

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет митної справи, матеріалів, технологій та гостинності
Кафедра харчових технологій та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА
СИРОКОПЧЕНОЇ КОВБАСИ
З ДОДАВАННЯМ КУРЯЧОГО М'ЯСА

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Харчові технології»

Виконала: здобувачка вищої освіти
групи ХТ-41

Вітковська Анастасія Леонідівна

(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

Тараймович Ірина Володимирівна

(підпис)

Кваліфікаційну роботу допущено
до захисту

«___» _____ 2026 р.

Гарант освітньої програми:

к.т.н., доцент

Тараймович Ірина Володимирівна

(підпис)

Луцьк – 2026 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. Дударев

06 січня 2026 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВИТИ

Вітковській Анастасії Леонідівні

1. Тема кваліфікаційної роботи: **Проект цеху з виробництва сирокопченої ковбаси з додаванням курячого м'яса.**

Керівник роботи: к.т.н., доцент Тараймович Ірина Володимирівна

затверджені наказом вищого навчального закладу від 20 грудня 2025 р. № 956/01-07.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 16 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи: Розробити проект цеху з виробництва сирокопченої ковбаси з додаванням курячого м'яса для задоволення потреб споживачів на території міста з чисельністю 210 000 осіб, якщо: середньорічна норма споживання продукції – 3,1 кг/особу; поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,85; на вказаній території значна кількість виробництв даної продукції, тобто Пд.в.= 250 тис кг/рік.; на цю територію протягом року завозиться дана продукція з інших територій у кількості 150 тис. кг/рік; прогнозована кількість продукції, що буде вивезена на інші території протягом року, – 100 тис кг/рік; кількість робочих днів у календарному році – 245 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,9.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): Проаналізувати стан виробництва ковбасної продукції в Україні та світі, подати характеристику сировини та вимоги до показників якості готової продукції; розрахувати потребу споживачів виробів в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва та розрахувати витрати сировини на виробництво сирокопченої ковбаси з додаванням курячого м'яса, скласти машино-апаратну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання в лінію; розрахувати площі виробничого та побутового приміщень цеху, складських приміщень; розробити компоувальний план цеху з розташуванням обладнання в цеху; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розробити заходи контролю якості та безпечності продукції відповідно до вимог НАССР; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.

5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): машинно-апаратна схема виробництва сирокопченої ковбаси з додаванням курячого м'яса; план цеху з розташуванням технологічного обладнання.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Сидорук Т.Є., асистент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 06 січня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи з різних джерел інформації. Аналіз асортименту сировокопчених ковбас. Визначення мети та завдань роботи	06.01.26-15.01.26 10.02.26-25.02.26	
2	Аналіз характеристик сировини для виробництва продукції цеху. Розрахунок потреб населення в продукції цеху	26.02.26-15.03.26	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва продукції, опис технології виробництва продукції	16.03.26-26.03.26	
4	Проведення технологічних розрахунків	27.03.26-15.04.26	
5	Складання машино-апаратної схеми виробництва продукції та вибір технологічного обладнання в лінію	16.04.26-01.05.26	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання	02.05.26-16.05.26	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва. Розроблення заходів контролю якості та безпеки продукції відповідно до вимог НАССР	17.05.26-27.05.26	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому. Формулювання загальних висновків	28.05.26-05.06.26	
9	Оформлення пояснювальної записки та виконання креслень	06.06.26-16.06.26	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи	17.06.26-20.06.26	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування	17.06.26-20.06.26	

Здобувачка вищої освіти _____ (Вітковська А.Л.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Тараймович І.В.)

АНОТАЦІЯ

Вітковська А. В. Проєкт цеху з виробництва сирокоченої ковбаси з додаванням курячого м'яса. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2026.

Кваліфікаційна робота бакалавра містить вступ, п'ять розділів, загальні висновки та список використаних джерел.

У кваліфікаційній роботі розроблено технологічний проєкт цеху з виробництва сирокочених ковбас з частковим заміщенням традиційної м'ясної сировини курячим м'ясом. Метою роботи є проєктування сучасного виробництва, яке відповідає б чинним нормативам і базувалося на науково-технічних досягненнях. Для її досягнення виконано аналіз сучасного стану галузі, охарактеризовано сировину, проведено розрахунок добової продуктивності та розроблено рецептуру ковбаси з використанням курячого філе. Розроблено технологічну схему й підібрано обладнання, обґрунтовано машинно-апаратну та апаратно-планувальну схеми виробництва, визначено площі виробничих та складських приміщень. Описано заходи технохімічного й мікробіологічного контролю, розроблено схему НАССР, розглянуто екологічні та охоронні аспекти. Запропонований проєкт демонструє, що використання курячого м'яса (близько 60 % згідно рецептури) дає змогу зменшити витрати, забезпечити стабільні органолептичні показники та відповідати вимогам безпечності й сталого розвитку.

Ключові слова: сирокочена ковбаса, технологія ковбаси, енергетична цінність сирокоченої ковбаси, харчова цінність сирокоченої ковбаси, рецептура з додаванням курячого м'яса.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка Проєкт цеху з виробництва сирокоченої ковбаси з додаванням курячого м'яса	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Вітковська А.					Д	3	67
Перевір.	Тараймович І.В.							
Н. контр.	Сидорук Т.Є.							
Затверд.	Дударев І.М.							
						ЛНТУ, каф. ХТХ,	ФММТ гр. ХТ-41	

ANNOTATION

Vitkovska A. V. Project of a workshop for the production of raw smoked sausage with the addition of chicken meat. Manuscript.

Bachelor thesis of the educational program «Food Technologies» specialty 181 «Food Technologies». Lutsk National Technical University. Lutsk, 2026.

The bachelor thesis consists of an introduction, five chapters, conclusions and references.

In the bachelor's thesis, a technological project of a workshop for the production of raw smoked sausages" with partial replacement of traditional meat raw materials with chicken meat is developed. The purpose of the work is to design modern production that would comply with current standards and be based on scientific and technical achievements. To achieve this, an analysis of the current state of the industry was performed, raw materials were characterized, daily productivity was calculated and a sausage recipe using chicken fillet was developed. A technological scheme has been developed and equipment has been selected, the machine-hardware and hardware-planning scheme of production has been substantiated, the areas of production and warehouse premises have been determined. Technochemical and microbiological control measures have been described, the HACCP scheme has been developed, and environmental and safety aspects have been considered. The proposed project demonstrates that the use of chicken meat (about 60% according to the recipe) makes it possible to reduce costs, ensure stable organoleptic indicators and meet the requirements of safety and sustainable development.

Keywords: raw smoked sausage, sausage technology, energy value of raw smoked sausage, nutritional value of raw smoked sausage, recipe with the addition of chicken meat.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА СИРОКОПЧЕНИХ КОВБАС.....	8
1.1 Асортимент і характеристика продукції.....	8
1.2 Вимоги до сировини та характеристика компонентів.....	9
1.3 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектують.....	14
1.4 Мета та завдання роботи.....	15
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	16
2.1 Технологія виробництва продукції.....	16
2.2 Технологічні розрахунки	22
2.3 Машинно-апаратна схема виробництва	30
2.4 Вибір технологічного обладнання	34
2.5 Висновки до розділу 2	38
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	40
3.1 Розрахунок площ виробничих та складських приміщень цеху.....	40
3.2 Розроблення плану апаратного відділення цеху з розташуванням технологічного обладнання	43
3.3 Висновки до розділу 3.....	44
4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	45
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль	45
4.2 Контроль якості та безпечності продукту відповідно до вимог НАССР.....	49
4.3 Висновки до розділу 4	52
5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	53
5.1 Екологізація виробництва сиркопчених ковбас.....	53
5.2 Організація охорони праці на виробництві сиркопчених ковбас	55
5.3 Висновки до розділу 5.....	57
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60
ДОДАТКИ.....	65
ДОДАТОК А.....	66
ДОДАТОК Б.....	67

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Сирокопчені ковбаси є важливою складовою раціону населення України і належать до найвищої категорії м'ясних делікатесів. Вони виготовляються з високоякісної сировини, проходять тривале дозрівання, характеризуються стабільними органолептичними властивостями та мають тривалий термін зберігання без додаткового термічного оброблення [1, 2]. Виробництво ковбасних виробів, зокрема сирокопчених, є одним із провідних сегментів м'ясної промисловості: його частка становить приблизно 14,5 % від загального обсягу виробництва ковбас, а сама продукція посідає четверте місце серед харчових товарів, що користуються попитом [3].

За даними літератури, сирокопчені ковбаси – це вироби з ковбасного фаршу у натуральних або штучних оболонках, які після наповнення піддають осадженню, холодному копченню та тривалому сушінню [4].

Під час дозрівання відбуваються складні біохімічні процеси: молочнокислі бактерії перетворюють вуглеводи на молочну кислоту, кокові бактерії (*Staphylococcus, Micrococcus*) відновлюють нітрит до оксиду азоту, що забезпечує характерний рожево-червоний колір та аромат; уміст вологи зменшується до 25–35 %, а частка білка зростає до 12 % і більше. Завдяки низькій активності води сирокопчені ковбаси мають тривалий строк зберігання та не потребують термічного оброблення перед споживанням [5].

Останніми роками вітчизняні підприємства стикаються із високою конкуренцією та необхідністю зниження собівартості продукції [6]. Традиційні рецептури базуються на дорогій яловичині та свинині, що підвищує ціну.

Учені відзначають, що використання курятини дозволяє зменшити витрати, проте важливо правильно підібрати рецептуру й стартерні культури для стабілізації кольору та смаку, оскільки традиційна природна мікрофлора м'яса є нестабільною і може спричинити надмірне зниження рН чи «сірий» колір. Поява на ринку нових стартерних препаратів – Vactoferm™ F-SC-111, BFL-F04 та інших

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

– дає змогу прискорити ферментування, запобігти розвитку небажаної мікрофлори та покращити органолептичні властивості продукції [4, 6].

Отже, основним напрямком підвищення ефективності виробництва ковбас є впровадження інноваційних технологій і оптимізація рецептур, що забезпечать раціональне використання сировини, високу якість та безпечність готового продукту.

Під час виконання кваліфікаційної роботи бакалавра було використано інструменти штучного інтелекту (ШІ) виключно для уточнення формулювань та опрацювання джерел інформації. Усі твердження, висновки та результати досліджень належать автору та ґрунтуються на власному аналізі, а отримані результати від генеративного ШІ були перевірені на вірогідність та відповідність академічній доброчесності.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА СИРОКОПЧЕНИХ КОВБАС

1.1 Асортимент і характеристика продукції

За способом оброблення ковбасні вироби поділяють на варені, варено-копчені, напівкопчені, сирокоччені та сиров'ялені. Сирокоччені ковбаси відрізняються тим, що після наповнення оболонки фарш не піддають термічному обробленню: його осаджують, коптять холодним димом та витримують упродовж 30–60 діб при контрольованій температурі й вологості. Відповідно до державного стандарту ДСТУ 4427:2005 [7], вологість сирокоччених ковбас має становити 25–35 %, масова частка білка – не менше 12 %, жиру – не більше 65 %, кухонної солі – не більше 6 %, а залишковий вміст нітритів – не більше 0,003 %. Поверхня батона повинна бути сухою, чистою, дозволяється білий соляний наліт; консистенція тверда, щільна; колір на зрізі – від рожевого до темно-червоного з чітким відокремленням жирових частинок; смак – приємний, злегка солоний та пряний з виразним ароматом копчення [7, 8].

Асортимент сирокоччених ковбас в Україні включає традиційні вироби («Брауншвейгська», «Салямі», «Пепероні») та авторські рецептури з додаванням різних видів м'яса, спецій, алкоголю чи рослинних компонентів [4, 5, 9,].

Залежно від співвідношення м'яса та жиру розрізняють товсті ковбаси (діаметром 60–100 мм) і тонкі (35–60 мм). За органолептичними характеристиками виділяють сухі ковбаси (втрата маси 35–45 %) та напівсухі (втрата 20–30 %) [8].

Окрім того, сирокоччені ковбаси класифікують за такими основними ознаками:

1. За видом м'ясної сировини:

- свинячі;
- яловичі;
- змішані (свинина + яловичина);
- комбіновані (з додаванням м'яса птиці);

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

- делікатесні (з включенням нетрадиційної сировини або функціональних компонентів).

2. За рецептурними особливостями:

- традиційні;
- зниженої жирності;
- з підвищеним вмістом білка;
- з додаванням спецій, горіхів, сиру, рослинних компонентів.

3. За тривалістю дозрівання:

- швидкого визрівання (10–15 діб);
- середнього (20–30 діб);
- тривалого дозрівання (понад 30 діб).

У межах даної кваліфікаційної роботи особлива увага приділяється виробам комбінованого типу – сирокоченим ковбасам з яловичини та курячого м'яса, що дозволяє зменшити масову частку жиру, підвищити засвоюваність білків і розширити споживчий сегмент.

1.2 Вимоги до сировини та характеристика компонентів

Сирокочена ковбаса – це концентрований білково-жировий продукт. Виробництво високоякісної продукції потребує ретельного добору сировини з урахуванням фізіологічних та мікробіологічних показників [10].

Яловичина. Для виготовлення сирокочених ковбас використовують м'ясо дорослої худоби (вищого та першого сорту) після попереднього визрівання, яке забезпечує оптимальну рН 5,6–6,0 і зв'язуючу здатність білків. М'ясо повинно бути без ознак темного, жорсткого та сухого дефекту (DFD) чи блідого, м'якого та водянистого (PSE), оскільки ці дефекти порушують процес ферментування та смакові властивості [11, 12].

Свинина. Використовують напівжирну свинину зі спинної та поперекової частин, оскільки вона має оптимальне співвідношення між м'язовою та жировою тканинами. Жирова тканина повинна бути еластичною, біло-кремовою, без

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

сторонніх запахів; ступінь топлення – 35–40 °С, що забезпечує стабільність жирових включень під час дозрівання [13].

Куряче м'ясо. Куряче філе (філе грудки) характеризується високим вмістом повноцінного білка (21 %), низьким вмістом жиру (1–2 %) та відсутністю сполучної тканини. Додавання курятини до ковбасного фаршу дає змогу підвищити харчову цінність готового продукту та знизити калорійність. Водночас куряче м'ясо має більш низький рН, швидко піддається автолізу та мікробній контамінації, тому потребує додаткового внесення стартових культур і антиоксидантів для стабілізації кольору та смаку [14].

Жир-сирець. Як джерело жиру беруть свиняче або яловиче хребтове сало. Воно повинно бути щільним, білого кольору, без жовтизни, зі свіжим запахом. Шматки жиру зазвичай заморожують до –5 °С, а перед подрібненням підморозують, щоб підвищити міцність та зберегти структуру під час кутерування.

Допоміжні матеріали. До допоміжних належать кухонна сіль, нітрит натрію, цукор, декстроза, суміші прянощів, алкоголі, стартові культури та кольороутворюючі стабілізатори [15 – 17]. Кухонна сіль забезпечує смак та пригнічує розвиток патогенних мікроорганізмів; масова частка солі у фарші становить 2,5–3,5 % [15]. Нітрит натрію застосовують у дозі не більше 0,015 % від маси м'ясної сировини, оскільки він сприяє утворенню стійкого м'ясо-червоного кольору та перешкоджає розвитку *Clostridium botulinum*. Цукор або декстроза є поживним субстратом для молочнокислих бактерій, що прискорюють зниження рН. Спеції (чорний та духмяний перець, мускатний горіх, паприка) формують ароматичний букет [17]. Використання коньяку або червоного вина у невеликій кількості (0,2–0,3 %) додатково розкриває аромат продукту.

