

**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 ВАРЕНО-  
КОПЧЕНОЇ КОВБАСИ «СТОЛИЧНА»**

спеціальність 181 Харчові технології

освітня програма Харчові технології

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи ХТ-41  
**Рогозін Анатолій Володимирович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:  
к.т.н., доцент  
**Гулько Юрій Леонтійович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 р.  
к.т.н., доцент  
Гарант освітньої програми:  
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. Дударєв

06 січня 2026 р.

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

### Рогозіну Анатолію Володимировичу

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проект цеху з виробництва варено-копченої ковбаси «Столична».

Керівник роботи: к.т.н., доцент Гунько Юрій Леонтійович

затвержені 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 варено-копченої ковбаси «Столична» для мешканців регіону з населенням 50 тис. осіб, якщо: місячна норма споживання ковбасних виробів – 2,1 кг/особу; поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,8; у регіоні є виробництво варено-копченої ковбаси – 300 т/рік; у регіон завозиться варено-копчена ковбаса з інших регіонів у кількості 100 т/рік; прогнозована кількість ковбаси, що буде вивезена в інші регіони – 630 т/рік; кількість робочих днів на рік – 360 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,7.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): дослідити асортимент ковбаси в Україні та світі; подати характеристику сировини; розрахувати потребу населення в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва, описати технологію виробництва; розрахувати витрату сировини та матеріалів; визначити поживну та енергетичну цінність продукції; скласти машино-апаратурну схему виробництва та вибрати технологічне обладнання в лінію; обчислити площі приміщень виробничого та побутового призначення цеху; розробити план цеху з розташуванням обладнання; 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-апаратурна схема виробництва варено-копченої ковбаси «Столична»; 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 ковбасних виробів. 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 безпечності 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	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ (Рогозін А.В.)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (Гулько Ю.Л.)

## АНОТАЦІЯ

Рогозін А. Проєкт цеху з виробництва варено-копченої ковбаси «Столична». Рукопис.

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

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

У кваліфікаційній роботі наводиться документація з проєктування цеху виробництва варено-копченої ковбаси Столична. Із використанням вихідних даних завдання на проєктування у роботі були розглянуті вимоги до основної та допоміжної сировини, що використовується у рецептурі приготування ковбасних виробів та вимоги до допоміжних матеріалів. У роботі описується технологія виробництва варено-копченої ковбаси Столична, проведені розрахунки витрати сировини, матеріалів, розрахунки потреби у тарі, розроблено машинно-апаратну схему виробництва варено-копченої ковбаси Столична, підбрано устаткування виробничої лінії. Під час проєктування було виконано план розміщення машин та апаратів у виробничих приміщеннях підприємства, розглянуті вимоги щодо проведення контролю технологічних процесів та розглянуті заходи щодо організації системи НАССР, а також було запропоновано систему заходів щодо екологізації виробництва ковбасної продукції та створення безпечних умов праці на підприємстві, що проєктується.

Ключові слова: технологія виробництва варено-копченої ковбаси, план розміщення обладнання у цеху.

					ХТ.ЦВК. 00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Проєкт цеху з виробництва варено-копченої ковбаси «Столична». Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив	Рогозін					Б	3	58
Перевірив	Гуцько					ЛНТУ, каф. ХТХ, гр.ХТ-41		
Н.контр.	Сидорук							
Затвердив	Дударєв							

## ANNOTATION

Rogozin A. Project of a Plant for the Production of Boiled-Smoked «Stolychna» Sausage. Manuscript. Bachelor's qualification work OP "Food Technologies" specialty 181 Food Technologies. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2026.

Bachelor's qualification work consists of an introduction, five chapters, conclusions, a list of sources used.

The qualification work provides documentation on the design of the workshop for the production of boiled and smoked sausage "Stolychna". Using the initial data of the design task, the work considered the requirements for the main and auxiliary raw materials used in the recipe for making sausage products and the requirements for auxiliary materials. The work describes the technology for the production of boiled-smoked sausage Stolychna, calculations of raw material consumption, calculations of the need for packaging, a machine and equipment scheme for the production of boiled-smoked sausage Stolychna was developed, and equipment for the production line was selected. During the design, a plan for the placement of machines and devices in the production premises of the enterprise was completed, requirements for monitoring technological processes were considered and measures for organizing the HACCP system were considered, and a system of measures for the ecologization of the production of sausage products and the creation of safe working conditions at the enterprise being designed was also proposed.

Keywords: technology for the production of cooked and smoked sausage, plan for the placement of equipment in the workshop.

					ХТ. ЦБК. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗМІСТ

		Стор.
	ЗМІСТ.....	5
	ВСТУП.....	7
1	СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ВАРЕНО-КОПЧЕНОЇ КОВБАСИ.....	9
1.1	Асортимент та характеристика варено-копчених ковбас.....	9
1.2	Характеристика сировини для виготовлення варено-копченої ковбаси Столична .....	10
1.3	Розрахунок виробничої потужності цеху з виробництва варено- копченої ковбаси Столична.....	12
1.4	Мета та завдання роботи.....	13
2	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	15
2.1	Опис технології виробництва варено-копченої ковбаси Столична.....	15
2.2	Технологічні розрахунки .....	17
2.3	Машинно-апаратурна схема виготовлення ковбаси Столична.....	24
2.4	Розрахунок та підбір устаткування для цеху виготовлення варено- копченої ковбаси Столична.....	26
2.5	Висновки до розділу 2.....	32
3	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	33
3.1	Розрахунок площ приміщень цеху виготовлення варено-копченої ковбаси Столична.....	33
3.2	Розробка плану розміщення обладнання у цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична.....	35
3.3	Висновки до розділу 3.....	36
4	ОРГАНІЗАЦІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЯКІСНОЇ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ КОВБАСИ СТОЛИЧНА.....	37
4.1	Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва варено- копченої ковбаси Столична.....	37

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

4.2	Контроль якості та безпечності варено-копченої ковбаси Столична згідно вимог системи НАССР.....	40
4.3	Висновки до розділу 4.....	41
5	ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	42
5.1	Екологізація виробництва варено-копченої ковбаси Столична.....	42
5.2	Охорона праці на підприємстві з виробництва варено-копченої ковбаси Столична .....	44
5.3	Висновки до розділу 5.....	46
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	47
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48
	ДОДАТКИ.....	51
	Додаток А.....	52
	Додаток Б.....	53
	Додаток В.....	54
	Додаток Г.....	57
	Додаток Д.....	58

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

## ВСТУП

М'ясо та м'ясопродукти є одними з основних харчових продуктів, до складу яких входить значна кількість білків та жирів, а також мікро- та макроелементів, екстрактних речовин.

Більшу частку загального обсягу виробництва м'ясопродуктів складають ковбасні вироби. Ефективність ковбасного виробництва значною мірою залежить від технології виготовлення продукції, технічного оснащення підприємств, а також організації виробничих процесів та раціонального використання сировини.

М'ясопродукти та ковбасні вироби, зокрема, характеризуються високими смаковими якостями, високим рівнем засвоюваності.

У нашій країні виготовляються ковбасні вироби, які задовільняють вподобання різних верств населення (різних вікових груп, за рівнем достатку, за традиціями у харчуванні).

Розвиток м'ясопереробної галузі передбачає вирішення актуальних завдань шляхом розробки перспективних планів розвитку, досягнення оптимальних рішень при виборі місця розташуванні підприємств, впровадження інтеграційних складових у процесах співпраці з постачальниками сировини та споживачами виробів підприємств, виконанні прогнозування виробництва продукції, проведенні підготовки майбутніх фахівців, обладнання підприємств сучасним ефективним устаткуванням [4].

Впровадження раціональних методів ведення виробничо-господарської діяльності, використання досягнень прискорення науково-технічного прогресу у м'ясопереробній промисловості є резервом нарощування обсягів виробництва ковбасних виробів та забезпечення їх високої якості.

Основна у увага виробників ковбасної продукції має бути спрямована на повну переробку сировини, розробку та впровадження на підприємствах галузі маловідходних та безвідходних технологічних процесів, що дозволить забезпечити зменшення сировини, матеріальних та енергетичних ресурсів.

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

На сьогодні у галузі м'ясопереробки актуальним є питання розробки проєктів сучасних м'ясопереробних підприємств на основі використання сучасних тенденцій у сфері будівництва промислових об'єктів та у сфері розробки ефективного високопродуктивного автоматизованого технологічного обладнання, що має використовуватись на збудованих підприємствах та для модернізації тих підприємств, що функціонують у галузі.

Під час виконання кваліфікаційної роботи використовувались інструменти штучного інтелекту для виконання редагування та форматування тексту роботи та генерації контенту виключно як допоміжний засіб для пошуку ідей, уточнення формулювань та аналізу літературних джерел. Усі твердження, висновки та результати розрахунків належать автору та ґрунтуються на власному аналізі, а отримані результати від генеративного ШІ були перевірені на достовірність та відповідність академічній доброчесності.

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

# 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ВАРЕНО-КОПЧЕНОЇ КОВБАСИ

## 1.1 Асортимент та характеристика варено-копчених ковбас

Варено-копчені ковбаси - продукція м'ясопереробки, що представляє собою вироби з фаршу у оболонках, які пройшли відповідні етапи термообробки (вироби після смаження та варіння піддаються копченню та сушінню) [6].

Ці ковбасні вироби відрізняються м'якою непружною консистенцією та особливим смаком.

Для виготовлення варено-копчених ковбас використовують якісну яловичину, свинину та рідше баранину.

Фарш у таких ковбасних виробів світлий та має значну вологість (від 38 до 43%) [12].

Варено-копчена ковбаса Карпатська (з сиром) виробляється з яловичини, свинини. До складу продукту входить твердий сир, що надає ковбасному виробу особливий пікантний смак, а також до рецептури виготовлення входять такі складові як сіль кухонна харчова, нітрит натрію, шкурка свиняча та питна вода.

До складу Віденської варено-копченої ковбаси входять такі інгредієнти: яловичина, свинина, шпик, нітрит натрію та комплексні спеції. Ця ковбаса має зберігатись до 3-х місяців за температури - 7...- 9 ° С та впродовж 15 діб за температури 0...6 ° С (відносна вологість повітря має складати 75...78 %) [23].

Варено-копчена ковбаса Особлива виготовляється з яловичини, свинини, до продукту додаються харчова кухонна сіль, цукор-пісок, коньяк, спеції, нітрит натрію для збереження забарвлення.

Варено-копчена ковбаса Делікатесна у своєму складі містить яловичину, свинину напівжирну, боковий шпик, що нарізається у вигляді брусочків.

До складу Святкової ковбаси входять яловичина, шпик, вода питна, соєвий білок, сіль харчова кухонна, прянощі та нітрит натрію.

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

Варено-копчена ковбаса Запорізька виробляється зі свинини нежирної та грудинки, яка нарізається кубиками розміром по 6 мм.

