

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

**ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ  
НАПІВФАБРИКАТІВ «КОВБАСИ СВИННІ  
ФІРМОВІ»**

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи ХТ-41  
**Давнюк Ілля Анатолійович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:  
к.с.-г.н., доцент  
**Голячук Сергій Євгенович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_»\_\_\_\_\_2025 р.  
к.т.н., доцент  
Гарант освітньої програми:  
**Сай Володимир Анатолійович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Луцьк – 2025 року

# ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ І.М. Дударєв

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

## З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

**Давнюк Ілля Анатолійович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Проєкт цеху з виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»

Керівник роботи: к.с.-г.н., доцент Голячук Сергій Євгенович

затверджені наказом закладу вищої освіти від «20» грудня 2024 р. № 876/01-07

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи «10» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: розробити проєкт цеху з виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» для задоволення потреб споживачів на території із чисельністю населення 12 тис. осіб, норма споживання 6 кг/особу, поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 1, на дану територію протягом року завозиться такої продукції 17,3 тис. кг на рік, з даної території протягом року вивозиться 35,2 тис. кг продукції.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити):

Сучасний стан виробництва м'ясних напівфабрикатів в Україні та світі. Асортимент м'ясних напівфабрикатів та їх характеристика. Характеристики сировини для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові». Показники якості м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові». Технологічна схема виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові». Розробка рецептури виготовлення м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові», розрахунок витрат сировини, допоміжних матеріалів, розрахунок та підбір технологічного обладнання. Будівельна частина проєкту. Організація технохімічного та мікробіологічного контролю на підприємстві. Екологізація виробництва та організація охорони праці.

5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): Машинно-апаратна схема лінії виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові». План розміщення технологічного обладнання лінії виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові».

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Гунько Ю.Л., доцент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 11 лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Дослідження асортименту продукції.	11.02.25-25.02.25	
2	Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.	26.02.25-15.03.25	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва.	16.03.25-26.03.25	
4	Технологічні розрахунки.	27.03.25-15.04.25	
5	Складання машино-апаратурної схеми виробництва та підбір технологічного обладнання в лінію.	16.04.25-01.05.25	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання.	02.05.25-16.05.25	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва.	17.05.25-24.05.25	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.	25.05.25-29.05.25	
9	Оформлення пояснювальної записки та креслень.	30.05.25-10.06.25	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	10.06.25-15.06.25	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	10.06.25-15.06.25	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ (Давнюк І.А.)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (Голячук С.Є.)

## АНОТАЦІЯ

Давнюк І.А. Проєкт цеху з виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові». Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків.

У кваліфікаційній роботі бакалавра приведена документація на проєктування цеху виробництва м'ясних напівфабрикатів типу ковбаси свинні фірмові.

Використовуючи вихідні дані, в проєкті розроблені вихідні вимоги до сировини, яка використовується для виробництва м'ясних напівфабрикатів типу ковбаси свинні фірмові, сформульовані вимоги до якості готової продукції, дана характеристика технології виробництва м'ясних напівфабрикатів типу ковбаси свинні фірмові, виконано машинно-апаратну схему виробництва. Проведені розрахунки витрати сировини, матеріалів, виконано підбір технологічного обладнання. У роботі розроблено план розміщення обладнання лінії виробництва м'ясних напівфабрикатів типу ковбаси свинні фірмові у цеху, розглянуті питання технохімічного та мікробіологічного контролю на виробництві, а також екологізації виробництва та організації охорони праці.

Ключові слова: м'ясні напівфабрикати, рецептура, м'ясо, технологія виробництва, цех, схема.

					<i>ХТ.ЦВН.00.00.0000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Давнюк І.А.</i>			<i>Проєкт цеху з виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Голячук С.Є.</i>					4	63
<i>Реценз</i>						<i>ЛНТУ, ФММТ, каф. ХТХ, гр. ХТ-41</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Гуцько Ю.Л.</i>						
<i>Затвердив</i>		<i>Дударев І.М.</i>						

## ANNOTATION

Davniuk I.A. Project of the plant for the production of semi-finished meat products «Branded pork sausages». Manuscript.

Qualification work of the bachelor's degree programme "Food Technologies", speciality 181 Food Technologies. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The bachelor's thesis consists of an introduction, five chapters, conclusions, and a list of references.

This qualification work presents the documentation for the design of a workshop for the production of semi-finished meat products «Branded pork sausages».

Based on the initial data, the project develops the basic requirements for raw materials used in the production of these meat semi-finished products, formulates quality standards for the finished products, provides a description of the production technology, and includes a machine and equipment layout for the production process. The work includes calculations of raw material and material consumption and the selection of technological equipment. A layout plan for the production line of signature pork sausages within the workshop is developed. The work also considers issues of technochemical and microbiological control during production, as well as the environmental aspects and occupational safety measures.

Keywords: boiled sausage, recipe, meat, spices, production technology, workshop, scheme.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ...	9
1.1 Асортимент м'ясних напівфабрикатів та їх характеристика.....	9
1.2 Характеристика сировини для виробництва напівфабрикатів м'ясних «ковбаси свинні фірмові» .....	13
1.3 Показники якості м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» ..	17
1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується .....	19
1.5 Висновки до розділу 1.....	20
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	21
2.1 Опис технології виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» .....	21
2.2 Технологічні розрахунки.....	24
2.2.1 Розрахунок сировини для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові».....	24
2.2.2 Розрахунок енергетичної цінності м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» .....	29
2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» .....	31
2.4 Підбір технологічного обладнання для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» .....	32
2.5 Висновки до розділу 2.....	37
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	38
3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху .....	38
3.2 Розроблення компоувального плану цеху.....	40
3.3 Розроблення плану апаратного відділень цеху та розташування обладнання.....	42
3.4 Висновки до розділу 3.....	44

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ	
КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА.....	45
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль .....	45
4.2 Висновки до розділу 4.....	48
5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	50
5.1 Екологізація виробництва .....	50
5.2 Організація охорони праці на виробництві.....	52
5.3 Висновки до розділу 5.....	55
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	58
ДОДАТКИ .....	60

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВСТУП

Український ринок напівфабрикатів демонструє значну стабільність та зростаючий попит. За даними Pro-Consulting, вітчизняні споживачі дедалі частіше обирають саме ці продукти, щоб заощаджувати час на приготуванні їжі [1]. Асортимент ринку переважно охоплює м'ясні та рибні продукти, як з тістом, так і без, зокрема: пельмені, вареники, котлети, тефтелі, фрикадельки, відбивні, голубці, фарширований перець, м'ясні ковбаски, риба в паніровці та рибні палички.

Останніми роками ринок перебуває у фазі активного розвитку, а конкуренція серед виробників посилюється, що стимулює зростання обсягів виробництва. Ця тенденція зумовлена можливістю промислової заморозки забезпечувати значні обсяги заготовок. До того ж, шокове заморожування при наднизьких температурах, що застосовується в промисловості, дозволяє максимально зберегти корисні властивості продуктів. Серед інших чинників, що впливають на ринок напівфабрикатів в Україні, варто виділити урбанізацію, зростання частки працевлаштованих жінок, а також зростаючу схильність населення харчуватися поза домом, що корелює зі збільшенням доходів.

Незважаючи на стабільно високий попит, галузь потребує системних змін. Для залучення покупців з низьким та середнім рівнем доходу, необхідне розширення цінових сегментів та посилення акценту на якості продукції. Чверть представників цієї групи відмовляється від придбання напівфабрикатів через сумніви щодо їхньої якості та низьку ціну. Для них значно привабливішими є напівфабрикати з високим вмістом натуральної сировини, без використання харчових добавок. Найважливішими критеріями вибору продукції для споживачів є її натуральний смак і унікальність оформлення. Відтак, збереження лояльності покупців до торгової марки можливе лише за умови стабільної якості виробів та використання виключно натуральних інгредієнтів. Саме ці фактори формують довіру до бренду та сприяють його конкурентоспроможності на ринку. Задоволення запитів цієї значної групи населення є ключовим фактором

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для подальшого зростання обсягів продажів виробників напівфабрикатів. Харчова цінність м'ясних напівфабрикатів залежить від різноманітних рецептів їх створення, що залучають корисні інгредієнти з різною поживною цінністю.

Згідно з прогнозами ФАО, світовий попит на м'ясо та м'ясні продукти значно зросте в найближчі роки. Ця тенденція створює нові виклики для виробників, яким необхідно буде не лише збільшити обсяги виробництва в умовах обмежених ресурсів, але й забезпечити добробут тварин, покращити умови їх утримання, мінімізувати негативний вплив на довкілля та ефективно конкурувати на ринку.

Наразі сегмент м'ясних напівфабрикатів значною мірою представлений продукцією зі свинини. Зокрема, український ринок напівфабрикатів зі свинини є досить розвиненим та має свої характерні особливості.

Головним завданням м'ясопереробної промисловості є забезпечення населення якісною м'ясною продукцією, розширення її асортименту, а також впровадження сучасних технологічних рішень, що сприяють зниженню собівартості виробів і спрямовані на задоволення потреб у збалансованому та здоровому харчуванні.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

## 1.1 Асортимент м'ясних напівфабрикатів та їх характеристика

Останніми роками споживчий ринок пережив значні зміни, що відображають прагнення покупців до зручності. Всесвітня тенденція чітко вказує на зростаючий попит на продукти, що вимагають мінімум часу на приготування в домашніх умовах. Як наслідок, напівфабрикати та продукти швидкого приготування набувають все більшої популярності та значення.

За даними компанії Pro-Consulting найбільшу популярність на ринку напівфабрикатів в Україні займають пельмені, равіолі, вареники. Заморожені м'ясні напівфабрикати складають 19% ринку, млинці, чебуреки тощо захоплюють 12%. [1]. На рисунку 1.1 за даними компанії Pro-Consulting показана структура ринку напівфабрикатів за видами в Україні.

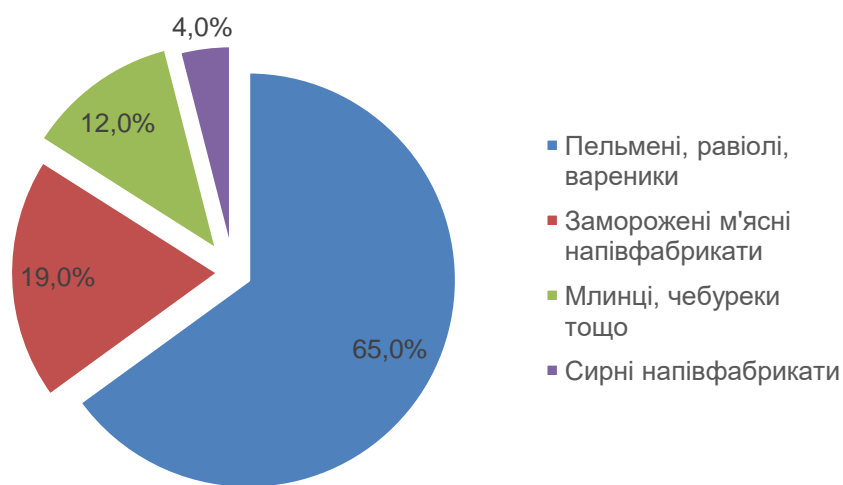


Рисунок 1.1 – Структура українського ринку напівфабрикатів за видами

М'ясні напівфабрикати – це сирі м'ясопродукти, повністю готові до термічної обробки, будь то варіння чи смаження. Сфера їх застосування широка: від домашніх кухонь до закладів громадського харчування, шкіл, лікарень та транспортних компаній. Основу для їх виготовлення складає різноманітне м'ясо

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк. 10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та субпродукти. Деякі напівфабрикати можуть містити додаткові інгредієнти, такі як спеції, хліб, борошно та яйця. Залежно від основного інгредієнта, вони поділяються на яловичі, баранячі, свинячі, телячі та виготовлені з м'яса птиці. Щодо способів попередньої обробки та кулінарного призначення, напівфабрикати можуть бути натуральними (в тому числі панірованими), маринованими та січеними [2]. Класифікація м'ясних напівфабрикатів показана на рисунку 1.2.



