійкі та можуть зберігатися до 9-12 місяців. Їх енергетична цінність – 340-570 ккал на 100 г [5, 12].

Асортимент ковбас передбачає випуск таких сортів й найменувань:

вищий сорт: брауншвейгська, зерниста, майкопська, невська, дніпровська, особлива, свиняча, пікантна, святкова, сервелат, новорічна, ковбаски ароматні, столична, туристські ковбаски.

перший сорт: любительська [29].

Харчова цінність сирокопчених ковбас наведена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Харчова цінність сирокопчених ковбас

Характеристика і норма	Масова частка, %			
	Вологи, не > ніж	Білка, не < ніж	Жиру, не > ніж	Солі, не > ніж
Вищий сорт				
Московська	30	20	42	6,0
Сервелат	30	20	45	6,0
Дніпровська	25	13	55	5,0
Туристські ковбаски	27	23	45	6,0
Зерниста	25	12	63	6,0
Особлива	25	20	55	6,0
Столична	27	20	50	6,0
Святкова	30	20	40	5,5
Новорічна	35	25	30	5,5
Ковбаски ароматні	35	20	40	5,5
Брауншвейгська	27	20	45	6,0
Майкопська	30	20	42	6,0
Свиняча	25	13	60	6,0
Невська	27	20	55	6,0
Пікантна	25	20	55	6,0
Перший сорт				
Любительська	30	20	50	6,0

Вищого сорту випускають також ковбаси Салямі золотиста, Суджук Кримський, Кобзарська, Володимирська, Ностальгія, Старокиївська.

Салямі золотиста включає філе куряче, сало, рис ферментований та харчові добавки. Містить 16,2 г білків і 41,1 г/100 г жиру. Термін зберігання за температури до 12°С і відносної вологості повітря 73±5 % – не більше 28 діб.

Ковбаси І сорту виробляють наступного асортименту: Любительська, Російська, Армавірська.

Першого сорту виготовляють також ковбаси Половецька, Волинська, Ковельська [29, 32].

Салямі. Батьківщиною цих ковбас є Італія, яка з давніх-давен славилася сирокопченими та сиров'яленими ковбасними виробами.

Відмінною особливістю цих ковбас є їхня щільна структура, дрібнозернистий рисунок на розрізі, значний вміст жирного м'яса. До складу багатьох рецептур італійських ковбас салямі входить м'ясо вислюків. У ряді країн замість нього для ковбас салямі використовують яловичину або баранину, а в більшості – свинину.

В Європі популярним різновидом сирокопчених ковбас є міні-салямі. В Німеччині у великих кількостях виробляють ферментовані міні-салямі у вигляді ковбасок невеликого діаметра (18 – 20 мм), готових до споживання та стійких у процесі зберігання за температури навколишнього середовища [5].

1.3 Показники якості продукції

Ковбаси повинні відповідати вимогам ДСТУ 4427:2005 [29], їх виробляють за технологічною інструкцією та рецептурами з дотримуванням «Санітарних правил для підприємств м'ясної промисловості» [18] та «Інструкції з миття та профілактичної дезінфекції на підприємствах м'ясної та птахопереробної промисловості» [19].

Вимоги, що характеризують певну ковбасу за органолептичними (щодо вигляду фаршу на розрізі, смаку і запаху, форми та товарної відмітки (в'язанню) батонів) та фізико-хімічними показниками зазначені у ДСТУ 4427:2005 або у технологічній інструкції до цього стандарту.

Для проведення органолептичних, хімічних й бактеріологічних випробувань вибірково проводять відбір одиниць продукції.

З сирокопчених ковбасних виробів беруть точкові проби та з них складають об'єднані проби: одну – для органолептичних випробувань, іншу – для хімічних. Точкові проби для визначення органолептичних показників відбирають масою 400-500 г, а для проведення хімічних випробувань точкові проби відбирають масою 200-250 г, відрізаючи від продукту в поперечному

напрямку на відстані не менше 5 см від краю. З двох точкових проб від різних одиниць продукції складають об'єднані проби відповідно масою 800-1000 г для органолептичних випробувань і 400-500 г – для хімічних [22, 32].

За органолептичними показниками ковбаси сирокопчені та сиров'ялені повинні відповідати вимогам, зазначеними у табл.1.3

Таблиця 1.3 – Органолептичні показники сирокопчених ковбас

Показник	Характеристика і норма для ковбаси	
	сирокопчена	сиров'ялена
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, напливів фаршу, пошкоджень оболонки або без оболонки в разі використання декорів (крупноподрібнених спецій) на поверхні батона. Може бути білий наліт солі на поверхні оболонки.	
Консистенція	Тверда	Щільна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки сала, свинини, жиру-сирцю, грудинки, тощо. Може бути відхил розмірів окремих шматочків під час зрізу їх за діагоналлю; наявність ущільненого зовнішнього шару (закалу) не більше 3 мм	
Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, солонуватий, з вираженим ароматом прянощів і копчення, без сторонніх присмаку і запаху	Смак приємний, пряний (дозволено злегка кислуватий), з вираженим ароматом прянощів і в'ялення, без сторонніх присмаку і запаху
Форма та розмір батонів	Овальна, прямокутна, трапецієподібна або фігурна на розрізі, тощо; батони прямі довжиною від 15 см до 50 см, в черевах – відкручені батончики довжиною від 12 см до 25 см або у вигляді кільця чи півкільця з внутрішнім діаметром від 8 см до 20 см	
Товарна відмітка батонів (в'язання)	Особиста для кожної з ковбас певної назви	

За фізико-хімічними показниками ковбаси сирокопчені ковбаси повинні відповідати вимогам, що наведені у таблиці 1.4 [29].

Таблиця 1.4 – Фізико-хімічні показники

Показник	Характеристика і норма для ковбаси		Методи контролю
	сирокопчена	сиров'ялена	
Масова частка вологи, %	від 25 до35	від 28 до 38	Згідно з ГОСТ 9793
Масова частка білка, %, не менше ніж	12		Згідно з ГОСТ 25011
Масова частка жиру, %, не більше ніж	65		Згідно з ГОСТ 23042
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	6		Згідно з ГОСТ 9957 або ДСТУ ISO 1841-1, ДСТУ ISO 1841-2
Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж	0,003		Згідно з ГОСТ 8558.1 або ДСТУ ENV 12014-3, ДСТУ ENV 12014-4
Температура в товщі батона під час випуску в реалізацію, °С	Від 0 до 12		Згідно з 11/4

За мікробіологічними показниками ковбаси повинні відповідати вимогам, що наведені у таблиці 1.5 [29].

Таблиця 1.5 – Мікробіологічні показники сирокопчених ковбас

Показник	Норма	Метод контролювання
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1,0 г продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9958, ГОСТ 29185, або ГОСТ 30518
Сульфітредукувальні клостридії: - у 0,01 г продукту; - для ковбас у вакуумному пакуванні у 0,1 г продукту	Не дозволено	
Staphylococcus aureus, у 1.0 г продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 10444.2, ДСТУ ISO 6888-1 або ДСТУ ISO 6888-2
L. Monocytigenes, у 25 г продукту	Не дозволено	Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO11290-2 або 11.5

Продовження табл. 1.5

Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду *Salmonella*, у 25 г продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9958, ДСТУ EN 12824 або 11.5

Вміст токсичних елементів в ковбасах не повинен перевищувати рівнів, наведених у таблиці 1.6 [29].

Таблиця 1.6 – Гранично допустимі рівні вмісту токсичних елементів

Назва токсичного елементу	Гранично допустимі рівні	Метод контролювання
Свинець	0,50	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,05	Згідно з ГОСТ 26933
Ртуть	0,03	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	5,00	Згідно з ГОСТ 26931
Цинк	70,00	Згідно з ГОСТ 26934
Миш’як	0,10	Згідно з ГОСТ 26930

Формування споживчих властивостей виробів забезпечується впливом ферментів та мікроорганізмів, які спричиняють біохімічні зміни м’яса. В процесі додавання у фарш певних видів мікроорганізмів ріст шкідливої мікрофлори суттєво знижується. Під час дозрівання ковбас молочнокислі бактерії (лактобацили) розмножуються скоріше, ніж інші види бактерій.

Бактеріальні стартові культури в основному представлені сумішшю різних мікроорганізмів, які впливають на процес дозрівання ковбас. Для регулювання дозрівання сирокопчених ковбас найчастіше використовують коферментативні лактобацили, які утворюють з різних цукрів тільки молочну кислоту. Для прогнозування утворення і стабільності кольору та характерного смаку у фарш вводять мікрококи. Вони відновлюють нітрати до нітритів і сприяють утворенню оксиду азоту, який потім взаємодіє з міоглобіном, внаслідок чого накопичується стабільний нітрозо міоглобін [12].

1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується

Для задоволення попиту споживачів на таку продукцію як сирокопчена ковбаса виду Золотиста для території із чисельністю населення $n_{нас.}$= 250 тис. осіб, необхідно спроєктувати цех із виробництва сирокопчених ковбас. Середньорічна норма споживання продукції на одну особу для даної території $N_{сп.}$= 3,1 кг/особу, а поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – $k_{сп.}$= 0,85. На вказаній території присутня значна кількість виробництв даної продукції, тобто $П_{д.в.}$= 0,2 тис т/рік. На вказану територію протягом року завозять таку ж продукцію з інших територій у кількості $m_{ввп.}$ = 0,05 тис т/рік, а прогнозована кількість такої ж продукції, що буде вивезена на інші території протягом року, становить $m_{вивп.}$ = 0,1 тис т/рік. Приймаємо кількість робочих днів у календарному році $n_{р.д.}$ = 250 днів. Нехай, значення коефіцієнта використання потужності виробництва, що проєктується, – $k_{п.}$ = 0,9.

Визначимо необхідну добову продуктивність цеху, що призначений для виробництва сирокопчених ковбас:

$$Q_{д.} = \frac{n_{нас.} \cdot N_{сп.} \cdot k_{сп.} - П_{д.в.} - m_{ввп.} + m_{вивп.}}{n_{р.д.} \cdot k_{п.}}, \quad (1.1)$$

$$Q_{д.} = \frac{250000 \cdot 3{,}1 \cdot 0{,}85 - 200000 - 100000 + 50000}{250 \cdot 0{,}9} = 1816{,}7 \text{ кг/добу},$$

де $Q_{д.}$ – необхідна добова продуктивність цеху із виробництва сирокопчених ковбас, кг/добу;

$n_{нас.}$ – розрахункова чисельність населення, для якого призначена продукція цеху, осіб;

$N_{сп.}$ – середньорічна норма споживання продукції на одну особу, кг/особу;

$k_{сп.}$ – поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції;

$П_{д.в.}$ – річна потужність діючих виробництв на цій території, що випускають таку ж продукцію для цих самих споживачів, кг/рік;

$m_{ввп.}$ – очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде ввезена для цих самих споживачів із інших територій або країн, кг/рік;

$m_{вив.п.}$ – очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде вивезена на інші території, кг/рік;

$n_{р.д.}$ – кількість робочих днів у календарному році, днів;

$k_{п.}$ – коефіцієнт використання потужності цеху, що проєктується.

Приймаємо, що цех із виробництва сирокопчених ковбас матиме добову продуктивність 1816,7 кг/добу.

1.5 Висновки до розділу 1

1. У розділі висвітлено сучасний стан виробництва сирокопчених ковбас в Україні та світі. Подана характеристика основної сировини для виробництва ковбасних виробів – яловичини та свинини, представлені значення їх якісних показників.

2. Здійснено огляд асортименту сирокопчених ковбас, що представлені на вітчизняному ринку. Подана характеристика ковбасних виробів найбільш популярних марок в Україні.

3. Представлені вимоги до органолептичних та фізико-хімічних показників якості сирокопчених ковбас у відповідності до нормативних документів та державних стандартів, а також вимоги до якості допоміжних та пакувальних матеріалів, тари.

4. Розраховано необхідну добову продуктивність цеху із виробництва сирокопчених ковбас (1816,7 кг/добу), що проєктується, для задоволення потреб споживачів для території із чисельністю населення $n_{нас.}$= 250 тис. осіб, а також із урахуванням прогнозованої кількості такої ж продукції, що буде вивезена на інші території протягом року та завезена на зазначену територію.

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис технології виробництва продукції

Підготовка сировини. Заморожене м’ясо на кістках попередньо розморожують. М’ясо розморожують в тушах, напівтушах або четвертинах на підвісному шляху в спеціальних камерах таким чином, щоб його товарний вигляд після відтаювання максимально наближався до свіжого охолодженого м’яса. Розморожування м’яса можливо проводити повільно й швидко до температури в товщині бедра 1°С [1].

Повільне розморожування м’яса здійснюють протягом 3–5 днів. На початку процесу температуру в камері підтримують від -5 до 0°С протягом 8 – 10 год., а потім її поступово підвищують до 8°С. Відносна вологість повітря в процесі відтаювання 90 – 95%, швидкість руху повітря 0,2 – 0,3 м/с. Як правило, таке мясо реалізують через торгову мережу.

Для ковбасного виробництва здійснюють прискорене розморожування при 16 – 20°С, відносній вологості повітря 90– 95% та швидкості руху повітря 0,2 – 0,5 м/с. При такому режимі яловичі напівтуші розморожуються за 24 – 30 год, свинячі – 19 – 24, баранячі – 14–18 год [5].

На обвалювання направляють охолоджену сировину з температурою в товщині м’язів 0…4 °С або розморожене з температурою не нижче 1 °С. В процесі жилування яловичину, баранину та свинину розрізають на шматки масою 300..600 г, шпик свинячий хребтовий, боковий та грудинку – на полоси розміром 15х30 см.

Жирну сировину (свинину жирну, жир-сирець, грудинку та шпик) перед подрібненням охолоджують до 2±2°С або підморожують до -3…-1°С [12].

Сирокопчені ковбаси можна виготовляти двома способами.

Перший спосіб. *Посол сировини*. М’ясо для виробництва ковбас після жилування піддають подрібненню та посолу. При посолі м’ясо набуває соленого смаку, липкість, стійкість до впливу мікроорганізмів, формується смак.

Жиловану яловичину, баранину та свинину солять в шматках; додаючи на 100 кг м’яса 25 кг кухонної солі (рис.2.1). Засолену сировину витримують при 3±1°С протягом 5…7 діб.

Приготування фаршу. Витримані в посолі куски яловичини, нежирної та жирної свинини подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 2...3 мм, куски напівжирної свинини та м’яса птиці – з діаметром не більше 6 мм. В фарш сирокопчених ковбас додають кусочки шпика, форма та розмір яких вказані в рецептурі. Шпик використовують як в свіжому вигляді, так й солений. Підготовка шпика включає видалення шкурки, зачищення його від солі, забруднень та подрібнення на шматочки певної форми та розмірів [14].

Шпик та грудинку, що вводяться в фарш у вигляді шматочків, подрібнюють на шпигорізці, вовчку, а в деяких випадках – в кутері наприкінці кутерування.

Подрібненні яловичину та нежирну свинину перемішують в мішалці протягом 5…7 хв з додаванням прянощів, коньяку або мадери та нітриту натрію. Потім послідовно додають у мішалку напівжирну, жирну свинину, грудинку, м'ясо птиці, шпик або жир-сирець й продовжують перемішувати 3 хв. Нітрит натрію застосовують в кількості 10 г у вигляді 5%-ого розчину, рівномірно його розподіляючи у фарші [12].

