

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО


МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв
іме ні професора Ф. Ю. Ялпачика

«Допущено до захисту»
протокол № 53-С

від «26» січня 2026 року

Зав. кафедрою ОПХВ

д.т.н, професор

 Кирило САМОЙЧУК

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

СВО «Магістр»

за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування»

зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему: Проектування технологічної лінії виробництва структурованих ковбас в умовах Запорізького району Запорізької області

19ХВД.11960344.02.26ПЗ

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи


(підпис)

Данило ПАНЧЕНКО
(прізвище та ініціали)

Керівник:

д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Кирило САМОЙЧУК
(прізвище та ініціали)

Консультант з ОП:

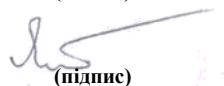
к.с.-г.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Михайло ЗОРЯ
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Володимир ЯЛПАЧИК
(прізвище та ініціали)

Рецензент:

к.т.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

Олена ДЕРЕЗА
(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2026 р.








					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						5
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання ви- дав (дата)	завдання прийняв (підпис)
V	к.т.н., доцент Зоря М.В.	1.12.2025	

6. Дата видачі завдання _____ 01.12.2025р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН


Назва етапів кваліфікаційної роботи (проекту)	Термін вико- нання етапів роботи чи про- екту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (за- свідчується підпи- сом)
Розділ 1. Стан та перспективи розвитку переробного підприємства	грудень	
Розділ 2. Вдосконалення технологічної лінії переробного підприємства	грудень	
Розділ 3. Монтаж і експлуатація обладнання	січень	
Розділ 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	січень	
Розділ 5. Економічна оцінка вдосконаленої лінії	січень	
Виконання графічної частини кваліфікаційної роботи	січень - лютий	
Оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	лютий	

Студент


(підпис)

Данило ПАНЧЕНКО
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Кирило САМОЙЧУК
(ініціали та прізвище)

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. аркушів	№ прим.	Примітка
1.	A4	19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Пояснювальна			

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		7

2.			записка	71		
3.	A1	19ХВД.11960344.02.26/21000	Графіки забезпечення			
4.			технологічного процесу			
5.			виробництва ковбаси	1	1	
6.	A1	19ХВД.11960344.02.26/22000	Цех виробництва			
7.			фаршированої ковбаси	1	2	
8.	A1	19ХВД.11960344.02.26/31000	Фаршезмішувач (монтажне			
9.			креслення)	1	3	
10.	A1	19ХВД.11960344.02.26/32000	Карта монтажу			
11.			фаршезмішувача	1	4	
12.	A1	19ХВД.11960344.02.26/41000	Карта безпеки праці при			
13.			роботі на фаршезмішувачі	1	5	
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						

Підп. і дата									
Інв. № дубл.									
Зам. інв. №									
Підп. і дата									
Інв. № ори-	Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	19ХВД.11960344.02.26ВДР Проектування технологічної лінії виробництва структурованих ковбас в умовах Запорізького району Запорізької області	Літера	Аркуш	Аркушів
	Розроб.	Панченко		<i>Панченко</i>					
	Перев.	Самойчук		<i>Самойчук</i>					
	Н.контр.	Ялпачик		<i>Ялпачик</i>					
	Затв.	Самойчук		<i>Самойчук</i>					
							ТДАТУ, 2026		

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркушів
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		8

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему "Проектування технологічної лінії виробництва структурованих ковбас в умовах Запорізького району Запорізької області" складається з 71 сторінки розрахунково-пояснювальної записки, яка містить 5 розділів, 21 таблицю у пояснювальній записці і 5 аркушів формату А1 графічної частини і додатків.

При написанні роботи використано 34 джерела літератури. Об'єктом дослідження в дипломній роботі є технологічна лінія виробництва ковбас.

Модернізація технологічної лінії включає розширення асортименту виробництва ковбасних продуктів лінії, підвищення ефективності роботи і зниження собівартості виробничої продукції.

Організовані роботи з охорони праці при роботі цеху, а також проаналізовано небезпечні ситуації при роботі потоково-технологічної лінії.

Відповідно до оцінки технічного рівня вдосконалення зроблено економічне обґрунтування роботи.

КОВБАСИ, ПТЛ, ОБЛАДНАННЯ, ПІДПРИЄМСТВО, М'ЯСО,
ЕФЕКТИВНІСТЬ, МОНТАЖ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						9
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ЗМІСТ

	стор.
Вступ	8
1 Стан та перспективи розвитку переробного підприємства	9
1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства	9
1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства	11
1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства	13
Вихідні дані на проектування	16
2 Вдосконалення технологічної лінії переробного підприємства	17
2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції	17
2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки	23
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії	27
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу	33
2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)	36
Висновки за розділом	38
3 Монтаж і експлуатація обладнання	39
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху	39
3.2 Розробка технології монтажу обладнання	45
3.3 Експлуатація обладнання	42
Висновки за розділом	51
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	52
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства	52
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи	53
4.3 Заходи безпеки	54
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	58
Висновки за розділом	61
5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії	62
5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції	62
5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк	

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						10
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

окупності додаткових капіталовкладень	65
Висновки за розділом	67
Висновки за роботою	68
Список літератури	70

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						11
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

Рівень ефективності виробництва м'яса і м'ясопродуктів значною мірою визначається станом технічного оснащення м'ясопереробних підприємств. З урахуванням світового досвіду розвитку галузі передбачається виведення м'ясопереробної промисловості України на принципово новий якісний рівень, що дозволить відновити обсяги випуску продукції, підвищити її споживчі характеристики, суттєво розширити асортимент і поглибити ступінь переробки сировини. Досягнення зазначених цілей потребує проведення комплексного технічного переоснащення м'ясопереробних підприємств, а також істотного підвищення технологічного рівня обладнання, яке експлуатується на переробних підприємствах малої потужності.

Перед агропромисловим комплексом України постають завдання реалізації структурних перетворень як у сфері виробництва сільськогосподарської сировини, так і у сфері виготовлення засобів виробництва, зокрема технологічного обладнання для переробних галузей. Такі зміни пов'язані з переходом до комплексного та модульного постачання техніки, у тому числі малогабаритного обладнання, призначеного для створення переробних потужностей безпосередньо в товариствах з обмеженою відповідальністю, акціонерних товариствах, фермерських господарствах та інших формах власності, а також на малих підприємствах з переробки сільськогосподарської продукції та виробництва продуктів харчування підвищеної якості.