Рисунок 1.2 – Класифікація напівфабрикатів м'ясних

Виробництво натуральних напівфабрикатів базується переважно на використанні охолодженого м'яса. У процесі задіяна свинина (2-ї та 3-ї категорії), яловичина та баранина (1-ї та 2-ї категорії вгодованості), а також телятина.

Велико шматкові напівфабрикати рідко потрапляють безпосередньо до споживача. Їх головна роль – сировина для подальшого виробництва дрібно шматкових, порційних та панірованих напівфабрикатів. Процес передбачає ретельне нарізання м'яса поперек м'язових волокон, з наданням бажаної форми. Всі обрізки м'язової тканини, що утворюються під час цього етапу, ефективно використовуються як котлетне м'ясо для виробництва рубаних напівфабрикатів,

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

в тому числі ковбасок, апетитних пельменів та якісного фаршу.

Порційні напівфабрикати, які є результатом переробки від великошматкових, вирізняються своєю формою – від продовгуватої до круглої або овальної – залежно від конкретного виду.

З яловичини випускають: антрекот: овально-довгастий шматок, що вирізається з м'язів спинної та поперекової частин; лангет: пара майже ідентичних за масою шматків м'якоті без жиру, що походять з внутрішніх поперекових м'язів; біфштекс з насічкою: порція м'якоті овальної форми, повністю знежирена; ромштекс: подовжений шматок м'якоті, отриманий з тазостегнового відрубу; зрази натуральні: два довгастих шматка м'якоті, також з тазостегнового відрубу; яловичина духова: два шматки неправильної форми, взяті з бокової або задньотазової частини; безкісткове м'ясо: шматки нестандартної форми та маси.

Серед напівфабрикатів зі свинини та баранини варто виділити: котлети натуральні відбивні: овально-плоский шматок, що вирізається зі спинної та поперекової частини туші; ескалоп: два овально-плоских шматка, також зі спинної та поперекової частини туші; шніцель відбивний: овально-довгастий шматок із задньотазової частини; духова свинина або баранина: один чи два шматки м'яса з шийної або лопаткової частини; вирізка свиняча: один шматок м'якоті зі спинної частини.

Дрібно шматкові напівфабрикати виробляються з м'якоті спинної, поперекової та задньої частин туші. Їх асортимент є досить різноманітним:

- з яловичини: безкісткові: піджарка, бефстроганов, гуляш, азу, м'ясо для шашлику; м'ясо-кісткові: яловичина для тушкування, суповий набір, грудинка на харчо;

- зі свинини: безкісткові: м'ясо для шашлику, м'ясо для плову, гуляш, піджарка; м'ясо-кісткові: рагу свиняче, рагу свиняче по-домашньому, суповий набір;

- з баранини: рагу бараняче, м'ясо для шашлику, м'ясо для плову.

Ковбаски свинячі, як напівфабрикати класифікуються за способом

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробництва – січені, що виготовлені з м'ясного фаршу, часто з додаванням інших інгредієнтів; сирі, які не пройшли термічну обробку і потребують подальшого приготування; за видом обробки – охолоджені, які охолоджені після виготовлення, але не були заморожені; заморожені, які пройшли заморозку для зберігання.

М'ясні напівфабрикати виготовляються відповідно до ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови» [3].

## **1.2 Характеристика сировини для виробництва напівфабрикатів м'ясних «ковбаси свинні фірмові»**

Згідно з рецептом напівфабрикати м'ясні «ковбаси свинні фірмові» виготовляються з наступної сировини: свинини напівжирної (шийка, лопатка), свинини жирної (грудинка, обрізки), сала-шпик свіжого, солі, води питної або льоду, цукру, перцю чорного меленого, перцю духмяного меленого, мускатного горіха, часнику свіжого або сушеного.

Формування споживчих властивостей і різноманітності м'ясних напівфабрикатів значною мірою залежить від якості сировини. У процесі виробництва м'ясних напівфабрикатів застосовується лише та сировина, що відповідає вимогам ДСТУ 4437:2005, який встановлює загальні технічні умови м'ясних напівфабрикатів [3].

Напівжирна та жирна свинина є основною сировиною для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові». Вона характеризується ніжною текстурою, високим вмістом жирової тканини та специфічними смаковими якостями, що зумовлюють її важливе промислове значення, яке залежить від співвідношення м'язової та жирової тканин.

Свинина містить 27,8-49,3% жирів, 11,4-16,4% білків і 38,7-51,8% води. Порівняно з яловичиною вона має ніжнішу текстуру, а її жир легко плавиться. Колір м'яса – рожево-червоний, жирова тканина – молочно-біла, іноді з рожевим відтінком, без вираженого запаху. Вміст жиру позитивно впливає на соковитість

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

напівфабрикатів. Сало у жирній свинині має товщину понад 4 см, у беконній – 2-4 см, у м'ясній – 1,4-2 см. Видалення жиру з поверхні свинини робить її обрізною. М'ясо свинини повинно відповідно ДСТУ 7158:2010 М'ясо. Свинина тушками і напівфабрикатами. Технічні умови [4].

М'ясо свинини в тушах та півтушах повинно відповідати стандартам свіжості за органолептичними, хімічними, мікроскопічними та гістологічними критеріями. Воно не має містити ознак ослизнення або стороннього запаху. Туші повинні бути без слідів щетини, крові, внутрішніх органів, нерівностей тканини, забруднень, синців чи подряпин. За термічним станом свинину розподіляють на парну (температура від 35°C), остиглу, охолоджену, приморожену та заморожену відповідно до встановлених температурних норм. Оптимальна температура зберігання становить від -2 °C до -3 °C.

У процесі виготовлення м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» до фаршу додається свиняче сало, що надає йому пластичності, підвищує поживну цінність та формує характерний малюнок на розрізі. Однак надмірна кількість сала може знизити якість сприйняття фаршу та засвоюваність готового продукту. Щоб зберегти чіткість шматочків сала в процесі подрібнення та змішування, його попередньо заморожують. Сировина, з якої отримують сало, повинна відповідати вимогам ДСТУ 7158:2010 [4].

У процесі виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» ключову роль відіграє сіль. Вона не тільки формує смак продукту, а й виконує антимікробну функцію, перешкоджаючи розвитку бактерій. Сіль сприяє розчинності міофібрилярних білків, що формують структуру фаршу, покращує здатність утримувати вологу та продовжує термін зберігання. Вона повинна відповідати вимогам ДСТУ 3583:2015 [6], мати білий колір, бути без стороннього запаху чи присмаку та містити не більше 0,5% вологи. Зберігання солі відбувається у сховищах з вологістю повітря до 75% протягом трьох років. Детальний склад кухонної солі представлений у таблиці 1.1.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 - Склад кухонної солі за ДСТУ 3583:2015 [6]

Показник	Норма у перерахунку на суху речовину
Масова частка хлористого натрію, не менше	98,2%
Масова частка кальцій-іона, не більше	0,35%
Нерозчинний у воді залишок, не більше	0,25%
Масова частка магній-іона, не більше	0,08%
Масова частка сульфат-іона, не більше	0,85%
Волога, не більше	0,70%

Для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» питна вода повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 [6], що регулює її якість та методи контролю. Вона має бути прозорою, безбарвною, без ознак мутності, сторонніх запахів чи присмаків. Вода повинна містити збалансовану кількість мінералів, зокрема кальцію, калію, натрію та магнію. Рівень її жорсткості має складати 1,5-7 мг-екв/л, а показник рН – від 6,5 до 8,5. Загальна концентрація розчинених речовин повинна бути в межах 200-1000 мг/л, а вміст нітратів не перевищувати 50 мг/л, нітриту повинні бути мінімальними або відсутніми.

Для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» використовується цукор відповідно ДСТУ 4623.2023 Цукор. Технічні умови [7]. Мікробіологічні показники цукру наводяться в таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Мікробіологічні показники цукру за ДСТУ 4623.2023 [7]

Назва показника	Значення
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 x 10 <sup>3</sup>
Плісєневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 x 10
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 x 10
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г	Не допустимо
Патогенні мікроорганізми, зокрема й бактерії роду Salmonella, у 25 г	Не допустимо

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При виготовленні м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» застосовується якісний натуральний чорний перець, який повинен відповідати вимогам ДСТУ ISO 959-1:2008 [8]. Його характерні особливості включають світло-сірий колір із зеленуватим відтінком, виразний натуральний аромат без небажаних домішок і високу гостроту. Оптимальний рівень вологості перцю не перевищує 12%, а загальний вміст золи складає близько 6%. Ступінь помелу продукту має дорівнювати приблизно 300 мікрон. Найкращі характеристики для переробки м'ясної сировини демонструє чорний перець горошком вищого гатунку, який має щільність 570 г/л. Перець першого гатунку, що характеризується меншою щільністю (500 г/л), має слабший аромат, потребує більшої кількості при використанні на 100 кг м'ясної сировини та часто містить небажані включення рослинного походження.

Для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» використовується мускатний горіх. Мускатний горіх – це ароматна спеція, що отримується шляхом подрібнення насіння мускатного дерева до порошкоподібного стану. Його характерною особливістю є насичений, теплий аромат і ніжний солодкуватий присмак, який гармонійно доповнює різноманітні м'ясні страви. Завдяки своїм унікальним смаковим властивостям мускатний горіх широко застосовується у харчовій промисловості та кулінарії, надаючи готовій продукції особливого вишуканого аромату. Важливо, щоб цей інгредієнт відповідав стандартам якості, визначеним у ДСТУ 7411:2013 [9], що забезпечує його відповідність технологічним і безпековим нормам.

При виготовленні м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» додається часник свіжий (*Allium sativum* L.) або сушений. За якістю часник повинен відповідати вимогам і нормам ДСТУ 3233-95 Часник свіжий. Технічні умови [10]. Часник свіжий не повинен містити залишкових пестицидів, важких металів, миш'яку, мікотоксинів та нітратів відповідно до вказаного стандарту.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.3 Показники якості м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»

При виробництві м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові», які призначені для безпосереднього вживання в їжу після термічної обробки, дотримуються вимог стандартів ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови [3] та ДСТУ 4590:2006 Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення свинини за кулінарним призначенням. Технічні умови [11].

Сировина для виготовлення м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» має відповідати вимогам стандарту ДСТУ 7158:2010. М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови [4].

Органолептичні показники м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» оцінюють за наступними параметрами: зовнішній вигляд, смак і запах, вигляд на розрізі (структура і розподіл інгредієнтів), а також консистенція, які повинні відповідати вимогам ДСТУ 4437:2005 [3] наведеним у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Органолептичні показники м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» за ДСТУ 4437:2005 [3]

Назва показника	Характеристика напівфабрикату
Зовнішній вигляд	Форма циліндрична з рівномірною товщиною, довжина складає 10-12 см; мають рожево-червонуватий відтінок, натуральна оболонка має легку прозорість, злегка блискуча.
Вигляд на розрізі	Рівномірно перемішаний фарш від темно-червоного до світло-рожевого кольору, з шматочками сала білого кольору або з блідо-рожевим відтінком.
Консистенція	Щільна, при невеликому натиску відчувається пружність
Запах і смак	У сирому вигляді – властиві доброякісній сировині і спеціям, у смаженому – властиві ковбасі без стороннього присмаку і запаху.

За мікробіологічними показниками м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» мають відповідати вимогам стандарту, які наведені у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Мікробіологічні показники м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» за ДСТУ 4437:2005 [3]

Показники	Норма
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не дозволено
Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО, в 1 г продукту, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^7$
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), в 0,001 г продукту	Не дозволено
<i>L. Monocytogenes</i> , в 25 г продукту	Не дозволено

Крім вище згаданих показників державним стандартом ДСТУ 4437:2005 [3] регламентується вміст токсичних елементів у м'ясних напівфабрикатах «ковбаси свинні фірмові», дозволений рівень яких не має переважати показників наведених у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Показники допустимих рівнів вмісту токсичних елементів у м'ясних напівфабрикатах «ковбаси свинні фірмові» за ДСТУ 4437:2005 [3]

Назва токсичного елемента	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
Свинець	0,50
Кадмій	0,05
Миш'як	0,10
Ртуть	0,03
Мідь	5,00
Цинк	70,00

Охолоджені напівфабрикати пакують по 0,5 або 1 кг у лотки чи пакети згідно з чинними нормативними документами. Заморожені напівфабрикати

перед заморожуванням або після заморожування укладають в пакети з поліетиленової плівки, на підложки, загортають у серветки з целофану, пергаменту, підпергаменту та інші пакувальні матеріали, що дозволені для контакту з харчовими продуктами.