При використанні несолених грудинки, шпику або жиру-сирцю одночасно додають кухонну сіль з розрахунку 3,5 % від маси несоленої сировини. Перемішування здійснюють до отримання однорідного фаршу з рівномірно розподіленими в ньому кусочками грудинки, шпику, жиру, напівжирної та жирної свинини. Загальна тривалість перемішування 8...10 хв.

Фарш витримують в ємкостях шаром товщиною не більше 25 см протягом 24 год. при 2±2°С для його дозрівання.

Процес формування ковбасних виробів включає: підготовку ковбасної оболонки, шприцювання фаршу в оболонку, в’язання батонів, накладання скріпок на їх кінці та штриховку ковбасних батонів, їх навішування на палки та рами [5, 14].

Шприцювання (тобто наповнення ковбасної оболонки фаршем) здійснюється під тиском в спеціальних машинах – шприцах.

В процесі шприцювання повинні зберігатися якість та структура фаршу. Щільність наповнення фаршу в оболонку регулюється в залежності від виду ковбасних виробів, масової частки вологи та виду оболонки.

Для ущільнення, підвищення механічної міцності та товарної відмітки ковбасні батони після шприцювання перев'язують шпагатом по спеціальним затвердженим схемам в'язання. В'язання ковбасних батонів включає наступні основні операції: зав'язування відкритого кінця батона, зав'язування петлі для навішування батонів на палки, перев'язування батонів для ущільнення фаршу та скріплення оболонки, а також для товарної відмітки.

Осадження. Перев'язані батони навішують на палки та рами, піддають осадженню протягом 5…7 діб при температурі 3±1°С та відносній вологості повітря 87±3%. Першу добу відстань між палками та батонами повинна бути не менше 10 см, потім палки зсовують. Швидкість руху повітря в процесі осаджування 0,1 м/с. При тривалому витримуванні між елементами зруйнованої системи м'язових волокон виникають досить міцні хімічні зв'язки, що сприяють утворенню вторинної структури. В сировині протікають ферментативні процеси, що викликаються життєдіяльністю мікроорганізмів та активізацією ферментів м'язової тканини, тобто м'ясо дозріває. Випаровується вільна волога. В результаті осадження покращуються консистенція, запах, колір та смак ковбасних виробів [14].

Копчення. Після осадження ковбасу коптять в камерах димом від деревної тирси твердих листяних порід (бука, дуба, вільхи та ін.) протягом 2…3 діб при 20±2°С, відносній вологості повітря 77±3% та швидкості його руху 0,2…0,5 м/с.

З технологічної точки зору копчення являє собою процес просочування продуктів коптильними речовинами диму при неповному згоранні деревини. Парогазова суміш містить як корисні речовини (феноли та альдегіди), так й шкідливі фракції органічних та неорганічних сполук [1].

Співвідношення їх залежить від температури горіння деревини, способу отримання диму, його густоти та швидкості розбавлення холодним повітрям.

Копчені ковбасні вироби набувають гострі, приємні вкус та смак, темно-червоний колір та блискучу поверхню. В результаті проникнення в продукт деяких фракцій диму, особливо фенолів та органічних кислот з високою бактерицидною та бактеріостатичною дією, подавляється розвиток гнилісної мікрофлори, збільшується строк зберігання ковбас.

Розрізняють холодне та гаряче копчення ковбас. Холодне копчення проводять при 20 ± 2°С протягом 2 – 3 діб. Воно забезпечує найбільшу стійкость продуктів при зберіганні. Сирокопчені ковбаси піддають холодному копченню.

Дозрівання сирокопчених ковбас найбільш суттєво впливає на формування споживних властивостей. Розрізняють кілька способів дозрівання.

Природне дозрівання за традиційною технологією досить тривале (до кілька місяців) з повільним виділенням вологи у камерах з постійною температурою і регульованою відносною вологістю повітря.

Швидке дозрівання відбувається при початковій підвищеній температурі (до 25°С), а через 12…24 год (з врахуванням діаметра оболонки) температуру знижують до 18…20°С. Відносну вологість повітря підтримують у перший день 92…95%, а потім поступово знижують до 85…88%.

Дозрівання сирокопчених ковбас у розсолі передбачає витримку їх у 12%-му соляному розчині при температурі 22…24°С протягом 6…8 діб. Потім їх промивають і розміщують у камері для наступного дозрівання.

Під час дозрівання важливо забезпечити видалення надлишкової вологи та утворення білкового гелю. Гель зв’язує у фарші сало та забезпечує його твердіння. [1-3]

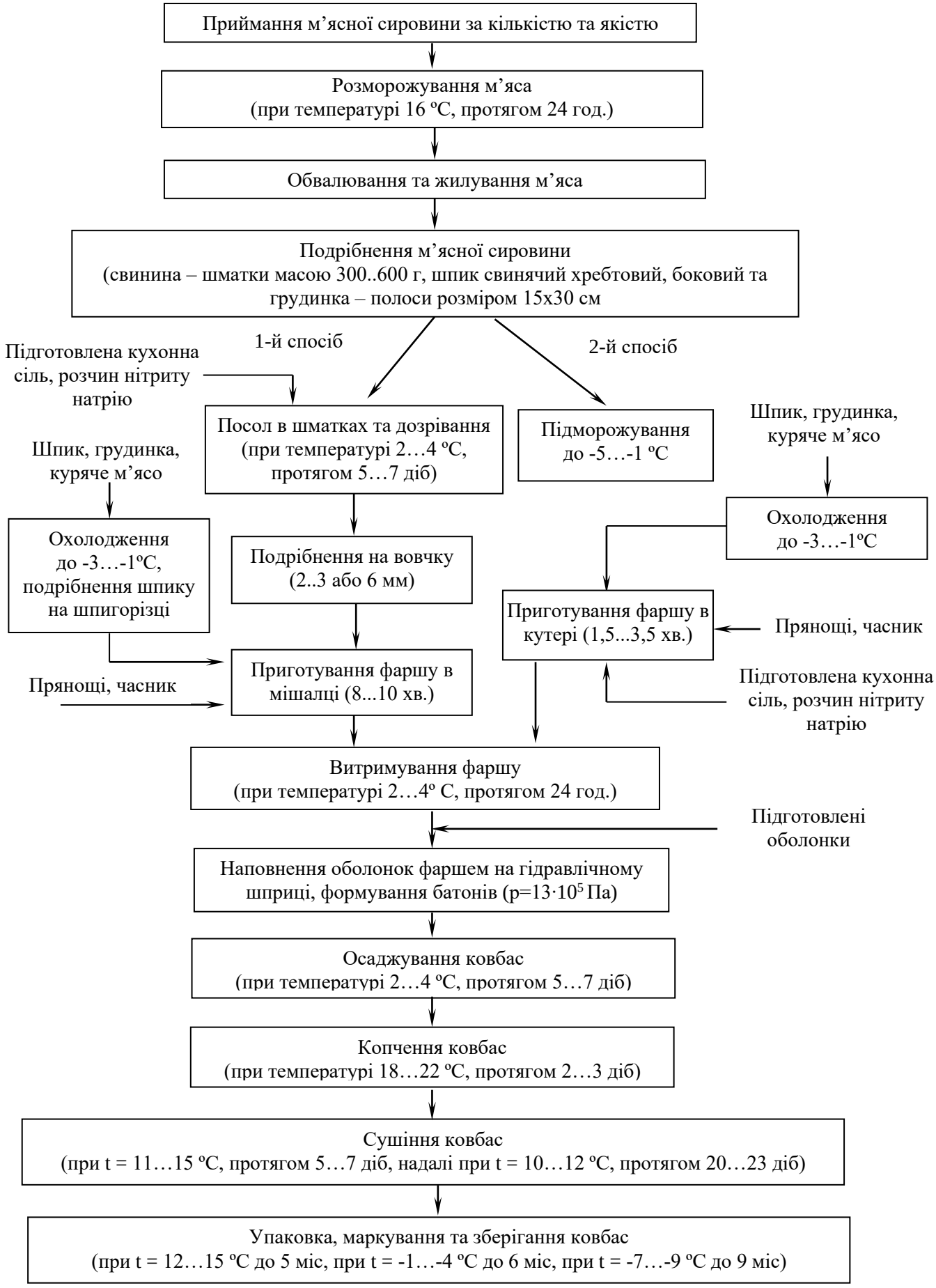

Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва сирокопчених ковбас

Сушіння. Ковбасу сушать 5…7 діб в сушарках при 13±2°С, відносній вологості повітря 82±3% та швидкості його руху 0,1 м/с. Подальше сушіння здійснюють протягом 20…23 діб при 11±1°С, відносній вологості 76±2% та швидкості руху повітря 0,05…0,1 м/с. Загальна тривалість сушіння 25…30 діб в залежності від діаметра оболонки.

Другий спосіб виготовлення сирокопчених ковбас [14]

Підготовка сировини. Жиловані яловичину, свинину в шматках та полоси шпику заморожують в алюмінієвих тазах або на деках шаром товщиною не більше 10 см в морозильній камері до температури в товщі шматка або блоку - 3±2°С протягом 8…12 год або на агрегаті для підморожування м'яса й шпику з подальшим вирівнюванням температури в камері-накопичувачі за всім об'ємом блоку до - 2±1°С.

Заморожені блоки жилованого яловичого та свинячого м'яса перед переробкою отеплюють до -3…-2°С. Рекомендується попередньо їх подрібнювати на машинах для подрібнення м'ясних блоків на шматки товщиною 20…50 мм.

Приготування фаршу. Здійснюють на кутерах, що призначені для подрібнення замороженого м'яса. Після подрібнення великих шматків яловичини або нежирної свинини приблизно через 0,5…1,0 хв додають кухонну сіль, прянощі, коньяк або мадеру, 10 г нітриту натрію у вигляді 5 %-ого розчину, напівжирну або жирну свинину та продовжують кутерувати 0,5…1,0 хв. Потім додають шпик або грудинку, куряче м'ясо та подрібнюють ще 0,5…1,5 хв. Загальна тривалість подрібнення 1,5…3,5 хв.

Закінчення процесу кутерування визначають за малюнком фаршу; в ньому порівняно однорідні за величиною кусочки шпику, грудинки або жирної свинини повинні бути рівномірно розподілені. Температура фаршу після кутерування -2±1°С. Коефіцієнт завантаження кутера 0,4…0,5.

Допускається для приготування фаршу використовувати суміш, яка включає не менше 50% підмороженого м'яса й не більше 50% соленого м'яса. В

цьому випадку в кутер спочатку завантажують попередньо подрібнені підморожені яловичину та свинину, а потім витримані в розсолі шматки.

Надалі процес здійснюють за описаним вище способом (рис.2.1).

Наповнення оболонок. Фарш з кутера за допомогою розвантажувального пристрою або візками подається в вакуум-прес. Після відповідного ущільнення та вакуумування здійснюється наповнення фаршем пересувних пустотілих циліндрів місткістю 60 дм^3. Циліндри з фаршем спеціальним механізмом встановлюються біля шприцювального пристрою, який здійснює наповнення оболонок фаршем. Процес перев'язування батонів аналогічний 1 способу.

Натуральні оболонки у соленому стані підготовляють так само, як і для варено-копчених ковбас. Після цього для видалення надлишкової вологи їх підвішують в охолодженому приміщенні на 12…24 год.

Штучні білкові оболонки замочують у воді температурою (20 ± 5) °С за 20…30 хв до використання. Вимочування доцільно здійснювати у 10%-му розчині кухонної солі [12].

Термічна обробка. Включає осадження, копчення та сушіння. Ці процеси аналогічні 1 способу.

Упаковка, маркування й зберігання. Сирокопчені ковбаси упаковують в дерев'яні, полімерні та алюмінієві багаторазові ящики, ящики або тару з інших матеріалів, а також спеціальні контейнери або тару-обладнання.

Тара для ковбас повинна бути чистою, сухою, без плісняви та стороннього запаху. Багаторазова тара повинна мати кришку.

Сирокопчені ковбаси випускають ваговими або запакованими в барвисто оформленні картонні коробки масою нетто не більше 2 кг.

Сирокопчені ковбаси випускають також упакованими під вакуумом в прозорі газонепроникні плівки. При сервірувальній нарізці скибочками маса нетто 50±6, 100±4, 150±4, 200±6, 250±6, або від 50 до 270 г; при порційній нарізці цілим шматком маса нетто від 200 до 400 г.

Пакети з фасованими сирокопченими ковбасами однієї назви, сорту та дати випуску укладають в ящики з гофрованого картону, багаторазову тару,

спеціалізовані контейнери або тару-обладнання. Маса нетто упакованих ковбасних виробів в ящиках не повинна перевищувати 20 кг [1-3].

Допускається реалізація фасованих сирокопчених ковбас в полімерних багаторазових ящиках масою брутто не більше 30 кг, а також в спеціалізованих контейнерах та тарі-обладнанні масою нетто не більше 250 кг.

Ковбаси зберігають при 12…15°С та відносній вологості повітря 75…78 % не більше 4 міс, при -2…-4 °С не більше 6 міс, при -7…-9 °С не більше 9 міс.

Вибираємо схему виробництва сирокопченої ковбаси, де використовується підморожування основної сировини та приготування фаршу на кутері. Вибраний спосіб дозволяє скоротити тривалість попередніх підготовчих процесів приблизно на 20 хв, а також знизити ймовірність мікробіологічного псування, що є дуже важливим у виробництві ферментованих ковбас.

2.2 Технологічні розрахунки

2.2.1 Розрахунок матеріальних потоків при виробництві питного молока

Основну і допоміжну сировину для виробництва ковбасних виробів розраховують за кожним видом ковбас окремо, виходячи з рецептури і виходу готової продукції.

Розглянемо розрахунки сировини, виходячи з рецептури і виходу готової продукції [10, 16, 20]

Загальну кількість основної жилованої сировини (яловичини, свинини), необхідної для виробництва ковбасних виробів за зміну ($G_{ос.}$, кг), розраховують за формулою:

$$G_{ос.} = \frac{G_{гв}}{\Phi_{г.пр}} \cdot 100, \qquad (2.1)$$

де $G_{гв}$ – кількість готових виробів, вироблених за зміну, кг;

$\Phi_{г.пр}$ – вихід готової продукції, % до маси несолоної сировини.

Таблиця 2.1 – Рецептура ковбаси сирокопченої золотистої

Витрати сировини на 100 кг несолоної сировини	
Філе куряче	60
Свинина жилована нежирна	10
Шпик свинячий хребтовий	30
Всього	100
Пряноші і матеріали, г на 100 кг несолоної сировини	
Сіль кухонна харчова	3500
Натрію нітрит	10
Цукор-пісок	150
Перець чорний мелений	150
Перець духмяний мелений	50
Мускатний горіх мелений	50
Барвник натуральний «Рис ферментований»	50
Коньяк	250

Необхідну кількість основної сировини по виду (яловичина жилована, свинина, шпик і т.д.) за зміну, $G_{ос..в}$ розраховують за формулою:

$$G_{ос.в} = G_{ос} \cdot \frac{k}{100}, \quad (2.2)$$

де k – норма витрати сировини відповідно до рецептури на 100 кг основної сировини, кг.