Випуск конкурентоспроможних м'ясних продуктів високої якості є складним багатофакторним завданням. Його ефективне вирішення безпосередньо залежить від удосконалення комплексних і безвідходних технологій переробки сировини, подальшого розвитку механізації та автоматизації переробних галузей агропромислового комплексу, а також від зниження енергетичних, трудових і сировинних витрат у процесі виробництва.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						12
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Запорізький район характеризується поєднанням промислових і аграрних територій, що формує сприятливі умови для функціонування підприємств харчової переробки. Для ковбасного виробництва ключовим чинником є стабільна доступність тваринницької сировини та допоміжних матеріалів, а також можливість підтримання “холодного ланцюга” від постачальника до цеху (0...+4 °С для охолодженого м’яса). В умовах регіону доцільно будувати сировинне забезпечення на комбінованій моделі: частина сировини закуповується у локальних постачальників (фермерські господарства, забійні та обвалювальні ділянки області), частина — у суміжних областях (передусім Дніпровська та Харківська) з урахуванням якості, ціни та сезонності.

ТОВ «КІМ-ЗАР» розташоване у смт Малокатеринівка Запорізького району Запорізької області (вул. Хортицька, 31-д). Це місце є вигідним для м’ясопереробного виробництва з огляду на близькість до м. Запоріжжя як найбільшого споживчого ринку регіону, наявність логістичної інфраструктури та доступність сировинної зони з аграрних районів області. Географічна прив’язка до транспортних магістралей дозволяє організувати регулярні поставки охолодженої м’ясної сировини та оперативне вивезення готової продукції в торговельні мережі, заклади громадського харчування й оптові склади.

Сировинна база ковбасного виробництва включає:

- основну сировину: яловичина та свинина (напівтуші, четвертини, обвалене м’ясо), м’ясо птиці (за потреби для окремих рецептур), шпик/жир-сирець;
- білково-жирові компоненти: субпродукти (печінка, язик тощо — залежно від асортименту), колагенвмісна сировина для технічних потреб (за наявності відповідної ділянки);
- допоміжну сировину: сіль кухонна, нітритна сіль (для варе-

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						13
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

них/напівкопчених груп), спеції та прянощі, цукор/декстроза, фосфати (за технологічною необхідністю), стартові культури (для сирокочених/сиров'ялених груп), харчові оболонки (натуральні, колагенові, білкові, поліамідні);

- матеріали для пакування: вакуумні пакети/термозбіжні пакети, лотки, етикетки, гофротара;
- ресурси виробництва: вода питної якості, електроенергія, холод (для камер охолодження/заморожування), тепло/пара (за наявності), дим/димоутворення (для копчених груп).

Вимоги до м'ясної сировини для ковбас є критичними, адже вона визначає вихід, структуру фаршу, водоутримувальну здатність, стабільність емульсії та, як наслідок, органолептичні показники і термін придатності. Тому при формуванні сировинної зони підприємству необхідно забезпечити:

- вхідний контроль кожної партії м'яса та допоміжних компонентів (температура, зовнішній вигляд, запах, наявність сторонніх домішок, супровідні документи);
- простежуваність постачань (партійність, дата забою/виробництва, постачальник, умови транспортування);
- дотримання санітарних вимог транспорту (ізотермічні/рефрижераторні кузови, миття та дезінфекція, недопущення перехресного забруднення);
- планування запасів з урахуванням виробничого циклу та термінів зберігання.

Окремо слід враховувати, що в Запорізькому регіоні, де значна частка споживачів орієнтується на доступну ціну, доцільно формувати асортимент так, щоб він забезпечував баланс "ціна/якість" і дозволяв гнучко керувати собівартістю. Це досягається оптимізацією рецептур (у межах нормативів), використанням різних видів оболонок, підбором постачальників спецій та пакування, а також мінімізацією втрат на стадіях обвалювання, жилювання і термообробки.

Таким чином, місцезнаходження ТОВ «КІМ-ЗАР» у Запорізькому районі

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						14
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

є логістично обґрунтованим для переробки м'ясної сировини та реалізації ковбасної продукції, а сировинна база може бути сформована як за рахунок локальних постачальників, так і за рахунок міжрегіональних поставок із забезпеченням стабільної якості та безперервності виробництва.

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

ТОВ «КІМ-ЗАР» є підприємством м'ясопереробної галузі, основний вид діяльності якого відповідає виробництву м'ясних продуктів (КВЕД 10.13). Підприємство розміщене у Запорізькому районі, смт Малокатеринівка, що дозволяє працювати як на міській ринку Запоріжжя, так і на прилеглих населених пунктах області.

Виробнича діяльність ковбасного підприємства зазвичай включає повний або частковий цикл переробки м'яса: від приймання сировини до пакування та відвантаження готової продукції. Для умов Запорізького району найбільш раціональною є модель “охолоджена сировина → обвалювання/жилування → фаршевиробництво → формування → термообробка/копчення → охолодження → пакування”, що забезпечує керованість якості та зменшує втрати.

Типовий склад основних технологічних дільниць цеху з виробництва ковбас:

- сировинна зона: приймання, ваговий контроль, холодильні камери для охолодженого м'яса і жиру;
- дільниця обвалювання та жилування: підготовка м'ясної сировини під рецептури;
- дільниця подрібнення та приготування фаршу: вовчки, кутери/міксери, вакуумні мішалки (за потреби);
- дільниця формування: шприци-наповнювачі, кліпсатори, перекутчики (залежно від оболонки і типу виробів);
- термічна дільниця: камери варіння/копчення/підсушування; допоміжні системи димоутворення, паро- або електронагріву;
- охолодження та стабілізація: душування, камери охолодження до регламенту.

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД.11960344.02.26ПЗ

Аркуш

15

тованої температури в товщі продукту;

- пакування і маркування: вакуумування/газомодифіковане середовище (за потреби), етикетування, групова тара;
- склад готової продукції та експедиція: холодильні камери, зона відвантаження.