Стартові культури. Природна мікрофлора м'яса включає різні види молочнокислих бактерій, коків, ентеробактерій, дріжджів і цвілі. Її склад є непередбачуваним, тому процес ферментації може проходити неоднаково навіть при однакових режимах. Щоб забезпечити контрольований біотехнологічний

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

процес, використовують спеціально підібрані стартерні культури. Вони містять комбінації *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus pentosaceus*, *Staphylococcus carnosus*, *Micrococcus varians* та інших мікроорганізмів, що забезпечують зниження рН, розвиток аромату та біологічний захист від патогенів. Наприклад, використання стартерів *Vactoferm*TM *F-SC-111* та *BFL-F04* у рецептурі сирокочених ковбас з курятиною дозволяє покращити кольороутворення, забезпечити швидке ферментування та зменшити кількість небажаної мікрофлори [18].

Вимоги до якості сировини.

На виробництві фактичний стан тварин перед забоєм контролювати складно, тому під час відбору сировини орієнтуються на інші показники: вік і стан худоби, кислотність м'ясної тканини, мікробіальне обсіменіння, якість жиру та сполучної тканини. Для сирокочених ковбас відбирають яловичину та свинину переважно від дорослих тварин. Таке м'ясо містить менше вологи, має насичений колір і слабку водоутримувальну здатність; найкращими вважають туші бугаїв 5–7 років і свиней 2–3 років.

Вирішальним фактором є кислотність сировини. Оптимальний діапазон рН для ферментованих ковбас становить 5,4–5,8; підвищення рН (> 5,9) характерне для м'яса типу DFD і спричинює порушення дозрівання, розвиток гнильної мікрофлори й нестійкість кольору. Коли рН наближається до ізоелектричної точки білків ($\approx 5,3$ – $5,4$), м'язові волокна легше віддають воду, що полегшує сушіння та сприяє формуванню щільної структури готових виробів. Необхідний рівень кислотності формується лише в м'ясі здорових тварин після 2–3 денного витримання коли рН знижується внаслідок автолітичних процесів; при цьому треба враховувати, що жирова і сполучна тканина мають дещо вищий рН, ніж м'язова [8, 19].

Чистота сировини визначається кількістю мікроорганізмів. Вона залежить від гігієни під час забою, умов зберігання та обвалювання. Туші мають швидко охолоджуватися і зберігатися близько 0 °С, а в сировинному відділенні контролюють температуру та вологість повітря. Доцільно використовувати

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

свіжозаморожене м'ясо без повторного розморожування: воно має меншу водоутримувальну здатність та несприятливе середовище для мікрофлори. Для керованого дозрівання використовують стартові культури, які містять молочнокислі бактерії, мікрококи, стафілококи, педіококи, дріжджі та цвілеві гриби; ці мікроорганізми знижують рН і формують смак, аромат та колір ковбас [8].

Жир відіграє важливу роль у формуванні текстури та смаку. М'який шпик легко мається на поверхні м'яса, затримує вихід вологи і псує рисунок на зрізі, тому для сирокочених ковбас використовують лише пружний, дозрілий хребтовий шпик, який ріжеться кубиками й не розмазується. Такий жир містить мало ненасичених кислот, повільніше окислюється й забезпечує стабільність кольору та смаку. Його рекомендується заморожувати до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ і витримувати кілька діб для кристалізування. Оптимальна температура зберігання м'ясної та жирової сировини – від 2 до $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Отже, для ферментованих ковбас м'ясо повинно надходити від здорових дорослих тварин, витримуватися 2–3 доби до дозрівання, мати рН 5,4–5,8, низький рівень мікрообсеменіння та правильну температуру при обробленні. Використовують тільки твердий заморожений шпик, особливо цінним є хребтовий жир кастрованих свиней із низьким вмістом ненасичених кислот. У рецептуру входять лише соління (кухонна сіль, нітрит натрію, аскорбінова кислота), легкозасвоювані вуглеводи (глюкоза, сахароза, глюконо-дельта-лактон) та суміші прянощів і стартових культур, що забезпечують правильне дозрівання та безпеку готової продукції [20].

Кухонна сіль є не лише носієм солоного смаку та природним консервувальником, вона виконує в сирокочених ковбасах низку важливих технологічних функцій. Додавання натрій хлориду у кількості близько 2–4 % маси фаршу пригнічує розвиток небажаної мікрофлори, знижує активність води та сприяє екстрагуванню солерозчинних білків. У солоному середовищі м'ясо швидше досягає ізоелектричної точки ($\text{pH} \approx 4,6\text{--}4,8$), що полегшує віддачу вологи під час сушіння. Таким чином, оптимальна доза солі (близько 30 г/кг)

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

забезпечує необхідний консервуючий ефект без надмірного висушування та сприяє рівномірному визріванню [16, 20].

Нітрит натрію – основний компонент посолочної суміші. У м'ясному фарші він відновлюється до оксиду азоту при рН 5,4–5,5 та зв'язується з міоглобіном, утворюючи теплостійкий NO-міоглобін, який забезпечує характерний червоно-рожевий колір сиркопченої ковбаси. Крім кольороутворення, нітриту мають антиоксидантні властивості та пригнічують розвиток патогенних мікробів. Дозування нітриту в межах 150–250 мкм вважається достатнім для досягнення бажаного ефекту.

Аскорбінова кислота (або її солі – аскорбати) відіграє роль антиоксиданту й каталізатора формування кольору. Вона стабілізує червоний пігмент і запобігає окисненню ліпідів. Її вводять окремо від нітритної суміші, дотримуючись помірних доз (приблизно 0,4–0,5 г/кг). Надмірна кількість аскорбату може занадто знизити рН, що не дає нітриту перетворитися в оксид азоту й погіршує стійкість забарвлення [8, 21].

Вуглеводи служать поживним субстратом для молочнокислих бактерій. Тип і кількість цукру впливають на швидкість зниження рН. Декстроза та глюкоза забезпечують швидке ферментування, тоді як лактоза й сахароза зброджуються повільніше. Для коротко визріваючих ковбас рекомендують додавати 0,5–0,7 % декстрази чи сахарози, для тривалого дозрівання – близько 0,3 %. Перевищення 1 % може призвести до надмірно низького рН, що негативно позначиться на смаку та текстурі.

Стартові культури використовують для контрольованого перебігу ферментування. Це суміші корисних мікроорганізмів, здатних розвивати колір, аромат і текстуру ковбаси та скорочувати тривалість дозрівання. Вони містять молочнокислі бактерії, мікрококи, дріжджі та цвілі, які виробляють молочну кислоту, знижують рН і пригнічують шкідливу мікрофлору. Деякі культури фіксують колір за рахунок ферментативного відновлення нітратів і нітритів, інші формують смаковий букет через ліполітичну та протеолітичну активність. Правильно підібрані стартові культури забезпечують стабільну якість продукції,

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

надають їй характерного «ферментованого» смаку й роблять процес виробництва більш прогнозованим і безпечним [5, 21].

1.3 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктують

Проєктований цех повинен задовольнити потреби населення регіону. Згідно з нормативами Мінекономіки, середня норма споживання ковбасних виробів становить 3,1 кг на людину на рік. У роботі приймемо коригуючий коефіцієнт 0,85, що враховує рівень доходів населення. Розрахунок проводиться для міста з чисельністю населення 210 тис. осіб при наявності діючих потужностей 0,2 тис. т/рік, експорту 0,15 тис. т/рік та імпорту 0,1 тис. т/рік. Кількість робочих днів у році – 245, коефіцієнт використання обладнання – 0,9 [22].

Річна потреба визначається за формулою:

$$Q_{\text{д.}} = \frac{n_{\text{нас.}} \cdot N_{\text{сп.}} \cdot k_{\text{сп.}} - P_{\text{д.в.}} - m_{\text{ев.п.}} + m_{\text{вив.п.}}}{n_{\text{р.д.}} \cdot k_{\text{п.}}}, \quad (1.1)$$

де n – чисельність населення, осіб;

q – норма споживання, кг/ос.;

$k_{\text{сп.}}$ – коригуючий коефіцієнт;

$P_{\text{д.в.}}$ – існуюче виробництво, т/рік;

$m_{\text{ввп}}$ – експорт, т/рік;

$m_{\text{вив.п}}$ – імпорт, т/рік.

Підставивши вихідні дані, отримаємо:

$$Q = (245 \cdot 000 \cdot 3,1 \cdot 0,85 - 250000 - 150000 + 100000) / 245 \cdot 0,9 = 1,567 \text{ т/добу.}$$

Таким чином, проєктований цех повинен виробляти близько 1,567 т сирокопченої ковбаси з курятиною на добу.

Для розрахунку площ приймають приведену тонну – умовну одиницю, яка враховує різні технологічні цикли. Для сирокопчених ковбас коефіцієнт переводу становить 2,5. Тому добова продуктивність у приведених тоннах дорівнюватиме $1,567 \times 2,5 = 3,9$ пр. т.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

1.4 Мета та завдання роботи

Метою роботи є розроблення проєкту цеху з виробництва сиркопченої ковбаси з додаванням курячого м'яса на базі діючих нормативів і сучасних науково-технічних досягнень.

Для досягнення мети необхідно виконати такі завдання:

- проаналізувати сучасний стан виробництва сиркопчених ковбас в Україні та світі, розглянути класифікацію виробів і вимоги до їхньої якості;
- охарактеризувати основні види сировини – куряче м'ясо, яловичину хребтове сало – й оцінити їхній вплив на властивості готової ковбасної продукції;
- розрахувати потребу населення в сиркопченій ковбасі та визначити необхідну добову продуктивність проєктованого цеху;
- запропонувати рецептуру сиркопченої ковбаси з додаванням курячого м'яса та провести відповідні технологічні й матеріальні розрахунки;
- розробити технологічний процес виробництва та здійснити підбір оптимального технологічного обладнання;
- виконати розрахунок площ виробничих, допоміжних і складських приміщень і на цій основі розробити планування цеху;
- визначити основні заходи технохімічного та мікробіологічного контролю й розробити схему системи НАССР;
- оцінити вплив майбутнього виробництва на довкілля та сформулювати комплекс заходів з охорони праці і безпеки персоналу.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Технологія виробництва продукції

Підготовлення сировини. Заморожену м'ясну сировину на кістках перед подальшим переробленням піддають розморожуванню. Процес відтаювання проводять у тушах, напівтушах або четвертинах на підвісних шляхах у спеціалізованих камерах. Режими розморожування підбирають таким чином, щоб після відтаювання зовнішній вигляд м'яса був максимально наближений до охолодженого. Відтаювання здійснюють до досягнення температури в товщині стегнової частини близько 1 °С [8, 23].

Розморожування може проводитися повільним або прискореним способом. При повільному методі процес триває 3–5 діб. На початковій стадії температуру в камері підтримують у межах від –5 до 0 °С протягом 8–10 годин, після чого її поступово підвищують до 8 °С. Відносна вологість повітря при цьому становить 90–95 %, а швидкість його руху – 0,2–0,3 м/с. Таке м'ясо переважно використовують для реалізації через торговельну мережу.

Для потреб ковбасного виробництва застосовують прискорене розморожування при температурі 16–20 °С, відносній вологості повітря 90–95 % та швидкості циркуляції повітря 0,2–0,5 м/с. За таких умов яловичі напівтуші відтаюють протягом 24–30 годин, свинячі – 19–24 годин, а баранячі – 14–18 годин [11, 23].

На стадію обвалювання надходить охолоджене м'ясо з температурою в товщі м'язів 0...4 °С або розморожена сировина з температурою не нижче 1 °С. Під час жилування яловичину, свинину та баранину подрібнюють на шматки масою 300–600 г. Свинячий хребтовий і боковий шпик, а також грудинку нарізають смугами розміром приблизно 15×30 см [8, 23].

Жировмісну сировину, зокрема жирну свинину, жир-сирець, грудинку або шпик, перед подрібненням охолоджують до температури 2±2 °С або підморожують до –3...–1 °С [12].

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Посол сировини. М'ясо для виробництва ковбас після жилювання піддають подрібненню та посолу. При посолі м'ясо набуває солоного смаку, липкість, стійкість до впливу мікроорганізмів, формується смак.

Жиловану яловичину, баранину та свинину солять в шматках; додаючи на 100 кг м'яса 25 кг кухонної солі (рис.2.1). Засолену сировину витримують при $3\pm 1^{\circ}\text{C}$ протягом 5...7 діб.

Приготування фаршу. Витримані в посолі куски яловичини, нежирної та жирної свинини подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 2...3 мм, куски напівжирної свинини та м'яса птиці – з діаметром не більше 6 мм. В фарш сирокочених ковбас додають кусочки шпика, форма та розмір яких вказані в рецептурі. Шпик використовують як в свіжому вигляді, так й солоний. Підготовлення шпика включає видалення шкурки, зачищення його від солі, забруднень та подрібнення на шматочки певної форми та розмірів [8].

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

Подрібненні яловичину та нежирну свинину перемішують в мішалці протягом 5...7 хв з додаванням прянощів, коньяку або мадери та нітриту натрію. Потім послідовно додають у мішалку напівжирну, жирну свинину, грудинку, м'ясо птиці, шпик або жир-сирець й продовжують перемішувати 3 хв. Нітритну сіль застосовують в кількості 10 г у вигляді 5%-ого розчину, рівномірно його розподіляючи у фарші [16].

При використанні несолоних грудинки, шпика або жиру-сирцю до фаршу додатково вносять кухонну сіль у кількості 3,5 % від маси несолоної сировини. Перемішування компонентів проводять до утворення однорідної фаршевої маси з рівномірним розподіленням шматочків грудинки, шпика, жиру, а також напівжирної та жирної свинини. Тривалість процесу перемішування становить 8–10 хв.

Підготовлений фарш витримують у ємностях шаром не більше 25 см протягом 24 год при температурі $2\pm 2^{\circ}\text{C}$ для забезпечення дозрівання.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Формування ковбасних виробів включає кілька послідовних операцій: підготовлення оболонки, наповнення її фаршем, перев'язування батонів, накладання скріпок, маркування та навішування на палиці й рами [8, 23].

Наповнення оболонок фаршем, або шприцювання, здійснюють під тиском за допомогою спеціальних машин – шприців. У ході цього процесу необхідно зберегти структуру та якість фаршу. Щільність набивання оболонки регулюють залежно від виду ковбасних виробів, вмісту вологи та типу оболонки.

Для підвищення механічної міцності батонів, ущільнення фаршу та нанесення товарного маркування ковбасні вироби після шприцювання перев'язують шпагатом за встановленими схемами. Процес в'язання передбачає зав'язування відкритих кінців батона, формування петель для навішування, ущільнення оболонки та створення товарних позначень.

Осадження. Після перев'язування батони розміщують на палицях і рамах та направляють на осадження, яке триває 5–7 діб при температурі 3 ± 1 °C та відносній вологості повітря 87 ± 3 %. У першу добу відстань між батонами та палицями повинна бути не меншою за 10 см, після чого їх поступово зсувають. Швидкість руху повітря підтримують на рівні 0,1 м/с.

У процесі осадження між елементами м'язової тканини формуються нові хімічні зв'язки, що сприяє утворенню вторинної структури продукту. Одночасно відбуваються ферментативні процеси, пов'язані з активністю мікроорганізмів та ферментів м'язової тканини. Це забезпечує дозрівання м'яса та випаровування вільної вологи. Внаслідок осадження покращуються консистенція, аромат, смак і колір ковбасних виробів [14].

Копчення. Після осадження ковбаси піддають копченню в камерах димом, отриманим при тлінні тирси твердолистяних порід деревини (бука, дуба, вільхи тощо). Процес триває 2–3 доби при температурі 20 ± 2 °C, відносній вологості 77 ± 3 % та швидкості руху повітря 0,2–0,5 м/с.

Копчення являє собою процес насичення продукту компонентами диму, що утворюється під час неповного згоряння деревини. Димова парогазова суміш

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

містить як корисні сполуки — феноли та альдегіди, так і небажані домішки органічного та неорганічного походження [18].

Залежно від температурного режиму розрізняють холодне та гаряче копчення. Для сирокопчених ковбас застосовують холодний спосіб копчення при температурі 20 ± 2 °С упродовж 2–3 діб, що забезпечує високу стійкість продукції під час зберігання.