Транспортують м'ясні напівфабрикати «ковбаси свинні фірмові» авторефрижераторами або автомобілями-фургонами з ізотермічним кузовом згідно з правилами перевезення швидкопсувних вантажів.

Охолоджені м'ясні напівфабрикати «ковбаси свинні фірмові» зберігають при температурі 0 ... +4°C та відносній вологості повітря 75 ... 78 % не більше 48 годин. Строк придатності заморожених м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» за температури не вищої мінус 18°C – не більше ніж 2 місяці.

Відповідно до ДСТУ 4437:2005 [3] кожна партія м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» підлягає контролю за органолептичними показниками, товарною відміткою, температурою, якістю пакування та маркування, масою нетто. Виробник повинен гарантувати відповідність якості м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові».

#### 1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується

Для задоволення потреб споживачів на м'ясні напівфабрикати «ковбаси свинні фірмові» на території з населенням у 12 тисячі осіб, варто спроектувати цех з м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові». Для цього потрібно обрахувати добову продуктивність цеху. Розрахунок добової продуктивності цеху з виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» виконуємо за наступною формулою:

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

де  $Q_{д.}$  - необхідна добова продуктивність цеху з виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові», кг/добу;

$n_{нас.}$  - розрахункова чисельність населення регіону, для якого призначена

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продукція цеху, осіб;

$N_{сн.}$  - середньорічна норма споживання м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» на одну особу, кг/особу;

$k_{сн.}$  - поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції;

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

$m_{вв.п.}$  - очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде ввезена для цих самих споживачів з 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;

$k_n$  - коефіцієнт використання потужності цеху, що проектується.

За отриманими під час дослідження даними, визначаємо необхідну добову продуктивність цеху, призначеного для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові».

$$Q_{д.} = \frac{12000 \cdot 6 \cdot 1 - 2500 - 17300 + 35200}{260 \cdot 0.9} = 374 \text{ кг / добу}$$

## 1.5 Висновки до розділу 1

У розділі представлено аналіз сучасного стану виробництва м'ясних напівфабрикатів, зокрема «ковбаси свинні фірмові». Проведено дослідження асортименту м'ясної продукції, доступної на внутрішньому ринку, та здійснено оцінку її відповідності сучасним споживчим запитам. Також охарактеризовано сировину, що використовується у виробництві м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові», з урахуванням чинних державних стандартів та нормативних вимог.

За результатами проведених розрахунків встановлено, що добова продуктивність проєктованого цеху має складати 374 кг, що дозволить забезпечити стабільне постачання продукції на місцевий ринок.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Опис технології виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»

Схема технології виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» показана на рисунку 2.1.

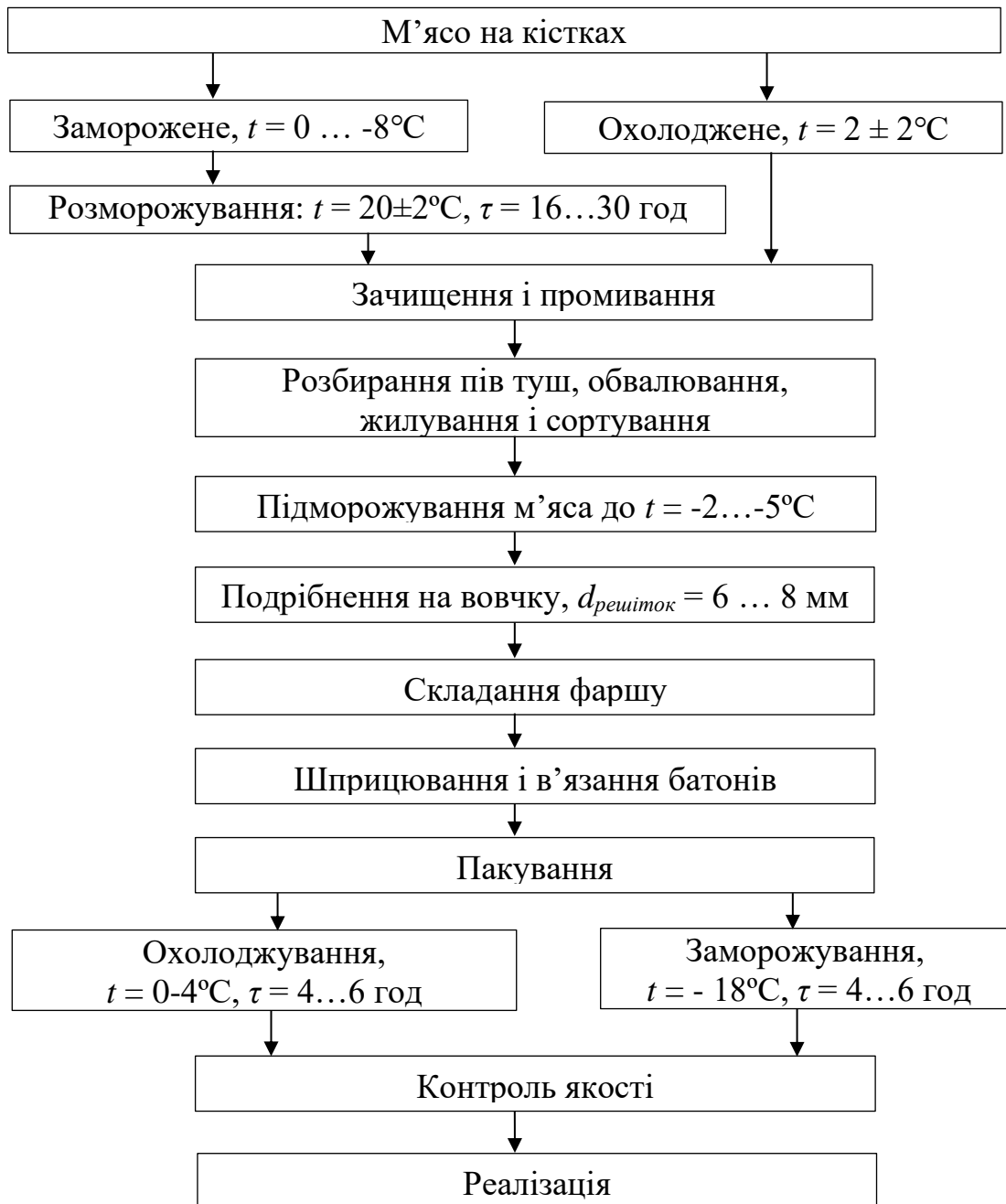


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»

Виробництво м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» розпочинається з приймання сировини. М'ясна сировина, призначена для виготовлення м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові», надходить до цеху безпосередньо з холодильних камер. Це може бути м'ясо у вигляді туш, півтуш або четвертин. На етапі приймання обов'язково проводиться перевірка відповідності сировини стандартам. Оцінюються її властивості та загальний стан, зокрема свіжість м'яса та якість його зачищення. Після успішної перевірки сировина проходить етап зважування. Сало підлягає візуальному огляду, і будь-які поживклі шари ретельно видаляються. За необхідності, зразки сировини можуть бути направлені на додатковий лабораторний аналіз для підтвердження її якості та безпечності.

Для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» використовується м'ясо як в замороженому, так і в охолодженому стані. Якщо застосовується заморожене м'ясо або м'ясні продукти, процес виробництва починається з їх розморожування. У випадку використання замороженого м'яса на кістках, його попереднє розморожування здійснюється у відповідності до затвердженої технологічної інструкції. Для подальшого процесу обвалювання використовується охолоджена сировина з температурою в товщі м'язів  $2\pm 2^{\circ}\text{C}$  або розморожена сировина, температура якої становить не нижче  $1^{\circ}\text{C}$ .

Після обвалювання м'ясо проходить обов'язковий процес жилкування та сортування. Під час жилкування свинину нарізають на шматки, маса яких не перевищує 1 кг. Свинячий шпик, а також бічна, хребтова частина та грудинка, нарізаються смугами орієнтовного розміру  $15\times 3$  см. Перед подрібненням жирної сировини (як-от шпик, жирна свинина, грудинка) рекомендується охолодити її до температури  $2^{\circ}\text{C}$  або навіть підморозити до температури  $-2\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Сортування м'яса здійснюється залежно від вмісту в ньому жирової тканини, що забезпечує однорідність кінцевого продукту.

Процес соління м'яса є першим критичним етапом у виробництві м'ясних продуктів. Він починається з первинної обробки м'ясної сировини. М'ясо розділяють на порційні шматки, кожен з яких не перевищує 1 кг. Подальше

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

подрібнення здійснюється за допомогою вовчка, оснащеного решітками з отворами діаметром 6-8 мм. Після подрібнення, м'ясна маса ретельно змішується з кухонною сіллю у спеціальній мішалці. Для забезпечення оптимального посолу, на кожні 100 кг м'яса додається 1,5 кг сухої солі. Процес перемішування триває від 4 до 5 хвилин, забезпечуючи рівномірний розподіл солі по всій масі. Посолене м'ясо поміщають у ємності та витримують при температурі від 0 до 4°C протягом 12-18 годин для дозрівання.

Паралельно з обробкою м'яса, готують і сало. Свіже сало звільняють від шкіри, охолоджують до температури -1°C, а потім нарізають кубиками 5x5 мм.

Приготування фаршу вимагає точного дотримання рецептури. Усі компоненти – м'ясо, подрібнене сало, прянощі, вода (або лід) та інші інгредієнти – зважуються з урахуванням кількості солі, вже доданої на етапі посолу м'яса. Для виробництва м'ясних напівфабрикатів, таких як ковбаси свинні фірмові, фарш готується у спеціалізованій фаршмішалці, де відбувається його ретельне змішування до однорідної консистенції.

Наповнення оболонки фаршем виконується за допомогою вакуумного шприца. Застосування вакууму є ключовим для усунення повітря з фаршу, що робить його більш щільним і запобігає утворенню порожнин у готовому продукті. Наповнені фаршем батони перев'язуються шпагатом, суворо дотримуючись вимог ДСТУ 4437:2005.

Для ущільнення фаршу та покращення його структури, наповнені батони підвішують на рами. Важливо забезпечити, щоб батони не торкалися один одного. Контакт між ними може призвести до нерівномірної термічної обробки та утворення світлих смуг на поверхні продукту.

Наповнені батони витримують у підвішеному стані протягом 2-3 годин при температурі 2-8°C та відносній вологості повітря 80-85%. Упродовж цього часу відбувається відновлення зв'язків між компонентами фаршу, що сприяє формуванню бажаної текстури та смаку кінцевого продукту.

Для виробництва охолоджених м'ясних напівфабрикатів ковбаси свинні фірмові використовується тільки охолоджене м'ясо.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Готові ковбаски розфасовують по 0,5 або 1 кг у лотки чи пакети. Зберігають охолоджені м'ясні напівфабрикати ковбаси свинні фірмові при температурі 0 ... + 4°C не більше 48 год. Заморожують напівфабрикати при температурі -18°C і зберігають до 2 місяців.