Асортимент підприємства (залежно від ринку збуту) може включати:

- варені ковбаси та сосиски/сардельки (масовий сегмент);
- напівкопчені ковбаси (популярний формат для роздрібної торгівлі);
- делікатесні позиції та м'ясні вироби (за умови наявності попиту й відповідних технологічних режимів).

Організація виробництва вимагає чіткого планування змінного завдання: обсягів випуску по групах, добових графіків термообробки (оскільки саме термічна дільниця часто є “вузьким місцем”), а також узгодження роботи холодильної інфраструктури. Для ковбасного виробництва характерна нерівномірність навантаження: пікові періоди перед вихідними/святами та зниження попиту в окремі сезони. Тому важливо передбачити гнучкість лінії — можливість швидкого переналаштування шприців/кліпсаторів, зміну оболонок, коригування терморежимів і пакування.

У контексті теми дипломної роботи “Вдосконалення технологічної лінії виробництва ковбас в умовах Запорізького району” доцільно розглядати вдосконалення як комплекс рішень, спрямованих на:

- підвищення пропускної здатності “вузьких місць” (наприклад, фаршеприготування або термокамери);
- зменшення втрат маси (усушка/уварка) через стабілізацію режимів копчення/варіння і кероване охолодження;
- підвищення стабільності якості фаршу (вакуумування, контроль температури фаршу, точність дозування спецій та функціональних добавок);
- покращення санітарії та простежуваності (розділення потоків “сире/готове”, мінімізація перехресних контактів, маркування партій);
- зниження енергоспоживання (утилізація тепла, оптимізація роботи холо-

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						16
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

дильних машин, модернізація термокамер).

Також важливою характеристикою виробничої діяльності є система контролю якості та безпечності. Для м'ясопереробного підприємства ключовими є контроль температур на всіх етапах, санітарна обробка обладнання, гігієна персоналу, контроль залишків мийних засобів, а також документація партій. Практично це реалізується через виробничий контроль і процедури, узгоджені з внутрішніми інструкціями підприємства та чинними нормативними вимогами.

Отже, ТОВ «КІМ-ЗАР» як підприємство з виробництва м'ясних продуктів (КВЕД 10.13) та розміщенням у Запорізькому районі має організаційні й логістичні передумови для ефективної роботи ковбасної лінії, а напрям “вдосконалення технологічної лінії” доцільно спрямовувати на підвищення продуктивності, стабільності якості, санітарної надійності та економічної ефективності виробництва.

Якщо хочеш — напишу наступним кроком “Завдання на проектування” (асортимент, змінна продуктивність, режим роботи, річний фонд часу) і коротку “схему потоків” для сирової/готової зон саме під ковбасний цех.

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

У зв'язку з відносною стабілізацією соціально-економічної ситуації в країні та поступовим підвищенням рівня добробуту населення зростає зацікавленість споживачів у різноманітних видах ковбасних виробів. Особливу нішу на ринку займають ковбаси з глазуруючими наповнювачами, які належать до продукції так званого «святкового» призначення. Такі вироби не входять до переліку щоденного споживання, а зазвичай купуються для урочистих подій, зокрема для оформлення святкового столу. До цієї групи відносять м'ясні делікатеси, желейні ковбаси, а також сирокочені ковбасні вироби вищого ґатунку та іншу подібну продукцію.

На сьогоднішній день у звичайній роздрібній торговельній мережі фаршировані ковбаси практично відсутні. Добовий випуск даного виду продукції в межах району становить не більше 500 кг, що свідчить про обмежену пропо-

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						17
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

зицію на ринку. За таких умов нова продукція має всі передумови для швидкого зайняття вільної ринкової ніші та стабільного попиту серед споживачів.

Фаршировані ковбаси належать до однієї з найбільш перспективних груп варених ковбасних виробів. Проєкт спрямований на організацію виробництва фаршированої ковбаси вищого сорту під назвою «Святкова», розрахованої на широкий спектр споживачів.

Запропонований продукт характеризується високою поживною цінністю та доброю засвоюваністю організмом людини. Для його виготовлення передбачається використання високоякісної м'ясної сировини, а глазуруючий наповнювач виконує не лише декоративну функцію, формуючи виразний зовнішній вигляд виробу, але й слугує білковим стабілізатором. Наявність у рецептурі харчової крові додатково підвищує біологічну цінність ковбаси та покращує її засвоюваність.

Ковбаса «Святкова» відзначається ніжним, гармонійним смаком і приємним ароматом. Виріб має характерний оригінальний «шаховий» рисунок на розрізі та специфічний блиск поверхні, що одразу привертає увагу споживачів і вигідно вирізняє його серед аналогічної продукції. Сукупність зазначених характеристик формує позитивне перше враження та стимулює бажання придбати і скуштувати даний продукт.

Запланований обсяг виробництва фаршированої ковбаси «Святкова» становить 1000 кг за зміну. Продукція відповідатиме всім чинним санітарно-гігієнічним та технологічним вимогам, що висуваються до харчових продуктів, і виготовлятиметься згідно з вимогами ДСТУ 20402-75.

Реалізація виробничого проєкту передбачає поетапне впровадження. Початок проєкту заплановано на 1 липня 2026 року. На розроблення нормативно-технічної документації відводиться один місяць. Протягом наступного місяця здійснюватиметься монтаж технологічного обладнання. Пусконаладжувальні роботи заплановано провести до кінця вересня 2026 року, після чого, з початку жовтня 2026 року, підприємство повинно вийти на заплановану виробничу потужність.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						18
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Перший етап реконструкції тривалістю один місяць передбачає встановлення нового технологічного обладнання.

Другий етап, також тривалістю один місяць, включає монтаж устаткування, який виконуватиметься спеціалістами відділів головного механіка та головного електрика підприємства.