Отже, визначимо витрати сировини та допоміжних матеріалів для виробництва 1816,7 кг сирокопченої ковбаси виду Золотиста.

Після підстановки даних відповідно до рецептури, загальна кількість сировини визначається як:

$$G_{ос.} = \frac{1816,7}{61} \cdot 100 = 2978,2 \text{ кг},$$

де 61 – вихід готової продукції для сирокопченої ковбаси виду Золотиста, %.

Необхідну кількість сировини за видами в зміну визначаємо за формулою (2.2) [20]:

філе куряче – $G_{ф.кур.} = 2978,2 \cdot \frac{60}{100} = 1786,9$ кг;

свинина нежирна – $G_{св.неж.} = 2978,2 \cdot \frac{10}{100} = 297,8$ кг;

шпик свинячий хребтовий – $G_{шпик.} = 2978,2 \cdot \frac{30}{100} = 893,5$ кг.

Кількість солі, спецій для певного виду ковбас розраховуємо за формулою:

$$Г = \frac{G_{гв} \cdot г}{100}, \quad (2.3)$$

де $Г$ – кількість солі, спецій для певного виду ковбас за зміну, кг;

$G_{гв}$ – загальна кількість основної сировини для певного виду ковбас за зміну, кг;

$г$ – норма витрат солі, спецій на 100 кг основної сировини, кг.

Розрахуємо кількість солі для виробництва 1816,7 кг ковбаси сирокопченої виду Золотиста:

$$Г_{солі} = \frac{2978,2 \cdot 3,5}{100} = 104,2 \text{ кг.}$$

Інші розрахунки ведемо аналогічно.

кількість нітриту натрію – $Г_{нітр.натр} = \frac{2978,2 \cdot 0,01}{100} = 0,3$ кг;

кількість цукру-піску – $Г_{цукор} = \frac{2978,2 \cdot 0,15}{100} = 4,5$ кг;

кількість перцю чорного меленого – $Г_{чор.мол.} = \frac{2978,2 \cdot 0,15}{100} = 4,5$ кг;

кількість духмяного меленого – $Г_{духм.мол.} = \frac{2978,2 \cdot 0,05}{100} = 1,5$ кг;

кількість мускатного горіху меленого – $Г_{муск.горіх} = \frac{2978,2 \cdot 0,05}{100} = 1,5$ кг;

кількість барвнику «Рис ферментований» – $Г_{барв.} = \frac{2978,2 \cdot 0,05}{100} = 1,5$ кг;

кількість коньяку – $Г_{коньяк.} = \frac{2978,2 \cdot 0,25}{100} = 7,4$ дм^3.

Отримані результати зводимо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Зведені розрахунки необхідної кількості компонентів рецептури сирокопченої ковбаси виду Золотиста

Ковбаса	Виробіток за зміну, кг	Вихід продукції, %	Загальна кількість сировини, кг	У тому числі			Сіль кухонна харчова, кг	Натрію нітрит, кг	Цукор-пісок, кг	Перець чорний мелений, кг	Перець духмяний мелений, кг	Мускатний горіх мелений, кг	Барвник натуральний «Рис ферментований», кг	Коньяк, дм^3	Загальна маса фаршу,кг
				Філе куряче, кг	Свинина жилована нежирна, кг	Шпик свинячий хребтовий, кг									
Сирокопчена Золотиста	1816,7	61	2978,2	1786,9	297,8	893,5	104,2	0,3	4,5	4,5	1,5	1,5	1,5	7,4	3103,6

Розрахунок ковбасної оболонки і шпагату [20].

Розрахунок допоміжних матеріалів відбувається за відповідними нормами витрат з врахуванням кількості готової продукції за зміну.

$$Б_{об} = б_{об} \cdot П, \text{ кг} \quad (2.4)$$

де $Б_{об}$ – необхідна кількість допоміжних матеріалів, кг;

$б_{об}$ – норма витрат допоміжних матеріалів на одиницю продукції, кг. Для сирокопчених ковбас, відповідно до [20] $б_{об}$=92;

$П$ – кількість готової продукції, яка виробляється за зміну, т.

Розрахуємо кількість оболонки для 1816,7 кг ковбаси сирокопченої виду Золотиста. В якості оболонки вибираємо яловичі круга №4.

$Б = 92 \cdot 1{,}8167 = 167{,}14$ пуч.

Розрахунок кількості шпагату проводимо аналогічно.

$$Б_{шпаг} = б_{шпаг} \cdot П \text{, кг} \quad (2.5)$$

де $Б_{шпаг}$ – необхідна кількість допоміжних матеріалів, кг;

$б_{шпаг}$ – норма витрат допоміжних матеріалів на одиницю продукції, кг. Для сирокопчених ковбас, відповідно до [ ] $б$=0,3;

$П$ – кількість готової продукції, яка виробляється за зміну, т.

Отже, $Б_{шпаг} = 0{,}3 \cdot 1{,}8167 = 0{,}55$ кг.

Необхідну кількість тари розраховуємо за формулою:

$$A = N/T \text{, шт} \quad (2.6)$$

де N – продуктивність цеху, кг;

Т – ємність тари, кг. Приймаємо пластикову тару місткістю 20 кг.

Отже, $A = 1816{,}7/20 = 90{,}8$ шт..

Приймаємо необхідну кількість пластикової тари місткістю 20 кг $A = 91$ шт.

Розрахунок кількості тирси необхідної для копчення продукції проводимо за формулою:

$$Б_{тирси} = б_{тирси} \cdot П \text{, кг} \quad (2.7)$$

де $Б_{тирси}$ – необхідна кількість допоміжних матеріалів, кг;

$б_{тирси}$ – норма витрат допоміжних матеріалів на одиницю продукції, кг. Для сирокопчених ковбас, відповідно до [4] норма витрати тирси на 100 кг продукції $б_{тирси}$=0,683;

$П$ – кількість готової продукції, яка виробляється за зміну, кг.

Отже, $Б_{шпаг} = 0{,}683 \cdot 1816{,}7 = 1240{,}8$ кг.

Всі розрахунки зводимо в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – Зведені розрахунки необхідної кількості допоміжних матеріалів

Назва продукції	Кіл-ть за зміну, кг	Розрахунок оболонок (яловичі круга №4)		Розрахунок шпагату		Розрахунок тари		Розрахунок тирси	
		Норма витрат на 1 т, кг	Кіл-ть, пуч	Норма витрат на 1 т, кг	Кіл-ть, шпагату, кг	Розрахункова	Прийнята	Норма витрат на 100 кг	Кількість тирси, кг
Сирокопчена	1816,7	92	167,14	0,3	0,55	90,8	91	0,683	1240,8

2.2.2 Розрахунок енергетичної цінності сирокопченої ковбаси

Визначимо енергетичну цінність 100 г сирокопченої ковбаси виду Золотиста [11, 21], яка згідно рецептури містять:

філе куряче – 60,0 г;

свинина жилована нежирна – 10,0 г;

шпик свинячий хребтовий – 30,0 г.;

на 100 г несолоної сировини:

сіль кухонна харчова – 3,5 г;

цукор-пісок – 0,15 г;

перець чорний мелений – 0,15 г;

коньяк – 0,25 г (враховуються лише компоненти рецептури вміст яких у готовому виробі значний).

Харчова цінність кожного компонента рецептури сирокопченої ковбаси виду Золотиста представлена у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Харчова цінність основних компонентів сирокопченої ковбаси виду Золотиста

Компонент	Вміст у 100 г основного компоненту, г		
	білків *Б*	жирів *Ж*	вуглеводів *В*
Філе куряче	23,6	1,9	0,4
свинина жилована нежирна	57,0	27,2	15,0
шпик свинячий хребтовий	1,4	92,8	0,0
сіль кухонна харчова	0,0	0,0	0,0
перець чорний мелений	12,8	1,9	44,8
коньяк	0,0	0,0	0,1
цукор-пісок	0,0	0,0	99,7

У 60,0 г філе курячого міститься:

- білків: $Б_ф = Б \cdot 60,0/100 = 23,6 \cdot 60,0/100 = 14,16$ г; (2.8)

- жирів: $Ж_ф = Ж \cdot 60,0/100 = 1,9 \cdot 60,0/100 = 1,14$ г; (2.9)

- вуглеводів: $В_ф = В \cdot 60,0/100 = 0,4 \cdot 60,0/100 = 0,24$ г. (2.10)

Теоретична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 60,0 г філе курячого:

- білків: $Е_{т.б.ф} = к_б \cdot Б_ф = 4 \cdot 14,16 = 56,64$ ккал; (2.11)

- жирів: $Е_{т.ж.ф} = к_ж \cdot Ж_ф = 9 \cdot 1,14 = 10,26$ ккал; (2.12)

- вуглеводів: $Е_{т.в.ф} = к_в \cdot В_ф = 3,75 \cdot 0,24 = 0,91$ ккал, (2.13)

де $к_б$, $к_ж$, $к_в$ – відповідно, калорійність 1 г білків, жирів і вуглеводів, ккал.

Теоретична калорійність 60,0 г філе курячого:

$$Е_{т.ф} = Е_{т.б.ф} + Е_{т.ж.ф} + Е_{т.в.ф} = 56,64 + 10,26 + 0,91 = 67,81 \text{ ккал}. \quad (2.14)$$

У 10,0 г свинини жилованої нежирної міститься:

- білків: $Б_{св} = Б \cdot 10,0/100 = 57,0 \cdot 10,0/100 = 5,7$ г; (2.15)

- жирів: $Ж_{св} = Ж \cdot 10,0/100 = 27,2 \cdot 10,0/100 = 2,72$ г; (2.16)

- вуглеводів: $В_{св} = В \cdot 10,0/100 = 15,0 \cdot 10,0/100 = 1,5$ г. (2.17)

Теоретична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 10,0 г свинини жилованої нежирної:

- білків: $Е_{т.б.св} = к_б \cdot Б_{св} = 4 \cdot 5,7 = 22,80$ ккал; (2.18)

- жирів: $E_{т.ж.св} = к_{ж} \cdot Ж_{св} = 9 \cdot 2,72 = 24,48$ ккал; (2.19)

- вуглеводів: $E_{т.в.св} = к_{в} \cdot В_{св} = 3,75 \cdot 1,5 = 5,63$ ккал. (2.20)

Теоретична калорійність 10,0 г свинини жилованої нежирної:

$E_{т.св} = E_{т.б.св} + E_{т.ж.св} + E_{т.в.св} = 22,80 + 24,48 + 5,63 = 52,91$ ккал. (2.21)

У 30,0 г шпику свинячого хребтового міститься:

- білків: $Б_{шпик} = Б \cdot 30/100 = 1,4 \cdot 30/100 = 0,42$ г; (2.22)

- жирів: $Ж_{шпик} = Ж \cdot 30,0/100 = 92,8 \cdot 30,0/100 = 27,84$ г; (2.23)

Теоретична калорійність білків та жирів у 30,0 г шпику свинячого хребтового:

- білків: $E_{т.б.шпик} = к_{б} \cdot Б_{шпик} = 4 \cdot 0,42 = 1,68$ ккал; (2.24)

- жирів: $E_{т.ж.шпик} = к_{ж} \cdot Ж_{шпик} = 9 \cdot 27,84 = 250,56$ ккал; (2.25)

Теоретична калорійність 30,0 г шпику свинячого хребтового:

$E_{т.шпик} = E_{т.б.шпик} + E_{т.ж.шпик} = 1,68 + 250,56 = 252,24$ ккал. (2.26)

У 0,15 г перцю чорного меленого міститься:

- білків: $Б_{пер} = Б \cdot 0,15/100 = 12,8 \cdot 0,15/100 = 0,02$ г; (2.27)

- жирів: $Ж_{пер} = Ж \cdot 0,15/100 = 1,9 \cdot 0,15/100 = 0,003$ г; (2.28)

- вуглеводів: $В_{пер} = В \cdot 0,15/100 = 44,8 \cdot 0,15/100 = 0,067$ г. (2.29)

Теоретична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 0,15 г перцю чорного меленого:

- білків: $E_{т.б.пер} = к_{б} \cdot Б_{пер} = 4 \cdot 0,02 = 0,08$ ккал; (2.30)

- жирів: $E_{т.ж.пер} = к_{ж} \cdot Ж_{пер} = 9 \cdot 0,003 = 0,027$ ккал; (2.31)

- вуглеводів: $E_{т.в.пер} = к_{в} \cdot В_{пер} = 3,75 \cdot 0,067 = 0,25$ ккал. (2.32)

Теоретична калорійність 0,15 г перцю чорного меленого:

$E_{т.пер} = E_{т.б.пер} + E_{т.ж.пер} + E_{т.в.пер} = 0,08 + 0,027 + 0,25 = 0,36$ ккал. (2.33)

У 0,15 г цукру міститься:

- вуглеводів: $В_{ц} = В \cdot 0,15/100 = 99,7 \cdot 0,15/100 = 0,15$ г. (2.34)

Теоретична калорійність вуглеводів у 0,15 г цукру:

- вуглеводів: $E_{т.в.ц} = к_{в} \cdot В_{ц} = 3,75 \cdot 0,15 = 0,56$ ккал. (2.35)

Теоретична калорійність 0,15 г цукру:

$E_{т.ц} = E_{т.в.ц} = 0,56$ ккал. (2.36)

Теоретична калорійність 100 г сирокопченої ковбаси виду Золотиста:

$$E_{т.} = E_{т.ф} + E_{т.св} + E_{т.шпик} + E_{т.пер} + E_{т.ц} =$$

= 67,81 + 52,91 + 252,24 + 0,36 + 0,56 = 373,9 ккал (або 1564,4 кДж). (2.37)

Визначимо фактичну калорійність сирокопченої ковбаси виду Золотиста з врахуванням засвоювання та втрат нутрієнтів під час теплової обробки. Значення коефіцієнтів засвоювання з (%) напівфабрикатів та значення втрат в (%) нутрієнтів під час теплової обробки напівфабрикатів вказані у джерелі [Ігор посібник].