Дозрівання сирокопчених ковбас є одним із ключових етапів формування їхніх споживчих властивостей. Традиційне природне дозрівання триває декілька місяців і супроводжується поступовим видаленням вологи в умовах стабільної температури та регульованої вологості повітря.

За прискореного способу дозрівання спочатку підтримують підвищену температуру до 25 °С, а через 12–24 години її знижують до 18–20 °С. Відносну вологість у перший день підтримують на рівні 92–95 %, а надалі поступово зменшують до 85–88 %.

Існує також спосіб дозрівання у розсолі, при якому ковбаси витримують у 12 %-му сольовому розчині при температурі 22–24 °С протягом 6–8 діб. Після цього вироби промивають та направляють на подальше дозрівання.

Під час дозрівання важливо забезпечити видалення надлишкової вологи та утворення білкового гелю, який зв'язує жирові компоненти фаршу та забезпечує їх ущільнення [9, 23].

Сушіння ковбас проводять у два етапи. Спочатку продукцію витримують 5–7 діб у сушарках при температурі 13 ± 2 °С, відносній вологості повітря 82 ± 3 % та швидкості його руху 0,1 м/с. Подальше сушіння триває 20–23 доби при температурі 11 ± 1 °С, вологості 76 ± 2 % та швидкості руху повітря 0,05–0,1 м/с. Загальна тривалість сушіння залежить від діаметра оболонки та становить 25–30 діб.

Другий спосіб виробництва сирокопчених ковбас передбачає використання підмороженої сировини. Жиловане м'ясо та шпик заморожують у морозильних камерах до температури -3 ± 2 °С протягом 8–12 годин або підморожують у спеціальних агрегатах із подальшим вирівнюванням температури до -2 ± 1 °С.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Перед переробленням заморожені блоки отеплюють до $-3 \dots -2$ °C та за потреби попередньо подрібнюють.

Фарш готують на кутерах, призначених для подрібнення замороженого м'яса. Після початкового подрібнення додають кухонну сіль, прянощі, коньяк або мадеру, розчин нітриту натрію, а також жирну або напівжирну свинину. Після цього вводять шпик, грудинку та куряче м'ясо. Загальна тривалість кутерування становить 1,5–3,5 хв, а температура фаршу після завершення процесу повинна бути близько -2 ± 1 °C.

Готовий фарш подають у вакуум-прес, де його ущільнюють і вакуумують, після чого здійснюють наповнення оболонок. Натуральні оболонки попередньо готують аналогічно до оболонок для варено-копчених ковбас, а штучні білкові оболонки замочують у воді температурою 20 ± 5 °C або в 10 %-му сольовому розчині [12].

Термічне оброблення включає осадження, копчення та сушіння й проводиться за аналогічними режимами, як і при першому способі виробництва.

Пакування, маркування та зберігання. Сирокопчені ковбаси фасують у дерев'яні, полімерні або алюмінієві багаторазові ящики, контейнери чи іншу тару, що повинна бути чистою, сухою та без сторонніх запахів.

Продукцію реалізують як ваговою, так і фасованою у картонні коробки або вакуумні газонепроникні пакування. Маса фасованих виробів залежить від способу нарізання та може становити від 50 до 400 г.

Зберігають сирокопчені ковбаси при температурі 12–15 °C і відносній вологості 75–78 % не більше 4 місяців; при $-2 \dots -4$ °C до 6 місяців; при $-7 \dots -9$ °C до 9 місяців [8, 23].

Для виробництва сирокопченої ковбаси з курячим м'ясом обрано технологічну схему із застосуванням підморожування основної сировини та приготування фаршу на кутері. Такий спосіб дозволяє скоротити тривалість підготовчих операцій приблизно на 20 хв та зменшити ризик мікробіологічного псування, що є особливо важливим у виробництві ферментованих ковбасних виробів.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

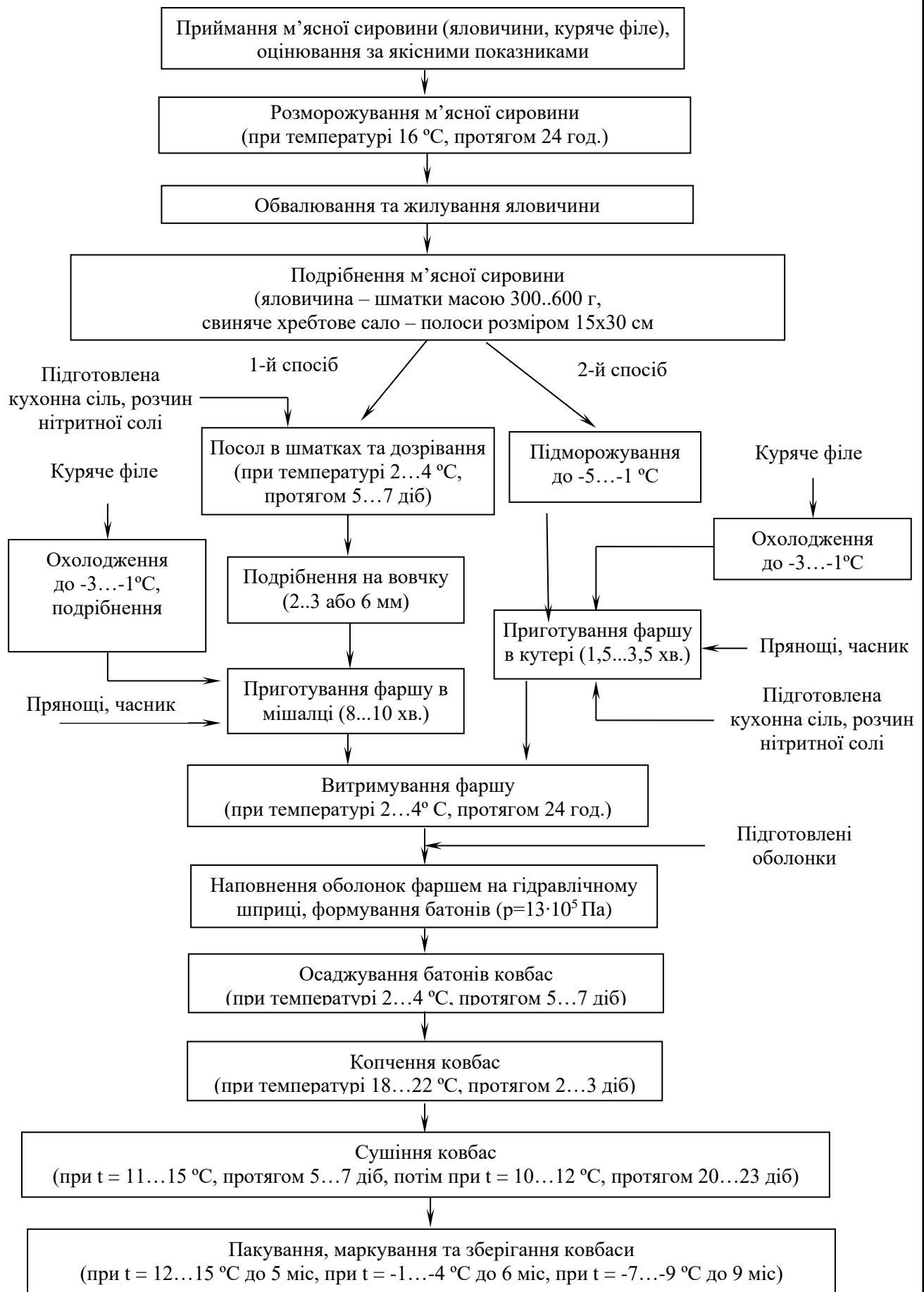


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва сирокопчених ковбас

Джерело: укладено автором з використанням даних [23]

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

2.2 Технологічні розрахунки

Розрахунок рецептури при виробництві сирокоченої ковбаси з додаванням курячого м'яса

Розглянемо розрахунки сировини, виходячи з рецептури і виходу готової продукції [8, 24 – 26].

Розрахунок інгредієнтів наведено у таблиці 2.1. Кількість компонентів подано на 1000 кг ковбасного фаршу (з урахуванням втрати 40 % маси під час сушіння).

Таблиця 2.1 – Рецептура готового продукту

Компонент	Вміст у фарші, %	Кількість на 1000 кг фаршу, кг
Куряче філе	60	600
Яловичина (перший сорт)	20	200
Свиняче хребтове сало	20	200
Кухонна сіль	3,5	35
Нітритна сіль (0,5 % NaNO ₂)	0,3	3
Декстроза або цукор	0,15	1,5
Чорний перець мелений	0,15	1,5
Перець духмяний мелений	0,05	0,5
Мускатний горіх	0,10	1,0
Коньяк	0,25	2,5
Стартові культури	0,02	0,2
Усього		1045,7

Джерело: укладено автором з використанням даних [8, 10]

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Додатково до основної сировини вводять стартові культури у дозі 0,02 % маси фаршу, коньяк – 0,25 %, прянощі та антиоксиданти. Нітритну сіль розраховують так, щоб вміст залишкового нітриту у готовому виробі не перевищував 0,003 %.

Вихід готової продукції становить 60 % від маси фаршу, тобто з 1045,7 кг фаршу отримують приблизно 627 кг готової ковбаси.

Для досягнення добової продуктивності 1,567 т необхідно підготувати 2,635 т фаршу. Відповідно, добові потреби у сировині становлять: курятина – 1579,7 кг, яловичина – 605,6 кг, сало – 526,6 кг, сіль – 92,2 кг, нітритна сіль – 7,8 кг, декстроза – 3,9 кг, прянощі – по 3,8 кг чорного і духмяного перцю та 1,3 кг мускатного горіха й паприки, коньяк – 6,6 кг, стартери – 0,5 кг.

Загальну потребу в основній жилованій сировині для виготовлення ковбасної продукції протягом зміни ($G_{oc.}$, кг), визначають згідно виразу:

$$G_{oc.} = \frac{G_{zg}}{\Phi_{z.np}} \cdot 100, \quad (2.1)$$

де G_{zg} – маса готової продукції, що виробляється за зміну, кг;

$\Phi_{z.np}$ – вихід готових виробів у % до маси несоленої сировини.

Кількість окремих видів основної сировини (жилованої яловичини, шпику тощо), необхідної на одну зміну $G_{oc.s}$, обчислюють за виразом:

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

де k – норма витрат відповідного виду сировини згідно з рецептурою на 100 кг основної сировини, кг.

На основі наведених розрахунків визначимо потребу в сировині та допоміжних матеріалах для виготовлення 1567,2 кг сирокопченої ковбаси.

Після підстановки значень відповідно до рецептурних даних, загальну кількість необхідної сировини розраховують таким чином:

$$G_{oc.} = 1567,2 / 61 \cdot 100 = 2569,2 \text{ кг,}$$

де 61 – вихід готової продукції для сирокопченої ковбаси з курячим м'ясом,

%

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Розрахунок потреби в окремих видах сировини за зміну виконують за формулою (2.2) [26]:

$$\text{Куряче філе} - G_{ф.кур.} = 2569,2 \cdot \frac{60}{100} = 1541,5 \text{ кг};$$

$$\text{Яловичина (перший сорт)} - G_{ялов.} = 2569,2 \cdot \frac{20}{100} = 513,8 \text{ кг};$$

$$\text{Свиняче хребтове сало} - G_{шпик.} = 2569,2 \cdot \frac{20}{100} = 513,8 \text{ кг}.$$

Кількість кухонної солі та спецій, необхідних для виробництва певного виду ковбасних виробів, визначають згідно виразу:

$$G = \frac{G_{зв} \cdot z}{100}, \quad (2.3)$$

де G – потреба в солі або спеціях для конкретного виду ковбас за одну зміну, кг;

$G_{зв}$ – загальна маса основної сировини, що використовується для виготовлення даного виду ковбас протягом зміни, кг;

z – норматив витрат солі чи спецій на 100 кг основної сировини, кг.

Виконаємо розрахунок кількості кухонної солі, необхідної для виготовлення 1567,2 кг сирокопченої ковбаси з курячим м'ясом:

$$G_{солі} = \frac{2569,2 \cdot 3,5}{100} = 89,9 \text{ кг}.$$

Розрахунки інших компонентів здійснюються аналогічно:

$$\text{кількість нітритної солі} - G_{нітр.солі} = \frac{2569,2 \cdot 0,3}{100} = 7,7 \text{ кг};$$

$$\text{кількість декстрази} - G_{декстр} = \frac{2569,2 \cdot 0,15}{100} = 3,8 \text{ кг};$$

$$\text{кількість чорного меленого перцю} - G_{чор.мел.} = \frac{2569,2 \cdot 0,15}{100} = 3,8 \text{ кг};$$

$$\text{кількість перцю духмяного меленого} - G_{духм.мел.} = \frac{2569,2 \cdot 0,05}{100} = 1,3 \text{ кг};$$

$$\text{кількість мускатного горіху} - G_{муск.горіх} = \frac{2569,2 \cdot 0,1}{100} = 2,6 \text{ кг};$$

$$\text{кількість коньяку} - G_{коньяк.} = \frac{2569,2 \cdot 0,25}{100} = 6,4 \text{ дм}^3;$$

$$\text{кількість стартових культур} - G_{старт.культ.} = \frac{2569,2 \cdot 0,1}{100} = 2,6 \text{ кг}.$$

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

У таблиці 2.2 наведено узагальнені результати розрахунків потреби в компонентах рецептури для виробництва сирокопченої ковбаси додаванням курячого м'яса.

Таблиця 2.2 – Узагальнені результати розрахунків потреби в компонентах рецептури для виробництва сирокопченої ковбаси з додаванням курячого м'яса

Ковбаса	Вирібток за зміну, кг	Вихід продукції, %	Загальна потреба в сировині, кг	У тому числі			Кухонна сіль, кг	Нітритна сіль, кг	Декстроза, кг	Чорний мелений перець, кг	Перець духмянний мелений, кг	Мускатний горіх, кг	Коньяк, дм ³	Стартові культури, кг	Загальна маса фаршу, кг
				Куряче філе, кг	Яловичина (перший сорт), кг	Свиняче хребтове сало, кг									
Сирокопчена з курячим м'ясом	1567,2	61	2567,2	1541,5	513,8	513,8	89,9	7,7	3,8	3,8	1,3	2,6	6,4	2,6	2635,2

Джерело: укладено автором з використанням даних [26]

Розрахунок ковбасної оболонки і шпигату [26].

Кількість допоміжних матеріалів визначають відповідно до встановлених норм витрат з урахуванням обсягу готової продукції, що випускається за одну зміну.

Розрахунок здійснюють за формулою:

$$B_{об} = b_{об} \cdot П, \text{ кг} \quad (2.4)$$

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

$b_{об}$ – норматив витрат допоміжного матеріалу на одиницю продукції, кг.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Для сирокочених ковбас згідно з [25] норма витрат оболонки становить 92 м на 1 т готової продукції.;

P – маса готової продукції, виробленої за зміну, т.

Визначимо потребу в оболонці для виготовлення 1567,2 кг сирокоченої ковбаси з курячим м'ясом. Як оболонку використовують яловичі круги №4..

$$B = 92 \cdot 1,567 = 144,2 \text{ пуч.}$$

Розрахунок необхідної кількості шпагату виконують аналогічним способом:

$$B_{\text{шпаг}} = b_{\text{шпаг}} \cdot P, \text{ кг} \quad (2.5)$$

де $B_{\text{шпаг}}$ – необхідна кількість допоміжних матеріалів, кг;

$b_{\text{шпаг}}$ – норма витрат шпагату на одиницю готової продукції, кг. Для сирокочених ковбас відповідно до нормативних даних $n=0,3$;

P – кількість готової продукції за зміну, т.

$$\text{Отже, } B_{\text{шпаг}} = 0,3 \cdot 1,567 = 0,47 \text{ кг.}$$

Потребу в тарі визначають згідно формули:

$$A = \frac{N}{T}, \text{ шт} \quad (2.6)$$

де N – продуктивність цеху, кг;

T – місткість однієї одиниці тари, кг.