Третій етап охоплює підготовку обладнання до експлуатації, його запуск і обкатку в режимі холостого ходу та при частковому навантаженні. Четвертий етап полягає у запуску виробництва та поступовому виведенні підприємства на повну проектну потужність, а також у забезпеченні закупівлі необхідної сировини, матеріалів і комплектуючих виробів.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		19

Вихідні дані на проектування

ТОВ «КІМ-ЗАР» розташоване у смт Малокатеринівка Запорізького району Запорізької області (вул. Хортицька, 31-д). Це місце є вигідним для м'ясопереробного виробництва з огляду на близькість до м. Запоріжжя як найбільшого споживчого ринку регіону, наявність логістичної інфраструктури та доступність сировинної зони з аграрних районів області. Географічна прив'язка до транспортних магістралей дозволяє організувати регулярні поставки охолодженої м'ясної сировини та оперативне вивезення готової продукції в торговельні мережі, заклади громадського харчування й оптові склади.

Реалізація проекту механізованої технологічної лінії виробництва вареної ковбаси (клас фаршированих ковбас) передбачена на базі ТОВ «КІМ-ЗАР».

Мета проекту припускає випуск товару - поліпшеного аналога фаршированих ковбас - ковбаси "Святкова" об'ємом 1000 кг/змину.

Фаршировані ковбаси є однією з найбільш перспективних груп ковбасних виробів. Рецептури і технології дозволяють створювати багатокомпонентні, декоративні, комбіновані м'ясні продукти загального і лікувально-профілактичного призначення. Сьогодні цей вид продукції реалізується в спеціальних магазинах за ціною 480-500 грн. Цей товар в основному орієнтований на елітних покупців.

Ми пропонуємо випуск аналогічної продукції для масового споживання за орієнтовною гуртовою ціною на 50-60 грн менше. Завдяки дослідженням попиту на цей продукт було встановлено, що оптимальна ціна на фаршировану ковбасу відповідатиме тій, яку ми пропонуємо.

Пропонована фарширована ковбаса "Святкова" має особливу смакоароматичну характеристику - флейвор. Поєднання незвичайного яскравого мажонка, характерного блиску, а також високої якості і прийнятної ціни, зроблять великий вплив на результат споживчої оцінки.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						20
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Загальна технологічна схема виготовлення фаршированих ковбас наведена на рисунку 2.1 [4].

Сировина та її підготовка. Основною сировиною для виробництва фаршированих ковбас є парна, захолола або охолоджена яловичина, охолоджена свинина, шпик та інші види м'ясної сировини. Для створення декоративного рисунка фаршу використовують яловичі язички, боковий та хребтовий шпик, які повинні бути свіжими або слабосолоними. Використання м'яса кабанів для цих цілей не допускається.

М'ясну сировину піддають обвалюванню, жилуванню та подрібненню на вовчках. Ступінь подрібнення визначає тривалість процесу посолу: у шматках — 48–72 год, при розмірі часток 16–25 мм — 24–48 год, 8–12 мм та 2–6 мм — 12–24 год.

Язички солять у розсолі в кількості 30 % від маси сировини з концентрацією нітриту натрію 0,08 %. Тривалість посолу становить 4–5 діб, після чого розсіл замінюють на свіжий з додаванням 0,5 % цукру. Загальний термін посолу складає 12–18 діб. Після завершення посолу язички вимочують упродовж 2–3 год, варять при температурі 87–90 °С протягом 1,5–2,5 год, охолоджують і знімають шкірку.

Підготовку свинячої шийки здійснюють наступним чином: готують посолочну суміш, що складається з 97,2 % солі та 2,8 % цукру, у кількості 3,6 % від маси сировини. Сумішшю натирають шийку та витримують її протягом двох діб при температурі 2–4 °С. Після цього продукт пресують, заливають розсолом щільністю 1,087 г/см³ у кількості 35–40 % від маси сировини та витримують 10–12 діб. Через добу після стікання розсолу шийку вимочують у воді при температурі 20 °С протягом 2–3 год, промивають і залишають для стікання

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						21
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

води на 2–3 год [4].

Перед приготуванням фаршу язика та свинячу шийку нарізають пластинами або шматочками товщиною 5–6 мм. М'ясну сировину додатково подрібнюють до розміру часток 2–3 мм.

Приготування фаршу. Фарш виготовляють у кутері-мішалці протягом 6–8 хв із додаванням льоду або охолодженої води у кількості 10–15 % від маси сировини. Під час кутерування послідовно вводять шпик, язика та інші компоненти, що формують структуру та рисунок ковбаси.

Формування та в'язка батонів. Формування фаршированих ковбас здійснюють вручну. Як приклад можна навести процес виготовлення листкових ковбас. На пластину шпика товщиною не більше 5 мм, шириною 35–40 мм і довжиною 30–50 мм накладають шар фаршу товщиною 15–20 мм та шириною 100–200 мм. Далі чергують шари шпика, свинячої шийки та фаршу. Сформовану листкову масу вирівнюють з боків, щільно обгортають шпиком і вкладають в оболонку. В'язку виконують з обох боків через кожні 5 см. Після цього батони проколюють у кількох місцях.

Варіння. Варіння батонів проводять у воді або пароварочній камері при температурі 75–85 °С протягом 3–4 год до досягнення температури 68–70 °С у центрі батона.

Охолодження. Після варіння ковбасу охолоджують під душем, а потім у камері при температурі повітря до 8 °С упродовж 10–12 год до зниження температури в центрі батона не вище 15 °С. Листкові ковбаси додатково пресують у гарячому стані при температурі повітря не вище 40 °С.

Контроль якості. До реалізації не допускаються ковбаси із забрудненою оболонкою, лопнутими або деформованими батонами, з напливами довжиною понад 5 см, із сірими плямами, великими порожнинами, зміненим кольором фаршу або бульйонно-жировими набряками понад 2 см. Консистенція повинна бути пружною. Смак і запах — характерні для даного виду продукту, з вираженим ароматом прянощів, без сторонніх присмаків і запахів.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						22
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