Фактична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 60,0 г філе курячого:

- білків: $E_{ф.б.ф} = E_{т.б.ф} \cdot (100 - (100 - з_б) - в_б)/100 =$

= 56,64·(100 – (100 – 95) – 8)/100 = 49,3 ккал; (2.38)

- жирів: $E_{ф.ж.ф} = E_{т.ж.ф} \cdot (100 - (100 - з_ж) - в_ж)/100 =$

= 10,26·(100 – (100 – 90) – 25)/100 = 6,7 ккал; (2.39)

- вуглеводів: $E_{ф.в.ф} = E_{т.в.ф} \cdot (100 - (100 - з_в) - в_в)/100 =$

= 0,91·(100 – (100 – 93) – 10)/100 = 0,8 ккал. (2.40)

Фактична калорійність 60,0 г філе курячого:

$$E_{ф.ф} = E_{ф.б.ф} + E_{ф.ж.ф} + E_{ф.в.ф} = 49,3 + 6,7 + 0,8 = 56,8 \text{ ккал}. \quad (2.41)$$

Фактична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 10,0 г свинини жилованої нежирної:

- білків: $E_{ф.б.св} = E_{т.б.св} \cdot (100 - (100 - з_б) - в_б) =$

= 22,80·(100 – (100 – 95) – 8)/100 = 19,8 ккал; (2.42)

- жирів: $E_{ф.ж.св} = E_{т.ж.св} \cdot (100 - (100 - з_ж) - в_ж) =$

= 24,48·(100 – (100 – 90) – 25)/100 = 15,9 ккал; (2.43)

- вуглеводів: $E_{ф.в.св} = E_{т.в.св} \cdot (100 - (100 - з_в) - в_в) =$

= 5,63·(100 – (100 – 93) – 10)/100 = 4,7 ккал. (2.44)

Фактична калорійність 10,0 г свинини жилованої нежирної:

$$E_{ф.св} = E_{ф.б.св} + E_{ф.ж.св} + E_{ф.в.св} = 19,8 + 15,9 + 4,7 = 40,4 \text{ ккал}. \quad (2.45)$$

Фактична калорійність білків та вуглеводів у 30,0 г шпику свинячого хребтового:

- білків: $E_{ф.б.шпик} = E_{т.б.шпик} \cdot (100 - (100 - з_б) - в_б) =$

$= 1{,}68 \cdot (100 - (100 - 95) - 8)/100 = 1{,}5$ ккал; (2.46)

- жирів: $E_{ф.ж.шпик} = E_{т.ж.шпик} \cdot (100 - (100 - з_ж) - в_ж) =$

$= 250{,}56 \cdot (100 - (100 - 90) - 25)/100 = 162{,}9$ ккал; (2.47)

Фактична калорійність 30,0 г шпику свинячого хребтового:

$$E_{ф.шпик} = E_{ф.б.шпик} + E_{ф.ж.шпик} = 1{,}5 + 162{,}9 = 164{,}4 \text{ ккал.} \quad (2.48)$$

Фактична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 0,15 г перцю чорного меленого:

- білків: $E_{ф.б.пер} = E_{т.б.пер} \cdot (100 - (100 - з_б) - в_б) =$

$= 0{,}08 \cdot (100 - (100 - 85) - 5)/100 = 0{,}06$ ккал; (2.49)

- жирів: $E_{ф.ж.пер} = E_{т.ж.пер} \cdot (100 - (100 - з_ж) - в_ж) =$

$= 0{,}027 \cdot (100 - (100 - 95) - 6)/100 = 0{,}024$ ккал; (2.50)

- вуглеводів: $E_{ф.в.пер} = E_{т.в.пер} \cdot (100 - (100 - з_в) - в_в) =$

$= 0{,}25 \cdot (100 - (100 - 90) - 9)/100 = 0{,}2$ ккал. (2.51)

Фактична калорійність 0,15 г перцю чорного меленого:

$$E_{ф.пер} = E_{ф.б.пер} + E_{ф.ж.пер} + E_{ф.в.пер} = 0{,}06 + 0{,}024 + 0{,}2 = 0{,}28 \text{ ккал.} \quad (2.52)$$

Фактична калорійність вуглеводів у 2,7 г цукру:

- вуглеводів: $E_{ф.в.ц} = E_{т.в.ц} \cdot (100 - (100 - з_в) - в_в)/100 =$

$= 0{,}56 \cdot (100 - (100 - 75) - 10)/100 = 0{,}36$ ккал. (2.53)

Фактична калорійність 2,7 г цукру:

$$E_{ф.с} = E_{ф.в.ц} = 0{,}36 \text{ ккал.} \quad (2.54)$$

Фактична калорійність 100 г сирокопченої ковбаси виду Золотиста :

$$E_ф = E_{ф.ф} + E_{ф.св} + E_{ф.шпик} + E_{ф.пер} + E_{ф.ц} =$$

$= 56{,}8+40{,}4+164{,}4+0{,}28+0{,}36 = 262{,}24$ ккал (або 1097,3 кДж). (2.55)

2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва

Технологічний процес виробництва сирокопчених ковбас складається з наступних технологічних операцій:

приймання та підготовка м’ясної сировини, засолу м’яса, виготовлення фаршу та формування (шприцювання) ковбас, осадження ковбас, коптіння , сушіння, пакування та зберігання [12].

Апаратурно-технологічна схема виробництва ковбаси сирокопченої може бути приведена у вигляді поточно-механізованої лінії виробництва, що зображена на рис.2.1, та схеми технологічного процесу виробництва, яка зображена на рис.2.2 [14]

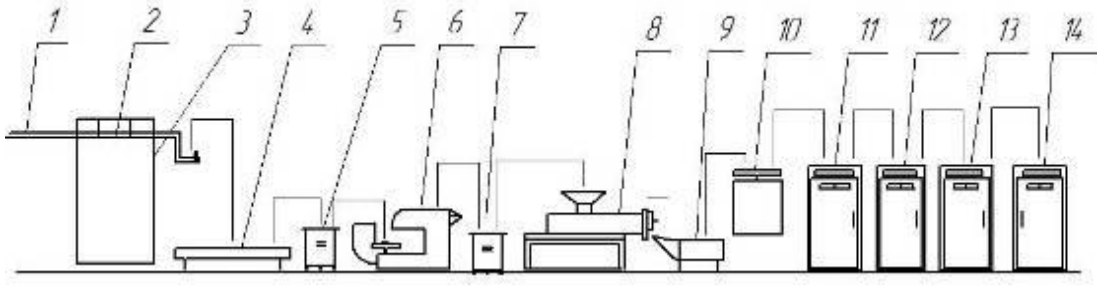

Рисунок 2.1 – Схема поточно-механізованої лінії виробництва сирокопчених ковбас: 1 – підвісні шляхи; 2 – ваги однорейкові; 3 – камера накопичення і розморожування; 4 – стіл для обвалювання, жилування і сортування м’яса; 5,7 – підлоговий візок; 6 – кутер; 8 – шприцювальний апарат; 9 – стіл для в’язання ковбас; 10 – навішування на рами, осаджування; 11 – камера осаджування; 12 – камера коптіння; 13 – камера сушіння; 14 – зберігання

По підвісних шляхах 1 м’ясо потрапляє в камеру накопичування та розмороження 3, де зважується на однорейкових вагах 2. Після камери розморожування та накопичення м’ясо потрапляє на стіл для обвалювання, жилування та сортування м’яса 4, з якого надходить до підлогового візочка 5. Звідти м’ясо вигружають до кутера 6.

Після тонкого подрібнення і змішування компонентів фарш, через підлоговий візочок 7, поступає в шприцювальний апарат 8 для наповнення оболонок. Звідти сформовані ковбасні батони надходять на стіл для в’язання ковбас 9. Після цього ковбасні батони навішуються на рами 10, та

переправляються в камеру осаджування 11. Звідти, ковбасні батони направляють в камеру коптіння 12. Ковбасу коптять протягом 2 – 3 діб при 20 ± 2 °С, відносній вологості повітря 77 ± 3 % та швидкості його руху 0,2 – 0,5 м/с.

Після цього вони проходять процес сушіння в камері 13, та вони поступаються в камеру 14 для подальшого зберігання, та реалізації [5, 12].

Технологічний процес виробництва сирокопчених ковбас починається з засолу м'ясної сировини та витримки її протягом часу, достатнього для рівномірного розподілу солі і завершення тих внутрішніх процесів, що додають м'ясу або м'ясопродуктам бажані властивості.

Засіл м'ясної сировини здійснюють у бочках, чанах та шухлядах. Бочки рекомендують виготовляти з твердих порід дерев – дуба, бука, чинари. Засолочні чани виготовляють із залізобетону й облицьовують зовні і зсередині глазурованими плитками.

Приготування фаршу з жилованого м'яса (звільненого від пліви, сухожиль, хрящів, судин і т.ін.) включає процеси подрібнення (руйнування клітинної структури) і змішування складових частин фаршу, дозованих відповідно до рецептури.

Шпик, жирну й напівжирну свинину, що вводяться в фарш у шматочках, подрібнюють на шпикорізці або вовчку [12, 14].

Далі приступають до складання фаршу. Згідно з рецептурою встановлюється точне кількісне співвідношення складових частин фаршу, його властивості і стан. У кожній рецептурі є три категорії складових частин: сировина, спеції, сіль і селітра (нітрити) [14].

Складові частини фаршу повинні бути рівномірно розподілені у всьому об'ємі і добре зв'язані одні з одними. Консистенція сирого фаршу повинна мати високі в'язкопластичні властивості. І те, й інше досягається тривалим і ретельним вимішуванням складових фаршу. Тривалість перемішування залежить від властивостей фаршу та коефіцієнта завантаження.

Зі спеціями у фарш заноситься велика кількість мікробів. Тому перед внесенням у фарш їх стерилізують. Крім цього, необхідно підтримувати високий санітарно-гігієнічний рівень виробництва.

Процес формування включає операції: заповнення оболонки (шприцювання), в'язання та штриковку ковбас, навішування ковбас на ціпки та рами. Перед застосуванням кишкових оболонок перевіряють їх якість та стан. Встановлено, що обробка кишкових і білкових оболонок у 5% розчині молочної кислоти сприяє прискоренню сушіння сирокопчених ковбас. Цілісність і міцність оболонок перевіряють стисненим повітрям. Оболонки, якщо це необхідно, нарізають на шматки потрібних розмірів. Один кінець шматка міцно зав'язують шпагатом [11].

Фізична природа процесу шприцювання – це пластична деформація фаршу, що здійснюється його продавлюванням через насадку (цівку). Цівка являє собою металеву трубку з конічним розширенням на тому кінці, що прикріплюється до патрубка шприца.

В'язання батонів шпагатом застосовується для збільшення їхньої твердості. Операція в'язання включає: зав'язування відкритого кінця оболонки після наповнення її фаршем, зав'язування петлі для навішування батона на ціпки і перев'язку (шнурівку) батона відповідно до виду і сорту ковбаси та властивостей оболонки.

У процесі шприцювання разом з фаршем в оболонку попадає повітря. Для виходу повітря на наступних стадіях виробництва оболонку наколюють (штрикують).

На шприцьовані ковбаси негайно навішують на ціпки, які розміщують на рамах у 4 – 5 ярусів. Рами можна пересувати по підвісних коліях. Батони розміщують на рамах так, щоб вони не стикалися один з одним.

Наступним технологічним процесом є осадження ковбас, тобто витримка нашприцованих в оболонку ковбас у підвішеному стані. Для виробництва сирокопчених ковбас застосовують тривале (7 – 10 діб) осадження, на відміну від виробництва варених ковбас, де застосовується короткочасне осадження (2 –

3 год). Розходження в тривалості осадження для різних ковбасних виробів зумовлені різними цілями, що досягаються в процесі осадження [12, 14].

При тривалому осадженні першочергового значення набувають процеси, що пов’язані з життєдіяльністю мікроорганізмів, активністю ферментів тканин та властивостями білкових речовин. Ці процеси починаються під час осадження, продовжуються в період коптіння та сушіння сирих виробів й позначаються на властивостях готової продукції.

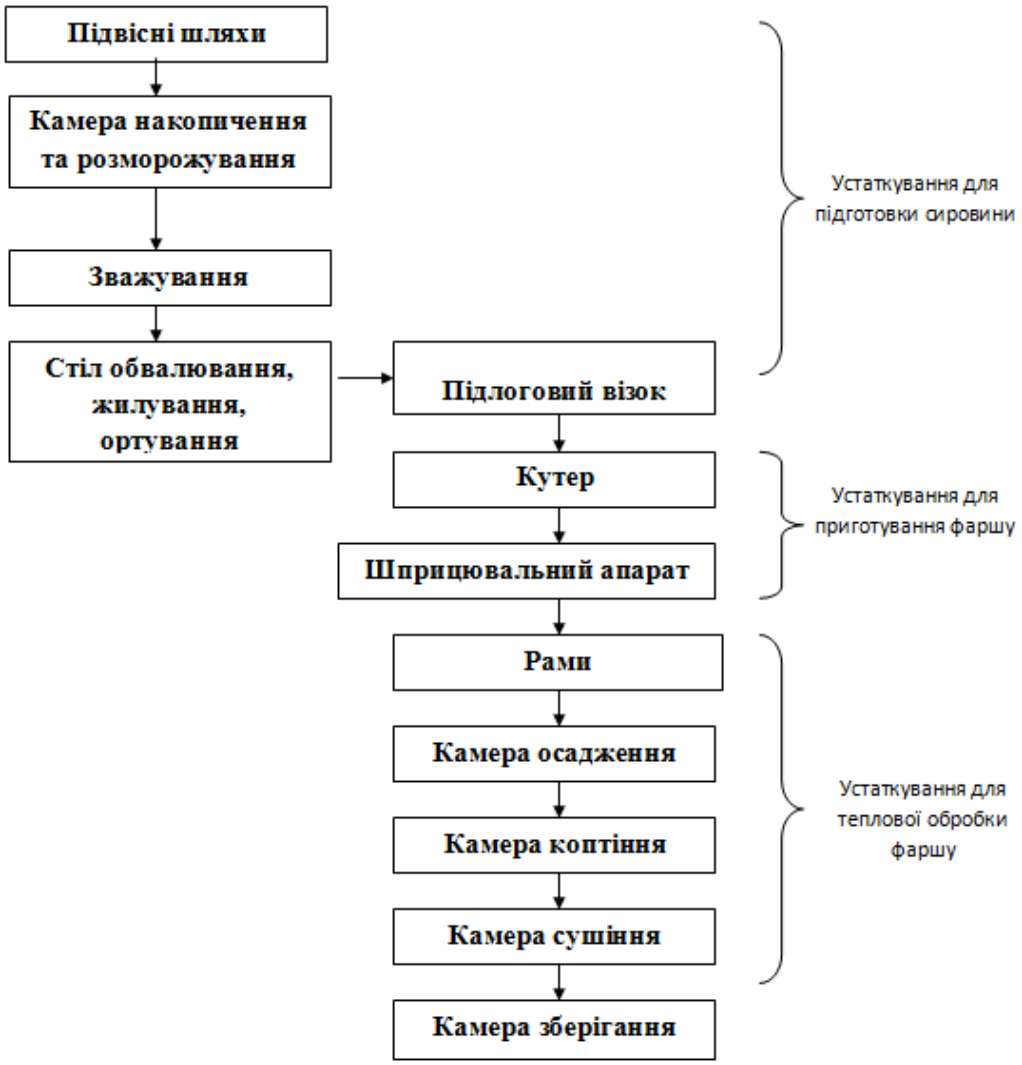

Рисунок 2.2 – Схема технологічного процесу виробництва сирокопчених ковбас

Коптіння та обсмажування – це обробка м’ясопродуктів коптильним димом. Обсмажування відрізняється від коптіння короткочасною обробкою при значно більших температурах коптильного диму.

Звичайний коптильний дим утворюється в результаті термічного розкладання деревини, що називають тлінням.

Механізм коптіння складається з двох фаз: осадження або відкладення коптильних речовин на поверхні і переносу їх від поверхні до центральної частини продукту. Зовнішній перенос пов'язаний з явищами коагуляції дисперсних часток і конденсації речовин, що знаходяться в пароподібному стані. Рушійною силою внутрішнього переносу коптильних речовин є градієнт концентрації цих речовин.

Завершальною операцію у виробництві сирокопчених ковбас є процес сушіння, тобто зневоднювання ковбасних виробів випаровуванням води в зовнішнє середовище, що має на меті підвищити їх стійкість до дії гнильної мікрофлори. Крім того, збільшується концентрація сухих поживних речовин в готовому продукті, покращуються умови його зберігання та транспортування.