Для розрахунків приймаємо пластикову тару ємністю 20 кг.

$$\text{Отже, } A = \frac{1567,2}{20} = 78,4 \text{ шт.}$$

Таким чином, необхідна кількість пластикової тари місткістю 20 кг становить $A = 79$ шт.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Визначення потреби в тирсі для копчення продукції здійснюють згідно формули:

$$B_{тирси} = b_{тирси} \cdot П, \text{ кг} \quad (2.7)$$

де $B_{тирси}$ – кількість тирси, необхідної для копчення, кг;

$b_{тирси}$ – норма витрат тирси на одиницю продукції, кг. Для сирокопчених ковбас згідно з [4] норма витрат тирси становить 0,683 кг на 100 кг готової продукції;

$П$ – обсяг готової продукції за зміну, кг.

Отже, $B_{тирси} = 0,683 \cdot 1567,2 = 1070,4$ кг.

Усі виконані розрахунки наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Узагальнені результати розрахунків потреби в допоміжних матеріалах для виробництва продукції

Назва продукції	Кіл-ть за зміну, кг	Розрахунок оболонки (яловичі круга №4)		Розрахунок шпагату		Розрахунок тари		Розрахунок тирси	
		Норма витрат на 1 т, кг	Кіл-ть, пуч	Норма витрат на 1 т, кг	Кіл-ть, шпагату, кг	Розрахункова	Прийнята	Норма витрат на 100 кг	Кількість тирси, кг
Сирокопчена з курячим м'ясом	1567,2	92	144,2	0,3	0,47	78,4	79	0,683	1070,4

Джерело: укладено автором з використанням даних [25]

Розрахунок енергетичної цінності сирокопченої ковбаси

Розрахуємо енергетичну цінність 100 г сирокопченої ковбаси з курячим м'ясом [26], рецептурний склад якої включає:

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Куряче філе – 60,0 г;
 Яловичина (перший сорт) – 20,0 г;
 Свиняче хребтове сало – 20,0 г.;
 на 100 г несолоної сировини:
 Кухонна сіль – 3,5 г;
 Декстроза – 0,15 г;
 Чорний мелений перець – 0,15 г;
 Коньяк – 0,25 г (враховуються лише компоненти рецептури вміст яких у готовому виробі значний).

Показники харчової цінності окремих складових рецептури сирокопченої ковбаси з курячим м'ясом наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Харчова цінність основних інгредієнтів сирокопченої ковбаси з курячим м'ясом

Компонент	Вміст у 100 г основного компоненту, г		
	білків <i>B</i>	жирів <i>Ж</i>	вуглеводів <i>B</i>
Філе куряче	22,8	1,8	0,4
Яловичина (перший сорт)	20,0	10,2	0,0
Свиняче хребтове сало	2,4	90,2	0,0
Кухонна сіль	0,0	0,0	0,0
Чорний мелений перець	12,8	3,5	44,8
Коньяк	0,0	0,0	1,6
Декстроза	0,0	0,0	90,7

Джерело: укладено автором з використанням даних [26]

У 60,0 г курячого філе міститься:

- білків: $B_{\phi} = B \cdot 60,0/100 = 22,8 \cdot 60,0/100 = 13,68$ г; (2.8)

- жирів: $Ж_{\phi} = Ж \cdot 60,0/100 = 1,8 \cdot 60,0/100 = 1,08$ г; (2.9)

- вуглеводів: $B_{\phi} = B \cdot 60,0/100 = 0,4 \cdot 60,0/100 = 0,24$ г. (2.10)

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

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

$$\text{- білків: } E_{т.б.ф} = \kappa_b \cdot B_{ф} = 4 \cdot 13,68 = 54,72 \text{ ккал;} \quad (2.11)$$

$$\text{- жирів: } E_{т.ж.ф} = \kappa_{ж} \cdot Ж_{ф} = 9 \cdot 1,08 = 9,72 \text{ ккал;} \quad (2.12)$$

$$\text{- вуглеводів: } E_{т.в.ф} = \kappa_v \cdot V_{ф} = 3,75 \cdot 0,24 = 0,91 \text{ ккал,} \quad (2.13)$$

де κ_b , $\kappa_{ж}$, κ_v – відповідно, калорійність 1 г білків, жирів і вуглеводів, ккал.

Теоретична калорійність 60,0 г курячого філе:

$$E_{т.ф} = E_{т.б.ф} + E_{т.ж.ф} + E_{т.в.ф} = 54,72 + 9,72 + 0,91 = 65,35 \text{ ккал.} \quad (2.14)$$

Аналогічним чином проводимо розрахунки решти компонентів рецептури.

У 20,0 г яловичини міститься:

$$\text{- білків: } B_{ялов} = B \cdot 20,0/100 = 20,0 \cdot 20,0/100 = 4,0 \text{ г;} \quad (2.15)$$

$$\text{- жирів: } Ж_{ялов} = Ж \cdot 20,0/100 = 10,2 \cdot 20,0/100 = 2,04 \text{ г;} \quad (2.16)$$

$$\text{- вуглеводів: } V_{ялов} = V \cdot 20,0/100 = 2,4 \cdot 20,0/100 = 0,48 \text{ г.} \quad (2.17)$$

Теоретична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 20,0 г яловичини:

$$\text{- білків: } E_{т.б.ялов} = \kappa_b \cdot B_{ялов} = 4 \cdot 4,0 = 16,0 \text{ ккал;} \quad (2.18)$$

$$\text{- жирів: } E_{т.ж.ялов} = \kappa_{ж} \cdot Ж_{ялов} = 9 \cdot 2,04 = 18,36 \text{ ккал;} \quad (2.19)$$

$$\text{- вуглеводів: } E_{т.в.ялов} = \kappa_v \cdot V_{ялов} = 3,75 \cdot 0,48 = 1,8 \text{ ккал.} \quad (2.20)$$

Теоретична калорійність 20,0 г яловичини:

$$E_{т.ялов} = E_{т.б.ялов} + E_{т.ж.ялов} + E_{т.в.ялов} = 16,0 + 18,36 + 1,8 = 36,16 \text{ ккал.} \quad (2.21)$$

У 20,0 г свинячого хребтового сала міститься:

$$\text{- білків: } B_{сало} = B \cdot 20/100 = 2,4 \cdot 20/100 = 0,48 \text{ г;} \quad (2.22)$$

$$\text{- жирів: } Ж_{сало} = Ж \cdot 20,0/100 = 90,2 \cdot 20,0/100 = 18,04 \text{ г;} \quad (2.23)$$

Теоретична калорійність білків та жирів у 20,0 г свинячого хребтового сала:

$$\text{- білків: } E_{т.б.сало} = \kappa_b \cdot B_{сало} = 4 \cdot 0,48 = 1,92 \text{ ккал;} \quad (2.24)$$

$$\text{- жирів: } E_{т.ж.сало} = \kappa_{ж} \cdot Ж_{сало} = 9 \cdot 18,04 = 162,36 \text{ ккал;} \quad (2.25)$$

Теоретична калорійність 20,0 г свинячого хребтового сала:

$$E_{т.сало} = E_{т.б.сало} + E_{т.ж.сало} = 1,92 + 162,36 = 164,28 \text{ ккал.} \quad (2.26)$$

У 0,15 г чорного перцю міститься:

$$\text{- білків: } B_{пер} = B \cdot 0,15/100 = 12,8 \cdot 0,15/100 = 0,02 \text{ г;} \quad (2.27)$$

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

$$\text{- вуглеводів: } V_{пер} = V \cdot 0,15/100 = 44,8 \cdot 0,15/100 = 0,067 \text{ г.} \quad (2.29)$$

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

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

$$\text{- білків: } E_{m.б.пер} = \kappa_б \cdot B_{пер} = 4 \cdot 0,02 = 0,08 \text{ ккал;} \quad (2.30)$$

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

$$\text{- вуглеводів: } E_{m.в.пер} = \kappa_в \cdot B_{пер} = 3,75 \cdot 0,067 = 0,25 \text{ ккал.} \quad (2.32)$$

Теоретична калорійність 0,15 г перцю чорного меленого:

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

У 0,15 г декстрази міститься:

$$\text{- вуглеводів: } B_{\delta} = B \cdot 0,15/100 = 90,7 \cdot 0,15/100 = 0,14 \text{ г.} \quad (2.34)$$

Теоретична калорійність вуглеводів у 0,15 г декстрази:

$$\text{- вуглеводів: } E_{m.в.\delta} = \kappa_в \cdot B_{\delta} = 3,75 \cdot 0,14 = 0,53 \text{ ккал.} \quad (2.35)$$

Теоретична калорійність 0,15 г декстрази:

$$E_{m.\delta} = E_{m.в.\delta} = 0,53 \text{ ккал.} \quad (2.36)$$

Теоретична калорійність 100 г сирокоченої ковбаси з додаванням курячого м'яса:

$$\begin{aligned} E_{m.} &= E_{m.ф} + E_{m.ялов} + E_{m.сало} + E_{m.пер} + E_{m.\delta} = \\ &= 65,35 + 36,16 + 164,28 + 0,36 + 0,53 = 266,7 \text{ ккал (або 1115,9 кДж).} \end{aligned} \quad (2.37)$$

2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва

Технологічний процес виробництва сирокочених ковбас включає низку послідовних операцій: приймання та підготовку м'ясної сировини, засолювання м'яса, приготування фаршу, формування ковбасних батонів, осадження, копчення, сушіння, пакування та подальше зберігання готової продукції [23].

Для організації виробництва застосовують машинно-апаратурні лінії, які забезпечують безперервність технологічного процесу та стабільну якість виробів. [27].

Машинно-апаратурна схема виробництва сирокоченої ковбаси з курячим м'ясом наведена у вигляді поточно-механізованої лінії виробництва на рис.2.2 та схеми технологічного процесу (рис.2.3) [28].

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

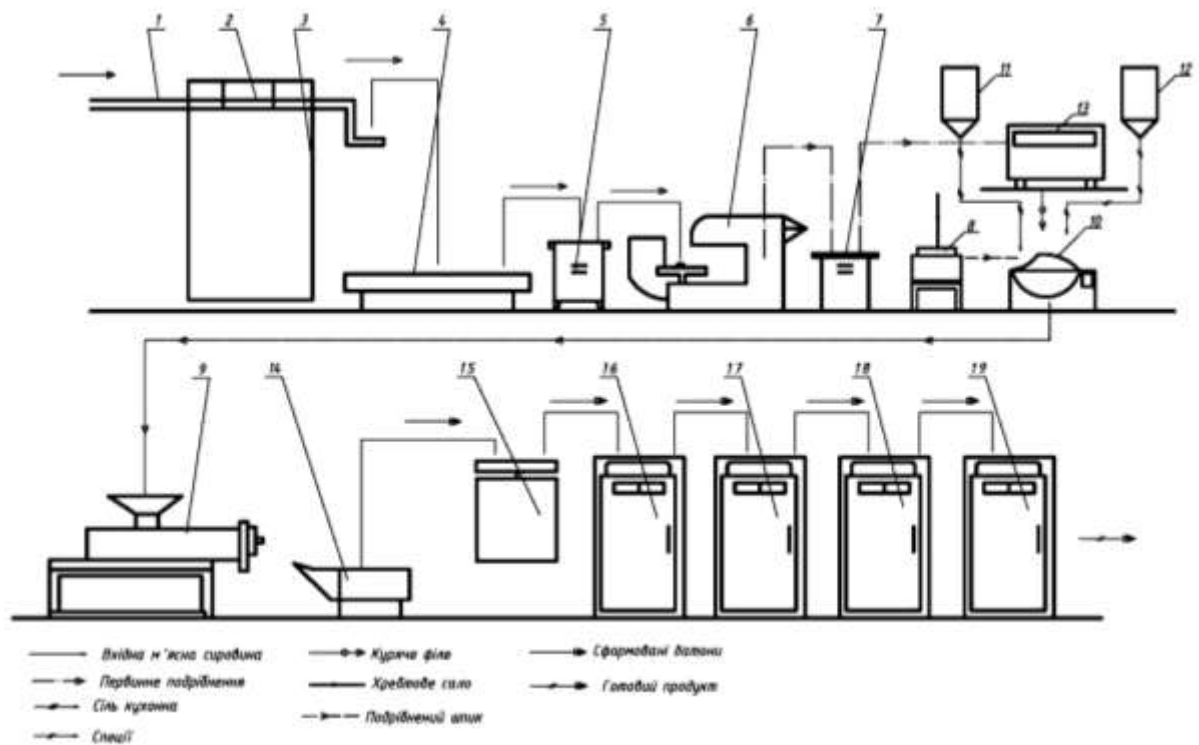


Рисунок 2.2 – Схема поточно-механізованої лінії виробництва сирокочених ковбас: 1 – підвісні шляхи; 2 – ваги однорейкові; 3 – камера накопичення і розморожування; 4 – стіл для обвалювання, жилування і сортування м'яса; 5,7 – підлоговий візок; 6 – вовчок; 8 – шпикорізка; 9 – шприцювальний апарат; 10 – кутер; 11, 12 – дозатори для солі та спецій; 13 – збірник; 14 – стіл для в'язання ковбас; 15 – навішування на рами осаджування; 16 – камера осаджування; 17 – камера коптіння; 18 – камера сушіння; 19 – зберігання.

Джерело: укладено автором з використанням даних [8, 23]

М'ясна сировина по підвісних коліях 1 надходить до камери накопичення й розморожування 3, де її зважують на монорейкових вагах 2.

Після дефростації м'ясо направляють на столи 4 для обвалювання, жилування та сортування. Підготовлену сировину завантажують у візки 5 та транспортують до вовчка 6 для подрібнення.

Після тонкого подрібнення і ретельного перемішування всіх компонентів у кутері 10 фарш подають до шприца 9 для наповнення оболонок. Сформовані батони перев'язують шпагатом на столі 14, навішують на рами 15 та направляють у камери осадження 16.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			31

Після завершення осадження ковбаси надходять до копильних камер 17, а потім – у сушильні камери 18, де відбувається остаточне дозрівання продукту. Після сушіння готові вироби пакують і відправляють на зберігання та реалізацію [23, 27].

Початковим етапом технології є засолювання м'ясної сировини та її витримування протягом певного часу, необхідного для рівномірного проникнення солі та формування характерних функціонально-технологічних властивостей м'яса. Засолювання здійснюють у спеціальних ємностях – чанах, контейнерах або бочках. Для виготовлення бочок переважно використовують тверді породи деревини, зокрема дуб або бук, а засолювальні чани виготовляють із залізобетону з облицюванням глазурованою плиткою.

Приготування ковбасного фаршу передбачає подрібнення жилованого м'яса, звільненого від сухожилів, хрящів, сполучної тканини та судин, а також змішування рецептурних компонентів у визначених співвідношеннях. Шпик, жирну та напівжирну свинину, які додають у вигляді шматочків, попередньо подрібнюють на шпикорізках або вовчках. Під час складання фаршу особливу увагу приділяють точному дозуванню сировини, солі, спецій та нітритів, оскільки саме рецептурний склад визначає консистенцію, смак і технологічні властивості готової продукції [23].

Для забезпечення однорідної структури фаршу всі складові повинні бути рівномірно розподілені в його об'ємі та добре зв'язані між собою. Необхідна в'язкопластична консистенція досягається завдяки інтенсивному та тривалому перемішуванню. Тривалість процесу залежить від типу сировини, конструкції обладнання та ступеня його завантаження.

Спеції є одним із джерел мікробного забруднення фаршу, тому перед використанням їх рекомендується піддавати стерилізуванню. Крім цього, у виробничих приміщеннях необхідно підтримувати високий рівень санітарно-гігієнічного стану. Дані щодо мікробіологічних процесів під час виробництва сирокочених ковбас підтверджують важливість дотримання санітарних вимог та технологічних режимів [29].