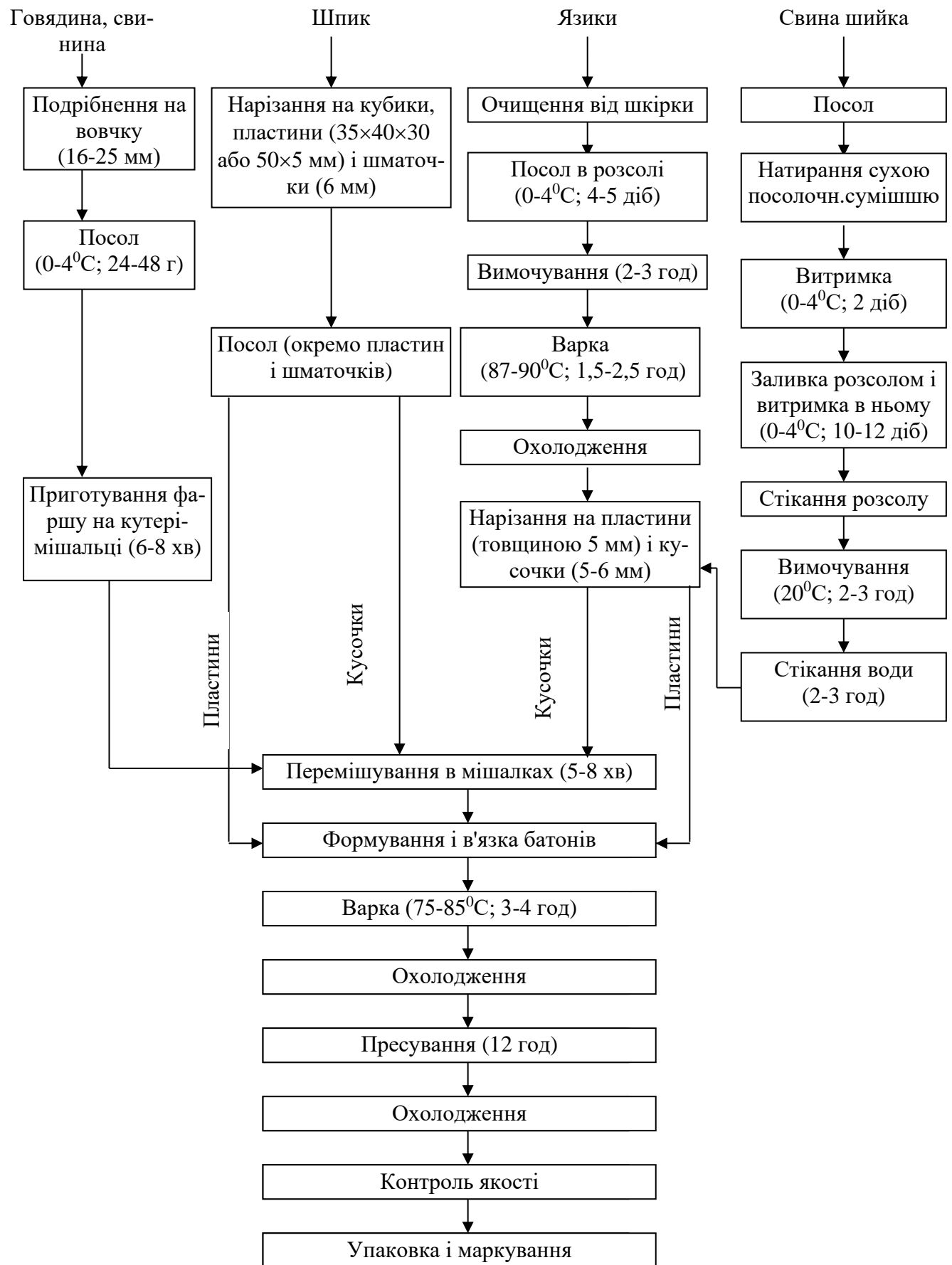


Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва фаршированих ковбас

Зберігання. Фаршировані ковбаси зберігають у підвішеному стані при температурі не вище 8 °С не більше 72 год. Зберігання готової продукції в тарі не допускається [4].

Приватна технологія виробництва фаршированої ковбаси вищого ґатунку «Святкова».

Технологічний процес виготовлення фаршированої ковбаси «Святкова» наведений на рисунку 2.2 [5].

Приймання сировини. Приймання м'ясної сировини здійснюють відповідно до супровідної накладної документації, при цьому допустиме відхилення маси під час зважування не перевищує 0,1 %. Яловичину та нежирну свинину використовують у охолодженому стані з температурою в товщі м'язової тканини в межах 0–4 °С. Як харчову кров застосовують стабілізовану дефібризовану кров, температура якої не повинна перевищувати 4 °С. Шпик використовують твердий із хребтової частини або напівтвердий із грудно-ребрової частини туші; він має бути свіжим або слабосоленим [5].

Підготовка сировини. Підготовчі операції включають обвалювання, жилування та первинне подрібнення м'ясної сировини на шматки розміром 16–25 мм.

Посол сировини. Соління яловичини та свинини здійснюють за наступною рецептурою: на 100 кг м'ясної сировини додають 2,5 кг кухонної солі та 7,5 г нітриту натрію у вигляді водного розчину з концентрацією не більше 2,5 %. Перемішування компонентів у фаршемішалці триває 3–4 хв. Тривалість витримки м'яса в посолі становить 24–48 год за температури 0–2 °С та відносної вологості повітря 80–85 %.

Приготування глазуруючого наповнювача. Свинячу шкірку піддають варінню у пароводяному котлі при температурі 90–95 °С протягом 4–5 год. Після цього в гарячому стані її подрібнюють до розміру часток 2–3 мм та змішують з харчовою кров'ю. На кожні 100 кг суміші крові та шкірки додають 2,5 кг солі, 7,5 г нітриту натрію і 50 г гвоздики.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						24
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