містить у своєму складі яловичину, шпик, рослинний білок, питну воду, харчову кухонну сіль, харчові добавки, барвник, нітрит натрію та ферментований рис.

Харчова цінність Сервелату традиційного складає 345 ккал. Продукт може зберігатись впродовж 15 діб за температури 0...6 ° С та впродовж трьох місяців за температури -7...-9 ° С (відносна вологість повітря має складати 75...78 %) [23].

## **1.2 Характеристика сировини для виготовлення варено-копченої ковбаси Столична**

Для виготовлення варено-копченої ковбаси Столична використовується основна і допоміжна сировина.

Сировина, що використовується для виготовлення варено-копченої ковбаси Столична повинна мати високу біологічну цінність, бути безпечною та відповідати вимогам стандартів. Від якісних показників сировини залежать смак, аромат, зовнішній вигляд готових ковбасних виробів.

Основна сировина для даного виду ковбаси – це яловичина (першого та другого сорту) та свинина жирна. Яловичина, що входить до рецептури варено-копченої ковбаси Столична має відповідати вимогам, зазначеним у ДСТУ 5030:2008 [25].

Поверхня свіжого розрізу має бути дещо вологою, але не липкою. М'ясний сік має бути прозорим. Консистенція м'яса має бути пружною.

На поверхні не має бути залишків шкіри, згустків крові та будь-яких забруднень.

Свинина, що входить до складу варено-копченої ковбаси Столична має відповідати вимогам ДСТУ 7158:2010 [27].

Основні частини у технологічному відношенні для м'яса – це м'язова тканина, а також жирова та сполучні тканини. Частки вмісту кожної з цих видів

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

тканин у фарші визначають його властивості.

Під час підготовки м'ясної сировини, що використовується для виготовлення варено-копченої ковбаси, видаляють грубі сполучні тканини, судини, хрящі та надлишковий жир. Це дозволяє забезпечити більш якісне подрібнення м'яса та рівномірне перемішування фаршу.

Яловичину першої категорії доцільно додатково обробити для виділення жирової фракції, отримати збалансований м'ясо-жировий склад суміші.

До вторинної сировини, що використовується для виготовлення варено-копченої ковбаси Столична відносяться наступні компоненти:

- сіль кухонна харчова;
- нітрит натрію;
- цукор-пісок;
- перець чорний мелений;
- перець духмяний мелений;
- часник;
- борошно пшеничне;
- питна вода.

Допоміжна сировина додається під час кутерування для забезпечення пластичної, однорідної маси фаршу та поліпшення смакових властивостей ковбасних виробів. Використання холодної питної води або льоду дозволяє забезпечити зниження температури фаршу і відповідно, таким чином, зберегти біло-рожеве забарвлення та стабільність емульсії.

Сіль кухонна харчова виварювальна вакуумна має відповідати вимогам, зазначеним у ДСТУ 3583:2015. Вона має функцію смакової та бактеріостатичної складової компонент.

Нітрат натрію використовується у якості стабілізатора для забарвлення ковбасних виробів.

Цукор - пісок (ДСТУ 4623:2023) використовується при виробництві варено-копченої ковбаси Столична для надання виробу необхідного смаку, а також для забезпечення умов розвитку молочнокислої мікрофлори.

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

Прянощі (чорний мелений перець та духмяний мелений перець) мають відповідати вимогам ТУ У 10.8-24902724-001:2012 та надають ковбасним виробам специфічного смаку та аромату. Зберігати спеції слід у сухих та добре провітрюваних приміщеннях за температури 5...15 °С та відносної вологості повітря 60...75% [3].

Часник у рецептурі виготовлення варено-копченої ковбаси використовується для надання продукту особливого запаху, що є властивим ковбасним виробам через присутність часникової олії.

При виробництві ковбасних виробів досить широко використовують часник. Часник надає виробам приємного запаху за рахунок наявності у ньому часникової олії.

Борошно пшеничне (ДСТУ 46.004-99) вноситься до фаршу для підвищення водопоглинаючої здатності та зв'язаності.

Для виробництва варено-копченої ковбаси у якості допоміжної сировини також використовуються ковбасні оболонки (натуральні, білкові, целюлозні та полімерні).

Ковбасні оболонки надають форму фаршу, утримують його під час термообробки, дозрівання, захищають їх вміст від впливу зовнішнього середовища. На ковбасні оболонки наноситься обов'язкова інформація для споживачів.

### **1.3 Розрахунок виробничої потужності цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична**

При проектуванні підприємства з виробництва варено-копченої ковбаси Столична слід розрахувати виробничу потужність цеху відповідно до даних завдання.

Для цього використовуємо наступну формулу [14]:

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

$$Q_0 = \frac{n_{\text{нас.}} \cdot N_{\text{сн.}} \cdot k_{\text{сн.}} - \Pi_{\text{д.в.}} - m_{\text{вв.п.}} + m_{\text{вив.п.}}}{n_{\text{р.д.}} \cdot k_n}, \quad (1.1)$$

де  $n_{\text{нас.}}$  – кількість споживачів варено-копченої ковбаси, які проживають у регіоні, де розташовується цех, осіб;

$N_{\text{сн.}}$  – показник норми річного споживання варено-копченої ковбаси Столична однією особою споживачем даного продукту, кг/особу;

$k_{\text{сн.}}$  – поправочний коефіцієнт до показника норми споживання варено-копченої ковбаси Столична;

$\Pi_{\text{д.в.}}$  – річний обсяг виробництва варено-копченої ковбаси іншими підприємствами, розташованими у даному регіоні, кг/рік;

$m_{\text{вв.п.}}$  – річний обсяг виробництва варено-копченої ковбаси Столична, що прогнозовано має бути завезена до регіону з інших регіонів для цих же споживачів ковбасної продукції, кг/рік;

$m_{\text{вив.п.}}$  – обсяг виробництва варено-копченої ковбаси Столична, що прогнозовано має бути вивезена для споживачів варено-копченої ковбаси, що проживають в інших регіонах, кг/рік;

$n_{\text{р.д.}}$  – кількість днів роботи проектного цеху у розрахунковому році, днів;

$k_n$  – коефіцієнт виробничої потужності цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична.

Після підстановки відповідних значень отримуємо показник добової виробничої потужності цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична:

$$Q_0 = \frac{50000 \cdot 25 \cdot 0,8 - 300000 - 100000 + 630000}{360 \cdot 0,9} = 3796 \text{ кг / добу}$$

#### 1.4 Мета та завдання роботи

Метою випускної кваліфікаційної роботи бакалавра є розробка проекту цеху з виготовлення варено-копченої ковбаси Столична.

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

У процесі виконання кваліфікаційній роботі необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати стан виробництва варено-копчених ковбас;
- сформулювати вимоги до основної та допоміжної сировини, матеріалів, що використовуються при виготовленні варено-копченої ковбаси Столична;
- розглянути рецептуру виготовлення варено-копченої ковбаси Столична та виконати продуктивний розрахунок;
- скласти машинно-апаратну схему виробництва ковбасної продукції та провести підбір машин та апаратів, які складають технологічну лінію;
- розробити компоновку приміщень для цеху, розрахувати площі цих приміщень та на основі цих рішень та виконаному підбору технологічного обладнання розробити план розміщення технологічного обладнання у цеху;
- розглянути питання організації на підприємстві з виробництва варено-копченої ковбаси Столична технохімічного та мікробіологічного контролю та запропонувати заходи щодо організації у проєктованому цеху системи НАССР;
- запропонувати систему заходів з дотримання техніки безпеки та екологізації виробництва варено-копченої ковбаси Столична у цеху, що проєктується.

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

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Опис технології виробництва варено-копченої ковбаси Столична

На рисунку 2.1 показано послідовність операцій обробки сировини відповідно до технології виготовлення варено-копченої ковбаси Столична

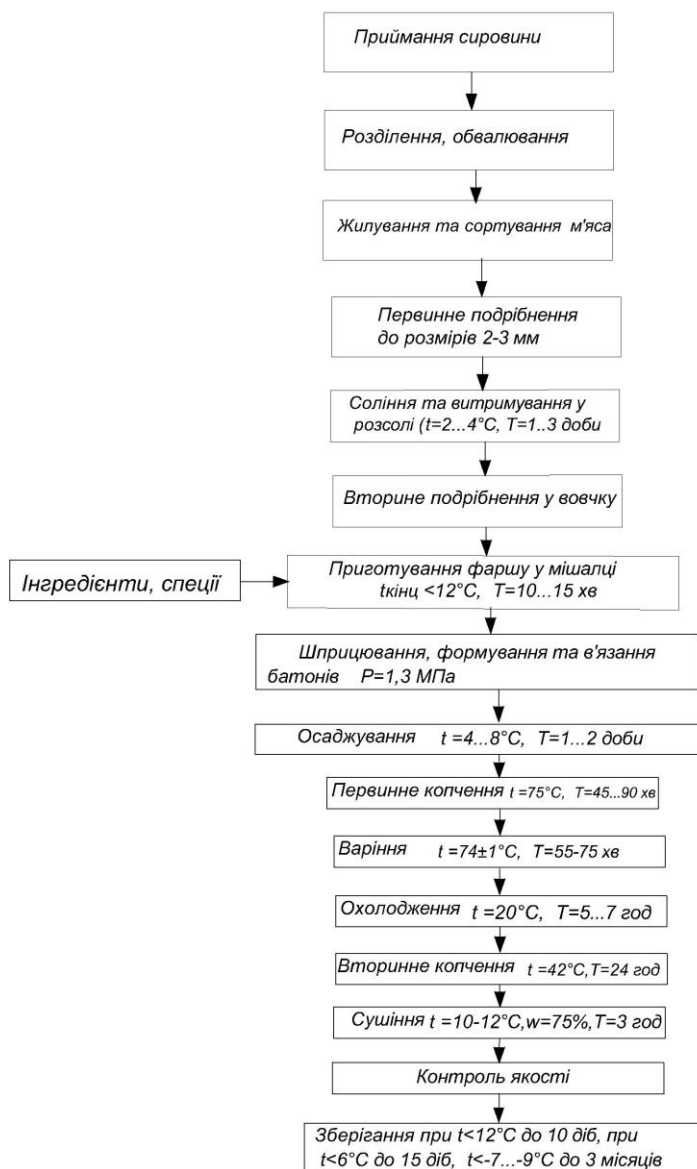


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виготовлення ковбаси Столична

Джерело: Укладено автором з використанням даних [1,3,6,12,13]

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

За даною схемою сировина приймається, проводиться обвалювання, жилювання.

Жиловане м'ясо зважують та солять, перед солінням м'ясо подрібнюють за допомогою вовчка (діаметр отворів ножової решітки має складати 8...25 мм).