Процес формування ковбас включає наповнення оболонок фаршем, в'язання батонів, штрикування та навішування їх на рами. Перед використанням оболонки перевіряють на цілісність і міцність. Для покращення процесу сушіння

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

кишкові та білкові оболонки можуть обробляти 5 %-м розчином молочної кислоти. Один кінець оболонки перев'язують шпагатом, після чого виконують шприцювання фаршу через металеву цівку шприца.

Під час наповнення оболонки разом із фаршем усередину потрапляє повітря, тому батони проколюють спеціальними голками для його видалення. Після шприцювання ковбаси навішують на палиці або рами таким чином, щоб батони не торкалися один одного, що забезпечує рівномірний перебіг подальших технологічних процесів.

Важливим етапом виробництва сирокочених ковбас є осадження — витримання батонів у підвішеному стані. Для даної групи виробів застосовують тривале осадження, яке триває від 5 до 10 діб. У цей період активізуються ферментативні та мікробіологічні процеси, що формують смак, аромат, консистенцію та колір готового продукту. Під час осадження, копчення та сушіння відбувається розвиток корисної мікрофлори, насамперед молочнокислих бактерій і мікрококів, а кількість небажаних мікроорганізмів поступово зменшується [30].

Копчення сирокочених ковбас здійснюють холодним способом при температурі 18–22 °С, відносній вологості повітря 75–80 % та швидкості руху повітря 0,2–0,5 м/с протягом 2–3 діб. У процесі копчення поверхня виробів насичується компонентами диму, які мають антисептичну дію та сприяють формуванню специфічного смаку й аромату.

Після копчення ковбаси направляють у сушильні камери, де відбувається поступове зниження вологості продукту та його дозрівання. Тривалість сушіння залежить від діаметра батонів і може становити від 20 до 30 діб. У результаті сушіння формується щільна консистенція, стабілізуються фізико-хімічні показники та підвищується стійкість продукту під час зберігання.

Сучасні тенденції розвитку м'ясної галузі передбачають розширення асортименту ковбасних виробів за рахунок використання м'яса птиці, зокрема курячого м'яса, яке характеризується високою біологічною цінністю, добрими функціонально-технологічними властивостями та нижчою собівартістю

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

порівняно зі свининою і яловичиною Використання м'яса птиці у виробництві ковбас дозволяє підвищити харчову цінність продукції, покращити її амінокислотний склад та розширити асортимент виробів функціонального призначення.

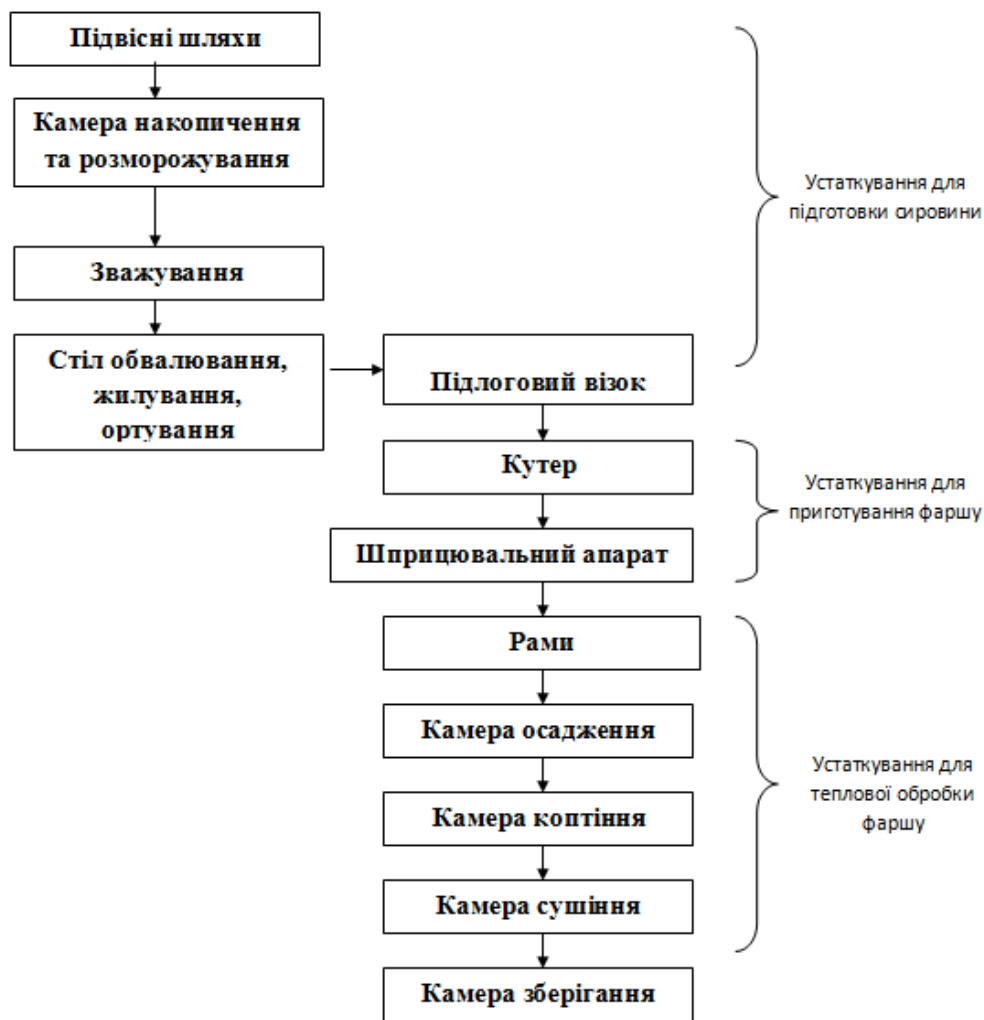


Рисунок 2.3 – Схема технологічного процесу виробництва сирокочених ковбас

Джерело: укладено автором з використанням даних [27]

2.4 Вибір технологічного обладнання

З урахуванням добової продуктивності цеху з виготовлення сирокочених ковбас з курячим м'ясом, яка становить 1567,2 кг готової продукції за добу, здійснюють вибір технологічного обладнання для виробничої лінії.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Під час розрахунку основного та допоміжного обладнання насамперед визначають його погодинну продуктивність [24]. Робота підприємства передбачена в однозмінному режимі: 24 робочі дні на місяць при тривалості зміни 8 годин.

Годинну продуктивність розраховують за формулою:

$$Q_{г} = 1567,2/8 = 195,9 \text{ кг/год.} \quad (2.38)$$

Підбір технологічного обладнання виконують відповідно до машинно-апаратної схеми виробництва з урахуванням необхідної продуктивності кожної одиниці устаткування [27].

Під час вибору обладнання перевагу надають машинам безперервної дії та апаратам, оснащеним системами автоматичного контролю і регулювання технологічних параметрів. Важливою вимогою є також можливість проведення циркуляційного миття та ефективної дезінфекції обладнання. Допоміжне устаткування підбирають після визначення основного комплекту технологічних машин [31].

Кількість машин безперервної дії, зокрема шприців і м'ясорубок, визначають за відповідною розрахунковою формулою:

$$K = \frac{M_{np}}{П} \cdot T, \quad (2.39)$$

де M_{np} – обсяг продукції, що виробляється цехом або окремою дільницею за одну зміну при одно- чи двозмінному режимі роботи, кг/зміну;

$П$ – погодинна продуктивність технологічного обладнання, кг/год;

T – тривалість робочої зміни, год.;

Кількість обладнання періодичної дії визначають згідно наступної формули:

$$N = \frac{M_{np} \cdot t}{G} \cdot T, \quad (2.40)$$

де M_{np} – змінна продуктивність цеху або виробничої дільниці, кг/зміну;

t – загальна тривалість технологічного циклу, що включає основні та допоміжні операції, год;

G – разове завантаження обладнання сировиною або продукцією, кг;

T – тривалість зміни, год.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Для визначення необхідної кількості столів, призначених для обвалювання та жилювання м'яса, попередньо встановлюють число робочих місць, необхідних для виконання виробничої програми [26, 27].

Розрахунок чисельності персоналу виконують з урахуванням норм виробітку на одного працівника за зміну, а також нормативів часу, необхідного для виконання окремих технологічних операцій:

$$n = \frac{B}{b}, \quad (2.41)$$

де n – чисельність працівників, осіб;

B – маса сировини, що переробляється протягом однієї зміни, кг;

b – норматив змінної продуктивності одного працівника, кг/зміну.

Відповідно до нормативних даних [27], $b=1,43$ т/зміну.

Визначимо необхідну кількість працівників для виконання операції жилювання м'яса: $n = \frac{1,5672}{1,43} = 1,09$ чол.

Приймаємо 1 робітника. Аналогічна кількість робітників необхідна і для виконання операції обвалювання.

У разі двостороннього розміщення робочих місць довжину виробничих столів визначають за формулою:

$$L = \frac{n_1 \cdot 1,5 + n_2 \cdot 1,25}{2}, \quad (2.42)$$

де n_1, n_2 – кількість обвалювальників та жилювальників, осіб;

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

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

2 – коефіцієнт, що враховує двостороннє використання столу.

Після підстановки розрахункових значень отримано необхідну довжину столу:

$$L = \frac{1 \cdot 1,5 + 1 \cdot 1,25}{2} = 1,375 \text{ м.}$$

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

З урахуванням розрахованої продуктивності та особливостей технологічного процесу для лінії виробництва сиркопченої ковбаси з курячим м'ясом було підбрано комплекс технологічного обладнання, технічні характеристики якого наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Узагальнена таблиця підбору технологічного обладнання

№ п/п	Технологічна операція	Технологічне обладнання	Продуктивність	Габарити (довжина, ширина, висота), мм	Кількість, шт.
1	2	3	4	5	6
1	Приймання м'ясної сировини	Ваги підвісні монорейкові ВМЦ – 1М	-	-	1
2	Обвалювання півтуш	Конвеєр обвалювання та жилування РЗ-ФЖ2В	5...7 т/зміну	17390x3980x1715	1
3	Транспортування м'яса	Візок ковшовий з нерж. сталі	200 кг	-	10
4	Нарізання м'ясної сировини	Вовчок SK-2000	2200 кг/год	1250x929x125	1
5	Подрібнення м'ясної сировини	Кутер вакуумний К-125	V=500 л	2490x2750x3340	1
6	Завантажувальні роботи	Завантажувальний пристрій ФЦГ	Вантажопідйомність 250 кг	1100x1490x3150	1
7	Підготовлення допоміжних матеріалів	Технологічний стіл	1	1700x600x850	1
8.	Подрібнення сала	Шпикорізка MHS 850	850 кг/год	1100x650x1065	1
9	Підморожування сала	Камера підморожування	Місткість 5 тонн	3000x2000x2000	1

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

1	2	3	4	5	6
10	Зважування сировини	Ваги платформні ВПСО-600	Макс. навантаж. 600 кг	1000x1000x100	2
11	Наповнення батонів	Двошнековий вакуумний шприц ФШ2-ЛМ	1200 кг/год	1230x960x1590	1
12	Приймання та в'язання ковбасних батонів	Технологічний стіл РЗ – ФПЯ-6	-	1700x600x850	2
13.	Пакування, маркування готової продукції	Ваговий пакувальний автомат НВС-610S/2А-Г	Вантажопідйомність 400 кг.	735x1485x9400	1

Джерело: розроблено автором

До складу допоміжного обладнання входять механізовані візки, електрокар, установки для заточки ножів, ванни для миття тари та санітарні пункти.

2.5 Висновки до розділу 2

1. Встановлено, що для добової потужності 1,567 т необхідно підготувати 2,635 т фаршу. Описаний технологічний процес передбачає використання вакуумних кутерів, міксерів, шприців та сучасних камер дозрівання. Використання стартових культур і контрольованих режимів забезпечує стабільні органолептичні властивості та безпечність продукції, скорочує термін дозрівання та покращує зовнішній вигляд.

2. У технологічній частині обґрунтовано вибір асортименту та рецептури сирокопченої ковбаси з додаванням курячого м'яса. Розроблена рецептура передбачає заміну 60 % традиційної м'ясної сировини курячим філе та збагачення продукту білками.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

3. Виконано розрахунки потреби в основній м'ясній сировині та допоміжних матеріалах для виробництва сирокопченої ковбаси з додаванням курячого м'яса при добовій потужності цеху 1567,2 кг готової продукції за зміну. Окрім основної сировини, визначено необхідну кількість допоміжних ресурсів, зокрема шпагату, деревної тирси та пакувальної тари, необхідних для забезпечення безперервного технологічного процесу.

4. Виконано розрахунок теоретичної харчової та енергетичної цінності сирокопченої ковбаси з курячим м'ясом. Енергетична цінність готового продукту становить 266,7 ккал, або 1115,9 кДж на 100 г продукції.

5. На основі розробленої технологічної схеми виготовлення сирокопченої ковбаси сформовано машинно-апаратну схему виробництва, у якій відображено послідовність технологічних операцій та перелік обладнання, необхідного для їх виконання.

6. З урахуванням проєктної добової продуктивності підприємства та відповідно до машинно-апаратної схеми здійснено підбір технологічного обладнання для виробничої лінії сирокопченої ковбаси з курячим м'ясом. Для кожної одиниці устаткування наведено основні технічні характеристики та параметри роботи.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ виробничих та складських приміщень цеху

Для забезпечення безперервної роботи цеху необхідно планувати запаси сировини з урахуванням добової потреби та тривалості технологічного циклу. У таблиці 3.1 наведено розрахунок потреби у сировині та матеріалах на добу та на місяць (25 робочих днів). Запаси створюють у холодильниках чи складських приміщеннях з урахуванням строків зберігання.

Таблиця 3.1 – Розрахунок потреби у сировині та матеріалах

Найменування	Добова потреба, кг	Місячна потреба, кг
Куряче філе	1579,7	39 493
Яловичина	526,6	13 165
Свиняче сало	526,6	13 165
Кухонна сіль	92,2	2 305
Нітритна сіль	7,8	195
Декстроза/цукор	3,9	97,5
Чорний і духмяний перець	1,3	32,5
Мускатний горіх	1,5	37,5
Коньяк/вино	6,6	165
Стартові культури	0,5	12,5
Оболонки натуральні та штучні	30	750
Пакувальні матеріали	60	1 500

Джерело: укладено автором з використанням даних [23, 27]

Сировину постачають щотижня, тому холодильні камери проектують із запасом не менше п'ятидобової потреби.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Розрахунок площ приміщень проводять за питомими нормами на одну приведену тону продукції. Приведені тонни враховують складність технологічного циклу; для сирокоченої ковбаси коефіцієнт становить 2,5. При добовій продуктивності 1,567 т наведеної продукції кількість приведених тонн дорівнює 3,9.

Площу кожного відділення визначають за формулою:

$$F = f \cdot A, \quad (3.1)$$

де f – питома норма площі, м²/пр. т;

A – виробнича потужність у приведених тоннах.

У таблиці 3.2 наведено норми площ для окремих відділень ковбасного цеху, розраховані для 3,9 пр. т продуктивності [27].

Таблиця 3.2 – Площі виробничих та складських приміщень ковбасного цеху

№	Назва відділення	Норма площі, м ² /пр. т	Прийнята площа, м ²
1	2	3	5
1	Накопичувальна камера	9,7	54
2	Відділення зачищення	0,9	6
3	Сировинне відділення	5,3	70
4	Відділення підморожування	4,0	36
5	Камера кондиціонування	3,2	12'
6	Майстерня заточування ножів та інвентарю	1,5	6
7	Електрощитова	1,2	5
8	Тепловий пункт	0,9	4
9	Машинно-технологічне відділення	11,0	72

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	5
10	Вентиляційне відділення	4,5	18
11	Шприцювальне відділення	3,6	85
12	Склад спецій	0,6	6
13	Склад оболонок	0,6	10
14	Чищення рам, миття та зберігання тари	9,3	30
15	Термічне відділення (копильня)	13,3	60
16	Відділення охолодження та зберігання готової продукції	4,9	54
17	Експедиція	1,6	18
18	Зберігання пакувальних матеріалів	0,8	30
19	Кімната майстра	0,9	8
20	Побутова кімната (чоловіки)	1,1	4
21	Побутова кімната (жінки)	1,1	4
22	Коридори	16,2	30
	Разом		625

Джерело: укладено автором з використанням даних [27]

Сумарна площа виробничих та допоміжних приміщень становить 625 м². За санітарними нормами до отриманої площі додають 10–15 % для коридорів та службових приміщень; у нашому випадку це відповідає прийнятій площі 660 м².