Сушать ковбаси в сушильних камерах, обладнаних кондиціонерами для підтримки потрібних параметрів повітря. Ковбаси розвішують на вішалках, що розміщують у кілька ярусів в залежності від висоти приміщення. Між батонами залишають проміжки, достатні для вільної циркуляції повітря. Відстань між ярусами 0,6 м, від підлоги до нижнього ярусу 1,2 м, від верхнього ярусу до стелі 0,2 – 0,4 м. Середня тривалість сушіння – 25 – 30 діб [12].

2.4 Підбирання технологічного обладнання

Враховуючи добову продуктивність цеху з виробництва сирокопчених ковбас виду Золотиста (1816,7 кг за добу), що проєктується, підбираємо технологічне обладнання для лінії виробництва сирокопчених ковбас.

При розрахунку необхідного основного і допоміжного обладнання визначається годинна продуктивність основного обладнання. Підприємство працює 24 робочі дні, режим роботи – однозмінний, тривалість зміни – 8 год.

Отже отримаємо:

$$Q_г = 1816,7/8 = 227 \text{ кг/год.} \quad (2.56)$$

Крім того, технологічне обладнання підбираємо у відповідності до машинно-апаратурної схеми виробництва з урахуванням його продуктивності.

Принцип вибору обладнання:

переважно вибирати машини, що безперервно діють, і апарати з системою автоматичного контролю, регулювання; система підібраного обладнання повинна бути доступною для циркуляційного миття; дезінфекція; вибір допоміжного обладнання здійснюється після підбору основного.

Кількість машин (шприці, м‘ясорубки), лінії безперервної дії розраховують за формулою:

$$K = \frac{M_{пр}}{П} \cdot \text{Т}, \quad (2.57)$$

де $M_{пр}$ – продуктивність цеху (дільниці) за зміну при однозмінній (двозмінній) роботі, кг/зміну

$П$ – годинна продуктивність обладнання, кг/год;

Т – тривалість зміни, год.;

Кількість одиниць обладнання періодичної дії розраховують за формулою:

$$N = \frac{M_{пр} \cdot t}{G} \cdot \text{Т}, \quad (2.58)$$

де $M_{пр}$ – продуктивність цеху (дільниці) за зміну при однозмінній (двозмінній) роботі, кг/зміну;

t – сумарна тривалість основних і допоміжних операцій, завантаженої продукції за один цикл на даному обладнанні, год.;

G – одночасне завантаження обладнання, кг;

Т – тривалість зміни, год.

Для розрахунку кількості столів обвалювання та жилування необхідно знати кількість робочих місць [9, 20].

Чисельність працюючих розраховуємо з врахуванням норм змінної виробітки на одного працюючого і норм часу:

$$n = \frac{B}{b}, \tag{2.59}$$

де n – кількість працюючих, чол;

B – кількість сировини, яка переробляється за зміну, кг;

b – норма виробітку на одного працюючого в зміну, кг. Згідно [20] b=1,43 т/зміну.

Розрахуємо кількість робітників для проведення операції жилування:

$$n = \frac{1{,}8167}{1{,}43} = 1{,}3 \text{ чол..}$$

Приймаємо 2 робітники. Аналогічно на операцію обвалювання потрібно 2 робітники.

При двосторонньому розташуванні робочих місць столи розраховуємо за формулою:

$$L = \frac{n_1 \cdot 1{,}5 + n_2 \cdot 1{,}25}{2}, \tag{2.60}$$

де n_1, n_2 – число обвалювальників, жилувальників, чол;

1,5 – відстань між робочими місцями обвалювальників, м;

1,25 – відстань між робочими місцями жилувальників, м;

2 – двостороннє використання столу.

Після підстановки числових значень, отримаємо $L = \frac{2 \cdot 1{,}5 + 2 \cdot 1{,}25}{2} = 2{,}75$ м.

Враховуючи зазначене, для технологічної лінії виробництва сирокопчених ковбас підібрано обладнання, технічна характеристика якого представлене у таблиці 2.5 [6, 7].

Таблиця 2.5 – Зведена таблиця технологічного обладнання

№ п/п	Назва		Продук-тивність	Габарити (довжина, ширина, висота), мм	Необхідна кількість, шт.	Кількість обслуго-вуючого персоналу
	Технологічна операція	Технологічне обладнання, марка				
1.	Приймання півтуш	Ваги підвісні монорельсові ВМЦ – 1М	-	-	1	1
2.	Зачистка півтуш	Майданчик зачищення	Р = 195 кг	800х640х1500	1	2
3.	Обробка півтуш	Майданчик обробки	Р = 295 кг	970х572х1500	1	2
4.	Обвалювання півтуш	Конвеєр обвалювання та жилування РЗ-ФЖ2В	5…7 т/зміну	17390х3980х 1715	1	9
5.	Жилування	-	-	-	-	-
6.	Транспорту-вання м’яса	Візок ковшовий з нерж. сталі	Вантажопід йомність 200 кг	-	10	1
7.	Нарізання м’яса	Блокорізка SK-2000	2200 кг/год	1250х929х125	1	1
8.	Тонке подрібнення м’яса	Кутер K-506 ultra-v	V=500 л	2490х2750х 3340	1	1
9.	Завантажу-вальні роботи	Завантажува-льний пристрій ФЦГ	Вантажопід йомність 250 кг	1100х1490х 3150	1	1
10.	Підготовка допоміжних матеріалів	Технологічний стіл	1	1700х600х850	1	1
11.	Подрібнення шпику	Шпикорізка MHS 850	850 кг/год	1100х650х1065	1	1
12.	Підморожуван ня шпику	Камера підморожування	Місткість 5 тонн	3000х2000х 2000	1	1
13.	Визначення маси нетто та брутто	Ваги електронні	Макс. навантаж. 5 кг	2	2	1

14.	Зважування сировини	Ваги платформні ВПСО-600	Макс. навантаж. 600 кг	1000x1000x100	2	1
15.	Наповнення батонів	Шприц вакуумний ФШ2-ЛМ	1200 кг/год	1230 × 960 × 1590	1	1
16.	Приймання та в’язання ковбасних батонів	Технологічний стіл Р3 – ФПЯ-6	-	1700x600x850	2	2
17.	Навішування ковбас	Рама для ковбас	Вантажопід йомність 400 кг.	1000x1000x 2000	5	1

2.5 Висновки до розділу 2

1. Здійснено опис технології виробництва сирокопченої ковбаси виду Золотиста (з додаванням м’яса птиці) та складено технологічну схему виробництва, що забезпечує випуск продукції високої якості. Крім того, у відповідності до складеної технологічної схеми виробництва забезпечено безперервність технологічного процесу, механізацію та автоматизацію виробництва, а також екологічність і безпеку виробничого процесу для персоналу.

2. Проведено матеріально-сировинні розрахунки та розрахунки допоміжних матеріалів, зокрема шпагату, тирси та тари, для виробництва сирокопченої ковбаси виду Золотиста при забезпеченні добової продуктивності цеху 1816,7кг /зміну.

3. Розраховано теоретичну енергетичну цінність сирокопченої ковбаси виду Золотиста (з додаванням м’яса птиці) – 373,9 ккал (або 1564,4 кДж) та фактичну калорійність даної сирокопченої ковбаси з врахуванням засвоювання та втрат нутрієнтів під час теплової обробки, що складає 262,24 ккал (або 1097,3 кДж).

4. На основі технологічної схеми виробництва сирокопчених ковбас складена машинно-апаратурна схема виробництва, що містить інформацію щодо обладнання, яке необхідне для здійснення технологічних операцій.

5. Враховуючи добову продуктивність цеху та у відповідності до машинно-апаратурної схеми виробництва підібране технологічне обладнання для лінії виробництва сирокопченої ковбаси виду Золотиста та вказана його технічна характеристика.

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху

Площу цеху з розміщенням технологічного обладнання, проєкт якого розробляється, розраховуємо в залежності від габаритів технологічного обладнання, площ обслуговування машин і апаратів, розмірів проходів, проїздів, відстані від стін і колон споруди до обладнання. Площа ковбасного цеху складається із площ виробничих, допоміжних і складських приміщень.

До виробничих площ відносять площу, необхідну для розміщення технологічного обладнання та здійснень технологічних операцій [4, 9].

Допоміжні площі: інструментальні, електрощитові, коридори, місця для паління, роздягальні, санвузли, кімната технолога.

Складські приміщення призначені для зберігання сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів.

Площі відділень розраховують виходячи з:

• тривалості технологічного процесу;

• норм площі на одиницю обладнання;

• санітарних норм площі на одного робітника.

В даному розділі здійснюється перерахунок з фізичних одиниць в приведені тонни. Для даної операції необхідні коефіцієнти переводу, зокрема для сирокопчених ковбас – 2,5 [20].

Отже, 1816,7 кг·2,5=4541,8 кг =4,5 приведених тонн.

Розрахунок площі здійснюємо за формулою:

$$F = f \cdot A, \tag{3.1}$$

де F – площа відділень ковбасного цеху, м^2;

f – питома норма площі на одну приведену тонну, м^2;

А – продуктивність цеху в виробничих одиницях, т.

Розрахунок зводимо в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Норми площ окремих відділень ковбасного цеха

№	Назва	Норма м^2/ пр.т	Площа		
			розр. м^2	прийнята	
				м^2	буд. кв.
1.	Накопичувальна камера	1,7	7,65	8	0,22
2.	Відділення зачищення	0,9	4,05	4	0,11
3.	Сировинне відділення	5,3	23,85	24	0,67
4.	Відділення підготовки кісток	4,2	18,9	19	0,53
5.	Відділення підморожування	4	18,0	18	0,5
6.	Камера кондиціонування	3,2	14,4	15	0,42
7.	Приміщення для заточування ножів та іншого інвентарю	1,5	6,75	7	0,19
8.	Електрощитова	1,2	5,4	6	0,17
9.	Тепловий пункт	0,9	4,05	4	0,11
10.	Машинно-технологічне відділення	11	49,5	50	1,39
11.	Вентиляційне відділення	4,5	20,25	20	0,56
12.	Шприцювальне відділення	3,6	16,2	16	0,44
13.	Склад спецій	0,6	2,7	3	0,08
14.	Підготовка спецій	0,6	2,7	3	0,08
15.	Склад часнику	0,6	2,7	3	0,08
16.	Підготовка часнику	0,6	2,7	3	0,08
17.	Підготовка оболонок	0,6	2,7	3	0,08
18.	Склад оболонок	0,6	2,7	3	0,08
19.	Приміщення для накопичення та чищення рам, миття й зберігання тари та інвентарю	9,3	41,85	42	1,17

20.	Відділення осадження	3,7	16,65	17	0,47
21.	Термічне відділення	19,3	86,85	87	2,42
22.	Відділення зберігання готових ковбас	4,9	22,05	22	0,61
23.	Експедиція	1,6	7,2	8	0,22
24.	Відділення для комплектації партії ковбас	1,25	5,63	6	0,17
25.	Приміщення для зберігання пакувальних матеріалів	0,8	3,6	4	0,11
26.	Кімната майстра	0,9	4,05	4	0,11
27.	Приміщення для підготовки пакувальних матеріалів	0,7	3,15	3	0,08
28.	Побутова кімната (чол.)	1,1	4,95	5	0,14
29.	Побутова кімната (жін.)	1,1	4,95	5	0,14
30.	Коридори	16,2	72,9	73	2,03
Итого				485	13,47

Отже, приймаємо будівлю з розмірами: 30000 мм в довжину, 18000 мм в ширину, з висотою перегородки 6 метрів. Загальна площа 15 будівельних квадрати. Вибираємо сітку колон 6х6, з розмірами 6000 мм в ширину и 6000 мм в довжину.

3.2 Розроблення компонувального плану

План побудовано у масштабі 1:100 згідно вище перерахованих вимог. Цех являє собою будівлю колонного типу. Колони, січенням 600×600 мм, розміщені на відстані 6000 мм одна від одної. На колони спираються залізобетонні М300 Т-подібної форми. Полиці служать для обпирання плит. Кріплення до колон здійснюється за допомогою зварювання та наступним набетонуванням стиків [20, 28].

Зовнішні стіни цегляні товщиною 300 мм з керамічної цегли М 75 на цементно-вапняному розчині М 50. Внутрішні стіни та перегородки товщиною

200 мм. На позначці 0,000 в стінах і перегородках влаштовується цементна гідроізоляція з шару розчину складу 1:3.

На плані вказані розміри проходів, лінії розрізів із врахуванням, щоб у них потрапляли прорізи вікон, дверей та воріт. Товщина зовнішніх стін – 400 мм, перегородок – 250 мм.

Розміри фундаментів, глибина закладення визначені з умов діючих навантажень. Фундаменти під зовнішні та внутрішні стіни прийняті з фундаментних залізобетонних плит М 200, А Ш розміром 2390×1200×300 мм та Л 80×1200×300 мм і бетонних блоків М 100 розміром 2380×400×580 мм, 1180×400×580 мм і 1180×400×280 мм.

Фундаменти під колони прийняті стаканного типу розміром 1,30×1,30 м, висотою 0,70 м і 1,70×1,70 м заввишки 1,10 м. Перегородки спираються на бетонну підготовку підлоги.

Покрівля складається з наступних шарів: захисний шар (50 мм); гідроізоляція (25 мм); цементна стяжка (25 мм); теплоізоляція (керамзит) 200 мм; пароізоляція (1 шар пергам) 100 мм; залізобетонна плита перекриття.

Нахил поверхні стелі – 2°.

Підлога складається з таких шарів: захисний цементний шар; бітумна гідроізоляція; вирівнювальний цементний шар; бетон; ущільнювальний ґрунт.

Фундамент сприймає навантаження від конструкції будівлі та технологічного обладнання, що на ньому розміщено. Колони приймають навантаження лише від покрівлі [9].

Основні принципи, які визначають компонування цехів:

– забезпечення потоковості виробничого процесу, уникнення, в міру можливості, зворотного руху та перетину вантажних потоків;

– компактність, тобто використання мінімальної виробничої площі для розміщення дільниць і цехів;

– використання найекономічніших прогресивних видів транспорту;

– мінімізація транспортних операцій для переміщення виробів у процесі їх виробництва;

– суміщення технологічних процесів, які виконуються на суміжних дільницях або в цехах з точки зору взаємного впливу на якість виробів, а також із урахуванням умов праці й протипожежних заходів;

– можливість наступного в перспективі розширення виробництва і перепланування обладнання, пов'язаних зі змінами або упровадженням нових технологічних процесів;

– використання раціональних компоновок будівель з уніфікованих типових секцій. Усі відділення та цехи на компонувальному плані розташовуються за ходом виробничого процесу [4, 18].

Всі приміщення для виробництва ковбасних виробів поділяються на дві частини: холодну та теплу.

При компоновці приміщення враховується, щоб в «холодний контур» будівлі входили все охолоджувальні приміщення, а неохолоджувальні в «теплий контур». В холодній частині розміщують: камери накопичення та розморожування м’яса, сировинне відділення, відділення подрібнення м’яса, посолу м’яса та осадження ковбас, охолодження та зберігання ковбас, сушіння та експедиція.