М'ясо перемішують із харчовою кухонною сіллю у співвідношенні 2,1...3,0 кг на 100 кг сировини. Час перемішування суміші має складати 3...4 хвилини, також до суміші додається нітрит натрію (7,5...10,0 г на 100 кг сировини).

Нітрит натрію вноситься у вигляді розчину (концентрація розчину має бути не вищою від 2,5%.)

М'ясо після посолу має бути витримане за температури 0...4 °С. Час витримки має складати від 24 до 48 годин.

Далі проходить процес приготування фаршу. Для цього всі інгредієнти зважуються відповідно до рецептури та надходять до мішалки

При готуванні фаршу для варено-копченої ковбаси Столична інгредієнти додаються на змішування у такій послідовності: посолена м'ясна сировина, емульсія зі свинячої шкурки, борошно, часник подрібнений, прянощі,

Температура отриманого фаршу не має бути вищою, ніж 12 °С (оптимальна температура фаршу складає 6...8 °С).

Далі проходить наповнення ковбасних оболонок фаршем. Для наповнення оболонок фаршем використовується вакуумний шприц.

Отримані ковбасні батони зав'язують шпагатом та навішують на палиці, які розміщують на рамах (при цьому потрібно слідкувати за тим, щоб батони не дотикались).

Ковбасні батони на рамах далі надходять на осаджування, яке триває 1...2 доби за температури 4...8° С. Далі проходить первинне копчення, яке триває 1...2 години за температури 70...80° С.

Далі ковбасні батони після копчення варять за допомогою пари температурою 73...75°С впродовж 45...90 хвилин до моменту досягнення температури 70...72 °С у центрі ковбасного батона.

Зварений продукт охолоджується за температури, що не перевищує 20 °С

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

впродовж 5-7 годин.

Після цього проводиться повторне копчення ковбасних виробів за температури 40...45 °С впродовж 24 годин.

Далі варено-копчену ковбасу Столична сушать за температури від 10...12 °С за відносної вологості повітря 74-78 % впродовж 3-7 діб (до досягнення стандартного показника вологості готового продукту).

Готові ковбасні вироби маркуються, пакуються та направляються на зберігання.

## **2.2 Технологічні розрахунки**

### **2.2.1 Розрахунок витрати основної та допоміжної сировини, спецій та матеріалів**

Для розрахунку витрат сировини та матеріалів на виготовлення варено-копченої ковбаси розглянемо рецептуру приготування продукту.

Згідно рецептури приготування ковбасної продукції на 100 кг сировини :

- яловичини I гатунку – 45 кг;
- яловичини II гатунку – 45 кг;
- свинини жирної – 15 кг;
- борошна пшеничного - 2 кг;
- солі кухонної — 3 кг,
- нітриту натрію — 5,4 г,
- цукру-піску — 110 г;
- перцю чорного меленого — 80 г;
- перцю духмяного - 60 г;
- часнику – 215 г.

Розраховуємо кількість основної сировини, що використовується для виготовлення 1,95 тон ковбасних виробів за формулою [13]:

					ХТ. ЦВК. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$A = \frac{B}{Z} \cdot 100, \quad (2.1)$$

де  $A$  – необхідна кількість основної сировини, що використовується протягом робочої зміни, кг

$B$  – змінна продуктивність цеху з варено-копченої ковбаси Столична, кг

$Z$  - частка виходу готових ковбасних виробів до маси сировини, що використовується для виготовлення ковбаси Столична, %

$$A = \frac{1950}{60} \cdot 100 = 3250 \text{ кг}$$

Отже, для виготовлення 1950 кг варено-копченої ковбаси Столична необхідно 3250 кг основної сировини (1463 кг яловичини I- го гатунку, 1300 кг яловичини II-го гатунку та 487 кг жирної свинини).

Розраховуємо необхідну кількість допоміжної сировини, спецій, матеріалів, що використовуються протягом робочої зміни цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична за формулою [13]:

$$C = \frac{A \cdot P}{100}, \quad (2.2)$$

де  $C$  – кількість допоміжної сировини, спецій та матеріалів, необхідних для виготовлення змінного обсягу продукції, кг;

$P$  – показник норми витрати допоміжної сировини, спецій та матеріалів на 100 кг основної сировини, г

$A$  - кількість основної сировини, що використовується протягом робочої зміни цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична, кг.

Потрібна кількість пшеничного борошна:

$$C = \frac{3250 \cdot 2}{100} = 65,0 \text{ кг.}$$

Кількість харчової кухонної солі, що додається при виготовленні варено-копченої ковбаси Столична:

$$C = \frac{3250 \cdot 3}{100} = 97,5 \text{ кг.}$$

					ХТ. ЦВК. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість нітриту натрію, що додається при виготовленні варено-копченої ковбаси Столична:

$$C = \frac{3250 \cdot 0,005}{100} = 0,162 \text{ кг.}$$

Кількість цукру-піску, що додається при виготовленні варено-копченої ковбаси Столична:

$$C = \frac{3250 \cdot 0,11}{100} = 3,58 \text{ кг.}$$

Кількість перцю чорного меленого, що додається при виготовленні варено-копченої ковбаси Столична:

$$C = \frac{3250 \cdot 0,08}{100} = 2,6 \text{ кг.}$$

Кількість перцю духмяного, що додається при виготовленні варено-копченої ковбаси Столична:

$$C = \frac{3250 \cdot 0,06}{100} = 1,95 \text{ кг.}$$

Кількість часнику, що додається при виготовленні варено-копченої ковбаси Столична:

$$C = \frac{3250 \cdot 0,215}{100} = 7,0 \text{ кг.}$$

Результати розрахунків витрати основної сировини, допоміжної сировини, спецій заносимо до таблиці 2.1 і таблиці 2.2.

Таблиця 2.1 - Розрахунок кількості основної сировини

Вид основної сировини	Норма витрати на 100 кг, в кг	Загальна кількість витрати в кг/зміну
Яловичина I-го гатунку	45	1463
Яловичина II-го гатунку	40	1300
Свинина жирна	15	487
<b>Разом :</b>	100	3250

Джерело: Розроблено автором

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

Таблиця 2.2 - Кількість допоміжної сировини та спецій, які використовуються для виробництва продукції за зміну

Вид допоміжної сировини та спецій	Норма витрати допоміжної сировини та спецій на 100 кг основної сировини, в кг	Загальна кількість витрати допоміжної сировини та спецій, кг/зміну
Сіль харчова кухонна	3	97,5
Борошно пшеничне	2	65,0
Цукор- пісок	0,11	3,58
Нітрит натрію	0,005	0,162
Перець чорний мелений	0,08	2,6
Перець духмяний	0,06	1,95
Часник подрібнений	0,215	7,0
<b>Разом :</b>	<b>5,47</b>	<b>177,792</b>

Джерело: Розроблено автором

Визначаємо кількість оболонки, що має бути використана для виготовлення варено-копченої ковбаси Столична за виробничої потужності цеху 1,95 т/зміну [13]:

$$M_{об} = P \cdot A, \quad (2.3)$$

де  $M_{об}$  - необхідна кількість пучків ковбасної оболонки, шт;

$P$  - показник норми витрати пучків ковбасної оболонки, шт. на 1 т ковбасних виробів;

$A$  - маса готових ковбасних виробів, т.

Для виготовлення варено-копченої ковбаси Столична необхідно на зміну:

- яловичих кіл, пучки №2

$$M_{об2} = 133 \cdot 1,95 = 260 \text{ шт.}$$

- яловичих кіл, пучки №3

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

$$M_{об3} = 105 \cdot 1,95 = 205 \text{ шт.}$$

- кіл яловичих, пучки №4

$$M_{об4} = 92 \cdot 1,95 = 180 \text{ шт.}$$

- штучних оболонок на зміну, м

$$M_{об} = 1163 \cdot 1,95 = 2268 \text{ м.}$$

Маса шпагату, необхідну для зміни роботи цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична:

$$M_{ш} = P \cdot A, \quad (2.4)$$

де  $M_{ш}$  - маса шпагату, необхідного на зміну роботи цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична, кг

$P$  - показник норми витрати шпагату на 1 т готової продукції, кг

$A$  - маса готових ковбасних виробів, т.

$$M_{ш} = 3 \cdot 1,95 = 5,85 \text{ кг}$$

У таблиці 2.3 наводимо зведені дані щодо необхідної кількості допоміжних матеріалів на зміну роботи цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична.

Таблиця 2.3 – Необхідна кількість допоміжних матеріалів на зміну роботи цеху

Вид допоміжних матеріалів	Норма витрати допоміжних матеріалів на 1 т готових виробів, шт., кг, м	Необхідна кількість за зміну, пучки, шт, м,кг
Кола яловичі №2	133	260
Кола яловичі №3	105	205
Кола яловичі №4	92	180
Оболонка штучна	1163	2268

					ХТ. ЦВК. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Шпагат	3	5,85
--------	---	------

Джерело: Розроблено автором

Необхідну кількість ящиків для готових продуктів на зміну роботи цеху визначаємо за формулою:

$$A_{\text{ящ}} = \frac{B}{C} \cdot \quad (2.5)$$

де  $C$  - показник маси готової ковбасної продукції, яку працівник може перемістити згідно встановлених допустимих норм, кг;

$B$  – маса виготовленої за зміну готової продукції, кг.

$$A_{\text{ящ}} = \frac{1950}{20} = 98 \text{ шт.}$$

### 2.2.2 Розрахунок енергозатрат на виробництво продукції

При виробництві варено-копченої ковбаси Столична потребується використання енергоносіїв.

Обсяги витрати енергоносіїв на виробництва ковбасних виробів визначаємо за формулою [13]:

$$M = P \cdot B, \quad (2.6)$$

де  $M$  - необхідна кількість енергоносіїв у м<sup>3</sup>, мДж, Дж, м<sup>3</sup>, м<sup>3</sup>, кВт · год.

$P$  - норма витрати енергоносіїв на 1 т виготовленої ковбасної продукції, м<sup>3</sup>, мДж, Дж, м<sup>3</sup>, м<sup>3</sup>, кВт · год.

$B$  - обсяг виробництва ковбасних виробів за зміну, т.

Для розрахунку використовуємо наступні дані щодо норми витрати енергоносіїв на 1 тону виготовленої продукції:

- норма витрати вода на 1 т. готової продукції, м<sup>3</sup> - 17;
- норма витрати холоду на 1 т. готової продукції, Дж - 436;

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

- норма витрати стисненого повітря на 1 т. готової продукції, м<sup>3</sup> - 110;
- норма витрати газу 1 т. готової продукції, м<sup>3</sup> - 20,
- норма витрати електроенергії 1 т. готової продукції, кВт · год - 116

На готову продукцію, що виготовляється за зміну роботи цеху, витрати енергоносіїв будуть наступними.