## 2.2 Технологічні розрахунки

Розрахунок виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» проводиться за методикою [12, 13]. Продуктивність лінії виробництва м'ясних напівфабрикатів ковбаси свинні фірмові складає 374 кг/добу. Рецептuru м'ясних напівфабрикатів ковбаси свинні фірмові наведена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Рецептuru виготовлення м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»

Основна сировина	Кг на 100 кг	Допоміжна сировина	Грам на 100 кг несоленої сировини
Свинина напівжирна (шия, лопатка)	50	Перець чорний мелений	200
Свинина жирна (грудинка, обрізки)	40	Перець духмяний мелений	100
Сало-шпик свіже	5	Сіль кухонна	1800
		Цукор	300
		Мускатний горіх	100
		Часник свіжий	500
		Вода питна або лід	3000
<b>ВСЬОГО</b>	<b>95</b>		<b>6000</b>

2.2.1 Розрахунок сировини для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»

За формулою [12] визначається загальна кількість основної сировини для виробництва 374 кг/добу м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові».

$$m_{\text{заг.с.}}^{\text{н.к.}} = \frac{Q_{\text{д.}} \cdot 100}{\vartheta_{\text{з.п.}}^{\text{н.к.}}} \quad (2.1)$$

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де,  $m_{заг.с.}^{н.к.}$  – загальна кількість основної сировини, кг;

$Q_{д.}$  – продуктивність цеху за добу із виготовлення м'ясних напівфабрикатів «ковбаси м'ясні фірмові», кг/добу;

$\epsilon_{з.п.}^{н.к.}$  – вихід готової продукції до маси несолоної сировини, % [13].

$$m_{заг.с.}^{н.к.} = \frac{Q_{д.} \cdot 100}{\epsilon_{з.п.}^{н.к.}} = \frac{374 \cdot 100}{101} = 370 \text{ кг.}$$

Розраховуємо кількість основної сировини кожного виду за формулою

$$m_{с.}^{н.к.} = \frac{m_{заг.с.}^{н.к.} \cdot a_{с.}^{н.к.}}{100} \quad (2.2)$$

де,  $m_{с.}^{н.к.}$  – необхідна кількість основної сировини за видом на зміну, кг;

$a_{с.}^{н.к.}$  – витратна норма сировини згідно рецептури на 100 кг загальної кількості сировини, %;

– свинина напівжирна

$$m_{с.н}^{н.к.} = \frac{m_{заг.с.}^{н.к.} \cdot a_{с.1}^{н.к.}}{100} = \frac{370 \cdot 50}{100} = 185,0 \text{ кг;}$$

– свинина жирна

$$m_{с.жс}^{н.к.} = \frac{m_{заг.с.}^{н.к.} \cdot a_{с.1}^{н.к.}}{100} = \frac{370 \cdot 40}{100} = 148,0 \text{ кг;}$$

– сало

$$m_{с.с}^{н.к.} = \frac{m_{заг.с.}^{н.к.} \cdot a_{с.1}^{н.к.}}{100} = \frac{370 \cdot 5}{100} = 18,5 \text{ кг;}$$

Необхідну кількість додаткової сировини розраховуємо за видами:

– перець чорний мелений

$$m_{с.п.ч.}^{н.к.} = \frac{m_{заг.с.}^{н.к.} \cdot a_{с.1}^{н.к.}}{100} = \frac{370 \cdot 0,2}{100} = 0,74 \text{ кг;}$$

– перець духмянний мелений

$$m_{с.п.д.}^{н.к.} = \frac{m_{заг.с.}^{н.к.} \cdot a_{с.1}^{н.к.}}{100} = \frac{370 \cdot 0,1}{100} = 0,37 \text{ кг;}$$

– сіль

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_{с.с}^{н.к.} = \frac{m_{заг.с.}^{н.к.} \cdot a_{с.1}^{н.к.}}{100} = \frac{370 \cdot 1,8}{100} = 6,66 \text{ кг};$$

– цукор

$$m_{с.ц}^{н.к.} = \frac{m_{заг.с.}^{н.к.} \cdot a_{с.1}^{н.к.}}{100} = \frac{370 \cdot 0,3}{100} = 1,11 \text{ кг};$$

– мускатний горіх

$$m_{с.г.м}^{н.к.} = \frac{m_{заг.с.}^{н.к.} \cdot a_{с.1}^{н.к.}}{100} = \frac{370 \cdot 0,1}{100} = 0,37 \text{ кг};$$

– часник свіжий

$$m_{с.ч.с}^{н.к.} = \frac{m_{заг.с.}^{н.к.} \cdot a_{с.1}^{н.к.}}{100} = \frac{370 \cdot 0,5}{100} = 1,85 \text{ кг};$$

– вода питна

$$m_{с.в.п.}^{н.к.} = \frac{m_{заг.с.}^{н.к.} \cdot a_{с.1}^{н.к.}}{100} = \frac{370 \cdot 3,0}{100} = 11,10 \text{ кг};$$

Загальну кількість необхідної сировини для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» розраховуємо за формулою:

$$m_{\phi.} = \sum_{i=1}^{n=10} m_{с.i}^{н.к.} \quad (2.3)$$

$$m_{\phi.} = 185,0 + 148,0 + 18,5 + 0,74 + 0,37 + 6,66 + 1,11 + 0,37 + \\ + 1,85 + 11,10 = 373,7 \text{ кг.}$$

Загальна кількість основної та допоміжної сировини для виготовлення 374 кг м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» за добу наведена в таблиці 2.2

Враховуючи кількість жилованого м'яса, яке надходить на виробництво м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» за добу знаходимо кількість м'ясної сировини на кістках за формулою

$$m_{с.к.} = \frac{m_{с.жс.}^{н.к.} \cdot a_{жс.}}{n} \quad (2.4)$$

де,  $m_{с.жс.}^{н.к.}$  - кількість м'яса жилованого, кг;

$a_{жс.}$  – частка м'яса жилованого від туші, %;

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$n$  – норма виходу до м'яса на кістках, %

Таблиця 2.2 – Загальна кількість сировини для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»

Назва продукту	Потужність за зміну, кг	Вихід (%) до маси несоленої сировини	Кількість основної сировини на зміну, кг	Кількість допоміжної сировини на зміну, кг	Загальна кількість фаршу на зміну, кг
М'ясні напівфабрикати ковбаси свинні фірмові (ДСТУ 4437:2005)	374	101	351,5	22,22	373,7

Для виготовлення м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» використовуються свинячі напівтуші II категорії. При розбиранні напівтуш II категорії вихід свинини та супутньої сировини наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Сировина при обвалюванні свинячих напівтуш

Назва сировини	Вихід до маси м'яса на кістках, %
Свинина жилована	68,7
Сало хребтове	4
Сало бокове	6
Грудинка	6
Сухожилля, хрящі	2,1
Кістки	13
Технічні зачистки, втрати	0,2
<b>ВСЬОГО</b>	<b>100</b>

Враховуючи показники таблиці 2.3 знаходимо кількість сировини на кістках

$$m_{с.к.} = \frac{351,5 \cdot 100}{68,7} = 511,6 \text{ кг.}$$

Знаючи масу свинячої сировини II категорії на кістка знаходять кількість напівтуш за формулою

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{c.m.} = \frac{m_{c.k.}}{m_m} \quad (2.5)$$

де,  $m_{c.k.}$  – маса м'яса на кістках, кг;

$m_m$  – маса однієї напівтуші, кг (для свинини II категорії – 40 кг)

$$n_{c.m.} = \frac{511,6}{40} = 12,8 \approx 13 \text{ напівтуш.}$$

Для виробництва м'ясних напівфабрикатів ковбаси свинні фірмові використовується натуральна оболонка, що розраховується за формулою

$$n_{об.} = m_{ф.} \cdot \frac{П_о}{1000} \quad (2.6)$$

де,  $n_{об.}$  – необхідна кількість ковбасної оболонки, м, пучків, пачок, шт;

$m_{ф.}$  – кількість фаршу для м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові», кг;

$П_о$  – норма витрати ковбасної оболонки на 1 т фаршу для ковбас, м, пучків, шт.

В якості натуральної оболонки використовуються свинні черева, норма витрат яких складає 150 пучків на 1 т фаршу.

$$n_{об.} = 373,7 \cdot \frac{150}{1000} = 56,1 \text{ пучків.}$$

Необхідна кількість шпагату для перев'язування м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» розраховується за формулою

$$n_{шп.} = m_{ф.} \cdot \frac{П_{шп.}}{100} \quad (2.7)$$

де,  $n_{шп.}$  – необхідна кількість шпагату, кг;

$П_{шп.}$  – норма витрати шпагату на 1 т готової продукції, кг.

Для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» норма витрати шпагату на 1000 кг сировини складає 2 кг.

$$n_{шп.} = 373,7 \cdot \frac{2}{100} = 7,5 \text{ кг.}$$

Для виробництва 374 кг за зміну м'ясних напівфабрикатів ковбаси свинні фірмові використовується 13 напівтуш свинячих II категорії, 56,1 пучків

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

свинячих черев та 7,5 кг шпагату.

### 2.2.2 Розрахунок енергетичної цінності м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»

Розрахунок енергетичної цінності 100 г м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» проводимо для кожної складової рецептури. Згідно з рецептурою 100 г м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» містять: свинини напівжирної – 50 г, свинини жирної – 40 г, сала свіжого – 5 г. Харчова цінність інгредієнтів рецептури м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» наведена у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Енергетична цінність інгредієнтів м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»

Назва інгредієнта	Вміст у 100 г інгредієнта, г		
	білків <i>B</i>	жирів <i>Ж</i>	вуглеводів <i>B</i>
Свинина напівжирна	16,1	22,8	0,0
Свинина жирна	11,7	48,9	0,0
Сало	2,4	89,0	0,0

Розраховуємо енергетичну цінність для 100 г м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» для кожного інгредієнта рецептури. Виконуємо розрахунок теоретичної калорійності  $E_m$  за формулою:

$$E_m = \kappa_b \cdot B + \kappa_{ж} \cdot Ж + \kappa_v \cdot B + \kappa_k \cdot K \quad (2.8)$$

де  $\kappa_b$ ,  $\kappa_{ж}$ ,  $\kappa_v$ ,  $\kappa_k$  – калорійність 1 г, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та кислот,  $l$  (або  $Dж$ );

$B$ ,  $Ж$ ,  $B$ ,  $K$  – відсотковий (або масовий) вміст, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та кислот у 100 г м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові», %.

У 50,0 г свинини напівжирної міститься:

- білків:  $B = B \cdot 50,0 / 100 = 16,1 \cdot 50,0 / 100 = 8,05$  г;
- жирів:  $Ж = Ж \cdot 50,0 / 100 = 22,8 \cdot 50,0 / 100 = 11,40$  г;

- вуглеводів:  $B = B \cdot 50,0 / 100 = 0,0 \cdot 50,0 / 100 = 0,0$  г.

Теоретична калорійність 50.0 г свинини напівжирної дорівнює

- білків:  $E_{m.б.} = \kappa_{б.} \cdot B = 4 \cdot 8,05 = 32,20$  ккал;
- жирів:  $E_{m.ж.} = \kappa_{ж.} \cdot Ж = 9 \cdot 11,40 = 102,60$  ккал;
- вуглеводів:  $E_{m.в.} = \kappa_{в.} \cdot B = 3,75 \cdot 0,0 = 0,0$  ккал.

$$E_m = 32,20 + 102,60 + 0,0 = 134,80 \text{ ккал.}$$

У 40,0 г свинини жилованої жирної міститься:

- білків:  $B = B \cdot 15,0 / 100 = 11,6 \cdot 40,0 / 100 = 464,00$  г;
- жирів:  $Ж = Ж \cdot 15,0 / 100 = 48,9 \cdot 40,0 / 100 = 1956,00$  г;
- вуглеводів:  $B = B \cdot 15,0 / 100 = 0,0 \cdot 40,0 / 100 = 0,0$  г.

Теоретична калорійність 40.0 г свинини жилованої жирної дорівнює

- білків:  $E_{m.б.} = \kappa_{б.} \cdot B = 4 \cdot 464,00 = 1856,00$  ккал;
- жирів:  $E_{m.ж.} = \kappa_{ж.} \cdot Ж = 9 \cdot 1956,00 = 17604,00$  ккал;
- вуглеводів:  $E_{m.в.} = \kappa_{в.} \cdot B = 3,75 \cdot 0,0 = 0,0$  ккал.

$$E_m = 1856,00 + 17604,00 + 0,0 = 19460,00 \text{ ккал.}$$

У 5,0 г сала свіжого міститься:

- білків:  $B = B \cdot 5,0 / 100 = 2,4 \cdot 5,0 / 100 = 0,12$  г;
- жирів:  $Ж = Ж \cdot 5,0 / 100 = 89,0 \cdot 5,0 / 100 = 4,45$  г;
- вуглеводів:  $B = B \cdot 5,0 / 100 = 0,0 \cdot 5,0 / 100 = 0,0$  г.