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

3.2 Розроблення плану цеху з розташування технологічного обладнання

Цех проектується як одноповерхова будівля каркасного типу розмірами 30 × 20 м. Сітка колон прийнята 3 × 3 м; колони виконані із залізобетону. Зовнішні стіни – цегляні з теплоізоляцією, внутрішні перегородки – сендвіч-панелі товщиною 200 мм. Підлога багат шарова з гідро- та теплоізоляцією, керамічною плиткою та ухилом до трапів.

Під час проектування ковбасного виробництва весь комплекс приміщень доцільно організовувати у вигляді двох функціональних зон – охолоджуваної та неохолоджуваної [24].

До охолоджуваного блоку відносять камери накопичення і дефростації м'яса, сировинну дільницю, відділення первинного подрібнення, посолу та осадження батонів, а також приміщення для сушіння, охолодження, зберігання і відвантаження готових ковбасних виробів.

У неохолоджуваній частині зосереджують термічне відділення, мийну та склад тари, допоміжні приміщення, а також інші дільниці, для яких не потрібне постійне охолодження.

Об'ємно-планувальне рішення цеху повинно підпорядковуватися принципу прямотоковості: сировина, напівфабрикати й готова продукція мають переміщатися послідовно, без зустрічних і перехресних потоків. Саме тому технологічно сумісні операції – наприклад, обвалювання, жилювання, первинне подрібнення і посол – раціонально зближувати або об'єднувати в одному виробничому блоці. Такий підхід полегшує механізацію внутрішнього транспорту, скорочує довжину переміщень і покращує санітарну організацію процесу [27].

Дільниці приготування фаршу та наповнення оболонок допускається розміщувати поруч або в межах спільного приміщення, якщо для них передбачено однаковий температурно-вологісний режим. Натомість підготовки кишкових оболонок бажано організувати ізольовано від інших

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

сирих операцій; на невеликих потужностях її можна влаштувати в межах суміжної ділянки, але лише за умови чіткого конструктивного відмежування цієї зони. Така ізоляція відповідає загальним вимогам до розділення операцій, здатних створювати додатковий ризик забруднення.

Розмір апаратних і технологічних відділень визначають не довільно, а з урахуванням габаритів машин, площі, потрібної для їх обслуговування, ширини проходів і транспортних проїздів, а також необхідних відступів від стін, колон і комунікацій. Отже, площа кожної ділянки повинна забезпечувати не лише розміщення обладнання, а й безпечну, зручну та санітарно виправдану експлуатацію всієї виробничої лінії.

3.3 Висновки до розділу 3

1. На основі аналізу нормативних вимог та аналогічних проектів визначено, що для виробництва 1,567 т сирокопченої ковбаси на добу необхідно 3,9 приведених тонн виробничої потужності. Розрахунок площ показав, що основні виробничі, допоміжні та складські приміщення займають 625 м², а з урахуванням коридорів та службових приміщень загальна площа цеху становить близько 660 м². Запропонований план забезпечує потоковість, розділення чистих і брудних зон та можливість розширення.

2. Розроблено планувальне рішення апаратного відділення цеху із зазначенням основних виробничих відділень, технологічних ділянок, допоміжних та службових приміщень, а також проходів і транспортних проїздів. На схемі відображено раціональне розташування технологічного обладнання відповідно до чинних вимог щодо організації виробництва та санітарно-гігієнічних норм. Крім того, показано послідовний рух сировини й готової продукції – від етапу приймання м'ясної сировини до пакування та зберігання готових ковбасних виробів.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

Технохімічний контроль охоплює всю технологічну схему та спрямований на дотримання рецептур, температурних режимів і параметрів консистенції. Контролюють вміст солі, вологи, жиру, білка, кислотність (рН) та активність води. На стадії підготовки сировини перевіряють свіжість м'яса й жиру за органолептичними та мікроскопічними показниками. Під час кутерування здійснюють контроль температури фаршу (не більше +12 °С), хронометрують тривалість процесу й відбирають проби для визначення дисперсності. Після шприцювання перевіряють рівномірність наповнення оболонок, відсутність порожнин та правильність перев'язування. В готовому продукті визначають масову частку білка, жиру, солі, вологи, залишкового нітриту та вміст летких азотистих сполук. За відхилень від нормативів здійснюють корекційні дії (регулювання температури, коригування рецептури) [32 – 34].

Перед направленням м'яса та шпику на перероблення сировина обов'язково проходить ветеринарно-санітарну експертизу. До виробництва допускають лише доброякісну сировину, яка має відповідні ветеринарні клейма та супровідну документацію. У разі відсутності необхідних документів або ветеринарних позначок на м'ясній сировині її тимчасово ізолюють у спеціальній холодильній камері до встановлення причин порушення з боку постачальника. Не допускається приймання м'яса із ознаками псування: ослизненням, ураженням пліснявою, наявністю кров'яних згустків чи механічних забруднень [29, 35].

Після перевірки супровідної документації спеціалісти м'ясопереробного підприємства проводять огляд усієї партії сировини. Ветеринарно-санітарний контроль виконують у сировинному відділенні на спеціально обладнаних ділянках із достатнім рівнем освітлення. Для тимчасового розміщення перевіреної та відсортованої сировини передбачають запасні підвісні колії або стелажне обладнання. Дані щодо результатів перевірки документації та

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

оцінювання якості сировини обов'язково заносять до відповідного журналу обліку [36, 37].

Мікробіологічний контроль ґрунтується на відборі проб м'яса, фаршу та готової продукції для визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних бактерій, бактерій групи кишкових паличок, *Staphylococcus aureus*, сульфітредукуючих клостридій, патогенних ентеробактерій, дріжджів і цвілі.

Нормативи ДСТУ 4427:2005 передбачають відсутність патогенних мікроорганізмів у 25 г продукту. У випадку сирокочених ковбас важливим показником є активність води (a_w), що має бути нижчою за 0,85 – це запобігає росту *Clostridium botulinum*.

Для контролю ферментування використовують рН-метри та колориметри; оптимальний кінцевий рН – 5,2–5,6. Використання комплексних стартових культур (*Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus pentosaceus*, *Staphylococcus carnosus*, *Micrococcus varians*) дає змогу забезпечити прогнозоване зниження рН, формування аромату й кольору та пригнічення умовно-патогенної мікрофлори. Контролюють також санітарний стан обладнання та інвентарю, стерилізування ножів і шприців, дезінфектування оболонок.

Для систематизування контролю технологічних параметрів у цеху формується графік технохімічного контролю. У таблиці 4.1 наведено основні показники, об'єкти контролю, методи визначення, допустимі норми, періодичність та корекційні дії. Періодичність визначена відповідно до вимог ДСТУ 4427:2005, згідно з якими фізико-хімічні показники (вологість, кухонна сіль, нітрит) та мікробіологічні показники мають визначатися не рідше одного разу на 10 діб, а масові частки білка та жиру – не рідше одного разу на 30 діб. Показники рН та температури контролюють кожну партію, оскільки вони безпосередньо впливають на хід ферментації та безпеку [36, 37].

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Таблиця 4.1 – Схема контролю технологічного процесу виробництва сирокопченої ковбаси з курячим м'ясом

Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Норма	Періодичність контролю	Метод контролю
1	2	3	4	5
1. Контроль сировини та допоміжних матеріалів				
Яловичина	Температура в товщі м'язів	0-4	Вхідний операційний контроль	ДСТУ 4426:2005
Сіль харчова	Масова частка хлористого натрію	98,2	Вхідний операційний контроль	ДСТУ 3583:2015
	Масова частка нерозчинного у воді залишку	0,003		ДСТУ 3583:2015
	Масова частка вологи	0,07		ДСТУ 3583:2015
Нітритна сіль	Масова доля азотнокислого натрію,%	99	Вхідний операційний контроль	ДСТУ 3583:2015
	Масова доля нерозчинних у воді речовин,%	0,002		ДСТУ 3583:2015
Декстроза	Масова частка сахарози,%	99,75	Вхідний операційний контроль	ДСТУ 4464:2005
	Масова частка редукувальних речовин,%	0,05		ДСТУ 4464:2005
	Масова частка вологи,%	0,14		ДСТУ 4464:2005
Чорний мелений перець	Масова частка вологи, %	12	Вхідний операційний контроль	ДСТУ ISO 959-1:2008
	Масова частка ефірних олій, %	4		ДСТУ ISO 959-1:2008
2. Контроль виробництва (технологічного процесу)				
Розморожування	Температура повітря, °С	18-22	Операційний контроль	ДСТУ 4427:2005
	Температура в товщі м'язів, °С	0-1		ДСТУ 4427:2005
	Тривалість, год.	16-30		ДСТУ 4427:2005

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
Накопичення охолодженого м'яса	Температура повітря, °С	4	Операційний контроль	ДСТУ 4427:2005
	Тривалість, год., не більше	8		ДСТУ 4427:2005
Посол	Температура повітря, °С	2-4	Операційний контроль	ДСТУ 4427:2005
	Тривалість, год.	5-7		ДСТУ 4427:2005
Подрібнення м'яса	Діаметр шматків, мм	2,3-6	Операційний контроль	ДСТУ 4427:2005
Подрібнення шпику	Діаметр шматків, мм	3	Операційний контроль	ДСТУ 4427:2005
Перемішування компонентів	Тривалість, хв.	8-10	Операційний контроль	ДСТУ 4427:2005
Наповнення оболонки	Тиск, МПа	1-1,3	Операційний контроль	ДСТУ 4427:2005
Осаджування	Температура повітря, °С	2-4	Операційний контроль	ДСТУ 4427:2005
	Тривалість осаджування, год	5-7		ДСТУ 4427:2005
	Вологість повітря, %	84-90		ДСТУ 4427:2005
Копчення	Температура повітря, °С	18-22	Операційний контроль	ДСТУ 4427:2005
	Тривалість коптіння, год	3-4		ДСТУ 4427:2005
	Вологість повітря, %	74-90		ДСТУ 4427:2005
	Швидкість руху повітря, м/с	0,2-0,5		ДСТУ 4427:2005
Сушіння I стадія	Температура повітря, °С	11-15	Операційний контроль	ДСТУ 4427:2005
	Тривалість сушіння, год	5-7		ДСТУ 4427:2005
	Вологість повітря, %	79-85		ДСТУ 4427:2005
	Швидкість руху повітря, м/с	0,1		ДСТУ 4427:2005
Сушіння II стадія	Температура повітря, °С	10-12	Операційний контроль	ДСТУ 4427:2005
	Тривалість сушіння, год	20-23		ДСТУ 4427:2005
	Вологість повітря, %	75-78		ДСТУ 4427:2005
	Швидкість руху повітря, м/с	0,05-0,1		ДСТУ 4427:2005

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

1	2	3	4	5
3. Контроль готової продукції				
Фізико-хімічні показники	Масова частка вологи,%	25	Вихідний контроль	ДСТУ ISO 1442:2005
	Масова частка білка, %, не більше	12	Вихідний контроль	ДСТУ 8381:2015
	Масова частка жиру, %, не більше	63	Вихідний контроль	ДСТУ ISO 1443:2005
	Масова частка кухонної солі, %, не більше	6	Вихідний контроль	ДСТУ ISO 1841-1:2004
	Масова частка нітриту натрію, %, не більше	0,003	Вихідний контроль	ДСТУ ISO 2918:2005

Джерело: укладено автором з використанням даних [32, 36]

У готових ковбасних виробках при порушенні окремих технологічних параметрів можуть виникати різні пороки: забруднення батонів (сажею, попелом); оплавлений шпик і набряки жиру під оболонкою; оболонка, що лопнула; схоплені жаром кінці; нерівномірний розподіл шпику; слиз або цвіль на оболонці, проникнення цвілі під оболонку.

Отже, доброякісність ковбасних виробів залежить від якості сировини, дотримання технологічних режимів виготовлення, а також від умов зберігання до реалізації. Тому, для отримання якісної ковбаси, контролюється кожен з цих етапів.

4.2 Контроль якості та безпечності продукту відповідно до вимог НАССР

Якість сирокопченої ковбаси оцінюють за фізико-хімічними показниками та органолептичними властивостями. Згідно з ДСТУ 4427:2005, вологість готового виробу повинна становити 25–35 %, частка білка – не менше 12 %, жиру – до 65 %, солі – до 6 %, залишковий вміст нітритів – до 0,003 %.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Таблиця 4.2 – Опис продукту

Параметр	Опис / Значення
1	2
Назва продукту	Сирокопчена ковбаса з курячим м'ясом
Тип	Сухов'ялена ковбаса, копчено-сушена
Категорія	Делікатесний виріб, вищий сорт
Склад	60 % куряче філе, 20 % яловичина, 20 % хребтовий шпик; кухонна сіль, нітрит натрію, декстроза, спеції (перець, часник, паприка), стартові культури
Енергетична цінність, ккал/100 г (кДж/100 г)	266,7 ккал (115,9 кДж)
Білок, г/100 г	28,3 г
Жир, г/100 г	30 г
Вуглеводи, г/100 г	≈1 г
Масова частка кухонної солі	≤ 6 %
Масова частка вологи	25–35 %
Зовнішній вигляд	Суха поверхня, цілісна оболонка, допускається тонкий наліт харчової солі
Колір на розрізі	Мозаїчний малюнок з чітко окресленими шматочками сала, від світло-червоного до червоного
Смак і запах	Характерний для сирокопчених ковбас, помірно солоний, аромат спецій і копчення. Наявність курячого філе робить продукт м'якшим за текстурою та знижує жирність, проте стартерні культури забезпечують достатню ферментацію, що запобігає утворенню кислуватого присмаку.
Консистенція	Щільна, еластична, без порожнин
Упаковка	Вакуумна упаковка по 400 г; групова тара – картонні коробки по 10 шт
Умови зберігання	Температура 0...+6 °С, відносна вологість 75–80 %; після відкриття – 7 діб при +4 °С
Строк придатності	60 діб (вакуум), 90 діб (у герметичній оболонці)

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

1	2
Нормативний документ	ДСТУ 4427:2005 «Ковбаси сиров'ялені, сирокочені та вироби з них. ТУ»

Джерело: укладено автором

Реалізація принципів НАССР передбачає ідентифікацію небезпечних факторів (біологічних, хімічних, фізичних) та встановлення критичних контрольних точок (ККТ).

Проведемо ідентифікацію, аналіз та опис ризиків за трьома видами небезпек, які наведено в таблиці 4.3 [32, 37, 38].

Таблиця 4.3 – Класифікація ризиків згідно системи НАССР

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

Джерело: укладено автором з використанням даних [32]

Критична контрольна точка (ККТ) – це етап, на якому можна застосовувати заходи контролю, і який є суттєвим для запобігання або усунення небезпечних чинників або для зменшення їх до прийняттого рівня.

У проєктованому виробництві визначено такі ККТ:

1. Осадження та дозрівання: контроль температури, відносної вологості та тривалості; відбирання проб для визначення рН та вологості.

2. Холодне копчення: контроль часу копчення, температури диму та концентрації поліциклічних ароматичних вуглеводнів.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Для кожної ККТ встановлюють критичні межі, методи моніторингу та коригувальні дії (таблиця 4.4). Наприклад, якщо рН фаршу після осадження не знизився до 5,8, вносять додаткову порцію стартера або збільшують час дозрівання; при перевищенні температури у копильні продукцію негайно переводять у запасну камеру та знижують температуру.