Витрати води на зміну роботи цеху, м<sup>3</sup>:

$$M_e = 17 \cdot 1,95 = 33,2 \text{ м}^3.$$

Витрати холоду на зміну роботи цеху, Дж:

$$M_x = 436 \cdot 1,95 = 850,2 \text{ Дж}.$$

Витрати стисненого повітря на зміну роботи цеху, м<sup>3</sup>:

$$M_{c.n.} = 110 \cdot 1,95 = 214,5 \text{ м}^3.$$

Витрати газу на зміну роботи цеху:

$$M_g = 20 \cdot 1,95 = 39 \text{ м}^3.$$

Витрати електроенергії на зміну роботи цеху:

$$M_e = 116 \cdot 1,95 = 226,2 \text{ кВт} \cdot \text{год}.$$

У таблиці 2.4 наводимо дані щодо витрат енергоносіїв для виготовлення варено-копченої ковбаси Столична

Таблиця 2.4 - Витрати енергоносіїв на виробництво ковбаси Столична на зміну роботи цеху

Вид продукції	Вид енергоносія	Витрата енергоносія на 1 т ковбасних виробів, у м <sup>3</sup> , мДж, м <sup>3</sup> , м <sup>3</sup> , кВт · год.	Витрата енергоносіїв на зміну роботи цеху, у мДж, Дж, м <sup>3</sup> , м <sup>3</sup> , кВт · год.
Ковбаса варено-копчена Столична	Вода	17	33,2
	Холод	436	850,2
	Повітря стиснуте	110	214,5
	Газ	20	39
	Електроенергія	116	226,2

Джерело: Розроблено автором

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

### 2.2.3 Розрахунок енергетичної цінності продукту

Поживна (харчова) цінність ковбаси варено-копченої Столична на 100г продукту [23]:

- білки –13г;
- жири - 40г;
- вуглеводи - 3,5 г.

Енергетична цінність ковбасного продукту розраховуємо за наступною формулою:

$$E = B \cdot 4 + B \cdot 3,75 + Ж \cdot 9, \quad (2.7)$$

де  $B$  - вміст білків у 100 г ковбаси варено-копченої Столична , %::

$B$  - вміст у 100 г ковбаси варено-копченої Столична вуглеводів. %::

$Ж$  - вміст у 100 г ковбаси варено-копченої Столична жирів. %::

$$E = 13,0 \cdot 4 + 3,5 \cdot 3,75 + 40 \cdot 9 = 425,13 \text{ ккал.}$$

### 2.3 Машинно-апаратурна схема виготовлення ковбаси Столична

Машинно-апаратурна схема виробництва варено-копченої ковбаси Столична зображена на рис. 2.2.

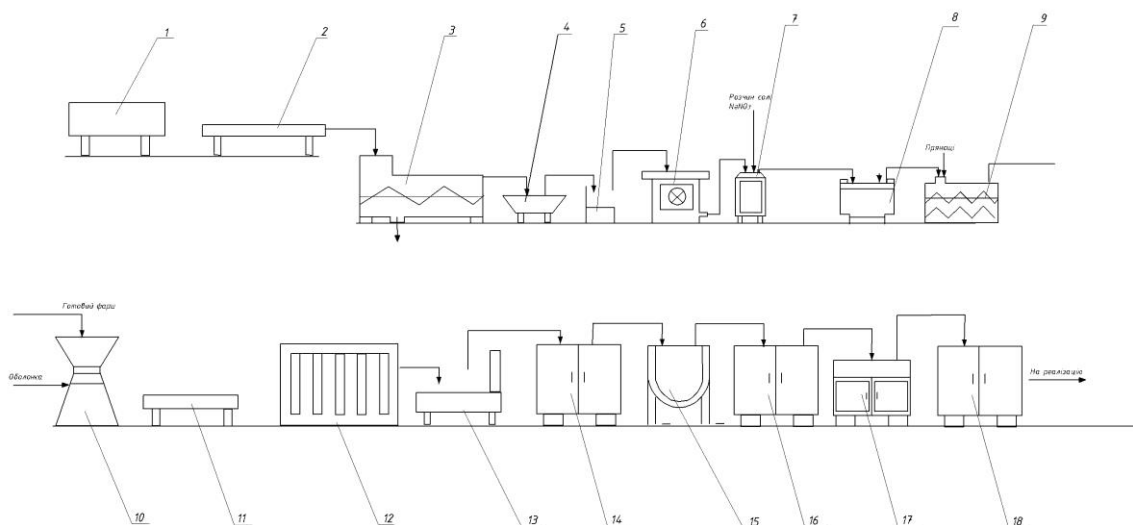
За даною схемою прийнята на підприємство сировина направляється на стіл 1, де відбувається первинне обвалювання та жилювання. Жиловане м'ясо за допомогою конвеєра 2 переміщається до механічного преса шнекового 3 для виконання додаткового обвалювання.

Далі сировина зважується на вазі 5 і подрібнюється за допомогою робочого органу вовчка 6.

Подрібнене м'ясо солиться і витримується у ємкості 7 впродовж 18 годин за температури, не більше, ніж 4°C.

Оброблене таким чином м'ясо далі подрібнюється за допомогою кутера 8.

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



1 - стіл для ручної обвалки; 2,11 - стрічковий транспортер 3 - шнековий прес; 4 - візок; 5 - автоматична вага; 6 - вовчок; 7 - ємкість для дозрівання; 8 - кутер; 9 - фаршемішалка; 10 - вакуумний шприц; 12 - камера осадки; 13 - візок; 14 - камера коптіння; 15 - варочний котел; 16 - камера охолодження; 17 - камера коптіння; 18 - камера сушіння.

Рисунок 2.2 – Машинно-апаратурна схема виробництва ковбаси Столична

Джерело: Укладено автором з використання даних [12,13,22]

Подрібнені на кутері м'ясо змішується у фаршемішалці 9 разом з допоміжною сировиною та спеціями впродовж 5...8 хвилин до отримання однорідної маси фаршу.

Отриманий в результаті змішування фарш візками подається до шприців 10, за допомогою яких виконується наповнення ковбасних оболонок фаршем. Після заповнення ковбасних оболонок виконується зав'язування ковбасних батонів шпагатом.

Ковбасні батони навішуються на палиці, які поміщаються на рамах. Ковбасні батони надходять до камери 12 для підсушування оболонки та ущільнення фаршу (осаджування проходить за температури 4°C впродовж двох годин).

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

Далі ковбасні батони візком 13 направляються до коптильної камери 14 для проведення попереднього копчення ( час копчення - до 3 годин, температури копіння - 55°C).

Після копчення вироби варяться у котлі 15 (час варіння - 90 хвилин за температури 74°C). Готовність батона визначається вимірюванням температури у центрі батона (має складати 70°C).

Зварені ковбасні вироби охолоджуються у камері 16 до температури всередині ковбасного батона 20°C.

Після цього вироби поступають до камери 17 для повторного копчення і звідти до камери 18 на сушіння.

Після цього готова продукція направляється на реалізацію

#### **2.4 Розрахунок та підбір устаткування для цеху виготовлення варено-копченої ковбаси Столична**

Для цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична розраховуємо та підбираємо технологічне обладнання. При цьому слід керуватись тим, щоб використання машин та апаратів було максимально ефективним за розрахованої виробничої потужності підприємства.

Для виготовлення 1,95 т ковбасних виробів за зміну в цеху має бути розміщена одна технологічна лінія.

У відділенні підготовки сировини має бути розміщений стіл для проведення розбирання, обвалювання, жилювання м'яса.

Визначаємо довжину столу за наступною формулою [13]:

$$L = \frac{n \cdot l}{k}, \quad (2.8)$$

де:  $n$  - кількість працівників, які виконують підготовку сировини;

$l$  - довжина столу, яка згідно нормативів має припадати на одного робітника, м;

$k$  - коефіцієнт врахування можливості виконання роботи з однієї чи двох сторін столу.

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

$$L = \frac{4 \cdot 1,5}{2} = 3,0 \text{ м.}$$

Розраховуємо кількість ємкостей, що використовуються для соління м'яса за формулою [13]:

$$N = \frac{A \cdot \tau}{g \cdot k_{зав.}}, \quad (2.9)$$

де  $\tau$  – час, передбачений для засолювання сировини, діб;

$k_{зав.}$  - коефіцієнт заповнення ємкості сировиною;

$g$  – маса можливого завантаження сировини у ємкість, кг;

$A$  – маса сировини, у кг:

$$N = \frac{1950 \cdot 1,5}{1200 \cdot 0,7} = 3,48.$$

Для соління м'яса передбачаємо встановлення 4-х ємкостей.

Кількість машин, необхідних для виконання технологічної операції може бути визначене за наступною формулою [22]:

$$N_m = \frac{A}{T \cdot q_v \cdot C}, \quad (2.10)$$

де  $A$  – маса сировини, що поступає на обробку до машини за зміну роботи цеху, кг;

$T$  – тривалість робочої зміни у проектуваному цеху, год;

$q_v$  – робоча місткість машини, кг;

$C$  – число робочих циклів за одну годину використання машини.

$$C = 1/t \quad (2.11)$$

де  $t$  – тривалість операції, год.

Продуктивність преса, що виконує механічне обвалювання сировини може бути визначена за формулою [22]:

$$M = \pi \cdot (R^2 - r^2) \cdot \varphi \cdot v_{ш}, \quad (2.12)$$

де  $R$  – зовнішній радіус шнека преса, м;

$r$  – внутрішній радіус шнека преса, м;

$\varphi$  – робоча ємкість машини, кг;

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

$v_0$  - швидкість переміщення сировини у машині, м/с.

$$M = 3,14 \cdot (0,35^2 - 0,2^2) \cdot 0,6 \cdot 0,6 = 0,108 \text{ кг/с} = 335 \text{ кг/год.}$$

Визначаємо вівчка за формулою [22]:

$$Q_6 = \frac{L \cdot 60 \cdot \pi}{4 \cdot (D - d)} \cdot n \cdot t \cdot \gamma, \quad (2.13)$$

де  $L$  – коефіцієнт подачі сировини до машини ;

$D$  – зовнішній діаметр витків шнека машини, м;

$d$  - діаметр вала шнека машини, м;

$n$ - кількість обертів шнека машини, об/хв;

$t$  - крок шнека, м;

$\gamma$  - питома вага сировини, кг /м<sup>3</sup>.

$$Q = \frac{0,3 \cdot 60 \cdot 3,14}{4 \cdot (0,082 - 0,052)} \cdot 100 \cdot 0,04 \cdot 1100 = 242,6 \text{ кг/год.}$$

Продуктивність кутера, що виконує повторне подрібнення м'яса [22]:

$$Q_k = \frac{60 \cdot L \cdot V \cdot \gamma}{t}, \quad (2.14)$$

де  $L$  – коефіцієнт завантаження чаші машини;

$t$  – час циклу роботи машини, хв;

$V$  – робоча місткість чаші кутера, л;

$\gamma$ - питома вага сировини, що подрібнюється у кутері, кг/л.

$$Q_k = \frac{60 \cdot 0,7 \cdot 50 \cdot 1,05}{12} = 183,4 \text{ кг/год.}$$

Продуктивність фаршемішалки розраховуємо за формулою [22]:

$$Q_\phi = \frac{V \cdot \rho}{(t_n + t_3 + t_p)}, \quad (2.15)$$

де  $V$ - робоча місткість машини, м<sup>3</sup>;

$\rho$  – показник густини завантаженої суміші, кг/м<sup>3</sup>;

$t_n$  - час перемішування суміші, с;

$t_3$  - час завантаження ємкості фаршемішалки, с;

$t_p$  – час розвантаження ємкості фаршемішалки, с.