Теоретична калорійність 5.0 г сала свіжого дорівнює

- білків:  $E_{m.б.} = \kappa_{б.} \cdot B = 4 \cdot 0,12 = 0,48$  ккал;
- жирів:  $E_{m.ж.} = \kappa_{ж.} \cdot Ж = 9 \cdot 4,45 = 40,05$  ккал;
- вуглеводів:  $E_{m.в.} = \kappa_{в.} \cdot B = 3,75 \cdot 0,0 = 0,0$  ккал.

$$E_m = 0,48 + 40,05 + 0,0 = 40,53 \text{ ккал.}$$

Теоретична калорійність 100 г м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»:

$$E_m = 134,80 + 19460,00 + 40,53 = 19635,33 \text{ ккал.}$$

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва м'ясних напівфабрикатів ковбаси свинні фірмові

Технологічний процес виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» включає в себе використання систем обладнання для приймання, зберігання сировини, розморожування, обвалювання, переробки сировини, охолодження, зберігання та транспортування продукції. Машинно-апаратна схема виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» розробляється на основі технологічної схеми виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» та показана на рисунку 2.2. На схемі зображено комплекс обладнання, яке використовується при виробництві м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові».

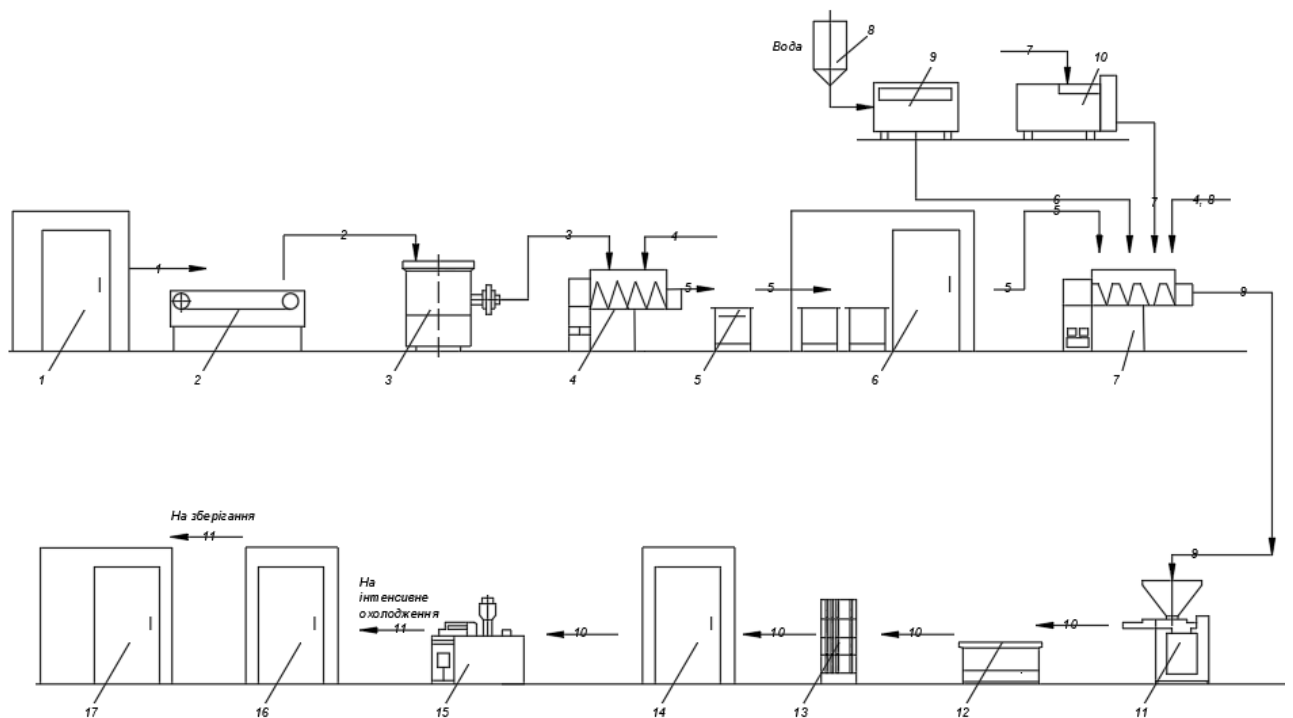


Рисунок 2.2 – Машинно-апаратурна схема виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»

1 - холодильна камера для зберігання сировини; 2 - конвеєрний стіл для обвалювання і жилування; 3 - м'ясорубка; 4 - мішалка; 5 - візок для м'яса; 6 - камера дозрівання; 7 - фаршмішалка; 8 - ємність для води; 9 - льодогенератор; 10 - салорізальна машина; 11 - шприц універсальний вакуумний; 12 - стіл для

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ			Арк. 31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

в'язання ковбас; 13 - рами для ковбасних батонів; 14 - камера для осаджування ковбасних виробів; 15 - фасувально-пакувальна машина; 16 - камера інтенсивного охолодження; 17 - камера зберігання готової продукції

Машинно-апаратна схема виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» здійснює технологічні операції у послідовності, яка відповідно з [13] складається з наступних процесів, де вказано що «з холодильної камери для зберігання сировини м'ясо подається на конвеєрний стіл, де обвалюється, жилується і сортується, з якого потрапляє до підлогового візка і подається у м'ясорубку. Із м'ясорубки подрібнене м'ясо прямує у мішалку. З мішалки посолене м'ясо візком направляється у камеру дозрівання, а з неї до фаршмішалки. Фарш змішується з компонентами рецепту у фаршмішалці і готовий фарш підлоговим візком направляється до шприца універсального вакуумного для наповнення ковбасних оболонок. Після наповнення ковбасні батони обв'язуються шпагатом і готові ковбасні батони навішуються на рами та поміщаються в камеру осаджування. Осаджені ковбасні батони прямують до фасувально-пакувальної машини де вони фасуються і запаковуються. Після цього вони інтенсивно охолоджуються в камері охолодження, та поступають в камеру для подальшого зберігання, та реалізації». [13].

#### **2.4 Підбір технологічного обладнання для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»**

Оптимізація вибору та розрахунку технологічного обладнання є ключовим аспектом проектування. Визначення необхідного устаткування здійснюється відповідно до обраної технології виробництва конкретного продукту, з урахуванням мінімізації кількості одиниць устаткування при забезпеченні його максимально ефективного використання. Пропонується застосування сучасних технологічних рішень, що сприяють високому рівню механізації виробничих процесів та транспортних операцій. У сфері м'ясної промисловості

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовується обладнання, що відповідає сучасним стандартам якості та надійності, забезпечуючи ефективність і стабільність виробничого процесу [14].

Вибір нового обладнання для цеху здійснюється на основі техніко-економічних показників машин та апаратів. До ключових критеріїв належать продуктивність, габаритні параметри, матеріали основних конструктивних елементів, рівень механізації процесів, якість готової продукції, мінімізація відходів і втрат, зручність та безпечність експлуатації, стабільність роботи та ефективне використання виробничих потужностей [15].

Розрахунок необхідної продуктивності обладнання базується на даних технологічного розрахунку й має відповідати розрахунковій масі сировини, що переробляється. Визначальними факторами при підборі обладнання є технологічна схема виробництва, обсяг сировини, що переробляється за зміну, та рівень технічної оснащеності виробничого процесу.

Розрахунок довжини конвеєрного столу для обвалювання та жилювання свинини здійснюється відповідно до технологічного процесу та визначається за формулою, яка враховує такі параметри, як кількість працівників, продуктивність процесу, швидкість руху конвеєра та необхідну площу робочих місць

$$L = 2,5 + \frac{n_1 \cdot 1,5}{2} + \frac{n_2 \cdot 1,25}{2} \quad (2.9)$$

де  $L$  – довжина конвеєрного столу для обвалювання і жилювання, м;

2,5 – запас довжини конвеєрного столу для розроблення напівтуш, м;

$n_1$  – кількість обвалювальників, чол.;

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

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

$n_2$  – кількість жилювальників, чол.

Довжина конвеєрного столу для обвалювання і жилювання свинини розраховується за формулою 2.7 і становить:

$$L = 2,5 + \frac{2 \cdot 1,5}{2} + \frac{2 \cdot 1,25}{2} = 5,25 \text{ м.}$$

Для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

необхідна кількість обладнання безперервної дії розраховується за формулою

$$N_6 = \frac{A}{Q \cdot T} \quad (2.10)$$

де  $N_6$  – кількість необхідного обладнання, шт.;

$A$  – запланована кількість сировини, яка буде перероблюватися на цьому устаткуванні за зміну, кг;

$Q$  – продуктивність обладнання за годину, кг;

$T$  – тривалість виробничої зміни, год.

Необхідна кількість обладнання періодичної дії виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» розраховується за формулою:

$$N_n = \frac{A \cdot t}{q \cdot T} \quad (2.11)$$

де  $t$  – час проведення одного робочого циклу, год;

$q$  – коефіцієнт завантаження устаткування.

На основі машино-апаратної схеми виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» підбирається технологічне обладнання.

Для обвалювання та жилкування сировина надходить на конвеєрний стіл фірми «Disco-technik» із холодильної камери, який має наступні характеристики:

- габаритні розміри, мм - 1350x650x800;
- маса, кг – 800.

Оброблене м'ясо і фарш перевозиться за допомогою підлогового візка АГУНА з наступними характеристиками:

- габаритні розміри, мм – 630-630-680;
- місткість, кг – 200.

Для подрібнення м'яса кускового безкісткового жилованого використовується м'ясорубка WR-160К з наступними характеристиками :

Продуктивність, кг/год.	160
Потужність, кВт	2,2
Об'єм завантажувального бункера, л	250

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Габаритні розміри, мм 1830x1100x1735

Маса, кг 1600

$$N = \frac{374}{160 \cdot 8} = 0,29 = 1$$

Для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» використовується салорізка STvega Mea Dicer 550 для нарізання сала кубиками:

Продуктивність, кг/год. 400

Потужність, кВт 2,5

Габаритні розміри, мм 1580x880x1100

Маса, кг 320

$$N = \frac{185}{400 \cdot 8} = 0,01 = 1$$

Фаршмішалка SIRMAN IP 120 XP VA використовується для перемішування компонентів фаршу

Продуктивність, кг/год. 120

Потужність, кВт 1,1

Габаритні розміри, мм 1092x700x1717

Маса, кг 138

$$N = \frac{374}{120 \cdot 8} = 0,39 = 1$$

За допомогою шприца вакуумного Handtmann VF 80 FPA наповнюються фаршем натуральні оболонки при виробництві м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»:

Продуктивність, кг/год. 3000

Потужність, кВт 4,5

Габаритні розміри, мм 2120 x 1580 x 2250

Маса, кг 695

$$N = \frac{374}{3000 \cdot 8} = 0,02 = 1$$

У процесі виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» застосовується широкий спектр технологічного обладнання, що забезпечує всі

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

етапи приготування. До складу технологічної лінії входять дозатори для компонентів рецептури, ваги для точного зважування, подрібнювачі м'ясної сировини, ковбасні рами та інші пристрої. Усі обрані технічні засоби повністю відповідають вимогам виробничого процесу та гарантують ефективне виготовлення продукції. Детальний перелік обладнання, задіяного у виробництві м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові», представлено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Перелік обладнання, що задіяне у технологічному процесі виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»

Назва обладнання	Марка обладнання	Продуктивність, кг/год	Кількість обладнання		Габаритні розміри, мм
			розрахункова	прийняте	
Конвеєр	Duco-technik		0,95	1	1350x650x800
Стіл для обвалювання і жилювання			1,5	2	2500x1350x900
М'ясорубка	WR-160K	160	0,29	1	1830x1100x1735
Салорізка	STvega Mea Dicer 550	400	0,01	1	1580x880x1100
Фаршмішалка	SIRMAN IP 120 XP BA	120	0,39	1	1092x700x1717
Шприц вакуумний	Handtmann VF 80 FPA	3000	0,02	1	2120 x 1580 x 2250
Стіл технологічний	ТС-3			3	1500x1000x900
Вакуумна пакувальна машина	Webomatie WMB 1350	2000	0,02	1	3120 x 1580 x 2250
Підйомник-завантажувач	К6-ФП2-3			3	1140x980x3080
Візок	АГУНА	200 л	8,0	8	630x630x680

						ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
							36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

## 2.5 Висновки до розділу 2

Цей розділ містить розроблену технологічну схему виробництва м'ясних напівфабрикатів ковбаси свинні фірмові та визначає перелік необхідних інгредієнтів для виготовлення 374 кг/добу готової продукції. Окрім цього, розроблено машинно-апаратне забезпечення виробничого процесу, що включає підбір технологічного обладнання для лінії цеху продукування м'ясних напівфабрикатів ковбаси свинні фірмові. Обране обладнання дозволяє гарантувати ефективність виробництва, забезпечуючи необхідні обсяги виготовлення м'ясних напівфабрикатів ковбаси свинні фірмові при дотриманні встановлених стандартів якості.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

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

Визначення необхідної площі виробничих приміщень цеху з виготовлення м'ясних напівфабрикатів зокрема, «ковбаси свинні фірмові» ґрунтується на кількох ключових факторах. До них належать: тривалість технологічного циклу, площа, необхідна для розміщення кожної одиниці виробничого обладнання, а також санітарні норми площі на одного співробітника.