В теплій частині розміщують термічне відділення ковбасних виробів, відділення миття та зберігання тари.

При плануванні використовується зальний принцип (в одному приміщенні здійснюється обвалювання та жилування, подрібнення, посол). Такий принцип компонування забезпечує найбільш зручні та короткі зв’язки між окремими ділянками виробництва, дозволяє використовувати прості засоби механізації транспорту.

Відділення для приготування фаршу та шприцювання ковбас можна розміщувати в загальному приміщенні, оскільки вони мають однаковий температурно-вологісний режим.

Підготовка кишкової оболонки повинна проводитися в окремому приміщенні. У цехах потужністю менше 3 т ковбасних виробів за зміну допускається проводити цю підготовку у відділенні приготування фаршу на

ділянці, віддаленому від решти приміщення цеху перегородкою висотою не менше 2 м.

При проектуванні дільниці площі апаратних відділень встановлюються в залежності від габаритів технологічного обладнання, площі обслуговування машин та апаратів, розмірів проходів, проїздів, відстаней від стін та колон споруд до обладнання.

Підлога в приміщеннях прийнята в залежності від її призначення:

- роздягальні – лінолеум;
- душові – керамічна плитка;
- робочі ділянки – підлоги бетонні.

3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання

Плани розміщення обладнання (планування робочих місць) розробляють з метою:

– забезпечення розміщення технологічного і підйомно-транспортного обладнання у відповідності з документацією технологічних процесів, нормами технологічного проектування і вимогами раціональної організації робочих місць;

– визначення остаточних розмірів потрібних площ на основі розташування всього обладнання, робочих місць, конвеєрів та інших підйомно-транспортних засобів;

– одержання уточнених даних для видачі завдань на проектування документації при виконанні будівельно-монтажних робіт.

При розробці планів розміщення обладнання повинні враховуватись наступні основні вимоги:

– обладнання в цеху повинно розміщуватися у відповідності з прийнятою організаційною формою технологічних процесів. При цьому

потрібно по можливості розміщувати виробниче обладнання у порядку послідовності виконання технологічних операцій обробки;

– розташування обладнання, проходів і проїздів повинно гарантувати зручність і безпечність роботи; можливість монтажу, демонтажу і ремонту обладнання; зручність подачі сировини, заготовок та інструментів;

– план розміщення обладнання повинен бути пов’язаний із підйомно-транспортними засобами, які застосовуються. На планах повинні бути передбачені найкоротші шляхи переміщення сировини, матеріалів і напівфабрикатів у процесі виробництва, виключаючи зворотні рухи. Вантажні потоки не повинні перетинатись між собою і перекривати основні проїзди, проходи і дороги, призначені для руху людей;

– плани розміщення обладнання повинні бути «гнучкими», тобто необхідно передбачати можливість перестановки обладнання при зміні технологічного процесу;

– на плані повинні бути передбачені робочі місця для керівного інженерно-технічного персоналу, потрібно передбачити можливість застосування механізованого і автоматизованого обліку і управління;

– при розробці плану розміщення обладнання повинна бути раціонально використана не лише площа, але і весь об’єм цеху і корпусу. Висота будівлі повинна бути використана для розміщення підвісних транспортних засобів, для розміщення локальних складів сировини, напівфабрикатів і заготовок, інженерних комунікацій і т.д.

Також на плані зображені допоміжні приміщення, до яких відносяться побутові приміщення, кімната для майстрів, ремонтна майстерня.

Технологічне обладнання дільниць може бути розміщене одним із двох способів: по типу обладнання або згідно ходу технологічного процесу, тобто в порядку виконання операцій.

При компоновці машин та апаратів на дільниці необхідно намагатись забезпечувати найкоротший шлях руху сировини від початкової до кінцевої операції технологічного процесу. Технологічне обладнання у цеху розміщуємо

таким чином, щоб залишались необхідні за довжиною та шириною проходи, ширина основних проходів – 2,5 – 3м. Відстань між частинами апаратів та машин, які виступають має бути не менше 1 м. Оскільки тару та готову продукцію завантажують та розвантажують автонавантажувачами або електрокарами, то для розвороту транспорту у цеху передбачені проїзди шириною 3,5м.

Креслення плану виконане в масштабі 1:100. На листі 3 показано план розміщення технологічного обладнання. Обладнання розміщено згідно належних вимог, показано напрям руху продукції, від початку (приймання сировини) до кінцевої операції (пакування та реалізація готових ковбасних батонів). Контури обладнання на планах розміщення обладнання зображені спрощено із забезпеченням габаритних розмірів машин, які наведені у технічних характеристиках, відповідно до прийнятих умовних позначень. Всі види обладнання пронумеровані наскрізною порядковою нумерацією.

При проектуванні будівлі дільниці виходимо з умови, що розташування всіх приміщень в корпусі певним чином повинно сприяти організації виробництва, забезпечувати необхідні протипожежні і санітарно-гігієнічні потреби і норми, передбачати можливість подальшої реконструкції підприємства (розширення виробництва, заміна чи змінення розташування технологічного обладнання), відповідати потребам технічної естетики і забезпечувати максимальну економію капіталовкладень за рахунок зниження витрат на будівництво.

Водопостачання здійснюється від вуличної каналізації врізанням в існуючу сітку майстерень. Внутрішнє водопостачання виконується із стальних оцинкованих труб. При вводі водопроводу в будівлю облаштовується водомірний вузол і водяна гребінка. Гаряче водопостачання здійснюється врізанням в існуючий трубопровід гарячої води з котельні. Гаряче водопостачання виконується із стальних оцинкованих водогазопровідних труб. Каналізаційні стоки відводяться в зовнішню сітку каналізації. Внутрішня сітка каналізації виконується із чавунних каналізаційних труб і прокладається під

підлогою будівлі. Зовнішня каналізація виконується із керамічних каналізаційних труб.

Приміщення дільниці повинно бути забезпечене необхідними системами вентиляції, освітлення та опалення.

На підприємстві внутрішня температура в приміщенні цілодобово повинна підтримуватись за рахунок системи опалення. Температура на поверхні нагрівальних приладів не повинна перевищувати 95ºС для адміністративно – побутових і 130ºС для виробничих приміщень.

Приймається водяна система опалення, оскільки порівняно невисока температура нагрівальних приладів не викликає розкладу органічного пилу, крім того така система безшумна, довговічна і пожежобезпечна.

3.4 Висновки до розділу 3

1. Здійснено розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху виробництва сирокопчених ковбас виду Золотиста. Отже, приймаємо будівлю загальною площею 540 м^2 або 15 будівельних квадрати, з яких сировинне відділення складає 24 м^2 або 0,67 буд.кв; машинно-технологічне відділення – 50 м^2 або 1,39 буд.кв.; термічне відділення – 87 м^2 або 2,42 буд.кв. та відділення зберігання готових ковбас – 22 м^2 або 0,61 буд.кв.

2. Розроблено план апаратного відділення цеху із зображеними на ньому відділеннями, дільницями, допоміжними та службовими приміщеннями, проходами та проїздами та розташування обладнання, при чому обладнання розміщено згідно належних вимог, показано напрям руху продукції, від початку (приймання м’ясної сировини) до кінцевої операції (пакування та зберігання готових ковбасних батонів).

4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

Добре організовані технохімічний та мікробіологічний контролі на всіх стадіях технологічного процесу від приймання сировини до випуску готової продукції є однією з найголовніших передумов виробництва високоякісної продукції, правильного ведення технологічного процесу, оптимального використання сировини та матеріалів [11, 12].

Ретельний технохімічний контроль (ТХК) та мікробіологічний контроль (МБК) сировини та готової продукції сприяє не лише підвищенню якості молочних продуктів, а й скороченню витрат на виробництві, зниженню собівартості, запобігає випуску нестандартної та низькоякісної продукції, що є однією з головних вимог підвищення ефективності виробництва на певному підприємстві.

Для того, що б м’ясо і шпик пустили на переробку вони повинні пройти ветеринарно-санітарний контроль, і бути визнаними доброякісними, мати на тушах клейма ветнагляду. За відсутності супровідних документів або клейма на м’ясних відрубах м’ясо поміщають в ізольовану камеру до з’ясування причин порушень з боку відправника. М’ясо уражене цвіллю, ослизнене, із кров’яними згустками, та забруднене – не приймається [14, 18, 29].

Після ознайомлення з документацією фахівці ковбасного заводу (цеху) оглядають всю партію сировини. Ветеринарно-санітарний контроль здійснюють в сировинному відділенні на спеціально виділених ділянках, які повинні бути добре освітлені і для розміщення відсортованої сировини обладнані запасним підвісним шляхом або стелажами. Результати контролю документації що надійшла і самої сировини відображають у спеціальному журналі.

Таблиця 4.1 – Схема контролю технологічного процесу виробництва сирокопченої ковбаси виду Золотиста

Об’єкт контролю	Параметр, що контролюється	Нормативний показник	Періодичність контролю	Метод контролю (НД)	Засіб контролю, ціна розподілу, погрішність
1. Контроль сировини та допоміжних матеріалів					
Свинина нежирна	Температура в товщі м’язів	0-4	Вхідний операційний контроль	Згідно з ГОСТ 28498	Скляний рідинний термометр
Сіль харчова	Масова частка хлористого натрію	98,2	Вхідний операційний контроль	Згідно з ГОСТ 13685	Бюретки, колби, піпетки Мірний циліндр
	Масова частка нерозчинного у воді залишку	0,003		Згідно з ГОСТ 13685	
	Масова частка вологи	0,07		Згідно з ГОСТ 13685	
Нітрит натрію	Масова доля азотнокислого натрію,%	99	Вхідний операційний контроль	Згідно з ГОСТ 3885	Бюретка, колба, піпетка, стаканчик, циліндр
	Масова доля нерозчинних у воді речовин,%	0,002		Згідно з ГОСТ 3885	Бюретка, колба, піпетка, стаканчик, циліндр
Цукор-пісок	Масова частка сахарози,%	99,75	Вхідний операційний контроль	Згідно з ГОСТ 12570	Бюретка, колба, піпетка, стаканчик, циліндр
	Масова частка редукувальних речовин,%	0,05		Згідно з ГОСТ 12570	Бюретка, колба, піпетка, стаканчик, циліндр
	Масова частка вологи,%	0,14		Згідно з ГОСТ 12570	Бюретка, колба, піпетка, стаканчик, циліндр
Перець чорний	Масова частка вологи, %	12	Вхідний операційний	Згідно з ГОСТ 29050	Бюретка, колба, піпетка

мелений	Масова частка ефірних олій, %	4	контроль	Згідно з ГОСТ 29050	Бюретка, колба, піпетка
2. Контроль виробництва (технологічного процесу)					
Розморожування	Температура повітря, °С	18-22	Операційний контроль	Згідно з ДСТУ 4427	Набір термометрів
	Температура в товщі м'язів, °С	0-1		Згідно з ДСТУ 4427	Скляний рідинний термометр
	Тривалість, год.	16-30		Згідно з ДСТУ 4427	
Накопичення охолодженого м'яса	Температура повітря, °С	4	Операційний контроль	Згідно з ДСТУ 4427	Набір термометрів
	Тривалість, год., не більше	8		Згідно з ДСТУ 4427	
Соління	Температура повітря, °С	2-4	Операційний контроль	Згідно з ДСТУ 4427	Набір термометрів
	Тривалість, год.	5-7		Згідно з ДСТУ 4427	
Подрібнення м'яса	Діаметр шматків, мм	2,3-6	Операційний контроль	Згідно з ДСТУ 4427	
Подрібнення шпику	Діаметр шматків, мм	3	Операційний контроль	Згідно з ДСТУ 4427	
Перемішу-вання компонентів	Тривалість, хв.	8-10	Операційний контроль	Згідно з ДСТУ 4427	
Наповнення оболонок	Тиск, МПа	1-1,3	Операційний контроль	Згідно з ДСТУ 4427	
Осаджування	Температура повітря, °С	2-4	Операційний контроль	ДСТУ 4427	Набір термометрів
	Тривалість осаджування, год	5-7		ДСТУ 4427	
	Вологість повітря, %	84-90		ДСТУ 4427	
Коптіння	Температура повітря, °С	18-22	Операційний контроль	ДСТУ 4427	Набір термометрів
	Тривалість коптіння, год	3-4		ДСТУ 4427	

	Вологість повітря, %	74-90		ДСТУ 4427	
	Швидкість руху повітря, м/с	0,2-0,5		ДСТУ 4427	
Сушіння І стадія	Температура повітря, °С	11-15	Операційний контроль	ДСТУ 4427	
	Тривалість сушіння, год	5-7		ДСТУ 4427	
	Вологість повітря, %	79-85		ДСТУ 4427	
	Швидкість руху повітря, м/с	0,1		ДСТУ 4427	
Сушіння ІІ стадія	Температура повітря, °С	10-12	Операційний контроль	ДСТУ 4427	
	Тривалість сушіння, год	20-23		ДСТУ 4427	
	Вологість повітря, %	75-78		ДСТУ 4427	
	Швидкість руху повітря, м/с	0,05-0,1		ДСТУ 4427	
3. Контроль готової продукції					
Фізико-хімічні показники	Масова частка вологи,%	25	Вихідний контроль	Згідно з ГОСТ 9793	м'ясорубка, шафа сушильна,; ваги
	Масова частка білка, %, не більше	12	Вихідний контроль	Згідно з ГОСТ 25011	
	Масова частка жиру, %, не більше	63	Вихідний контроль	Згідно з ГОСТ 23042	
	Масова частка кухонної солі, %, не більше	6	Вихідний контроль	Згідно з ГОСТ 9957	
	Масова частка нітриту натрію, %, не більше	0,003	Вихідний контроль	Згідно з ГОСТ 8558.1	

У готових ковбасних виробах при порушенні окремих технологічних параметрів можуть виникати різні пороки: забруднення батонів (сажею, попелом); оплавлений шпик і набряки жиру під оболонкою; оболонка, що лопнула; схоплені жаром кінці; нерівномірний розподіл шпику; слиз або цвіль на оболонці, проникнення цвілі під оболонку. Отже, доброякісність ковбасних виробів залежить від якості сировини, дотримання технологічних режимів виготовлення, а також від умов зберігання до реалізації. Тому, для отримання якісної ковбаси, контролюється кожен з цих етапів.

За органолептичними показниками ковбаси сирокопчені повинні відповідати вимогам, наведеним у табл. 4.2 [29].

Таблиця 4.2 – Органолептичні показники сирокопчених ковбас

Показник	Характеристика і норма для ковбас
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, напливів фаршу, пошкоджень оболонки або без оболонки в разі використання декорів (крупноподрібнених спецій) на поверхні батона. Може бути білий наліт солі на поверхні оболонки
Консистенція	Тверда
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки сала, свинини, жиру-сирцю, грудинки, тощо. Може бути відхил розмірів окремих шматочків під час зрізу їх за діагоналлю; наявність ущільненого зовнішнього шару (закалу) не більше 3 мм
Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, солонуватий, з вираженим ароматом прянощів і коптіння, без сторонніх присмаку і запаху
Форма та розмір батонів	Овальна, прямокутна, трапецієподібна або фігурна на розрізі, тощо; батони прямі довжиною від 15 см до 50 см, в черевах – відкручені батончики довжиною від 12 см до 25 см або у вигляді кільця чи півкільця з внутрішнім діаметром від 8 см до 20 см
Товарна відмітка батонів (в’язання)	Особиста для кожної з ковбас певної назви

За фізико-хімічними показниками ковбаси сирокопчені повинні відповідати вимогам, що наведені у таблиці 4.3 [29].