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

$$Q = \frac{0,1 \cdot 1050}{(300 + 40 + 50)} = 0,269 \text{ кг/с} = 969,2 \text{ кг/год.}$$

Кількість термокамер, що мають бути використанні при виготовленні ковбаси Столична розраховується за формулою:

$$N_m = \frac{A \cdot t}{g \cdot T}, \quad (2.16)$$

де  $A$  – маса виробів, що переробляється за одну робочу зміну;

$t$  – час термообробки виробів, год. (хв)

$g$  –ємкість термокамери, кг

$T$  –тривалість робочої зміни у проектуваному цеху, год;

$m$  - число секцій термокамери.

Необхідна кількість термокамер для осаджування варено-копченої ковбаси Столична :

$$N = \frac{2600 \cdot 24}{1700 \cdot 8} = 4,58.$$

Для встановлення у цеху приймаємо 5 термокамер для проведення осаджування.

У подальших розрахунках враховуємо, що при осадженні маса ковбасних виробів зменшується на 5%.

Кількість термокамер, що використовуються для попереднього коптіння продукту:

$$N = \frac{2470 \cdot 2}{1700 \cdot 8} = 0,36.$$

Для встановлення у цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична одну термокамеру для попереднього коптіння виробів.

Для варіння ковбаси кількість котлів розраховуємо за формулою:

$$N_k = \frac{A \cdot \tau}{g \cdot k_z \cdot T}, \quad (2.17)$$

де  $\tau$  – час варіння виробів, год;

$k_z$  - коефіцієнт завантаження апарата;

$g$  – маса виробів, завантажених у котел, кг;

					ХТ. ЦВК. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$A$  – маса продукції, що направляється на варіння за робочу зміну, кг;

$T$  – тривалість робочої зміни у проєктованому цеху, год.

$$N = \frac{2470 \cdot 1,0}{300 \cdot 0,8 \cdot 8} = 1,28.$$

Таким чином у цеху, має бути встановлено два варильних котла.

Для подальших розрахунків беремо до уваги, що маса виробів при варінні зменшується на 20%.

Кількість камер для охолодження ковбасних виробів після варіння:

$$N = \frac{1976 \cdot 6}{1700 \cdot 8} = 0,87.$$

У цеху має бути встановлено одну термокамеру для охолодження ковбасних виробів після варіння.

Число термокамер для проведення повторного коптіння ковбасних виробів:

$$N = \frac{1976 \cdot 24}{1700 \cdot 8} = 3,48.$$

Таким чином, у цеху має бути встановлено чотири термокамери для повторного коптіння ковбасних виробів.

Число камер для сушіння ковбасних виробів:

$$N = \frac{1976 \cdot 3}{1700 \cdot 8 \cdot 1} = 0,43.$$

У цеху має бути встановлено одну камеру для сушіння варено-копченої ковбаси Столична.

Підбір технологічного обладнання для цеху виготовлення варено-копченої ковбаси Столична проводимо на основі вищенаведених розрахунків технологічного устаткування та із врахуванням розроблених технологічної та машинно-апаратурної схем.

У таблиці 2.5 наводимо перелік підбраного технологічного обладнання та його технічні характеристики.

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

Таблиця 2.5– Технологічного обладнання для цеху

Найменування обладнання	Тип устаткування, марка	Продуктивність устаткування, кг / год	Кількість одиниць обладнання		Габаритні розміри, устаткування, мм
			Розрахункове значення	Прийняте значення	
Стіл	Переробки	-	1	1	3750 × 1200 × 1100
Транспортер	Стрічковий	500	2	2	5500×1100×1140
Прес механічний	SM 210	600	1	1	1650×800×1700
Ваги	Автоматичні		4	2	-
Вовчок	МП-82	600	1	1	710 × 450 × 570
Фаршемішалка	UM-500	1000	1	1	1445×894×1460
Резервуар для соління та визрівання	08 Я16-ФША	Об'єм 1,2 м <sup>3</sup>	1,42	2	2250 × 887 × 1100
Візок	ЧТ-2	Об'єм 200 л		4	640 × 640 × 600
Кутер	Л5-ФКБ	2250	1	1	2150×3600×2300
Шприц для наповнення оболонок фаршем	Ideal U - 159	500	1	1	1420 × 520 × 1935
Котел варильний	KE-300M	об'єм ємкості варіння, л- 300	1	1	1350×800×850
Універсальна термокамера	FEESMA NN T 30000	Завантаження 1700 кг	12	12	1300×1450×2950

Джерело: Укладено автором з використання даних [12,13,22].

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

## 2.5 Висновки до розділу 2

1.У другому розділі кваліфікаційної роботи описано технологічну схему виробництва варено-копченої ковбаси Столична, наводяться розрахунки витрати сировини, матеріалів, енергоносіїв.

2.У вищенаведеному розділі також наводиться машинно-апаратурна схема виготовлення ковбасних виробів, на основі якої та виконаних розрахунків виконано підбір технологічного устаткування для проєктованого цеху.

3.При виконанні проєктування підбирались марки технологічного обладнання та наводились їх технічні характеристики та необхідна кількість.

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

## 3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1 Розрахунок площ приміщень цеху виготовлення варено-копченої ковбаси Столична

До площ цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична відносять площу, на якій розміщується підібране технологічне обладнання (виробнича площа), а також допоміжні та складські площі.

Значення площ камер розморожування та зберігання визначаємо за наступною формулою [18]:

$$F = \frac{k \cdot A \cdot (n+1) \cdot t}{q}, \quad (3.1)$$

де  $k$  - коефіцієнт запас площі (враховує операції із зачистки туш забійних тварин);

$A$  - маса сировини на кістках, що надходить до цеху, кг / зміну;

- кількість робочих змін у проєктованому цеху;

$t$  - тривалість розморожування (зберігання) сировини, діб;

$q$  - показник норми навантаження сировини на 1 м<sup>2</sup> площі камери, кг / м<sup>2</sup>

Площа камери для зберігання та розморожування сировини:

$$F_1 = \frac{1,2 \cdot 2500 \cdot (2+1) \cdot 1,5}{400} = 33,8 \text{ м}^2.$$

Площа приміщення, де має проходити соління сировини, визначається показником площі, яка має бути під встановленим технологічним обладнанням та площі, що використовується для дозрівання.

Значення площі приміщення для приготування розсолу встановлюємо 36 м<sup>2</sup> за виробничою потужністю потужності цеху, а площу складу для зберігання солі приймаємо із врахуванням показника нормативного навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі приміщення.

Для проєктованого цеху площу відділення наповнення ковбасних оболонок встановлюємо згідно норм площ, необхідних для забезпечення відповідних умов

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

роботи та зручного обслуговування устаткування. На кожну одиницю обладнання, приймаємо площу 18...36 м<sup>2</sup>, зокрема, для вовчків та кутерів приймаємо площу для обслуговування - 20 м<sup>2</sup>. На кожен шприц зі столом для в'язання ковбасних батонів приймаємо площу 50 м<sup>2</sup>.

Показник площі відділення осадження розраховуємо за наступною формулою [13]:

$$F_{осад} = \frac{n(\sum_{i=1}^k A_i \cdot \tau_i)}{q} \quad (3.3)$$

де  $A_i$  - маса ковбасних виробів, що поступають на осадження, кг / добу;

$n$  - число робочих змін;

$\tau_i$  - час процесу осадження ковбасних виробів, діб;

$q$  - норма навантаження виробів на 1 м<sup>2</sup> площі приміщення, кг / м<sup>2</sup>

$$F = \frac{2 \cdot 4000 \cdot 1}{150} = 53,3 \text{ м}^2. \quad (3.4)$$

Показник площі камери для коптіння ковбасних виробів бути розрахований за формулою:

$$F = \frac{Kn(\sum_{i=1}^k A_i \cdot t_i)}{q} \quad (3.5)$$

де  $K$  - коефіцієнт врахування площ під проїзди та проходи;

$n$  - кількість робочих змін, діб;

$A_i$  - маса ковбасних виробів, що надходять на коптіння за добу, кг/добу;

$t_i$  - тривалість коптіння ковбасних виробів, діб;

$q$  - норма навантаження виробів на 1 м<sup>2</sup> площі, кг / м<sup>2</sup>

$$F = \frac{1,2 \cdot 2 \cdot 4000 \cdot 1}{150} = 64,0 \text{ м}^2.$$

Площа камери охолодження розраховується за формулою [13]:

$$F_{охол} = \frac{n(\sum_{i=1}^k A_i \cdot \tau_i)}{q} \quad (3.6)$$

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

де  $n$ -число робочих змін за добу, ;

$A_i$  - маса ковбасних виробів, що надходять на охолодження, кг / добу;

$\tau_i$  - тривалість охолодження, діб;

$q$ - норма навантаження виробів на 1 квадратний метр площі приміщення, кг/м<sup>2</sup>.

$$F = \frac{2 \cdot 4000 \cdot 0,25}{100} = 20,0 \text{ м}^2$$

Для остаточного встановлення площ приміщень враховуємо конструктивні особливості будівлі цеху.

Площі приміщень цеху з виробництва варено-копченої ковбаси наведені у додатку А.

### **3.2 Розробка плану розміщення обладнання у цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична**

При проектуванні цеху спочатку розроблялась компоновка приміщень. При цьому враховувалась необхідність забезпечення неперервного потокового руху сировини, напівфабрикатів, готової продукції. Потрібно також не допускати перетинання цих потоків [18].

Корпус цеху проектуємо одноповерховим колонного типу (відстань між колонами - 6 метрів).

Корпус цеху має цегляні стіни, підлога виконується з бетону та вкладеною керамічною плиткою.

Цех з виготовлення ковбасної продукції складається з двох контурів (холодного і теплого).

При проектуванні цеху враховувались необхідні площі для обслуговування машин та апаратів.

Устаткування у цеху встановлювалось у одну потокову лінію та з поворотом на 90<sup>0</sup>.

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

План розміщення обладнання у цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична виконувався у масштабі 1:100 (додаток Б).

Контури одиниць технологічного обладнання показано схематично, але розміри машин та апаратів на плані відповідають наведеним у технічних характеристиках.