При проектуванні цеху з виготовлення м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» площа корпусу розраховується за питомими нормами площі на одиницю продукції в приведених тонах. Переведення фізичних тон в приведені тони розраховується за формулою:

$$m_{\text{привед.}} = m_{\text{зм.}} \cdot k \quad (3.1)$$

де  $m_{\text{зм.}}$  – продуктивність цеху за зміну, т;

$k$  – коефіцієнт переводу.

Для розрахунку кількості будівельних квадратів приймаємо сітку колон рівною 6 х 6 м, тобто кількість будівельних квадратів визначаємо як ділення площі приміщення на площу будівельного квадрату рівну 36 м.

Розрахунок площі для камер розморожування м'яса здійснюється за наступною формулою:

$$F_p = \frac{1,2 \cdot Q_c \cdot (n+1) \cdot t}{q} \quad (3.2)$$

де 1,2 - коефіцієнт запасу площі;

$Q_c$  - маса м'яса на кістках, яке поступає в сировинне відділення, кг / зміну;

$n$  - кількість виробничих змін;

$t$  - час розморожування м'яса, діб;

$q$  - норма навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі підлоги, кг / м<sup>2</sup> ( $q = 200$  кг / м<sup>2</sup>).

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F_p = \frac{1,2 \cdot 511,6 \cdot (1+1) \cdot 2,5}{200} = 15 \text{ м}^2$$

Площа камер зберігання м'яса повинна містити 20 денний запас для безперервної роботи цеху.

$$F_p = \frac{1,2 \cdot 511,6 \cdot (1+1) \cdot 2,5 \cdot 20}{200} = 307 \text{ м}^2$$

Площі виробничих приміщень для цеху м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» розраховуються за формуло:

$$F = Q \cdot f, \quad (3.3)$$

де  $F$  – площа приміщення,  $\text{м}^2$ ;

$Q$  – виробнича продуктивність цеху, т;

$f$  – питома норма площі,  $\text{м}^2/\text{т}$ .

Площа сировинного відділення

$$F = 2,87 \cdot 11,8 = 33,87 \text{ м}^2.$$

Площа машинного відділення

$$F = 2,87 \cdot 10,5 = 30,13 \text{ м}^2.$$

Площа відділення для начинки натуральних оболонки розраховується з врахуванням вимог відносно розміщення технологічного обладнання та оптимальних умов роботи для обслуговуючого персоналу. На кожну одиницю обладнання проектується від 18 до 36  $\text{м}^2$ , включаючи 18  $\text{м}^2$  для м'ясорубки, а також 18  $\text{м}^2$  для салорізок [16].

$$F = 2,87 \cdot 12,5 = 35,88 \text{ м}^2.$$

Площа відділення для осаджування

$$F = 2,87 \cdot 8,0 = 22,96 \text{ м}^2.$$

Площа камери охолодження варених ковбас  $\text{м}^2$ .

$$F = 2,87 \cdot 12,0 = 34,44 \text{ м}^2.$$

Площа камери зберігання м'ясних напівфабрикатів

$$F = 2,87 \cdot 12,0 = 34,44 \text{ м}^2.$$

Площа відділення для санітарної обробки тари (приймається від 18 до 36  $\text{м}^2$ ).

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F = 2,87 \cdot 6,5 = 18,65 \text{ м}^2.$$

Опираючись на розрахунки та вимоги, які ставляться до проєктування приміщень приймаємо наступні площі для приміщень цеху виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»:

- лабораторія:  $F = 36,0 \text{ м}^2$ ;
- апаратне відділення:  $F = 306,0 \text{ м}^2$ ;
- мийне відділення:  $F = 43,5 \text{ м}^2$ ;
- фасувальне відділення  $F = 46,0 \text{ м}^2$ ;
- камера розморожування:  $F = 33,7 \text{ м}^2$ ;
- камера осаджування:  $F = 20,1 \text{ м}^2$ ;
- камера охолодження:  $F = 32,0 \text{ м}^2$ ;
- склад сировини:  $F = 72,0 \text{ м}^2$ ;
- склад матеріалів:  $F = 32,9 \text{ м}^2$ ;
- склад пакувальних матеріалів:  $F = 32,9 \text{ м}^2$ ;
- холодильна камера для сировини:  $F = 72,0 \text{ м}^2$ ;
- холодильна камера для готової продукції:  $F = 87,7 \text{ м}^2$ ;
- електрощитова:  $F = 18,6 \text{ м}^2$ ;
- побутові приміщення загальною площею:  $F = 72,0 \text{ м}^2$ ;
- душові загальною площею:  $F = 18,6 \text{ м}^2$ ;
- туалети загальною площею:  $F = 16,6 \text{ м}^2$ .

### 3.2 Розроблення компоувального плану цеху

Розробка проєкту цеху для виготовлення м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» вимагає ретельного підходу до планування простору та оптимізації виробничих потоків. Першочерговим завданням є визначення оптимального розташування приміщень у будівлі, що забезпечить безперервне, прямоточне та безперехресне переміщення сировини та матеріалів на всіх етапах виробництва – від надходження сировини до відвантаження готової продукції.

Важливо, щоб усі приміщення, де здійснюються технологічні процеси,

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відповідали суворим санітарним та гігієнічним нормам. Це гарантує не лише якість продукції, а й безпеку праці. Розміщення обладнання має бути логічним та ергономічним, максимально спрощуючи технологічний процес та унеможливаючи перетин потоків сировини та готової продукції.

Будівля цеху для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» зазвичай проєктується колонного типу, з оптимальною відстанню між колонами 6х6 метрів. Планування починається з визначення місць для камер зберігання та розморожування м'яса. Після цього здійснюється інтеграція термічних відділень та приміщень зі значним виділенням теплової енергії. Окрему увагу слід приділити температурному режиму у певних приміщеннях, де необхідно підтримувати температуру понад 18°C.

Розміщення приміщень для підготовки сировини узгоджується з розташуванням м'ясних камер. Для доставки м'яса до камери засолювання рекомендується застосовувати механізовані транспортні засоби. При плануванні апаратного відділення необхідно враховувати не лише площі для основного технологічного обладнання, а й передбачати резервні місця для можливого розширення або заміни обладнання. Тип підлогового покриття у цеху обирається залежно від призначення приміщення:

- для побутових приміщень та лабораторії – керамічна плитка, що забезпечує легкість у догляді та високі гігієнічні властивості.
- для виробничих приміщень та складів – промислова бетонна підлога, що характеризується міцністю та зносостійкістю.

Проєктування будівлі цеху обов'язково передбачає дотримання всіх протипожежних норм та правил, а також встановлених відстаней між спорудами для забезпечення безпеки. У цеху передбачається система очистки води, що дозволяє обробляти використану у технологічних процесах воду перед її скиданням у каналізацію, мінімізуючи негативний вплив на довкілля.

Інженерні мережі та комунікації на території цеху влаштовуються відповідно до чинних нормативних документів, забезпечуючи надійну та безперебійну роботу. Навколо цеху планується озеленення території, що сприяє

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

покращенню мікроклімату та естетичного вигляду об'єкта.

Дорожня інфраструктура проєктується з урахуванням інтенсивності вантажних потоків, необхідних для доставки сировини та вивезення готової продукції. Ширина проїжджої частини встановлюється на рівні 6 метрів, а для безпеки персоналу передбачаються тротуари шириною 2 метри.

### **3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання**

При розробці плану розміщення обладнання в апаратному відділенні цеху виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» враховується принцип прямопоточкового руху сировини та напівфабрикатів відповідно до технологічного процесу. Розташування устаткування здійснюється з дотриманням оптимальних відстаней між елементами виробничого середовища та приміщеннями.

Технологічне обладнання лінії виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» встановлюється відповідно до етапів технологічного процесу. У мийному відділенні устаткування розміщується уздовж стін, що забезпечує зручність його обслуговування та ефективну санітарну обробку візків і рам. При компонованні обладнання необхідно враховувати не лише технічні параметри машин, а й ергономіку їх експлуатації, що сприяє підвищенню ефективності виробництва.

Для транспортування сировини та матеріалів використовується електрокари або навантажувачі, для яких передбачено достатній простір. Ширина проїздів між технологічним обладнанням варіюється від 2,5 до 3,0 метрів, а для маневрування техніки передбачено спеціальні майданчики шириною не менше 2 метрів.

При розробці плану розміщення технологічного обладнання важливо враховувати його висоту. Устаткування значних розмірів не рекомендується встановлювати біля зовнішніх стін або вікон, оскільки це може ускладнити

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

процес обслуговування та спричинити затінення робочих зон у цеху.

Базою для компоновання апаратного цеху виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» є деталізований план приміщення або адаптована копія будівельного креслення. Усі координати та позначення зберігаються і переносяться на план розміщення технологічного обладнання, що дозволяє зберегти точність розташування всіх елементів.

Технологічне обладнання компонують таким чином, щоб оптимізувати маршрут сировини та матеріалів від моменту приймання до виходу готової продукції. Розташування машин і апаратів організовується відповідно до логіки виробничого процесу, що передбачає прямопоточковий рух матеріалів.

Як зазначено у [16], «план розміщення обладнання в апаратному цеху містить умовні позначення всіх конструктивних елементів приміщення, включаючи зовнішні та внутрішні стіни, перегородки, колони, двері та коридори. Також на ньому позначаються граничні межі цеху, окремі відділення і робочі зони, розташування технологічного устаткування та місця для можливого розширення або модернізації. Додатково враховується розміщення допоміжних, побутових та адміністративних приміщень, що забезпечують технічні та персональні потреби працівників. Проїзди та проходи позначаються з урахуванням необхідного доступу до обладнання та виконання виробничих процесів. Також враховується система підведення основних енергоносіїв та рідких чи газоподібних речовин, що використовуються у виробництві» [16].

Креслення плану містить експлікацію обладнання – зазначаються номер позиції, марка устаткування та кількість одиниць, що встановлюються. Це дозволяє точно визначити розташування та характеристики кожної виробничої одиниці під час експлуатації й обслуговування.

План цеху показується на аркуші А1 у масштабі 1:100, де відображаються всі приміщення з вказанням площі. В апаратному відділенні визначається розташування технологічного обладнання згідно з чинними стандартами. Стрілками вказується напрямок руху сировини та продукції.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.4 Висновки до розділу 3

У даному розділі здійснено обчислення площ апаратного відділення цеху, призначеного для виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові». Під час розрахунків були враховані габарити основного технологічного обладнання, запланованого для розміщення на виробничій лінії.

Розроблено компоувальне рішення апаратного відділення виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові», яке відповідає актуальним нормативним вимогам. У ньому відображено розташування всіх конструктивних елементів цеху без встановлення технологічних агрегатів.