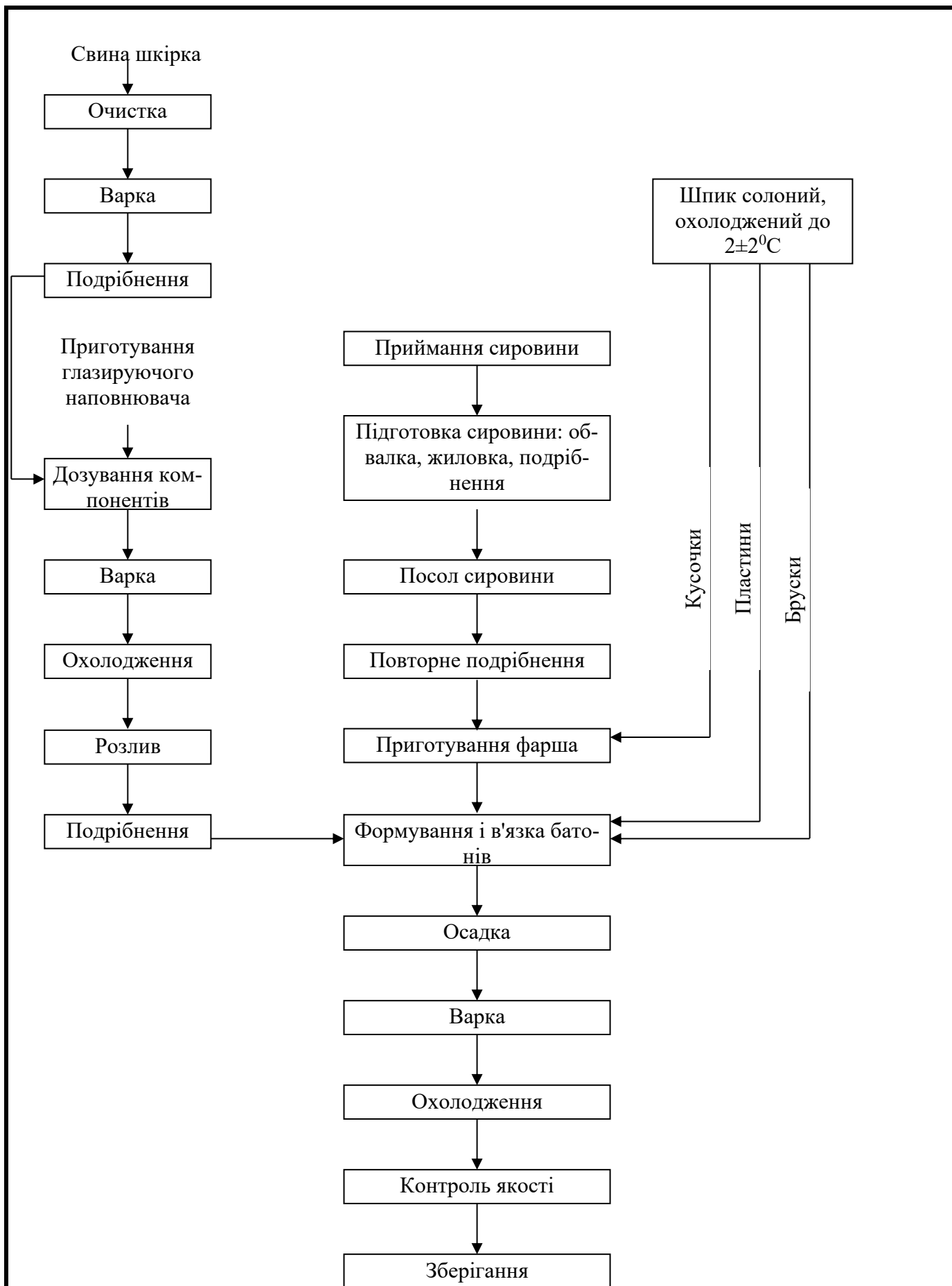


Рисунок 2.2 - Технологічна схема виробництва фаршированої ковбаси "Святкова"

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						25
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Отриману масу доводять до кипіння та варять при температурі 90–95 °С близько 1 год до досягнення густої консистенції. Після цього суміш розливають у металеві форми і переносять в охолоджувальне приміщення, де вона застигає при температурі 0–4 °С. Застиглу масу нарізують на бруски зі стороною 4 мм і довжиною не менше 30 см [5].

Повторне подрібнення. Просолене та витримане м'ясо яловичини і свинини повторно подрібнюють на вовчку до розміру часток 2–3 мм.

Приготування фаршу. Загальна тривалість процесу приготування фаршу складає 6–8 хв. На першому етапі в кутер завантажують яловичину та свинину з додаванням холодної води або лускатої льоду у кількості 10–15 % від маси сировини. Далі вводять цукор і прянощі згідно з рецептурою. На завершальному етапі додають підморожений шпик, нарізаний шматочками розміром близько 5 мм. Перемішування фаршу зі шпиком проводять у мішалці протягом 5–8 хв. Температура готового фаршу не повинна перевищувати 12 °С.

Формування та перев'язування батонів. Процес формування здійснюється вручну. На пластину шпика довжиною близько 450 мм, шириною 300 мм і товщиною приблизно 3 мм рівномірно наносять шар фаршу завтовшки 15–20 мм та шириною 100–200 мм. У центральній частині заготовки формують характерний «шаховий» візерунок шляхом почергового укладання брусків глазуруючого наповнювача з перерізом 4×4 мм та брусків шпика аналогічного перерізу. Після формування внутрішнього малюнка зовнішній шар шпика щільно згортають у рулон, на який надягають вивернутий глухий кінець яловичої синюги діаметром 8–10 см. Перев'язування батонів виконують з обох боків через кожні 5 см. Сформовані батони повинні мати пряму форму та довжину не менше 30 см. Після завершення формування поверхню батонів піддають штрихуванню.

Осідання. Осідання сформованих батонів проводять протягом 2–4 год за температури повітря 10–12 °С та відносної вологості 85–90 %.

Варіння. Термічну обробку батонів здійснюють шляхом варіння при температурі 75–85 °С упродовж 3–4 год до досягнення температури в центрі батона на рівні 69–71 °С.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						26
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Охолодження. Після завершення варіння ковбасні вироби охолоджують під струменем холодної води протягом 10–15 хв до зниження температури до 30–35 °С. Далі батони переносять в охолоджувальну камеру, де їх охолоджують до температури в центрі не вище 8 °С.

Контроль якості. Готові батони повинні мати правильну форму, бути недеформованими, з чистою та сухою поверхнею оболонки, без механічних пошкоджень, плям, сліпів і напливів фаршу. Під оболонкою обов'язково має бути рівномірний шар шпика. Шпик не повинен бути оплавленим, його колір — білий, допускається слабкий рожевий відтінок. Фарш має бути щільним, без порожнин, однорідно перемішаним, без сірих включень, із рівномірно розподіленими шматочками шпика розміром близько 4 мм. Консистенція виробу — пружна. На поперечному розрізі повинен чітко проявлятися правильний декоративний рисунок. Смак і запах — характерні для даного виду ковбас, з вираженим ароматом прянощів, без сторонніх присмаків і запахів.