На плані машини та апарати пронумеровані та розміщені у послідовності, що відповідає машинно-апаратурній схемі.

Також на листі наводиться технічна експлікація обладнання цеху, у якій зазначені марки машин та апаратів та їх необхідна кількість.

### **3.4 Висновки до розділу 3**

1. У розділі 3 кваліфікаційної роботи наводяться розрахунки площ приміщень цеху, що проєктується, описується процес проєктування будівельного корпусу підприємства.

2. У даному розділі зазначається, з яких будівельних елементів складається будівля цеху та за якими вимогами розміщувалось технологічне устаткування у проєктованому цеху,

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

## 4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЯКІСНОЇ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ КОВБАСИ СТОЛИЧНА

### 4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва варено-копченої ковбаси Столична

На підприємстві з виробництва ковбасних виробів планується проведення технохімічного та мікробіологічного контролю.

Технохімічний контроль виробництва ковбасної продукції передбачає [23]:

- контроль якості та безпеки сировини, перевірка відповідності її ветеринарно-санітарним вимогам;
- контроль виробничих процесів виготовлення ковбасних виробів;
- контроль якості готових ковбасних виробів;
- перевірка санітарно-гігієнічного стану у приміщеннях цеху;
- контроль за веденням документації щодо приймання на підприємстві сировини, відвантаження продукції.

При надходженні сировини на підприємстві виконується перевірка супроводжувальних документів щодо якості сировини.

Під час огляду напівтуш забійних тварин перевіряють наявність відповідних клейм. При прийманні сировини виконується зовнішній огляд сировини, під час якої перевіряються ті місця, які частіше забруднюються та місця можливого ослизнення та пліснявіння (до цих місць відносяться: гомілка, пашина, зарізи).

За умови одержання негативної органолептичної оцінки (запах, що не відповідає свіжому м'ясу, наявність на поверхні слизу, ознак плісняви, крововиливів) м'ясо надходить на використання у технічних цілях.

Якщо при перевірці якості сировини виникають сумніви у необхідній якості, то проводяться лабораторні дослідження м'яса.

При соління м'яса контролювати правильність дозування кухонної солі та нітритів.

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

Нітрит натрію потрібно додавати лише у якості розчину для рівномірного розподілу у суміші. Приготування цього розчину виконує лабораторія.

До кожної партії посоленого м'яса заповнюється паспорт, в якому зазначається вид та сорт м'яса, дату проведення соління.

Обладнання, яке використовується у процесах для соління після використання має бути очищеним від залишків сировини та має бути промите гарячою водою та продезінфіковане.

При кутеруванні відслідковують стан фаршу, який має бути однорідним за консистенцією. Фарш не має прилипати та бути надмірно вологим.

Фаршескладання має проходити за чіткого дотримання рецептури. При завантаженні інгредієнтів до кутера чи фаршемішалки слід дотримуватись відповідної послідовності.

Складові частини фаршу вводять в кутер чи мішалку дотримуючись певної послідовності.

При наповненні ковбасних оболонок фаршем потрібно слідкувати за тим, щоб, щоб розміри батонів.

Осадження ковбасних виробів необхідно проводити у приміщеннях з температурою до 4 °С та за відносної вологості повітря у приміщенні - 85...95%. За умови, що температура буде вищою, можливим є погіршення забарвлення продукту, а також можливе псування фаршу. А якщо вологість буде перевищувати рекомендовані показники, то вироби будуть погано просушуватись

У процесі копчення ковбасні вироби зневоднюються. Тому температура та швидкість повітря при копченні має бути такою, щоб сушіння продукту було рівномірним. Якщо випаровування вологи буде надмірним то висушування виробів може бути нерівномірним.

Потрібно також забезпечувати необхідну щільність диму, оскільки це впливає на забарвлення готового продукту.

При варінні ковбасних виробів важливо забезпечити необхідний час варіння, який залежить від діаметра виробів.

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

Якщо перевищити необхідний час варіння, то оболонка може розірватися і жир почне плавитись.

Час варіння рахується достатнім, якщо температура у товщі виробу досягне 68° С.

У додатку В наведено карту контролю параметрів технологічного процесу виробництва варено-копченої ковбаси Столична.

На підприємстві має бути організований мікробіологічний контроль. У виробках не допускається наявності патогенних мікроорганізмів [23].

Вже за первинної обробки обробці сировини спостерігається підвищення чисельності мікрофлори у ній в результаті обсіменіння його мікробами з рук працівників, з поверхні інструментів, обладнання, а також і з повітря.

Зростає також кількість мікроорганізмів у сировині в процесі її подрібнення, а також через внесення непростерилізованих допоміжних матеріалів та спецій.

При зберіганні ковбасних виробів проходить вторинне інфікування поверхні та поступове збільшення кількості бактерій, це явище залежить від температура зберігання та відносної вологості повітря.

У додатку Г наводяться вимоги до показників якості та безпечності варено-копченої ковбаси Столична за ДСТУ 4591:2006 [26].

При проведенні контролю якості ковбасних виробів від зразків ковбаси для визначення органолептичних показників виконують відбір точкових проб масою 400...500 г.

Для виконання хімічних досліджень варено-копченої ковбаси Столична відбираються проби масою 200...250 г.

Мікробіологічні дослідження виробів проводять із визначенням загального числа мікробів у 1 г виробу.

Точність результатів досліджень, в основному, залежить від правильності відбирання середньої проби, а також залежить від точності проведення аналізу та фахового рівня виконавця аналізу

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

## 4.2 Контроль якості та безпечності варено-копченої ковбаси Столична згідно вимог системи НАССР

Для виготовлення ковбасних виробів, які мають відповідати вимогам безпечності, на підприємстві з виробництва варено-копченої ковбаси Столична необхідно впровадити систему НАССР (система аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках) [17].

Система НАССР базується на наступних основних принципах:

- ідентифікація потенційних небезпечних факторів;
- встановлення критичних контрольних точок (ККТ);
- визначення критичних меж для кожної критичної контрольної точки;
- розробка та реалізація процедур моніторингу.
- розробка коригувальних дій за умов виявлення відхилень.
- виконання заходів верифікації.
- виконання записів, ведення документації.

До біологічних показників виробництва варено-копченої ковбаси Столична слід віднести наступні: патогенні мікроорганізми (сальмонела, лістерії, кишкова паличка).

До хімічних небезпек відносяться: залишки ветеринарних препаратів, надмірна концентрація нітриту натрію, залишки мийних засобів.

У виробництві варено-копченої ковбаси Столична можуть виникати наступні фізичні небезпеки: сторонні предмети (уламки металу, скла, а також частинки пластику).

Для критичної контрольної точки виробництва варено-копченої ковбаси Столична розглядаються критичні межі.

У таблиці 4.1 наводимо результати визначення критичних точок.

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

Таблиця 4.1 – Результати визначення критичних точок

Етап виробництва ковбаси Столична	Критична контрольна точка (ККТ)	Критичні межі для критичних точок
Фаршування та змішування	Тривалість змішування і температура обробки	Температура фаршу $\leq +12$ °C
Термічна обробка (варіння, копчення)	Температурний контроль всередині виробу	Температура $\geq +72$ °C
Охолодження	Температура продукту всередині	Температура $\leq +4$ °C

Джерело: Укладено автором з використанням даних [17, 19, 23].

#### 4.2 Висновки до розділу 4

1. На підприємстві з виробництва варено-копченої ковбаси Столична має бути впроваджена система технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва, що сприятиме отриманню якісної та безпечної продукції.

2. Контроль має забезпечуватись на всіх етапах виробничого процесу. У четвертому розділі кваліфікаційної роботи описані основні підходи до проведення контролю.

3. Впровадження у проєктованому цеху системи НАССР дозволить знизити рівень ризиків виробництва небезпечної продукції.

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

## 5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Екологізація виробництва варено-копченої ковбаси Столична

У вересні 2015 року всі члени ООН ухвалили план досягнення спільного кращого майбутнього, відповідно до якого зусилля мають бути спрямовані на покращення якості життя [33]. До цього плану доєднані 17 Цілей сталого розвитку, у яких, зокрема, розглянута необхідність екологічно раціонального використання речовин та відходів та зменшення можливостей потрапляння шкідливих речовин від промислового виробництва у навколишнє середовище.

Підприємства м'ясопереробної галузі відносяться до підприємств харчової промисловості, що спричиняють найбільший негативний вплив на навколишнє середовище.

Для м'ясопереробних підприємств найбільшу проблему щодо забруднення довкілля складають стічні води.

Стічні води утворюються на багатьох етапах виготовлення ковбасних виробів. Вода, що використовується на підприємстві з виготовлення варено-копченої ковбаси Столична для проведення різних виробничих процесів, відводиться з цеху у вигляді забруднених стічних вод.

Найбільш часто до виробничих стічних вод потрапляють жир, частки сировини, кров, сіль.

Основними показниками, що характеризують рівень забруднення стічної води, є: ГПК – кількість кисню, що споживається за хімічного окислення під дією окислювачів; БПК – кількість кисню, що споживається на біохімічне окиснення, що відбувається у стічних водах. Чим вищими є ці два показника, тим вищим є ступінь забрудненості стічних вод [5].

У процесі виготовлення ковбасних виробів постійно застосовуються мийні процеси. Рівень забруднення стічних вод залежить від виду сировини, кількості та виду мийних засобів, що використовуються.

Стоки підприємств можуть містити небезпечні патогенні мікроорганізми

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

(кишкова паличка, яйця глистів та інші). Тому, перед тим як провести скидання стічних вод у водойму, слід попередньо провести їх механічне та біологічне очищення.

За умови потрапляння жирів та їх сполук до водойм може відбуватись зміна фізичних властивостей водного середовища та хімічного складу, а також може зменшуватись кількість розчинного у воді кисню.

Також актуальним для м'ясопереробних підприємств є питання охорони атмосферного повітря.

Цех з виробництва варено-копченої ковбаси Столична може викидати в атмосферу газу та пил. Димові газу, які виникають при роботі котелень, можуть містити продукти неповного згоряння палива, а також частинки золи.

Технологічні викиди підприємства, що проектується, можуть містити пил, випари від розчинників, водень, а вентиляційні викиди в атмосферу можуть містити пил, що не вловився пиловловлюючими пристроями.

Також особлива увага на підприємстві має приділятися утилізації відходів, що виникають в процесі виробничої діяльності. Дане питання можна вирішити шляхом використання відходів у якості вторинної сировини для різних потреб.

Зокрема, при виготовленні ковбасних виробів в результаті переробки можуть утворюватись відходи у вигляді м'ясного обрізу, жирової тканини, сухожилля та кісток.

М'ясний обріз може бути використаний для отримання паштетів, жирова тканина для отримання топленого жиру, сухожилля можуть бути використані для приготування бульйону, а з кісток одержують жир, желатин, клей, кормове борошно.