Також створено план виробничих приміщень цеху. У межах апаратного відділення передбачено розміщення технологічного устаткування з урахуванням нормативних параметрів – розмірів самих машин та необхідних між ними інтервалів. Це забезпечує оптимальні умови для ефективного виробничого процесу та безпечної експлуатації обладнання при виготовленні м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові». Раціональне розташування агрегатів сприяє зручності монтажу, своєчасному технічному обслуговуванню, а також покращенню умов праці персоналу.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

### 4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

Ключовим аспектом розвитку промисловості є підвищення конкурентоспроможності продукції та посилення її інноваційного потенціалу. Одним із ефективних шляхів досягнення цього є впровадження сучасних систем управління якістю, які гарантують високий рівень продукції на всіх етапах виробничого процесу та сприяють підвищенню ефективності діяльності підприємств.

Однією з найбільш дієвих та міжнародно визнаних систем управління безпекою харчових продуктів є НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points), що розшифровується як аналіз ризиків та критичних точок контролю. Ця система відрізняється від традиційних методів перевірки та контролю якості тим, що пропонує структурований підхід до управління ризиками. Вона охоплює весь процес – від розробки продукту до його виробництва, дозволяючи визначати потенційні ризикові зони навіть до того, як проблеми виникнуть. Це особливо важливо для нових виробничих процесів, зокрема для виготовлення унікальних або маловідомих продуктів харчування.

Основна концепція НАССР передбачає:

Виявлення можливих факторів ризику для безпеки продукту.

Визначення критичних точок контролю, де ризики можуть бути усунені, мінімізовані або приведені до прийняттого рівня.

Розробку та впровадження відповідних заходів, а також навчання персоналу.

Практичне застосування розроблених заходів та ведення документації.

Цей підхід не лише сприяє забезпеченню високих стандартів безпеки продукції, а й дозволяє підприємствам ефективно управляти ризиками, покращуючи якість та довіру споживачів [17].

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В Україні прийнято державний стандарт ДСТУ 4161-2003 Система Управління безпечністю харчовим продуктів. Вимоги, який реалізує вимоги Директиви ЕС 93/43 і Codex Alimentarius Food Hygiene Basic Texts [18].

Для забезпечення якості та безпечності продукції на підприємствах м'ясної промисловості проводиться технохімічний і мікробіологічний контроль. Технохімічний контроль охоплює фізичні, хімічні та фізико-хімічні методи аналізу, що застосовуються для оцінки якості сировини, матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції відповідно до чинних стандартів та технічних регламентів. Окрім цього, такі методи використовуються для перевірки коректності технологічного процесу.

Після проведення огляду і контролю м'ясну сировину направляють на технологічну обробку, що складається з кількох етапів. У процесі переробки особливу увагу приділяють правильному використанню сировини відповідно до технологічної інструкції. Важливо забезпечити точний розподіл частин при розробці туш, що гарантує відповідність заданим параметрам.

При виробництві м'ясних напівфабрикатів якість обвалювання контролюється як візуально, так і шляхом аналізу виходу м'яса та кісток. Допустимим вважається залишковий вміст м'язової тканини на кістці у межах 7-8% від її маси. Крім зовнішнього огляду, у лабораторії проводять точний аналіз відсоткового вмісту залишку м'язової тканини на кістках. Для цього відбирається спеціальний комплект кісток з різних частин туші та піддається лабораторному дослідженню.

У процесі жилювання контролюється правильний поділ м'яса за сортами, а також видалення зайвої сполучної та жирової тканини. Якість жилованого м'яса визначають за рівнем очищення від сполучної тканини та жирів. Якщо їхній вміст перевищує встановлені норми, м'ясо проходить додаткову обробку або переводиться на нижчий сорт.

У процесі приготування фаршу здійснюється ретельний контроль ключових параметрів, таких як температура м'яса, ступінь його подрібнення, тривалість перемішування, а також кількість доданої води та льоду. Дотримання

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цих показників є важливим для забезпечення стабільної якості м'ясних напівфабрикатів. При складанні фаршу необхідно чітко дотримуватись рецептури, а завантаження компонентів у фаршмішалку має відбуватися у визначеній послідовності, що дозволяє гарантувати однорідність і відповідність готового продукту заданим стандартам.

Контроль якості м'ясних напівфабрикатів, зокрема «ковбаси свинні фірмові», здійснюється на кожному етапі виробничого процесу. Усі параметри фіксуються у спеціальній карті контролю технологічного процесу. Детальна схема технохімічного контролю виробництва м'ясних напівфабрикатів представлена у додатку А.

Окрім технохімічного контролю, на підприємстві регулярно здійснюється санітарно-мікробіологічний моніторинг виробничих процесів відповідно до чинних нормативних документів. Таблиця 4.2 містить схему здійснення мікробіологічного контролю під час виготовлення м'ясних напівфабрикатів ковбаси свинні фірмові.

У процесі мікробіологічного нагляду проводиться оцінка санітарно-гігієнічного стану виробництва. Контроль здійснюється шляхом мікробіологічного аналізу допоміжних сировинних матеріалів, що використовуються у технологічному процесі, а також перевірки санітарного стану обладнання, інвентарю, рук працівників, спецодягу, тари. Додатково досліджується якість води та мікробіологічна чистота повітря у виробничих зонах.

Санітарна оцінка повітря в робочих приміщеннях передбачає визначення загальної кількості мікроорганізмів. У холодильних камерах, крім того, контролюється наявність пліснявих грибів. Мікробіологічне обстеження таких камер здійснюється як перед завантаженням м'ясної сировини, так і періодично – не рідше одного разу на квартал – упродовж усього періоду зберігання продукції.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 - Схема мікробіологічного контролю виробництва м'ясних напівфабрикатів, зокрема «ковбаси свинні фірмові»

Об'єкт контролю	КМАФАнМ, КУО, не більше	БГКП	Плісняві гриби, КУО, не більше	Періодичність контролю
Обладнання та інвентар, трубопроводи	300 на 1 см <sup>2</sup> поверхні	відсутність на 100 см <sup>2</sup> поверхні, в 1 см <sup>3</sup> води для промивання	–	один раз у місяць
Тара	–	–	відсутність на 100 см <sup>2</sup> внутрішньої поверхні	два рази у місяць перед початком роботи
Руки працівників, які зайняті на ручних операціях	–	відсутність в усій рідині для змивання	–	два рази у місяць перед початком роботи
Вода для технологічних операцій	100 в 1 см <sup>3</sup>	не більше 3 в 1 дм <sup>3</sup>	–	один раз у місяць
Повітря	200 на чашці після 20 хв. експозиції	–	20 на чашці після 20 хв. експозиції	один раз у місяць
Стіни у виробничих приміщеннях	–	–	відсутність на 100 см <sup>2</sup> поверхні	один раз у місяць

#### 4.2 Висновки до розділу 4

У четвертому розділі розглядаються схеми технохімічного та мікробіологічного контролю, що застосовуються під час виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові». Детально висвітлено ключові аспекти організації та проведення контролю, а також умови, необхідні для їх ефективного реалізації.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наведено послідовність етапів технохімічного контролю, який включає комплексну оцінку якісних показників як сировини, так і готової продукції. Визначено основні вимоги до регулювання технологічного процесу, що дозволяє гарантувати відповідність параметрів кожного етапу виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» встановленим стандартам.

Розроблена система мікробіологічного контролю, яка за умови суворого дотримання нормативних вимог та процедур, забезпечує відповідність готової продукції стандартам безпеки та якості. Усі показники контролю узгоджуються із положеннями ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги, що гарантує стабільність виробничого процесу та відповідність продукції найвищим стандартам.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Екологізація виробництва

Як і на будь-якому виробництві, діяльність м'ясопереробного підприємства нерозривно пов'язана з утворенням відходів. Їхнє ефективне управління є ключовим для забезпечення екологічної безпеки та раціонального використання ресурсів.

Основну частку відходів переробки м'ясної сировини становлять залишки після обробки яловичих та свинячих туш, напівтуш і четвертин, а саме: кістки, сухожилля, хрящі та м'ясні обрізки. Ці відходи знаходять повне застосування у виробництві м'ясних виробів, зокрема використовуються для приготування кісткового бульйону, що свідчить про високий рівень безвідходності даного етапу виробництва.

Відходи, що утворюються в процесі технологічних операцій з рослинною сировиною (крупя, квасоля, морква, цибуля), посолочними інгредієнтами (сіль, цукор) та спеціями не використовуються повторно. Ці відходи, які не можуть бути повторно використані у виробництві, своєчасно вивозяться з території підприємства комунальними службами.

Стічні води м'ясопереробної галузі класифікуються за характером забруднень:

- за жирені води, які походять з сировинного та порційного відділень;
- незабруднені (умовно чисті) води, які утворюються від холодильних установок, варильних котлів, мийних установок та автоклавів.

Після відповідного очищення на локальних спорудах підприємства, очищені стічні води скидаються до міської каналізаційної мережі.

Категорично забороняється скидати до систем каналізації населених пунктів виробничі стічні води, що містять: речовини, здатні спричинити засмічення або відкладення на стінках труб та колодязів (наприклад, окалина, пісок); шкідливі речовини у концентраціях, що перешкоджають біологічному

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

очищенню стічних вод; небезпечні бактеріальні забруднювачі; важкоокислювані біологічні органічні речовини; біологічно тверді поверхнево-активні речовини; зважені та спливаючі речовини у концентраціях, що перевищують 500 мг/л; речовини, для яких не встановлені гранично допустимі концентрації (ГДК) у водних об'єктах господарсько-питного, культурно-побутового та рибогосподарського водокористування.

Хоча стічні води м'ясокомбінатів зазвичай не містять токсичних речовин, вони можуть завдавати значної шкоди водоймам. Органічні забруднення, що містяться у цих водах, споживають розчинений у воді кисень, що призводить до порушення біологічного балансу та розвитку гнильних процесів у водоймах. Це негативно впливає на якість води, яка використовується для водопою худоби, зрошення сільськогосподарських угідь, а також у господарських цілях. Зниження якості води, у свою чергу, впливає на якість основної сировини (м'яса, субпродуктів, жирів) та допоміжних матеріалів (борошна, овочів), що в кінцевому підсумку позначається на якості та безпечності готових виробів для споживачів. Таким чином, виробництво екологічно чистої продукції на підприємствах є неможливим без належної уваги до будівництва та експлуатації очисних споруд.

Санітарно-технічна система підприємства включає розгалужену мережу каналізаційних систем, а також спеціалізовані санітарні та інженерні споруди для збору, відведення та очищення відпрацьованих вод з території підприємства.

Локальні очисні споруди призначені для первинної обробки стічних вод безпосередньо після технологічних установок, окремих ділянок та цехів, фактично інтегруючись у технологічний процес.

Загальнозаводські очисні споруди є централізованими для забруднених стічних вод з різних ділянок підприємства. Після їхнього очищення, стічні води можуть надходити на районні або міські очисні споруди, які обробляють стоки з декількох підприємств, а також побутові стічні води.

На території підприємства стічні води проходять етап попереднього очищення від грубих домішок та жирів. Для затримки великих відходів на

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

випусках забруднених нежирних стоків встановлюються механічні решітки з діаметром отворів не більше 16 мм. Основна мета такого очищення – видалення домішок безпосередньо в місці їхнього утворення, що запобігає засміченню каналізаційних мереж. Такі решітки присутні в сировинному, мийному та порційному відділеннях. При локальному очищенні відокремлюються шматочки м'яса, кістки, пісок, бите скло тощо.

Хімічне очищення стічних вод проводиться після їх механічного очищення. При цьому забруднену різкими сполуками воду додають спеціальні речовини-реагенти, які, вступаючи в реакцію з забруднювачами, утворюючи нешкідливі або нерозчинні речовини. Для цього застосовують реагенти методи: адсорбцію, іонний обмін, електроліз, екстракцію, озонування

Застосування сучасних очисних споруд дозволяє суттєво очищувати стічні води. Ефективність роботи цих пристроїв для локального очищення стічних вод безпосередньо впливає на вартість подальшої обробки стоків.