Зберігання. Фаршировану ковбасу зберігають у підвішеному стані за температури 0–8 °С та відносної вологості повітря 75–78 % не більше 48 год. При цьому на підприємстві-виготовлювачі термін зберігання не повинен перевищувати 6 год, а за температури близько 20 °С — не більше 12 год.

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

Рецепт фаршированої ковбаси "Святкова" представлена в таблиці 2.1 [4].

Таблиця 2.1 - Рецепт виготовлення фаршированої ковбаси "Святкова" вищого сорту

Сировина:	Зміст на 100 кг сировини, кг
М'ясо яловиче жиловане вищого сорту	20
М'ясо свиняче жиловане нежирне	20
Шпик хребтовий свинячий	10
Шпик бічний свинячий	15
Кров харчова	15
Шкірка свиняча	20
Інші продукти і спеції :	

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						27
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

сіть куховарська;	2,5
цукор-пісок;	0,1
нітрит натрію;	0,0075
перець чорний мелений;	0,05
перець запашний мелений;	0,05
мускатний горіх мелений;	0,03
гвоздика мелена.	0,02

Якісна характеристика фаршированої ковбаси "Святкова" представлена в таблиці 2.2 [4].

Таблиця 2.2 - Якісна характеристика фаршированої ковбаси вищого сорту "Святкова"

Показник	Характеристика і норми
1	2
Зовнішній вигляд.	Батони недеформовані, з чистою сухою поверхнею, без ушкоджень оболонки, плям, сліпів і напливів фаршу. Під оболонкою батони мають бути покриті шаром шпика не більше 5 мм. Шпик не оплавлений, білого кольору, допускається рожевуватий відтінок.
Консистенція	Пружна
Вид фаршу на розрізі	Фарш без порожнеч, рівномірно перемішаний, без сірих плям, містить шматочки шпика з розміром сторін не більше 5 мм. В центрі батона бруски шпика перерізом 4x4 мм чергуються з брусками глазуруючого наповнювача, утворюючи правильний "шаховий" рисунок.
Показник	Характеристика і норми
Запах і смак	Властиві цьому виду продукту, з ароматом прянощів, смак в міру солоний; без сторонніх присмаку і запаху.
Форма, розмір і в'язка батонів	Прямі або злегка зігнуті батони завдовжки не менше 30 см, діаметром 8-10 см; в'язка двостороння через кожні 5 см довжина вільних кінців оболонки і шпагату не має бути довше 3 см
Зміст, %, не більше:	
– куховарській солі;	2,5
– нітриту натрію;	0,0075
– волога.	40
Вихід готової продук-	

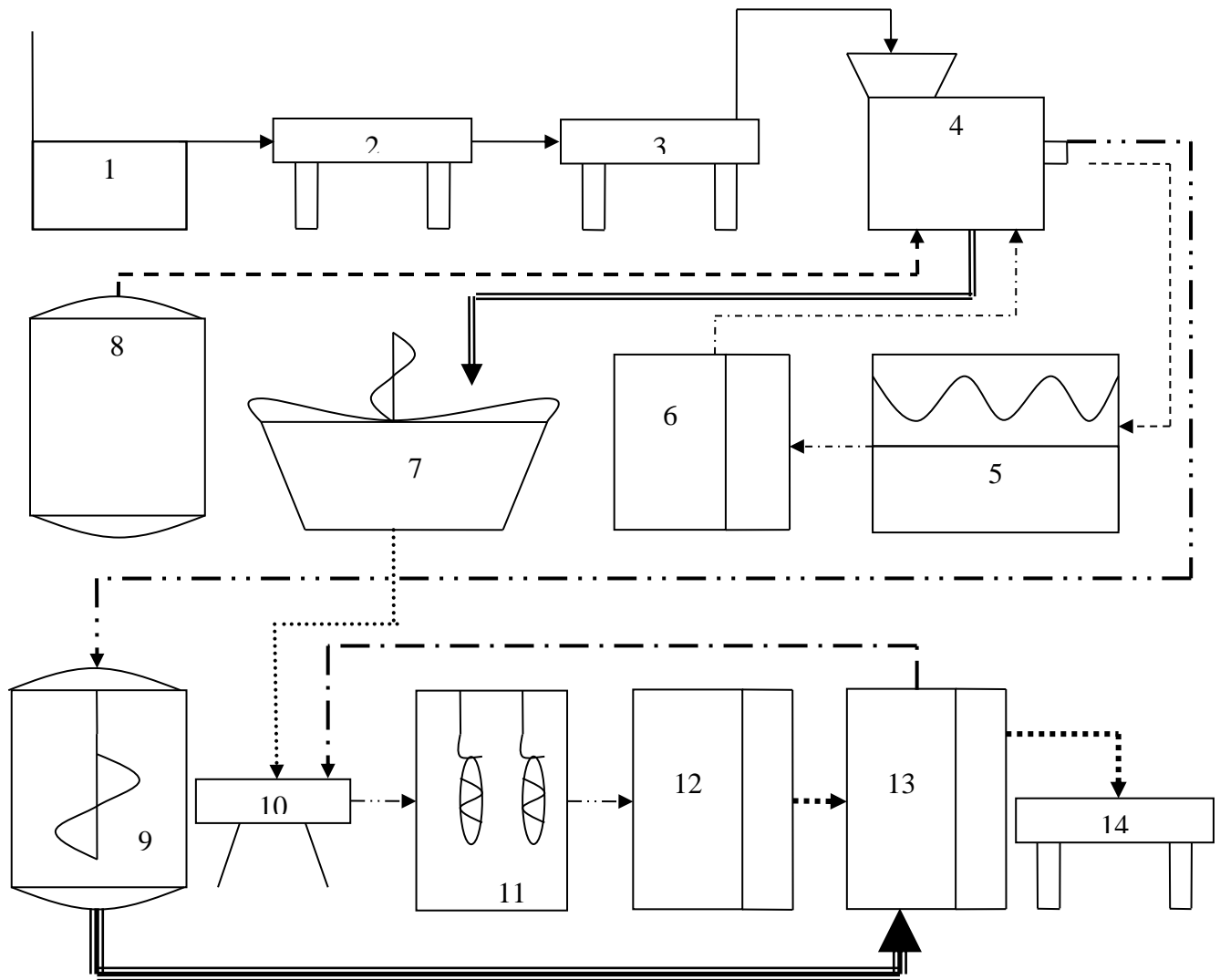
					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						28
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ції, %	96
Бактерії групи кишкової палички, в 1 г продукту	Не допускаються
Сальмонели, в 25 г продукту	Не допускаються
Сульфитредуцируючі клостридії, в 0,01 г продукту	Не допускаються

На рисунку 2.3 наведено схему технологічного процесу виробництва фаршированої ковбаси «Святкова», представлену у вигляді комплексу технологічного устаткування.