Таблиця 4.3 – Фізико-хімічні показники сирокопчених ковбас

Назва показника	Характеристика і норма для ковбас	Метод контролювання
Масова частка вологи, %	від 25 до 35	Згідно з ГОСТ 9793
Масова частка білка, %, не менше ніж	12	Згідно з ГОСТ 25011
Масова частка жиру, %, не більше ніж	65	Згідно з ГОСТ 23042
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	6	Згідно з ГОСТ 9957 або ДСТУ ISO 1841-1, ДСТУ ISO 1841-2
Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж	0,003	Згідно з ГОСТ 8558.1 або ДСТУ ENV 12014-3, ДСТУ ENV 12014-4
Температура в товщі батона під час випуску в реалізацію, °С	Від 0 до 12	Згідно з 11/4

Вимоги, що характеризують певну ковбасу за органолептичними (щодо вигляду фаршу на розрізі, смаку і запаху, форми та товарної відмітки (в’язанню) батонів) та фізико-хімічними показниками зазначені у ДСТУ 4427:2005 або у технологічній інструкції до цього стандарту.

Дефекти сирокопчених ковбас

Порушення умов та строків зберігання ковбас може спричинити ослизнення, пліснявіння, згірклість, сіро-зелений колір фаршу або гниття.

Ослизнення властиве вареним ковбасним виробам під час зберігання при температурі вище 2 °С та високій вологості повітря під дією слизоутворюючих бактерій. Сирокопчені ковбаси найчастіше схильні до пліснявіння [32].

Згірклість обумовлена розкладанням жиру, його окисленням, пожовтінням, появою згірклого смаку та запаху. Сіро-зелений колір фаршу пояснюється утворенням сульфоміоглобіну внаслідок з’єднання міоглобіну з сірководнем, що виділяється в результаті життєдіяльності деяких видів бактерій [29].

Гниття – це розщеплення білків гнильними бактеріями, консистенція ковбас стає розм'якшеною, виявляється гнильний запах.

У разі порушення технологічного режиму виробництва ковбасних виробів та при ослабленому виробничому контролі в торгівельну мережу можливе надходження ковбасної продукції з дефектами. Матеріально-відповідальні особи під час приймання ковбасних виробів в торгівельній мережі звертають увагу на наявність найбільш поширених дефектів [12, 14]:

- зморшкуватість ковбас обумовлена занадто високою температурою або дуже низькою відносною вологістю повітря;

- забруднення сажею чи кіптявою зустрічається в батонах, підданих осадженню за високої відносної вологості повітря;

- відставання оболонки відбувається у разі розмочування ковбас в теплій воді, а також є наслідком високої вологості під час коптіння або транспортування;

- наявність цвілі пояснюється значним обсіменінням ковбас при підвищеній температурі та вологості під час коптіння й сушіння або відсутності циркуляції повітря;

- наліт солі утворюється в результаті кристалізації її на поверхні в разі використання погано вимочених посолених оболонок для ковбас, а також солоного шпика, у разі порушення режиму сушіння. Наліт легко розчиняється у воді. Цей дефект не є ознакою несвіжості копчених ковбас.

- загартування – це ущільнений шар біля оболонки й по короблення поверхневого шару батона копчених ковбас, особливо при різких коливаннях температури (не більше 3 мм);

- порожнечі – наявність у фарші повітряних порожнин, що утворюються у разі недостатньо щільного шприцювання. Вони створюють сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів. Повітряні порожнечі та пористість у копчених виробах утворюються в результаті порушення режиму сушіння;

- витікання жиру і бульйону відбуваються, якщо використовується м’ясо та шпик, невитримані в посолі, або свіжої свинини. Допускаються витікання: для вищого ґатунку – 2 см, першого – 5 см, другого – більше 5 см;

- недостатня щільність ковбас під час нарізування – це результат використання м’яса стомлених тварин, м’яса недостатньо охолодженого і дозрілого, м’якого та погано охолодженого шпику, перегрів фаршу під час подрібнення;

- м’яка консистенція пояснюється застосуванням оболонок з поганою паропроникністю, недостатнім зневодненням м’яса, можлива у разі використання м’яса молодняку;

- недостатньо яскравий колір фаршу може бути у разі застосування м’яса молодняку, за малої кількості нітратів, у разі тривалого зберігання ковбас в умовах підвищеної вологості;

- фарш темного кольору мають ковбаси, виготовлені з м’яса старих тварин;

- нитки в сирокопченій ковбасі з’являються у разі розвитку молочнокислих, аеробних спорових мікроорганізмів.

Дефектами вважаються наявність шматочків жовтого шпику вищого ґатунку, відсутність оболонки, поламані батони.

До недоліків можна віднести утворення зеленого і коричневого відтінків у сирокопчених ковбас, яке залежить від охолодження та активності мікроорганізмів [4] .

До *допустимих дефектів* відносять незначну деформацію батонів, невелике забруднення жиром і продуктами згоряння деревини, неправильну форму оболонки, недбале і неправильне в’язання, невеликі видимі порожнечі під оболонкою, незначним потемнінням поверхні батонів, незначними набряками жиру під оболонкою (1-2 см), невеликі сліпи – блідо забарвлені частини батонів у вигляді поздовжніх смуг, незначну зморшкуватість оболонки; для копчених і напівкопчених ковбас нерівномірну або недостатню прокопченість батонів.

А ось білий сухий наліт цвілі на батоні – припустимий для сирокопчених ковбас, але він не повинен проникати через оболонку в сам фарш. Його можна легко протерти. Для надання батонам привабливого зовнішнього вигляду, їх протирають розчином кухонної солі (1 %), потім – рослинною олією. Також не вважається ознакою несвіжості та псування продукту білий наліт, що складається з викристалізованої кухонної солі, так зване «посивіння». Він також легко видаляється протиранням.

Зміна товарного вигляду сирокопчених ковбас також зазвичай відбувається внаслідок ураження їх міцеліальними грибами, які можуть не лише знижувати споживчі властивості, але й накопичувати в продуктах мікотоксини. Мікотоксини в малих дозах здатні змінити механізм шлункового та кишкового травлення у людини. Потрапляючи в кров, вони сильно депресують імунітет людини й здатні обумовлювати розвиток онкологічних процесів [12].

Проведемо ідентифікацію, аналіз та опис ризиків за трьома видами небезпек, які наведено в таблиці 4.4 [23].

Таблиця 4.4 – Класифікація ризиків згідно системи НАССР

Біологічні ризики	Хімічні ризики	Фізичні ризики
Патогенні та умовно патогенні бактерії; віруси; паразити та найпростіші одноклітинні організми; токсини грибкового походження; цвілі, гриби тощо	Різноманітні засоби для чищення; пластифікатори, що мігрують з пакувальних матеріалів; пестициди; алергени; важкі метали; нітрати; нітрити; нітрозо сполуки; діоксани; мікотоксини; харчові добавки; ветеринарні препарати (антибіотики, гормони тощо) та інше	Сторонні предмети: - скло; - метал; - каміння; - дерево; - пластик, тощо

Критична контрольна точка (ККТ) – це етап, на якому можна застосовувати заходи контролю, і який є суттєвим для запобігання або усунення небезпечних чинників або для зменшення їх до прийнятного рівня. Всі можливі небезпечні чинники, які за умов відсутності належного контролю з великою долею ймовірності можуть призвести до захворювань або ушкоджень, повинні бути розглянуті при встановленні ККТ.

Критичні контрольні точки технологічного процесу виробництва сирокопчених ковбас, представлені в таблиці 4.5 [23].

Таблиця 4.5 – Критичні контрольні точки технологічного процесу виробництва сирокопчених ковбас

№ ККТ	Назва ККТ	Можливі ризики		
		фізичні	хімічні	біологічні
1	Вхідний контроль сировини	+	+	+
2	Обвалювання, жилування	-	-	+
3	Соління м’ясної сировини	+	+	+
4	Приготування фаршу	+	-	+
5	Дозрівання фаршу	-	-	+
6	Термічна обробка (осадження, копчення, сушка)	-	-	+
7	Зберігання готової продукції	-	-	+

Виявлення ККТ дозволяє реалізувати коригувальні дії, що є засобом протидії ризикам при виробництві сирокопчених ковбас (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Критичні межі ККТ та коригувальні дії

№ ККТ	Критичні межі ККТ	Коригувальні дії
1	Відповідність вимогам нормативної документації для сировинних компонентів	Робота з постачальниками, сертифікованими за системами управління якістю ISO 22000 та FSSC 22000
2	Температура в приміщенні повинна бути не більше 12°С. Дезінфекція інвентарю, устаткування. Мікробіологічний контроль. Кількість КМАФАМ≤1,0×106 КУО в 1г продукту	Погодженні гігієнічні процедури. Дотримання належної Т° приміщення. Менеджер з якості повинен ідентифікувати причину відхилення від критичної межі та запобігти повторюванню. Бактеріолог бере змиви з обладнання 1 раз на 10 дн. Проведення моніторингу та реєстрації записів

3	Температура в холодній камері повинна бути 3°С протягом 5-7 діб. Дотримання рецептури на 100 кг м’яса 305 кг солі.	Дотримання належної температури соління. Менеджер з якості повинен ідентифікувати причину відхилення від критичної межі та запобігти її повторенню
4	Розмір частинок фаршу (g) 1≥g≥3 мм Температура фаршу після куте-рування мінус 2°С. Дезінфекція інвентарю, устаткування. Мікробіологічний контроль.	Діаметр отворів решітки вовчка в діапазоні від 2 до 3 мм. Погоджені гігієнічні процедури. Дотримання належних температур. Додавання інгредієнтів відповідно вимогам стандарту. Бактеріолог бере змиви з обладнання 1 раз 10 днів.
5	Витримка фаршу протягом 24 год при t=2°С	Дотримання належної температури витримки фаршу. Менеджер з якості повинен ідентифікувати причину відхилення від критичної межі та запобігти повторенню.
6	Осадження протягом 5-7 днів. Копчення протягом 2-3 доби Сушіння протягом 5-7 діб	Контроль за середовищем термокамери. Дотримання показників термічної обробки. Вибракування. Менеджер з якості ідентифікує причину відхилення від критичної межі.
7	Ковбаси повинні зберігатись при t від 12 до 15°С і відносній вологості 75-78% не більше 4-х. міс. Від -2 до -4°С не більше 6 міс. Від -7 до -9°С не більше 9 міс. Кількість КМАФАМ≤1,0×106 КУО в 1г продукту	Контроль за середовищем холодильної камери. Використання дублюючих приладів з визначення температури. Аудит виробництва групою НАССР, дотримання вимог СП 3238-85.

4.2 Висновки до розділу 4

1. Наведено схему контролю показників сировини для забезпечення якості отриманої продукції.

2. Викладено вимоги нормативно-технічної документації до готової продукції та наведено схему технохімічного контролю виробництва сирокопчених ковбас.

3. Розглянуто основні вади готової продукції та наведено способи їх усунення.

4. Охарактеризовано критичні контрольні точки технологічного процесу виробництва сирокопчених ковбас відповідно до системи забезпечення якості НАССР, наведено їх критичні межі та коригувальні дії.

5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва продукції

Аналіз екологічних ризиків, що виникають в процесі виробництва на підприємствах харчової промисловості має здійснюватися з метою встановлення граничних норм впливу діяльності даного підприємства, що гарантує екологічну безпеку населення, збереження генофонду, забезпечує раціональне використання і відновлення природних ресурсів в умовах інтенсивної господарської діяльності [25].

Процеси екодеструктивного впливу групуються за п’ятьма напрямами:

- забруднення (хімічне, шумове, електромагнітне, теплове, радіаційне, біологічне та ін.);
- порушення ландшафтів (риття котлованів, каналів, оранка ґрунтів, формування відвалів, зміна русел рік, осушення боліт, затоплення територій);
- прямий вплив на організм людини (виробничий травматизм, професійні захворювання, підвищення радіаційного фону);
- вплив на характеристики людини як особистості (конвеєрне виробництво, інтенсифікація розумової діяльності);
- прямий негативний вплив на тварин і рослин (їх загибель від транспорту, затоплення і осушення земель та забруднення водойм).

Тому екологізація повинна бути спрямована на зменшення забруднення природного середовища, порушення ландшафтів, негативного впливу на людину, тваринний та рослинний світ [26].

У формуванні інфраструктури екологічного ринку, як свідчить досвід, можна виділити такі рівні: підприємство, корпорація; регіон; держава і міжнародний рівень. Так, рівень підприємств і корпорацій включає служби екологічного менеджменту й аудиту та спеціалізовані підрозділи для відтворення й охорони навколишнього природного середовища і проведення екологічного маркетингу.

Основним стимулом для вдосконалення системи екологічного менеджменту на підприємствах харчової промисловості є вихід на європейський ринок. Розвиток відносин істотно полегшується при наявності у підприємства сертифікованої системи екологічного менеджменту [27].

Для розробки та впровадження маловідходних й безвідходних технологічних процесів, які забезпечують повне та комплексне використання природних ресурсів, сировини й матеріалів, що виключають або різко знижують шкідливий вплив на навколишнє середовище, необхідно проводити роботи зі збору та використання відходів виробництва – вторинної сировини м'ясної промисловості.

У м'ясній промисловості основними джерелами забруднення навколишнього середовища є цех технічних та кормових фабрикатів, термічні відділення ковбасних заводів, відділення переробки харчових жирів та альбуміну. У навколишнє середовище потрапляють сірководень, аміак, феноли, кетони, діоксид сірки, оксид вуглецю, сажа, деревний та кістковий пил тощо.

У м'ясній промисловості має місце різноманітні технологічні процеси. Більшість технологічних процесів, пов'язаних з тепловою обробкою сировини, в присутності вологи супроводжуються утворенням продуктом розпаду білка. Особливістю цих продуктів є присутність неприємних запахів речовин (НПВ). Викид їх може мати місце майже на будь-якому етапі переробки тваринної сировини, однак найбільш характерний для процесів, як варіння, смаження, сушіння, копчення і т.д.

Основними джерелами забруднення навколишнього середовища є цехи технічних і кормових фабрикатів (утилізаційні, в яких переробляють відходи всіх основних цехів (м'ясожирового, ковбасного, консервного тощо). В результаті багаторазових перевантажень сировини в повітря сировинного відділення виділяється значна кількість речовин, що мають неприємний запах: аміак, сірководень, феноли, меркаптани, кетони, альдегіди.

При первинній обробці худоби та вовняних субпродуктів (свинячі голови, вуха, яловичі губи і вуха тощо) необхідно попереднє опалювання сировини, в результаті якого в навколишнє середовище виділяються парогази.

При термічній обробці ковбасних виробів в процесі обсмажування та копчення використовуються димові гази, які є одним з характерних джерел забруднення атмосфери в ковбасному виробництві.