Відходи цеху також використовуються при виробництві технічної продукції іншого призначення (не є продуктами харчування), зокрема, продукти миловаріння, виробу металургії, деревообробної промисловості.

Для того, щоб знизити вплив виробничої діяльності цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична навколишнє середовище потрібно забезпечити по можливості максимальний збір крові забійних тварин та

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

максимальне вилучення концентрованих стоків після миття технологічного обладнання, а для зменшення викидів у атмосферу речовин, що мають неприємний запах, використовувати біологічні методи очищення повітря.

На підприємстві з виробництва ковбаси Столична має бути екологічний паспорт, що являє собою документ, що містить інформацію про вплив виробничої діяльності цеху на оточуюче середовище.

## **5.2 Охорона праці на підприємстві з виробництва варено-копченої ковбаси Столична**

Охорона праці на підприємстві являє собою комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на збереження життя і здоров'я працівників під час їх виробничої діяльності [20].

На підприємстві з виробництва варено-копченої ковбаси Столична мають бути реалізовані закони та інші нормативні документів у галузі охорони праці.

На підприємстві мають проводитись наступні інструктажі: вхідний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вхідний інструктаж проводиться при вступі на роботу. Проведення вхідного інструктажу зазначається у журналі.

Первинний інструктаж проводить майстер зміни на робочому місці працівника.

Повторний інструктаж проводиться на робочому місці один раз у квартал. Позаплановий інструктаж проводиться позапланово при фіксуванні нещасного випадку у цеху та при введенні в експлуатацію нового обладнання.

Цільовий інструктаж проводиться як захід при виконанні одноразових робіт.

За недотримання вимог техніки безпеки на підприємстві зростає ймовірність травматизму працівників.

Технологічне обладнання у цеху повинне мати огорожувальні засоби для рухомих частин машин та механізмів. Обладнання у цеху також має бути

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

обладнане захисним заземленням.

Також мають бути впроваджені заходи щодо відповідного рівня освітленості робочих місць, завдяки функціонуванню систем опалення та вентиляції у приміщеннях цеху має забезпечуватись необхідний мікроклімат.

У всіх приміщеннях цеху мають знаходитись таблички з планом евакуації. У цеху мають бути розміщені первинні засоби пожежогасіння. До пожежного інвентарю має бути забезпечений вільний підхід. Паління на території цеху забороняється.

Усі приміщення підприємства з виробництва варено-копченої ковбаси Столична мають бути обладнані системою пожежної сигналізації.

Кожен працівник цеху при ознак горіння має діяти згідно Інструкції про заходи пожежної безпеки.

Специфіка роботи цеху з виробництва варено-копченої ковбаси вимагає виконання заходів безпеки під час використання нітрату натрію.

Застосовувати нітрат натрію необхідно з чітким дотриманням норм дозування.

Під час внесення нітриту натрію слід контролювати, щоб хімікат рівномірно розподілявся по всьому об'єму виробу.

Нітрат натрію потрібно використовувати лише як розчин. Використовувати речовину у сухому вигляді суворо заборонено.

Для зменшення рівня шуму у виробничих приміщеннях цеху необхідно передбачити наступні заходи:

- у машинах необхідно проводити періодичне змащування та забезпечувати своєчасна заміну зношених деталей;
- проведення балансування рухомих деталей машин та механізмів;
- використання звукопоглинаючих матеріалів.

Для зменшення рівня вібрації частин машин необхідно використовувати вібропоглинаючі пристрої.

Електробезпека електроустановок у цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична має відповідає вимогам ПУЕ (правила улаштування

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

електроустановок) [20].

Для захисту працівників підприємства від ураження електричним струмом за випадку пошкодження ізоляції слід застосувати наступні заходи:

- захисне заземлення;
- аварійні відключення;
- невисокий рівень напруги, -
- використання подвійної ізоляції,
- вирівнювання потенціалів.

Організація робочих місць на підприємстві з виробництва варено-копченої ковбаси Столична має забезпечувати стійке положення та вільність рухів робітників, безпечне виконання виробничих операцій, усунення або недопущення роботи в незручних позиціях, що може спричиняти підвищену стомленість працівників.

Засоби відображення інформації на підприємстві мають бути розміщені в зонах візуального поля робочого місця.

### 5.3 Висновки до розділу 5

1. У п'ятому розділі кваліфікаційної роботи наводиться перелік заходів з екологізації виробництва варено-копченої ковбаси Столична.

2. Впровадження на підприємстві заходів з екологізації виготовлення ковбасних виробів сприятиме зниженню рівня шкідливого впливу на навколишнє середовище небезпечних речовин, що виникають в процесі виробництва продукції.

3. Для цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична розглядались заходи з техніки безпеки, що мають знизити рівень впливу небезпечних та шкідливих факторів на персонал підприємства.

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

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота виконувалась відповідно до завдання на проектування.

Під час виконання кваліфікаційної роботи були виконані наступні завдання:

1. Було розглянуто асортимент варено-копченої ковбаси та сформульовані вимоги до основної та допоміжної сировини, матеріалів, що використовуються для виробництва ковбасної продукції .

2. Запропоновано рецептуру приготування варено-копченої ковбаси Столична, розглянуто технологічну схему виготовлення ковбасних виробів, проведені розрахунки витрати сировини, матеріалів та енергоносіїв.

3. У кваліфікаційній роботі розроблялась машинно-апаратурна схема виготовлення продукції, виконано розрахунок та підбір машин та апаратів для встановлення у проєктованому цеху.

4. Були розраховані площі приміщень підприємства та розроблено план розміщення обладнання у цеху.

5. Для цеху з виробництва варено-копченої ковбаси Столична було запропоновано систему технохімічного та мікробіологічного контролю виробничих процесів та розроблені заходи із впровадження у цеху системи НАССР для випуску безпечної продукції.

6. Для цеху з виготовлення варено-копченої ковбаси Столична розглянуті заходи, спрямовані на організацію безпечної роботи персоналу підприємства та зменшення рівня впливу на навколишнє середовище шкідливих речовин, що виникають в результаті проходження виробничих процесів.

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

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баль-Прилипко Л.В. Інноваційні технологічні рішення при виробництві варених ковбас // Л.В. Баль-Прилипко, О.К. Гармаш // Продовольча індустрія АПК. – 2012. – № 3. – С.13-38.

2.Баль-Прилипко Л. В. Сучасні концептуальні принципи інноваційних технологій виробництва якісних та безпечних м'ясних виробів / Л. В. БальПрилипко, С. П. Мельничук // Продовольча індустрія АПК. – 2011. – № 4. – С. 10 – 13.

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

4. Бойко В.І., Мамчур Л.В. Ринок м'яса: світові тенденції регіонального розвитку та виробництва // Економіка АПК. -№ 1. –2011. –С. 145 –148.

5. Бойчук Ю. Д. Екологія і охорона навколишнього середовища : навчальний посібник/ Бойчук Ю. Д., Солощенко Е. М., Бугай О. В. – Суми – ВТД « Університетська книга », 2002. - 284 с.

6.Віннікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса. / Л.Г. Віннікова – Ізмаїл: СМІЛ, 2000 – 273 с.

7.Вербицький С.Б. НАССР і ковбасне виробництво. М'ясний бізнес. 2018. 5 (177). С. 43–45.

8. Гандзюк М.П. Основи охорони праці: Підручник. 4-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. –К.: Каравела, 2008. –384 с.

9. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель / Гетун Г.В. Навч. Посіб. – К.: Кондор, 2006 – 210 с.

10. М. П.Головко. Т 38 Технологія м'яса та м'ясопродуктів з елементам НАССР/ М. П.Головко, І. Г. Власенко, Т. М.Головко, Навчальний посібник. – Х.: Світ Книг, 2021. - 438 с.

11.Закон України про охорону праці. Редакція. 2008 р.- ВВР N 1026 - V від 16.05.2007-32с.

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

12. Гарбуз В. Г., Агунова Л. В., Шлапак Г. В. Лабораторний практикум з технології м'яса для студентів спеціальності 7.091707 «Технологія зберігання, консервування та переробки мяса» / Під загальною редакцією д-ра техн. наук, професора Віннікової Л. Г., 2010 – 285 с.

13. Клименко М.М., Пасічний В.М., Масліков М.М. Технологічне проектування м'ясо-жирових виробництв / За редакцією професора Клименка М.М./ Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга, 2005 – 384 с.

14. Кваліфікаційна робота бакалавра [Текст] : 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. Дударев, С. Г. Панасюк. Луцьк : ЛНТУ, 2026. 37 с.

15. Манківський А.Я. Технологія зберігання і переробки с/г продукції/ А.Я. Манківський, Л.Ф. Скалецька, Т.І. Підпрятков – К.: 2001 – 236с.

16. Маршузова Л.В. Основи мікробіології і гігієни харчової промисловості/ Л.В. Маршузова – К.: 2001 – 236с.

17. Посібник для малих та середніх підприємств м'ясопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР.- м. Київ: ІІFSQ, 2011 рік. –236 с.

18. Проектування підприємств харчової промисловості: навчальний посібник/ О.В. Закалов. – Тернопіль. Видавництво ТНТУ ім. І. Пулюя, 2013 – 376 с.

19. Семко Т., Іваніщева О. Правові основи безпеності м'ясних продуктів в Україні. Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky. 2021. № 2. Т. 9. С. 36–40.

20. Серіков Я. О. Основи охорони праці: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти/ Я. О. Серіков– Харків, ХНАМГ, 2007 – 227 с.

21. Органолептична і дегустаційна оцінка ковбасних виробів / Ушаков Ф. О., Якубчак О. М., Тютюн А. І., Кос'янчук Н. І. // Наукові доповіді Національного

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

університету біоресурсів і природокористування України. 2016. № 4. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd\\_2016\\_4\\_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2016_4_24) . (дата звернення: 03.09.2019)..

22. Технологічне обладнання м'ясопереробних підприємств : підручник. Ч. 2 / В. В. Сарана [та ін.]. - К. : НУБіП України, 2024. - 369 с.

23.Хоменко В.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / В.М. Хоменко, В.М. Ковбасенко, М.К. Оксамитний М.К. – К.: Сільгоспосвіта, 1995. – 716 с.

24. Янчева М.О.Фізико-хімічні та біологічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів / Янчева М.О., Пешук Л.В., Дроменко О.Б. Навч.пос. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 304 с.

25. Національний стандарт України. М'ясо, яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови. ДСТУ 6030-2008.

26. Національний стандарт України. ДСТУ 4591:2006. Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.

27. ДСТУ 7158.2010 «М'ясо, свинина в тушах і півтушах». Київ: Держспоживстандарт України, 2010.

28. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості.- Частина 2. Загальні вимоги: ДСТУ 4823.2:2007. - 10с.