## **5.2 Організація охорони праці на виробництві**

Охорона праці на будь-якому виробництві починається з її організації та ефективного управління. Це ключовий елемент, що гарантує безпечні та здорові умови для всіх працівників.

Відповідно до Закону України "Про охорону праці" та Кодексу законів про працю України, створення безпечних і здорових умов праці є прямим обов'язком роботодавця. Він зобов'язаний забезпечити дотримання всіх нормативно-правових актів щодо охорони праці та не має права вимагати від працівників виконання робіт в умовах, що не відповідають цим вимогам. Це також включає забезпечення прав працівників у цій галузі [20].

Запуск виробництва напівфабрикатів на підприємстві вимагає розширення та вдосконалення існуючих заходів з охорони праці. Для ефективного вирішення цього завдання необхідно провести ретельний аналіз небезпечних факторів, що можуть виникнути внаслідок впровадження нових технологій. Лише після такого

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

аналізу можна розробляти та впроваджувати адекватні заходи безпеки. Перелік конкретних небезпечних факторів деталізується у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Небезпечні фактори та засоби їх попередження при виробництві м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові»

Технологічна операція	Небезпечний фактор	Небезпечна ситуація	Можливі наслідки	Засоби захисту
1	2	3	4	5
Обвалювання та жилювання м'яса	гострий ріжучий предмет	необережне поводження	поріз	додержання правил під час користування застосування індивідуальних засобів захисту
	зниження температури повітря робочої зони	робота в зоні пониженої температури	переохолодження	регулювання температури
	слизька підлога	підвищена небезпека травматизму	травма	періодичне прибирання, оснащення стоками, спецвзуття
Подрібнення сировини, зачистка кісток	ріжучі машини	необережне поводження	попадання рук до ріжучих частин	додержання правил під час користування ріжучими машинами
	електричний струм	пошкодження проводки, надмірна вологість	ураження електричним струмом	застосування індивідуальних засобів захисту
				надійна електроізоляція
заземлення				
рубильник з запобіжником				
Перемішування фаршу в мішалці	обертові деталі	неправильна робота з мішалкою	порізи, переломи	техніка безпеки при роботі з мішалкою
	наявність ножів	контакт з частинами обладнання	травмування	заземлення, перевірка справності обладнання
Шприцювання	рухомі частини обладнання	порушення в роботі з обладнанням	травми	дотримання правил безпеки
	недостатнє освітлення	порушення в роботі з обладнанням	травми	збільшення штучного освітлення
	понижена температура сировини	робота в зоні пониженої температури	переохолодження	підтримання необхідної температури фаршу

## Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5
Фасування, вакуумування	обертові механізми обладнання	неправильна робота з обладнанням	травми	проведення інструктажу на робочому місці
	електричний струм	неправильна робота з обладнанням	ураження електричним струмом	перевірка правильності ізоляції, заземлення
Охолодження, зберігання	зниження температури повітря робочої зони	робота в зоні пониженої температури	переохолодження	регулювання температури

Працівники, які виконують роботи з підвищеною небезпекою, повинні проходити попереднє спеціальне навчання. Окрім того, вони зобов'язані щорічно підтверджувати свої знання відповідних нормативних актів.

Навчання й інструктаж працівників з охорони праці є важливою складовою системи управління охороною праці, які проводиться з усіма працівниками в процесі їхнього працевлаштування і подальшої діяльності. Контроль і відповідальність за організацію навчання і періодичність перевірок знань з охорони праці покладено на керівників підприємства.

До процесів виробництва м'ясних напівфабрикатів допускаються лише особи, які успішно пройшли попередні, періодичні та профілактичні медичні обстеження, а також необхідні щеплення. Ці вимоги регламентуються Законом України "Про охорону праці" та Положенням про медичний огляд працівників певних категорій.

Пожежна безпека підприємства має відповідати вимогам чинного законодавства України, зокрема Закону України «Про пожежну безпеку», а також Правилам пожежної безпеки, будівельним нормам, стандартам і технологічним регламентам. Крім того, вона повинна враховувати положення щодо електробезпеки, зокрема Правила улаштування електроустановок (ПУЕ) та Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів (ПБЕЕС).

Гарантування пожежної безпеки є невід'ємною складовою діяльності посадових осіб і працівників підприємства, що має бути чітко закріплено у трудових договорах та статутних документах організації. Впровадження

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ефективних заходів протипожежного захисту сприяє збереженню майна, забезпеченню безпечних умов праці та мінімізації потенційних ризиків виникнення надзвичайних ситуацій.

### 5.3 Висновки до розділу 5

У даному розділі розглянуто питання екологічної безпеки під час виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові». Визначено потенційні джерела забруднення довкілля, що можуть виникати внаслідок функціонування виробничого цеху, а також окреслено можливі напрямки мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.

Окрему увагу приділено організації охорони праці на підприємстві. Проведено аналіз умов праці та ідентифіковано основні виробничі небезпеки. Запропоновано комплекс технічних, організаційних і санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечного виробничого середовища та зниження ризику впливу шкідливих факторів на працівників.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

На основі ґрунтового аналізу ринку м'ясних напівфабрикатів як в Україні, так і за кордоном, а також ретельного вивчення їхнього асортименту, були чітко сформульовані вимоги до сировини і допоміжних матеріалів та визначено стандарти якості й безпечності для органолептичних і фізико-хімічних показників м'ясних напівфабрикатів типу «ковбаси свинні фірмові». Обґрунтовано та визначено добову продуктивність виробничого цеху, що спеціалізується на виготовленні зазначених напівфабрикатів. Потужність цеху становить 374 кг на добу, що дозволяє задовольнити попит споживачів у населеному пункті з чисельністю близько 12 тисяч осіб.

Проведено детальний аналіз технологічного процесу виготовлення м'ясних напівфабрикатів типу «ковбаси свинні фірмові», на основі якого розроблено відповідну технологічну схему, яка передбачає раціональне використання сировини та забезпечення високої якості готової продукції. Розраховано потребу у сировині та допоміжних матеріалах для забезпечення щоденного обсягу виробництва. Також розроблена машинно-апаратна схема виробництва та підібрано все необхідне технологічне обладнання, що забезпечить безперебійний та сучасний виробничий процес.

Для цеху з виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові» були розраховані площі всіх необхідних приміщень: складських, виробничих та побутових. При розрахунках враховано габаритні розміри технологічного обладнання, необхідні зони обслуговування, а також розміри проходів і проїздів для забезпечення зручності та безпеки пересування. Розроблено компоувальний план цеху та план розташування технологічного обладнання в апаратному відділенні

Описано схеми технохімічного та мікробіологічного контролю якості виробництва м'ясних напівфабрикатів «ковбаси свинні фірмові», що дозволить забезпечити високу якість та безпечність продукції на всіх етапах. Наведено алгоритм санітарної обробки обладнання та виробничого інвентарю з метою

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечення належного гігієнічного стану.

Також розглянуто питання екологізації виробничих процесів, зокрема визначено можливі джерела забруднення навколишнього середовища в результаті діяльності цеху. Проведено аналіз умов праці, виявлено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, а також запропоновано комплекс заходів, спрямованих на забезпечення безпечної і ефективної організації праці та мінімізації впливу на довкілля.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Pro-Consulting. Аналітика ринків. URL: <https://pro-consulting.ua/ua> (дата звернення 09.04.2025).
2. ДСТУ 4424:2005. Виробництво м'ясних продуктів. Терміни та визначення понять. [Чинний від 2006-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 29 с.
3. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови. [Чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 32 с.
4. ДСТУ 7158:2010. М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови. [Чинний від 2011-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 11 с.
5. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2015. 20 с.
6. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. [Чинний від 2015-02-01]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 26 с.
7. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови. [Чинний від 2023-11-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2023. 13 с.
8. ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (*Piper nigrum L.*) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 1. Чорний перець (ISO 959-1:1998, IDT). [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2010. 12 с.
9. ДСТУ 7411:2013 Прянощі. Мускатний горіх. Технічні умови. [Чинний від 2014-07-01]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 16 с.
10. ДСТУ 3233-95 Часник свіжий. Технічні умови. [Чинний від 1996-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 1995. 12 с.
11. ДСТУ 4590:2006 Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення свинини за кулінарним призначенням. Технічні умови. [Чинний від 2007-08-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 12 с.
12. Дударев, І.М., Панасюк, С.Г. Технологічні розрахунки переробних та

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

харчових виробництв: навчальний посібник. Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019. 432 с.

13. Баль-Прилипка Л.В.. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса: Підручник. – К., 2010. – 469 с.

14. Загальні технології харчових виробництв / В. А. Домарецький, П. Л. Шиян, М. М. Калакура [та ін.]. К. : Університет «Україна», 2010. 814 с.

15. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник / Ф. В. Перцевой, В. І. Ладика, П. П. Пивоваров [та ін.]. Х. : СНАУ, 2021. 317 с.

16. Проектування підприємств галузі з основами САПР: Методичні вказівки до виконання курсового проекту для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми П 58 «Харчові технології» Галузь знань 18 Виробництво і технології зі спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. Ю.Л. Гунько – Луцьк : ЛНТУ, 2021. – 28 с.

17. Дудко П.М. Переваги від впровадження системи НАССР на підприємствах харчової промисловості України. URL: [https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/7488/1/20170321\\_EconFinance\\_V2\\_P069-071.pdf](https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/7488/1/20170321_EconFinance_V2_P069-071.pdf)

18. ДСТУ 4161-2003 Система Управління безпечністю харчовим продуктів. Вимоги. [Чинний від 2003-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 13 с.

19. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 22 с.

20. Одарченко, М.С., Одарченко, А.М., Степанов, В.І., Черненко, Я.М. Основи охорони праці : підручник. Харків : Стиль-Издат, 2017. 334 с.

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

					ХТ. ЦВН. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Схема технохімічного контролю виробництва м'ясних напівфабрикатів, зокрема ковбаси свинні фірмові

Місце контролю	Параметри, що контролюються	Вид контролю	Періодичність контролю	Метод контролю
1	2	3	4	5
Приймання сировини: - м'ясна сировина	присутність клейм, правильність сортування напівтуш, зовнішній вигляд, колір, консистенція, температура внутрішніх шарів м'яса	фізичний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4436:2005, ДСТУ 3143:2013, ДСТУ 7158:2010,
Акумулявання сировини	температура та відносна вологість повітря, тривалість зберігання, органолептичні показники	фізичний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4436:2005, ДСТУ 7158:2010, ДСТУ 3143:2013,
Оброблення сировини (обвалювання, жилування)	вихід м'яса, якість зачищення кісток від м'язових тканин, вміст жирової та сполучної тканин, температура та вологість повітря в цеху	фізичний, органолептичний	тричі за зміну	ДСТУ 4436:2005, ДСТУ 7158:2010
Попереднє подрібнення м'ясної сировини	величина шматочків, температура	фізичний, органолептичний	тричі за зміну	ДСТУ 4436:2005

## Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5
Приготування фаршу	тривалість перемішування, температура фаршу, температура та вологість повітря в цеху, кількість льоду (води), дотримання рецептури	фізичний	тричі за зміну	ДСТУ 4436:2005
Формування батонів	проміжок часу від закінчення приготування фаршу до початку шприцювання, щільність набивки, тиск шприцювання, стан оболонки, температура та вологість повітря в цеху	фізичний, органолептичний	тричі за зміну	ДСТУ 4436:2005
В'язання батонів	правильність в'язання батонів, температура та вологість повітря в цеху	фізичний, органолептичний	тричі за зміну	ДСТУ 4436:2005
Осаджування батонів	тривалість, температура та вологість повітря в камері	Фізичний	тричі за зміну	ДСТУ 4436:2005
Охолодження батонів	температура, тривалість	фізичний	тричі за зміну	ДСТУ 4436:2005
Контроль якості готових виробів	температура, маса і зовнішній вигляд батонів, органолептичні та фізико-хімічні показники, показники хімічної безпеки	фізичний, хімічний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4436:2005

## Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5
Маркування, пакування готових виробів	маса, правильність пакування та маркування	фізичний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4436:2005
Зберігання готових виробів	зовнішній вигляд, температура та відносна вологість повітря, тривалість	фізичний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4436:2005