Таблиця 4.4 – Критичні межі ККТ та коригувальні дії

№ ККТ	Критичні межі ККТ	Коригувальні дії
1	Витримування фаршу протягом 24 год при $t=2^{\circ}\text{C}$; Осадження протягом 5-7 днів.	Дотримання належної температури витримування фаршу. Менеджер з якості повинен ідентифікувати причину відхилення від критичної межі та запобігти повторенню.
2	Копчення протягом 2-3 доби. Сушіння протягом 5-7 діб	Контроль за середовищем термокамери. Дотримання показників термічного оброблення. Вибракування. Менеджер з якості ідентифікує причину відхилення від критичної межі.

Джерело: укладено автором з використанням даних [32]

4.3 Висновки до розділу 4

1. Системний підхід до технохімічного та мікробіологічного контролю у поєднанні з впровадженням НАССР забезпечує стабільно високу якість та безпечність сирокопченої ковбаси.

2. Моніторинг основних фізико-хімічних параметрів (вологість, білок, жир, сіль, нітрит, рН, температура) та регулярні мікробіологічні дослідження гарантують відповідність готового продукту вимогам ДСТУ 4427:2005. Застосування сертифікованих стартових культур дозволяє керувати ферментуванням, скоротити тривалість дозрівання й стабілізувати колір та аромат.

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

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва сиркопчених ковбас

Глобальна м'ясна індустрія має значний екологічний слід, адже вирощування тварин вимагає великих площ кормових посівів, що призводить до руйнування екосистем та викидів парникових газів, а накопичення гною супроводжується забрудненням ґрунтів, вод і повітря. Тому при проектуванні цеху необхідно дотримуватися принципів сталого розвитку, що відображені в цілях ООН: забезпечення ефективного використання природних ресурсів (ціль 12.2), скорочення відходів шляхом запобігання, скорочення, перероблення та повторного використання (ціль 12.5), екологічного управління хімічними речовинами та відходами (ціль 12.4) та підвищення ефективності водокористування (ціль 6).

Водопостачання та очищення стічних вод. Виробництво ковбас потребує великих обсягів води для охолодження, підготовки розсолів, миття обладнання та санітарного оброблення. З урахуванням добової продуктивності 1,567 т готової продукції витрата води становить 15–18 м³ на добу. Для зниження споживання свіжої води використовують рециркуляційні системи, фільтри та мийки із замкнутим циклом. Відповідно до завдань цілі 6 «Чиста вода та санітарія», особливу увагу слід приділяти очищенню стічних вод та їх вторинному використанню. Біологічні очисні споруди з аераційними системами дозволяють знизити вміст органічних речовин, жиру та азотних сполук; для дезінфекції застосовують ультрафіолетове опромінення або хлорування.

Енергозбереження та зменшення викидів. Значна частина енергії витрачається на роботу холодильних установок, коптильних і сушильних камер. Енергозбереження забезпечується за рахунок теплоізолювання будівель, використання енергоефективних компресорів, рекуперації тепла від конденсаційних установок та переходу на відновлювані джерела енергії, зокрема сонячні панелі та теплові насоси [39 – 43].

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Розвиток систем моніторингу та автоматичного регулювання дозволяє оптимізувати споживання електроенергії.

Викиди парникових газів зменшують за рахунок використання фреонів з низьким потенціалом глобального потепління та контролю витоків холодоагентів.

Управління відходами та ресурсами. Відходи виробництва поділяють на перероблювані (кістки, шкурка, обрізки м'яса), небезпечні (освітлені стоки, осадки очисних споруд) та тверді побутові [39, 40].

Вторинну м'ясну сировину переробляють на кормове борошно або технічний жир. Оболонки, картон, плівки й пластик передають на сортувальні станції для подальшого перероблення.

З метою скорочення відходів підприємство повинно переходити на багаторазові транспортні лотки, багаторазові палети та оптимізувати формати пакування.

Для зменшення органічного навантаження на стоки впроваджують шнекові прес-фільтри та сепаратори, що відокремлюють тверду фракцію гною.

Захист атмосферного повітря та шумова ізоляція. У камерах копчення утворюються димові гази, які очищаються шляхом фільтрації та каталітичного допалювання. Для зменшення концентрацій запахів застосовують біофільтри та вуглецеві адсорбери.

Шум від компресорів, вентиляторів та іншого обладнання зменшують встановленням глушників, звукоізоляційних кожухів та використанням фундаментів з амортизуючими прокладками. Моніторинг рівня шуму здійснюють у відповідності до законодавства; при перевищенні норми встановлюють додаткові екрани або змінюють режим роботи машин.

Зелений менеджмент та корпоративна соціальна відповідальність. Відповідно до цілей сталого розвитку (пункти 12.6 та 12.7) підприємство повинно запроваджувати систему екологічного менеджменту ISO 14001, яку, в свою чергу, необхідно інтегрувати у загальну систему менеджменту якості [39].

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

У межах принципу «зеленої закупівлі» перевага має віддаватися постачальникам, які використовують сертифіковані ресурси та екологічно чисті матеріали. Працівники мають навчатися принципам енерго- та ресурсозбереження; проводити тематичні тренінги щодо роздільного збору відходів і відповідального споживання.

5.2 Організація охорони праці при виробництві сирокочених ковбас

Техніка безпеки при виробництві сирокочених ковбас здійснюється відповідно до ДНАОП 15.1-1.06-99. Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів [44].

Правила вимагають огороження всіх рухомих частин машин, застосування блокувальних пристроїв, що вимикають обладнання при відкриванні захисних кожухів, та сигналізації про небезпечні зони. Додатково передбачено спеціальні пристрої для безпечного проштовхування сировини у шнеки й м'ясорубки, щоб запобігти травмам рук.

На холодильні установки, що використовують аміак, поширюються вимоги системи управління безпекою технологічних процесів: необхідні заходи щодо запобігання витокам, регулярний контроль стану трубопроводів і наявність аварійного плану.

Особиста захист та гігієна. Працівників забезпечують відповідними засобами індивідуального захисту (ЗІЗ): халатами, фартухами, рукавицями, спецвзуттям, захисними окулярами, щитками, навушниками. Для робіт із ножами обов'язковими є кільчужні рукавиці та щитки, що запобігають порізам. Допоміжні засоби (шпагат, ножиці, шпиговки) регулярно стерилізують у відповідних стерилізаторах, а ножі зберігають у спеціальних шафах, видаючи їх за особистими картками обліку [45].

На підприємстві діють душові та побутові приміщення для заміни спецодягу; санітарні бар'єри на вході до виробничих зон запобігають

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

контамінації продукту. Працівники проходять медичні огляди та вакцинацію згідно з законодавством.

Організація робочих місць. Робочі місця обвалювальників, жилувальників і пакувальників обладнані столами відповідної висоти та системами регулювання рівня, що зменшує навантаження на хребет і м'язи. Освітлення забезпечує відсутність тіней і відблисків; рекомендований рівень освітленості – 300–500 лк. Для зменшення ризику травматизму на слизьких поверхнях використовують протиковзні покриття й обігрів підлоги.

Транспортування сировини й готової продукції здійснюється візками та конвеєрами, що дозволяє мінімізувати ручне піднімання вантажів. Відповідно до рекомендацій OSHA, роботодавець повинен забезпечити раннє виявлення та лікування м'язово-скелетних порушень та впровадити ергономічні програми.

Навчання та контроль. Всі працівники проходять вступний інструктаж і регулярні тренінги, під час яких ознайомлюються з небезпечними факторами, правилами поведінки з обладнанням, методами надання першої допомоги та діями в аварійних ситуаціях. Особлива увага приділяється процедурі безпечного обслуговування обладнання, що запобігає несподіваному запуску під час ремонтів. Підприємство організує систему аудиту робочих місць: спеціалісти з охорони праці щомісяця перевіряють стан обладнання, справність ЗІЗ, наявність знаків безпеки і журнали інструктажів. За потреби проводять позапланові інструктажі та коригують технологічні процеси [45].

Психосоціальні фактори та добробут. Окрім фізичних небезпек, працівники ковбасного виробництва піддаються стресу через монотонну роботу, шум та необхідність дотримання високого темпу. Для запобігання професійному вигоранню запроваджують перерви для розминки та психологічні тренінги. Забезпечують доступ до консультацій психолога; колективні заходи сприяють згуртованості та лояльності. Лояльна корпоративна культура знижує плинність кадрів і підвищує продуктивність праці.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

5.3 Висновки до розділу 5

1. Наведено принципи екологічного та соціально відповідального функціонування ковбасного цеху. Запропонована система природоохоронних заходів, що охоплює ефективне водокористування, зменшення енергоспоживання, раціональне управління відходами та очищення димових газів, сприяє мінімізуванню негативного впливу на довкілля та реалізує завдання Цілей сталого розвитку 6, 7, 12 та 13. Водночас впровадження системи екологічного менеджменту ISO 14001, «зеленої» закупівлі та біоенергетичних рішень дозволяє підвищити ресурсну ефективність та економічну вигоду.

2. Організація охорони праці базується на національних і міжнародних нормах та передбачає інженерні, технологічні та організаційні заходи. Наведено вимоги до працівників, а також до експлуатації машини для запобігання виробничих травм і для безпечних умов праці на робочому місці.

Комплексний підхід до екологізації та охорони праці є запорукою сталого розвитку підприємства та гарантує безпеку персоналу та споживачів.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі запропоновано проєкт технологічної лінії виробництва сирокопчених ковбас з додаванням курячого м'яса.

Проєкт технологічної лінії з виробництва сирокопченої ковбаси з додаванням курячого м'яса передбачає комплексну модернізацію виробництва шляхом часткової заміни дорогого м'ясного компонента курячим м'ясом та впровадження передових техніко-технологічних рішень.

1. Проаналізовано сучасний стан виробництва сирокопчених ковбас в Україні та світі, визначено класифікацію виробів та чинні вимоги до якості. Охарактеризовано основні рецептурні компоненти – яловичину, свинину та курятину – з врахуванням їхнього впливу на органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту. Розраховано добову продуктивність проєктованого цеху – 1567,2 кг сирокопченої ковбаси, що дозволяє забезпечити потреби населення території з чисельністю 250 тис. осіб. При цьому обґрунтовано заміну 60 % традиційної м'ясної сировини курячим філе для зниження собівартості та підвищення білкової цінності ковбас.

2. Розроблена технологічна схема виробництва сирокопченої ковбаси з додаванням курячого м'яса, що включає всі стадії – від підготовки сировини до дозрівання. Виконано матеріальні розрахунки потреби в основній сировині та допоміжних матеріалах; зокрема, для добового випуску 1,567 т ковбаси потрібно 0,47 кг шпагату, приблизно 79 пластикових контейнерів місткістю 20 кг, а також визначено кількість деревної тирси та пакувальної тари для копчення й зберігання. Розраховано теоретичну енергетичну цінність продукту – 266,7 ккал (1115,9 кДж) на 100 г. Сформовано машинно-апаратну схему виробництва, підібрано обладнання (кутери, міксери, шприци, копильні та сушильні камери) з урахуванням заданої продуктивності.

3. На основі даних про чисельність персоналу, продуктивність лінії, строки зберігання сировини й готової продукції та габарити устаткування розраховано площі виробничих, допоміжних і складських приміщень.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Основні виробничі, допоміжні та складські зони займають 625 м²; з урахуванням коридорів та службових приміщень загальна площа цеху становить близько 660 м². Розроблено план цеху з раціональним розташуванням обладнання та потоковим рухом сировини, що забезпечує розділення чистих і брудних зон та можливість розширення виробництва.

4. Визначено комплекс заходів технохімічного та мікробіологічного контролю, що охоплює оцінку якості сировини, контроль температурних режимів під час кутерування та шприцювання, а також перевірку вмісту білка, жиру, солі, вологи та залишкових нітритів у готовому продукті згідно з ДСТУ 4427:2005. Розроблено схему системи НАССР з визначенням критичних контрольних точок на всіх стадіях технологічного процесу, що дозволяє забезпечити безпечність продукції.

5. Особливу увагу приділено екологічним та соціальним аспектам, що узгоджуються з Цілями сталого розвитку ООН. Зокрема, акцент зроблено на раціональному використанні природних ресурсів (ціль 12.2) та зменшенні відходів через запобігання, перероблення і повторне використання (ціль 12.5). Добове водоспоживання оцінюється у 15–18 м³; для його зниження пропонується впровадження рециркуляційних систем, біологічного очищення й повторного використання стічних вод, що реалізує завдання цілі 6 «Чиста вода та санітарія». Енергозбереження досягається теплоізоляцією будівель, використанням енергоефективних компресорів, рекуперацією тепла та переходом на відновлювані джерела енергії (сонячні панелі, теплові насоси), що відповідає цілям 7 та 13. Підприємство повинно впровадити систему екологічного менеджменту ISO 14001, дотримуватися принципів «зеленої закупівлі» й навчати персонал енергозбереженню та роздільному збору відходів. Запропонована система природоохоронних заходів – ефективне водокористування, зменшення енергоспоживання, раціональне управління відходами та очищення димових газів – сприяє реалізації цілей 6, 7, 12 та 13 і підвищує ресурсну ефективність виробництва.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Давидова, О. Б., & Зозульов, О. В. (2021). Сучасний стан ринку ковбасних виробів України: ключові тенденції та драйвери розвитку. *Актуальні проблеми економіки та управління*, (15).
2. Pro-Consulting. Аналіз ринку ковбасних виробів в Україні. <https://inventure.com.ua/uk/analytics/investments/analiz-rinku-kovbasnih-virobivv-ukrayini> (дата звернення 19.02.2026 р.)
3. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
4. Петков О. І. (2019). Огляд ринку м'яса та м'ясної продукції України. *Економічні та соціальні аспекти розвитку України на початку XXI століття : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф., Одеса, 15–16 жовт. 2019 р. / Одес. нац. акад. харч. технологій, ННІ приклад. економіки та менеджменту ім. Г. Е. Вейнштейна. Одеса, 209–212.*
5. Kryzhak, L. (2024). Крафтові сиров'ялені ковбаси з додаванням червоного сухого вина. *Commodity science. Technologies. Engineering*, 50(2), 110-120.
6. Котелевич, В. А., Гуральська, С. В., Гончаренко, В. В. (2023). Вплив якості і безпечності харчових продуктів на здоров'я та добробут населення. *Scientific Progress & Innovations*, 26(2), 96-104. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.02.17>
7. ДСТУ 4427:2005 Ковбаси сирокочені та сиров'ялені. Загальні технічні умови. Зі зміною № 1 та поправками. [Чинний від 2006.01.01]. К.: Держспоживстандарт, 2006. 15 с.
8. Власенко В.В., Пасічний В.М., Яремчук О.С., Скоромна О.І., Фаріонік Т.В., Будяк Р.В. (2016). Технологія м'яса та м'ясопродуктів: навчальний посібник, 2-ге вид. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 588 с.
9. Nesterenko, A., Kenijz, N., Rebezov, M., Omarov, R., & Shlykov, S. (2020). Production technology for smoked sausages using protein-fat emulsion. *International*

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies, 11(12), 1-8.

10. Павлоцька Л.Ф. (2017). Фізіологічні аспекти оцінки якості продуктів [Електронний ресурс] : навч. посібник, Х. : ХДУХТ, 248 с.

11. ДСТУ 4426:2005 ДСТУ 4426:2005 М'ясо. Яловичина у відрубках. Технічні умови. [Чинний від 2007.01.01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 15 с.

12. Кушнеренко В.Г. (2023). Вплив стрес факторів на якість м'яса тварин. *Таврійський науковий вісник. Серія Сільськогосподарські науки, №131, 290-295.*

13. ДСТУ 4590:2006 Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення свинини за кулінарним призначенням. Технічні умови. [Чинний від 2007.08.01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 15 с.