29.Peshuk L.V. (2011) Fundamentals of animal husbandry and veterinary and sanitary examination of meat and meat products: handbook. Center for Educational Literature. 400 p

30. Burgu, Y.G. (2010). Tovaroznavcha kharakterystyka varenykh kovbas. Naukovij visnik Poltavskogo universitetu ekonomiki i torgivli, 1 (46), 60-63.

31. Franjčec, I., & Njari, B. (2011). Evaluation of marketable quality of cooked sausages . MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu, Vol. XIII No. 5, 350-353. Retrieved from [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id\\_broj=6514](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=6514)

32.Pabat V. O. (2000) Technology of products for the slaughter of animals. Kiev: Orion, 2000. With. 237.

33. 2026 Global Compact Network Ukraine.<https://globalcompact.org.ua/tsilistijkogo-rozvytku/>

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

# ДОДАТКИ

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

Додаток А

Таблиця А1 – Площі приміщень проєктованого цеху

№п/п	Приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
1	2	3
1	Відділення підготовки сировини	121,2
2	Лабораторія	16,8
3	Електрощитова	58,6
4	Побутове приміщення	70,6
5	Коридор	12,8
6	Апаратне відділення	262,8
7	Мийне відділення	56,5
8	Ремонтна майстерня	34,6
9	Відділення розморожування	34,6
10	Склад тари і матеріалів	34,6
11	Відділення посолу і дозрівання	70,6
12	Камера осаджування	70,6
13	Камера коптіння	70,6
14	Камера охолодження	34,6
15	Камера сушіння	34,6
16	Камера зберігання готової продукції	70,6
17	Коридор	34,6
18	Вентиляційна	34,6
19	Коридор	12,8



Додаток В

Таблиця В1- Організація контролю виробництва ковбаси Столична

Стадія (етап) технологічного процесу	Об'єкт, що контролюється	Показники, що підлягають контролю	Значення контрольованих показників	Періодичність виконання контролю
1	2	3	4	5
Приймання сировини	Напівтуші забійних тварин	Наявність клейм	Підсушена кірка на поверхні, яка має блідо-рожевий або ж блідо-червоний колір, жир білого або жовтуватого кольору, м'який	Кожна напівтуша  Кожна напівтуша  Кожна напівтуша
		Зовнішній вигляд		
		Консистенція		
Розморожування	Заморожене	Температура м'яса у товщі м'язів	1...4 °С	Для кожної партія сировини
Обвалювання	М'ясо	Вихід м'яса	На кістках залишок м'язової тканини не повинен перевищувати 8% 11±2° С  70%	Три рази під час зміни Три рази під час зміни
	М'ясо	Якість відділення м'язової тканини від кісток		
	Приміщення цеху	Температура повітря		
	Приміщення цеху	Вологість повітря		

Жилування	М'ясо	Вміст жирової та сполучної тканини	Для яловичини вищого гатунку – без видимих включень, для 1-го гатунку – не більше 6 %, для 2-го гатунку – не більше 20 %, Для свинини жирної – не більше 50 %, Для напівжирної – від 5 до 30%, Для нежирної – до 5%	Три рази під час зміни
	Приміщення цеху	Температура повітря	$11 \pm 2^{\circ} \text{C}$	
	Приміщення цеху	Вологість повітря	70%	
Підготовка солі	Сіль кухонна	Ступінь помолу солі	0,12	Для кожної партії солі
Підготовка до внесення нітриту натрію	Нітрит натрію	Маса у г	Згідно рецептури	Для кожної партії нітриту натрію
Посол сировини	М'ясо у шматках або подрібнене	Маса шматка Ступінь подрібнення	Не більше 1 кг Розмір 16-25 мм	Постійно Постійно
Приготування фаршу	Фарш	Тривалість перемішування	10...12 хв.	Три рази під час зміни Три рази під час зміни
		Температура фаршу	$8 \dots 10^{\circ} \text{C}$	
		Правильність складання фаршу	Відповідність рецептурі	

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

Шприцювання	Батони	Щільність набивки Тиск шприцювання	Без порожнин $8 \times 10^4$ Па	Три рази під час зміни
Термічна обробка ковбасних виробів	Осадження Первинне коптіння Варіння Охолодження Повторне коптіння Сушіння	Температура Тривалість Температура Тривалість Температура Тривалість Температура Тривалість Температура Тривалість Температура Тривалість Вологість	$t = 4^\circ..8$ С, $\tau = 12$ год $t = 55^\circ$ С, $\tau = 3$ год $t = 74^\circ$ С, $\tau = 75$ хв. $t = 20^\circ$ С, $\tau = 4$ год. $t = 42^\circ$ С, $\tau = 14$ год $t = 10^\circ$ С, $\tau = 3$ год, $W = 70\%$	Для кожної партії продукту
Контроль готових ковбасних виробів та їх пакування	Готова ковбасна продукція	Органолептичні показники Масова доля солі Правильність маркування	NaCl-2,5-4,5  Вказані підприємство-виробник та його товарний знак, наведені вид та сорт ковбасного виробу, його маса нетто і брутто, дата і час виготовлення.	Для кожної партії продукт

## Додаток Г

Таблиця Г1 - Вимоги до органолептичних показників ковбаси Столична

Назва показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, <u>без плям, злипів</u> , пошкоджень оболонки і напливів фаршу
Консистенція	Щільна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного, без сірих плям і порожнин і містить шматочки свинини або грудинки. Дозволено відхилення розмірів окремих шматочків на зрізі за діагоналлю
Смак і запах	Смак приємний, дещо гострий, в міру <u>солоний</u> , запах з вираженим ароматом прянощів та копчення, без сторонніх присмаків та запахів
Форма та розмір батонів	Батони прямі або незначно зігнуті довжиною 15...50 см.

Таблиця Г2 - Вимоги до фізико-хімічних показників ковбаси Столична

Назва показника	Характеристика і норма для ковбаси
Масова частка вологи, %	48
Масова частка білка, %, не менше, ніж	13
Масова частка жиру, %, не більше, ніж	50
Масова частка кухонної солі, %, не більше, ніж	5
Масова частка нітриту, %, не більше, ніж	0.005

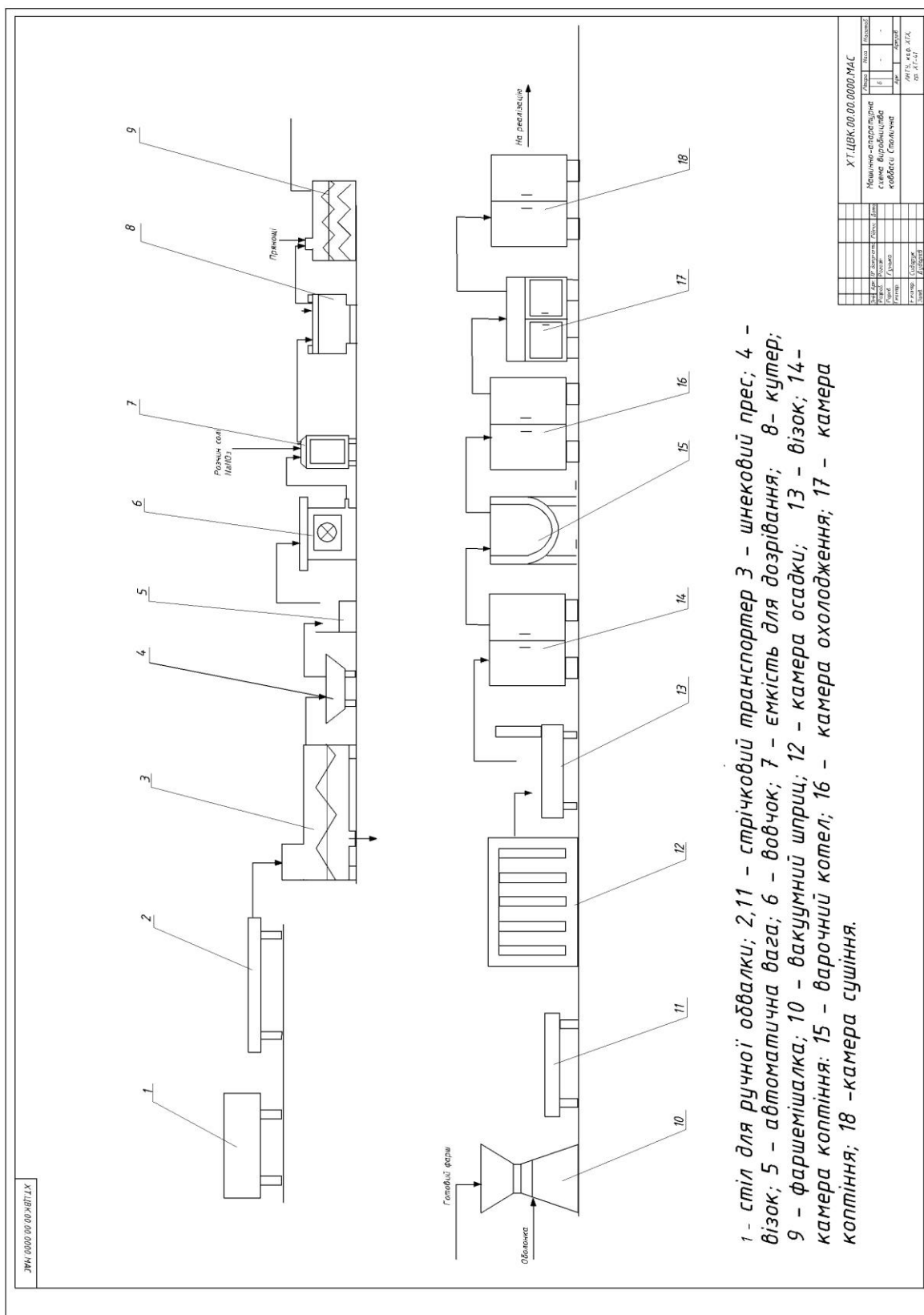
Таблиця Г3 - Вимоги до мікробіологічних показників ковбаси Столична

Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1,0 г продукту	Не дозволено
Сульфитредукувальні клостридії:	
у 0,01 г продукту	Не дозволено
у 0,1 г продукту для запованих під вакуумом	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Не дозволено
<i>L. Monocytogenes</i> , у 25 г продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	Не дозволено

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

## Додаток Д

### МАС виробництва варено-копченої ковбаси Столична



1 - стіл для ручної обвалки; 2,11 - стрічковий транспортер; 3 - шнековий прес; 4 - візок; 5 - автоматична вага; 6 - вовчок; 7 - ємкість для дозрівання; 8- кулер; 9 - фаршемішалка; 10 - вакуумний шприц; 12 - камера осадки; 13 - візок; 14- камера коптіння; 15 - варочний котел; 16 - камера охолодження; 17 - камера коптіння; 18 -камера сушіння.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ. ЦВК. 00.00.0000. ПЗ

Арк.  
58