Крім газо- і пароподібних шкідливих речовин в різних технологічних процесах м'ясопереробних підприємств утворюється значна кількість пилу; в цеху технічних фабрикатів: м'ясо-кістковий, білковий; в цеху ковбасного виробництва – смолисті частки, а при фасуванні спецій – перець; в цеху ферментних препаратів – пепсин.

Стічні води підприємств м'ясної промисловості мають високу ступінь бактеріального осіменіння. Особливу небезпеку становлять мікроорганізми, що містяться в них.

Стічні води, що за забрудненістю перевищують нормативні показники, скидають у міську каналізаційну мережу або у відстійники, розташовані за межами міст. Це призводить до забруднення води, повітря та ґрунтів. Тому необхідно організовувати локальні очисні споруди. Якщо відносно невисока забрудненість (ХСК до 1000 мг O_2/дм^3), то можна застосовувати аеробне біологічне очищення. Для того,щоб очистити стічні води, ХСК яких може сягати 3000 мг O_2/дм^3, доцільно застосовувати анаеробно-аеробне очищення [18, 19, 24].

Також підприємства м'ясної промисловості споживають багато енергії, це обумовлено потребами в тепловій енергії для отримання гарячої води і пари в технологічних цілях (наприклад, для варки й жарки). В першу чергу ресурсоенергозберігаючі заходи стосуються переходу від покупного органічного палива, яке постійно зростає у ціні (природний газ, мазут тощо) на альтернативні джерела – біопаливо з відходів сільськогосподарської продукції, біогаз тощо. Зокрема, перспективною є технологічна схема виробництва біогазу

на основі відфільтрованого осаду стічних вод м’ясопереробного підприємства. Також можливі варіанти використання сонячної та вітрової енергії.

5.2 Організація охорони праці при виробництві сирокопчених ковбас

Техніка безпеки при виробництві сирокопчених ковбас здійснюється відповідно до ДНАОП 15.1-1.06-99. Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів [24].

Нові працівники піддаються медичному огляду, надалі медогляд проводиться щоквартально. Волосся перед роботою прибирають під головний убір, а руки ретельно миють, після роботи спецодяг залишається в гардеробі. При поганому самопочутті слід звернутися до лікаря. Забороняється допускати до роботи вагітних жінок, підлітків, осіб страждають хронічними захворюваннями, які мають пошкодження шкірного покриву.

Згідно санітарних вимог до приміщення ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів, об’єм приміщення на одного працівника має бути не менше 15 $м^3$, а площа не менше 4,5 $м^2$, висота у всіх приміщеннях повинна бути не менше 3,2 м, приміщення повинно мати рівну підлогу з невеликими ухилами вбік каналізаційних шахт. Крім основних приміщень, передбачаються такі, як гардероб, туалет, кімната відпочинку. Кількість шаф в гардеробі повинна відповідати кількості працівників. Будівля повинна відповідати характеру виробництва, складські приміщення без вогнищ розвитку мікробів і гризунів.

Умови праці описуються в картах робочих місць та вивішені у вигляді плакатів на виробництві.

Заходи щодо попередження травматизму:

- організаційні: навчання працівників з безпечними прийомами роботи, своєчасний інструктаж з техніки безпеки; вивішування інструкцій, плакатів та попереджувальних написів;

- організаційно-технічні: проведення ремонтів, технічні загородження, інструмент та захисні засоби;

- санітарні: організація мікроклімату, забезпечення чистоти повітря, освітленості за стандартом, зниження шуму і вібрації до допустимих норм.

Заходи з електробезпеки повинні здійснюватися відповідно ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту».

При монтажі і заміні обладнання необхідно суворо дотримуватися правил їх установки і враховувати категорію приміщення. Проводити плановий і поточний догляд за електрообладнанням. Заземлювати обладнання з напругою 1000 Вт/г, для захисту від ураження людей.

Суворо дотримуватися заходів:

- навчати робітників поводження з електрообладнанням;

- забезпечувати персонал індивідуальними захисними засобами;

- контролювати справність електрообладнання;

- проводити профілактичні ремонти;

- розміщувати інформаційні дошки для ознайомлення з правилами користування електроприладами;

- дотримуватися правил монтажу;

- правильне використання захисних пристроїв.

Заходи з пожежобезпеки повинні здійснюватися відповідно ДСТУ 8828:2019 «Пожежна безпека. Загальні положення».

Категорія вогнестійкості будинку II. На виробництві не використовуються легкозаймисті речовини. На випадок пожежі в приміщенні повинні бути передбачено два евакуаційні виходи в різних краях приміщення. Приміщення мають бути забезпечено пожежним інвентарем, який заборонено використовувати в господарських потребах. Робочі ознайомлені з правилами користування пожежним інвентарем. На видних місцях вивішені правила пожежної безпеки та порядок евакуації при пожежі. Для попередження замикання електромережі, на розподільному щиті встановлюють запобіжники,

які відключають електромережу при аварії. Не можна застосовувати абажури з паперу, використовувати струмоведучі дроти в якості вішалок, заклеювати дроти шпалерами і загороджувати розетки меблями.

Важливим завданням раціональної організації праці є забезпечення сприятливих умов праці, які визначаються особливостями виробничого процесу, навколишнім санітарно-гігієнічним і естетичним середовищем.

На підприємствах м'ясної промисловості експлуатуються сотні видів різноманітного обладнання – машини, установки, автомати і автоматичні лінії. Багато з них відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки. Ось чому адміністрація підприємства зобов'язана забезпечити експлуатацію технологічного обладнання в чіткій відповідності з вимогами стандартів, правил охороні праці і санітарними правилами.

Небезпечними і шкідливими факторами, які виникають при роботі обладнання м'ясної промисловості є підвищений рівень вібрації, шуму, ураження електричним струмом та рухомі елементи.

Рівень шуму і вібрації в зоні постійного знаходження обслуговуючого персоналу не повинен перевищувати допустимих значень згідно ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

Рівень віброприскорення, що створює обладнання на робочому місці в приміщенні не перевищує 118 дБА (віброшвидкість не перевищує 92 дБА) за Державними санітарними нормами виробничої загальної та локальної вібрації ДСН 3.3.6. 039-99.

Для забезпечення безпеки людей при пожежах у будинках і спорудженнях передбачають евакуаційні шляхи, якими люди можуть досягти безпечного місця. Норми проектування будинків і споруджень пред'являють ряд вимог до їхнього обладнання. У відповідності з ДБН В.1.1.7-2016 виходи вважаються евакуаційними, якщо вони ведуть:

а) з приміщень першого поверху назовні безпосередньо або через коридор, вестибюль, сходову клітку;

б) з приміщень будь-якого поверху, крім першого, у коридори, яківедуть на сходову клітку (у т.ч. через хол); при цьому сходові клітки повинні мати вихід назовні безпосередньо або через вестибюль, відділений від коридорів, що примикають, перегородками із дверима;

в) з приміщень у сусіднє приміщення на цьому ж поверсі, забезпечене виходами, зазначеними в підпунктах "а" і "б".

5.3 Висновки до розділу 5

1. Висвітлено ряд вимог щодо екологічних аспектів функціонування підприємств м’ясної промисловості та наведено основні питання екологізації роботи цеху виробництва сирокопчених ковбас.

2. Наведено вимоги до працівників, а також до експлуатації машини для запобігання виробничих травм і для безпечних умов праці на робочому місці.

3. Обґрунтовано необхідні протипожежні заходи безпеки для приміщень, в яких здійснюється технологічний процес виробництва сирокопчених ковбас.

ВИСНОВОК

У даній кваліфікаційній роботі запропоновано проєкт технологічної лінії виробництва сирокопчених ковбас виду Золотиста.

У першому розділі “Сучасний стан виробництва сирокопчених ковбас” висвітлюються сучасні досягнення в технологіях виробництва ковбасних виробів, а саме у виробництві сирокопчених ковбас, введення нових машин і апаратів, які забезпечують більш ефективну обробку. Подана характеристика основної сировини для виробництва – м’ясо великої рогатої худоби та свиней, а також сало ковбасне хребтове та бокове, жир-сирець яловичий підшкірний, баранячий підшкірний та курдючний – відповідно до чинних нормативних документів, та допоміжної сировини, до якої відносять: сіль, нітрит натрію, спеції, смакові добавки та інші компоненти які входять в рецептуру ковбас. Проведено розрахунок необхідної добової продуктивності цеху із виробництва сирокопчених ковбас виду Золотиста для задоволення потреб споживачів для території із чисельністю населення $n_{нас.}$= 250 тис. осіб.

У другому розділі “Технологічна частина” наведено опис технології виробництва сирокопчених ковбас та технологічні розрахунки даної технології, зокрема зведені розрахунки необхідної кількості компонентів рецептури сирокопченої ковбаси виду Золотиста та зведені розрахунки необхідної кількості допоміжних матеріалів; наведено розрахунок теоретичної калорійності 100 г сирокопченої ковбаси виду Золотиста, що складає 373,9 ккал (або 1564,4 кДж) та фактичної калорійності даного продукту з врахуванням засвоювання та втрат нутрієнтів під час теплової обробки, що складає 262,2 ккал (або 1097, 3 кДж).

Також розроблено машинно-апаратурну схему виробництва сирокопчених ковбас та виконано підбірання відповідного технологічного обладнання.

У наступному розділі “Будівельна частина” наведено розрахунок площ основних і допоміжних приміщень, розроблено компонувальний план цеху з виробництва сирокопчених ковбас.

У розділі “ Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва” висвітлено ряд вимог щодо контролю показників сировини для забезпечення якості отриманої продукції, викладено вимоги НТД до готової продукції та наведено схему технохімічного контролю виробництва сирокопчених ковбас. Також розглянуто основні вади питного молока й наведено способи їх усунення; охарактеризовано критичні контрольні точки технологічного процесу виробництва сирокопчених ковбас відповідно до системи забезпечення якості НАССР, наведено їх критичні межі та коригувальні дії.

В розділі “Екологія та охорона праці” висвітлено ряд вимог щодо екологічних аспектів функціонування підприємств м’ясної промисловості та наведено основні питання екологізації роботи цеху виробництва сирокопчених ковбас. Також наведено вимоги до працівників, а також до експлуатації машин для запобігання виробничих травм і для безпечних умов праці на робочому місці, розглянуто питання забезпечення комфортних умов праці на підприємствах харчової промисловості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Буянов А.С. Дипломное проектирование предприятий мясной промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 248с.

2. Рогов И.А. Технология мяса и мясопродуктов. – М: Агропромиздат, 1988. – 576с.

3. Пелеев А.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. – М: Пищевая промышленность, 1971. – 520с.

4. Процеси та апарати харчових виробництв. Підручник. / За ред. Поперечного А.М. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 304 с.

5. Соколов В.И. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств. – М.: Машиностроение, 1983 – 447 с.

6. Богомолов О.В., Гурський П.В., Богомолова В.П. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових виробництв. – Харків: Еспада, 2005. – 432 с.

7. Маркевич Р. М. Расчет материальных и тепловых балансов пищевых производств : электронное учеб.-метод. пособие к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности «Биотехнология» / Р.М. Маркевич, Т. И. Ахрамович, О. В. Остроух. – Минск : БГТУ, 2015. – 192 с.

8. Фізіологічні аспекти оцінки якості продуктів [Електронний ресурс] : навч. посібник / Л. Ф. Павлоцька [та ін.]. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2017.

9. Гвоздєв В.О. Технологія і механізація виробництва м’ясо-молочних продуктів. У 2 кн. Підручник / О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, Н.П. Загорко, Т.О. Шпиганович; за редакцією О.В. Гвоздєва. – Мелітополь.: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2013. – 455 с.

10. Александровский С.А. Материально-сырьевые расчеты пищевых производств учебное пособие / С.А. Александровский; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2012. – 132с.

11. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 К.: Учебн. Для вузов / С.Т. Антипов и др.; под ред. Акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: Высшая школа, 2001.

12. Остриков А.Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств. Учебник для вузов. / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, Г.В. Калашников, Ф.Н. Вертяков. // – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Издательство РАПП, 2009. – 408с.

13. Товажнянський Л.Л. Харчові технології у прикладах і задачах: Підручник. //Л.Л. Товажнянський, С.І. Бухкало, П.О. Капустенко, О.П Арсеньєва, Є.І. Орлова. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 576 с.

14. Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист: Підручник. – К.: Знання-Прес, 2007. – 487 с.

15. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Навчальний посібник / В.Ц. Жидецький, В.С. Джигирей, О.В. Мельников. – Вид. 4-е, – Львів: Афіша, 2000. – 135 с.

16. Санітарні правила для м'ясної промисловості, затверджені Міністерством м'ясної промисловості СРСР №3228-85.

17. Настанова 85.20.12-37-097:2006 Миття і профілактична дезінфекція на бойнях, підприємствах м'ясної та птахопереробної промисловості; Інструкція. Ветеринарна дезінфекція, дезодорація, дезінсекція, дезінвазія, дератизація (2005).

18. Сучасні технології переробки м'яса. Електронний ресурс: http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-9.suchasni-tehnolohiyi-pererobky-mjasa.-vyrobnyctvo-kovbas-i-kopchenostej.pdf

19. Чала І.Т. Навчальний посібник для курсового проектування з навчальної дисципліни «Технологія м'яса і м'ясопродуктів». Навчальний посібник / І.Т. Чала, Є.В. Бєляков – Біла Церква: Технолого-економічний коледж Білоцерківського національного аграрного університету, 2011. – 289 с.

20. Дударєв І.М. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв. Навчальний посібник / І.М. Дударєв, С.Г. Панасюк – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019 – 432 с.

21. Методичні рекомендації МР 4.4.4-108-2004 Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки, затверджені МОЗ України 02.07.2004 № 329.

22. Електронний ресурс: http://www.involveman.ru/kars-557-1.html.

23. Електронний ресурс: http://idna.com.ua/statyi/defekty-kolbasnyhizdelij/

24. Федус Д.Я. Ідентифікація небезпечних чинників виготовлення ковбасних виробів / Д.Я. Федус // Студентський науковий вісник [МНАУ]. – 2017. – Вип. 2 (10) – Сільськогосподарські науки. – С. 259-263.

25. ДНАОП 15.1-1.06-99. Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів.

26. Донченко В.К. Экологическая экспертиза: Учеб. пособие для студ. высш. учеб.заведений – Издательский цех «Академия», 2004.

27. Екологізація виробництва. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.green-printing.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=2

28. Андрусяк Н.С. Екологічний менеджмент і аудит: навч. посібник Чернівці: «РОДОВІД», 2013. – 195 с.

29. Кваліфікаційна робота бакалавра: Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. С.Г. Панасюк, І.М. Дударєв – Луцьк: Луцький НТУ, 2020. – 26 с.

30. ДСТУ 4427:2005. Ковбаси сирокопчені та сиров'ялені

31. № 3238-85 Санітарні правила для підприємств м'ясної промисловості

32. ГОСТ 779-55 Мясо-говядина в полутушах и четвертинах. Технические условия (М'ясо-яловичина у півтушах і четвертинах. Технічні умови)

33. ГОСТ 7724-77 Мясо. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия (М’ясо. Свинина у тушах і півтушах. Технічні умови)

34. ГОСТ 9792-73 Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб (Ковбасні вироби та продукти зі свинини, баранини, яловичини і м’яса інших видів забійних тварин і птахів. Правила приймання і методи відбирання проб)