14. ДСТУ 3143:2025 М'ясо птиці. Загальні технічні умови. ДП «УкрНДНЦ», [Чинний від 2025 –07–01]. Київ, 2025. 37 с.

15. ДСТУ 4623:2023. Цукор. Технічні умови [Чинний від 2023.11.01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2023. 13 с.

16. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови [Чинний від 2017.07.01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. 11 с.

17. ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (*Piper nigrum L.*). Технічні умови [Чинний від 2010.01.01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2013. 8 с.

18. Шинкарук, М. В., & Балук, О. О. (2021). Перспективні стартові культури для крафтових ковбасних виробів. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (5), 38-48.*

19. Воронцов, О. О., & Муренко, К. М. (2024). Біо-синтез пробіотичних куль-тур для виробництва ков-басних виробів. *Media ID R30-02089, 30(5), 70.*

20. Соломон, А. М., Казмірук, Н. М., & Тузова, С. Д. (2020). Мікробіологія харчових виробництв. *навч. посіб. для студ. напряму підготовки «Харчові технології».*-Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020.-312 с./Рек. ВР ВНАУ (Протокол№ 13 від 26.06. 2020 року).

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

21. Крижак, С. В., Власенко, В. В., & Коляновська, Л. М. (2015). Обґрунтування та розробка сучасних процесів виробництва сирокочених ковбас функціонального спрямування. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*, (3), 62-65.

22. Кваліфікаційна робота бакалавра : методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Харчові технології» галузі знань 18 Виробництво та технології спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. І.М. Дударєв, С.Г. Панасюк. Луцьк : ЛНТУ, 2026. 37 с.

23. Сучасні технології переробки м'яса. Електронний ресурс:

<http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-9.suchasni-tehnolohiyi-pererobky-mjasa.-vyrobnyctvo-kovbas-i-kopchenostej.pdf>

24. Пасічний, В.М., Гончаров, Г.І., Гащук, О.І., Москалюк, О.Є., Страшинський, І.М., Топчій, О.А., Чернюшок, О.А., Галенко, О.О., Шевченко, І.І., Петрина, А.Б., Шубіна, Є.А. (2025). Інжиніринг підприємств м'ясної галузі: підручник. Київ: ВД «Дакор», 376 с.

25. Гащук О.І., Топчій О.А., Москалюк О.Є. (2020). Проектування м'ясопереробних підприємств. Технологічні розрахунки: навч. посіб. Київ: НУХТ, 115 с.

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

27. Гащук О.І., Топчій О.А., Москалюк О.Є. (2020). Проектування м'ясопереробних підприємств. Технологічні розрахунки: навч. посіб. Київ: НУХТ, 115 с.

28. Батраченко, О., Тунік, О., & Пархоменко, Д. (2025). Вдосконалення методики проектування технологічних ліній ковбасного виробництва. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences*, 351(3.1), 50-64.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

29. Kotelevych, V., Huralska, S., Pinsky, O., & Honcharenko, V. (2025). Ветеринарно-санітарна оцінка ковбасних виробів за показниками якості і безпечності. *Scientific Progress & Innovations*, 28(2), 139-146.

30. Peshuk, L. V., Shtyk, I. I., & Chernushenko, E. A. (2024). Development of technology and research of quality indicators of raw smoked deer sausage. *Journal of Chemistry & Technologies*, 32(4).

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

32. Стріха ЛО. (2022). Технохімічний контроль виробництва харчової промисловості : курс лекцій, Миколаїв : МНАУ, 70 с.

33. Leonov, O. A., & Shkaruba, N. Z. (2021, March). Quality and safety monitoring production of boiled-smoked sausages. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 677, No. 2, p. 022089). IOP Publishing.

34. Slozhenkina, M. I., Grigoryan, L. F., Struk, A. N., Kruglova, A. F., & Miroshnikova, E. P. (2019, April). Innovative Technologies in the Semi-smoked Sausage Production. In *Institute of Scientific Communications Conference (pp. 201-208)*. Cham: Springer International Publishing.

35. Власенко, І. Г., Власенко, В. В., Крижак, С. В., & Борисюк, В. Б. (2015). Використання м'яса з ознаками рсе у виробництві ковбас. *Аграрна наука та харчові технології*, (1), 134-140.

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

37. Кійко В. В.; Мельник О. П.; Кузьмін О. В.; Попова Н. В. (2023). Системи управління якістю на підприємствах харчової промисловості: навчальний посібник. Одеса : Олді плюс, 278 с.

38. Семко Т. В., Іваніщева О. А. (2018). Вимоги ЄС щодо безпечності харчових продуктів та особливості впровадження НАССР в м'ясній промисловості України. *Продовольчі ресурси*, № 11, 155-165.

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

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

40. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 4.: Технології поводження з відходами харчових виробництв (2019). За редакцією В.Г. Петрука та ін. Херсон: Олді-плюс, 520 с.

41. Головка М. П., Власенко І.Г., Головка Т. М., Семко Т. В. (2022). Гігієна та санітарія переробних підприємств. *Навчальний посібник. Харків: Світ Книг*, 218 с.

42. Барінов М.О., Олексієвець І.Л., Родная Д.В., Журавель Т.В., Коломієць С.В., Козлова І.А., Пархоменко Г.П. (2021). Практичні аспекти управління відходами в Україні. *Посібник. К.: «Поліграф плюс»*, 118 с.

43. Тараймович, І. В., Логвиненко, Д., & Кривохижа, Є. М. (2025). Енергоєфективні технології в харчовій промисловості. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, 2(4), 187-197. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.4.2.21>

44. Сокурєнко, В.В., Бандурка, О.М., Бортник, С.М. та ін. (2021). Безпека життєдіяльності та охорона праці. *Підручник; за заг. ред. В. В. Сокурєнка; Харків. нац.ун-т внутр. справ. Харків : ХНУВС*, 308 с.

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

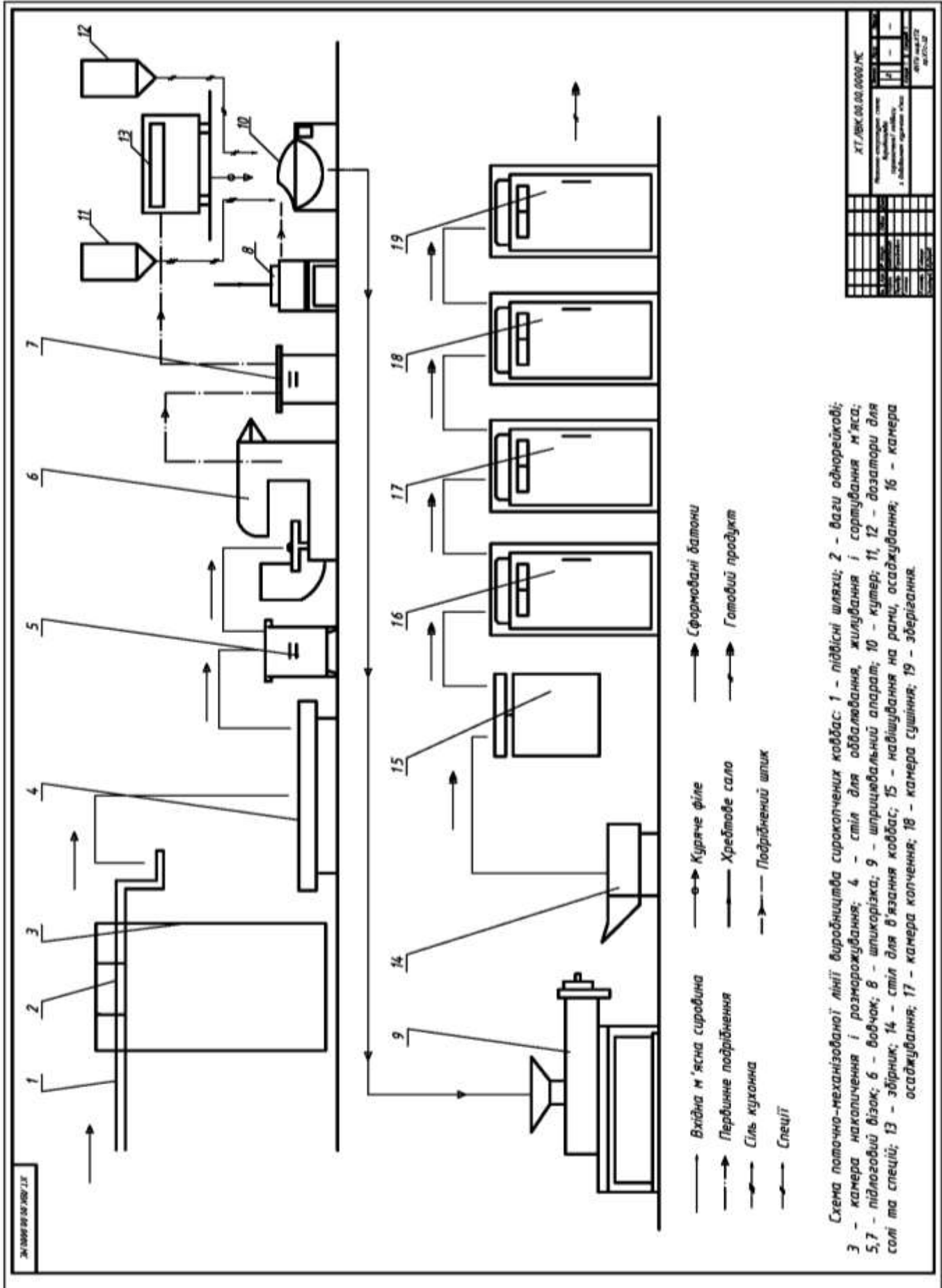
46. Охорона праці на підприємствах харчових та переробних виробництв. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pandia.org/text/79/484/27762-2.php> (дата звернення 20.03.2026 р.)

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

ДОДАТКИ

					ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

ДОДАТОК А

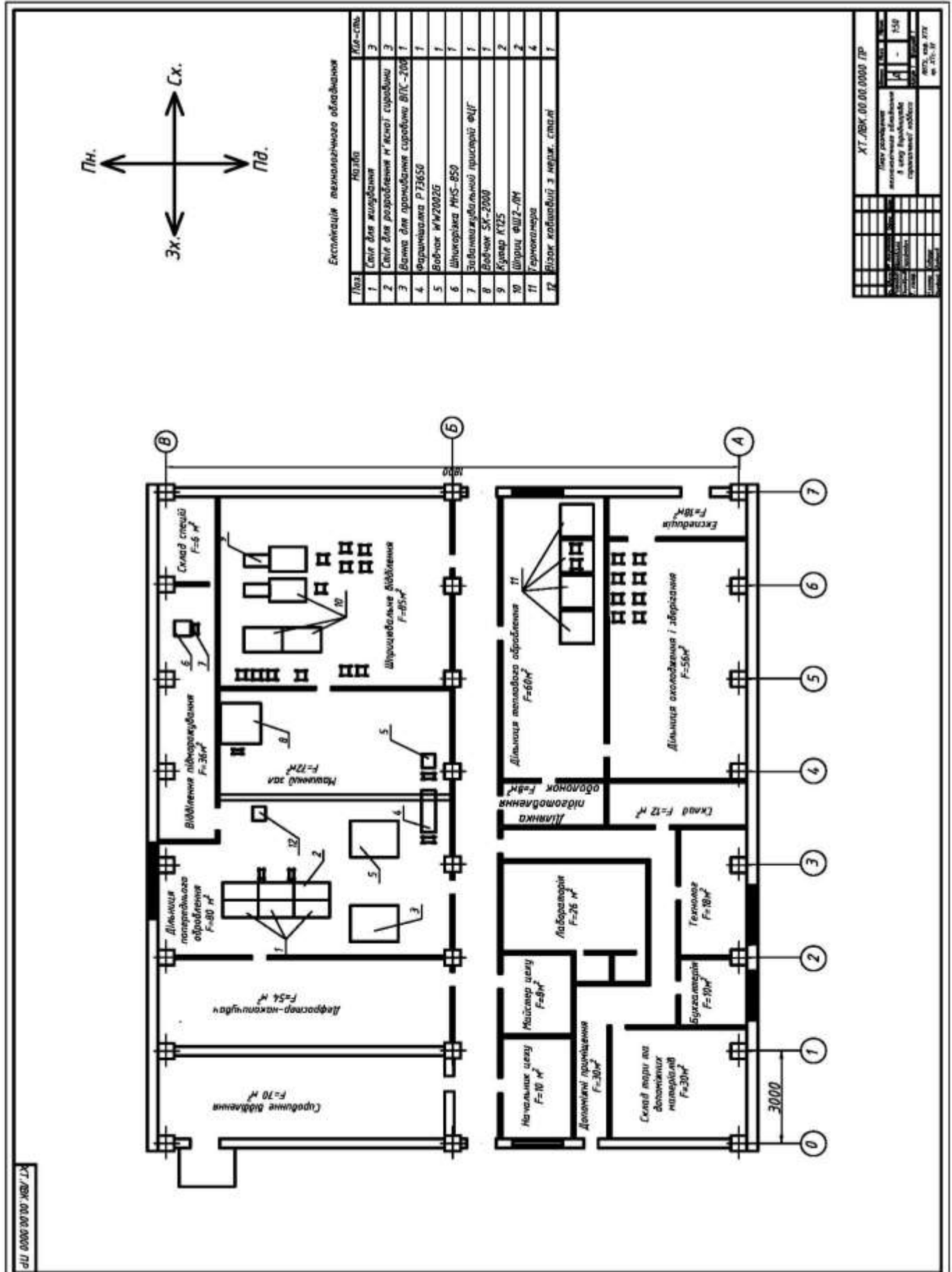


Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ

Арк.

ДОДАТОК Б



Експлуатаційне технічне обладнання

Лист	Назва	Модель
1	Стіл для виготовлення	З
2	Стіл для розроблення Н'яскої сировини	З
3	Вантаж для прорахування сировини ВІК-200	1
4	Фармаціялака Р23650	1
5	Водочасник М2002Б	1
6	Шпикорізка МНС-859	1
7	Завантажувальний пристрій ФЦГ	1
8	Водочасник СК-2000	1
9	Бурочка К125	2
10	Шпирець ФШ2-8Н	2
11	Термометри	4
12	Візок кошиковий з нерж. сталі	1

ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ	
Лист розроблення	№ 1
Лист розроблення	№ 2
Лист розроблення	№ 3
Лист розроблення	№ 4
Лист розроблення	№ 5
Лист розроблення	№ 6
Лист розроблення	№ 7
Лист розроблення	№ 8
Лист розроблення	№ 9
Лист розроблення	№ 10
Лист розроблення	№ 11
Лист розроблення	№ 12
Лист розроблення	№ 13
Лист розроблення	№ 14
Лист розроблення	№ 15
Лист розроблення	№ 16
Лист розроблення	№ 17
Лист розроблення	№ 18
Лист розроблення	№ 19
Лист розроблення	№ 20
Лист розроблення	№ 21
Лист розроблення	№ 22
Лист розроблення	№ 23
Лист розроблення	№ 24
Лист розроблення	№ 25
Лист розроблення	№ 26
Лист розроблення	№ 27
Лист розроблення	№ 28
Лист розроблення	№ 29
Лист розроблення	№ 30
Лист розроблення	№ 31
Лист розроблення	№ 32
Лист розроблення	№ 33
Лист розроблення	№ 34
Лист розроблення	№ 35
Лист розроблення	№ 36
Лист розроблення	№ 37
Лист розроблення	№ 38
Лист розроблення	№ 39
Лист розроблення	№ 40
Лист розроблення	№ 41
Лист розроблення	№ 42
Лист розроблення	№ 43
Лист розроблення	№ 44
Лист розроблення	№ 45
Лист розроблення	№ 46
Лист розроблення	№ 47
Лист розроблення	№ 48
Лист розроблення	№ 49
Лист розроблення	№ 50

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ.ЛВК.00.00.0000 ПЗ