З метою реалізації даного технологічного процесу здійснено підбір необхідного обладнання. Для повної комплектації потоково-технологічної лінії виробництва фаршированої ковбаси передбачається використання такого основного устаткування: вагове обладнання, вовчок для подрібнення м'ясної сировини, фаршемішалка, кутер, варильний котел, варильний котел з мішалкою, пароварочна камера, а також льодогенератор для забезпечення необхідного температурного режиму приготування фаршу.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		29



- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1 – Ваги | —————▶ Початкова м'ясна сировина |
| 2 – Стіл для обвалки | - - - - -▶ Первинне подрібнення |
| 3 – Стіл для жиловки | - · - · -▶ Посолене |
| 4 – Вовчок | =====> Повторно подрібнене |
| 5 – Фаршемішалка | ·····▶ Фарш |
| 6 – Камера для посолу | - · - · -▶ батони сформовані |
| 7 – Кутер | ·····▶ Готовий продукт |
| 8 – Котел харчоварильний | —————▶ Сира свиняча шкірка |
| 9 – Котел варильний з мішалкою | - - - - -▶ Варена свиняча шкірка |
| 10 – Стіл для формування і в'язи | - · - · -▶ Подрібнена шкірка |
| 11 – Камера для варки | =====> Варена суміш крові і шкірки |
| 12 – Пароварочна камера | - · - · -▶ Охолоджена суміш |
| 13 – Камера охолодження | |
| 14 – Стіл контролю якості | |

Рисунок 2.3 - Машинно-апаратурна схема виробництва ковбаси "Святкова"

Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

Під час підбору технологічного обладнання необхідно враховувати комплекс основних показників, серед яких продуктивність, споживання електроенергії, вартість, габаритні розміри, маса, а також якість готової продукції, що виготовляється, та інші експлуатаційні характеристики [7,13].

Фактори, які впливають на вибір вагового обладнання, наведені у таблиці 2.3.

На підставі аналізу даних, поданих у таблиці 2.3, для подальшого використання обрано ваги марки ВЦП-500, оскільки їх технічні параметри повністю відповідають вимогам проєктованої технологічної лінії.

Таблиця 2.3 – Порівняльна характеристика вагів.

Чинники, що визначають вибір устаткування	Фірма-виготівник, марка		
	“Нева” ВШ - 200	ПО “Продмаш” ЗМІ - 500	Ваговий завод р. Иглинск ВЦП - 500
Продуктивність, кг/г	2000	6000	1000...2000
Межі зважування, кг	10...200	25...500	25...500
Допустима погрішність, кг	± 0,1	±0,25	±0,5
Габаритні розміри, мм.	826x802x1060	1445x1140x1745	1269x1130x2000
Маса, кг	60	320	290
Ціна, тис. грн.	9	15	13

Чинники, що визначають вибір вовчку, представлені в таблиці 2.4.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						31
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 2.4 - Порівняльна характеристика вовчків

Чинники, що впливають на вибір устаткування	Фірма-виготівник, марка		
	«СПБ Мясо-лмаш» Я2 ФЮ2	ПО "Продмаш" м. Полтава К6-ФВП-120-2	«Laska» WWW200 2G Угорщина
Продуктивність, кг/год	1000	2500	5000
Діаметр ножових грат, мм	128	120	200
Діаметр отворів грат, мм	3, 6, 8, 12	3, 5, 12, 16	3, 5, 8, 16, 25
Встановлена потужність, кВт	9,3	14,7	32,2
Габаритні розміри, мм	1170x646x1320	1600x1680x3000	1900x1000x1650
Маса, кг	460	1200	1200
Ціна, тис. грн.	150	220	290

Вовчок WWW200 2G відповідає проєктованим нормам.

Чинники, що визначають вибір фаршемішалки, представлені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Порівняльна характеристика фаршемішалок

Чинники, що визначають вибір устаткування	Фірма-виготівник, марка		
	«KARL SCHNELL» Ні-меччина P73650	ВАТ "Темп" м. Черкаси Л5-ФМБ	Красноярський машинобудів. завод Л5-ФМ2-У
Продуктивність, кг/год.	1600	2500	2500-3200
Місткість корита, м ³	0,15	0,335	0,335
Встановлена потужність, кВт	2,95	5,5	7,0
Тривалість циклу, хв.	3...5	3...5	3,5...8
Частота обертання місильних мішків, об/с:			
– лівого	0,95	0,97	0,76
– правого	0,95	0,97	0,76
Габаритні розміри, мм	1550x1120x1400	1700x875x1225	3200x965x1375
Маса, кг	570	680	920
Ціна, тис. грн.	400	280	300

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						32
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

На основі аналізу даних, наведених у таблиці 2.5, для комплектації технологічної лінії обрано фаршемішалку марки Л5-ФМ2-У. Показники місткості робочої ємності та рівень продуктивності даної машини повністю відповідають потребам проектного виробництва і забезпечують безперервність технологічного процесу.

Основні чинники, які впливають на вибір кутера для подальшої переробки м'ясної сировини, наведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Порівняльна характеристика кутерів.

Чинники, що визначають вибір устаткування	Фірма-виготівник, марка		
	ВАТ "Темп" м. Черкаси Л5-ФКБ	ВАТ "Темп" м. Черкаси Л5-ФКМ	«Laska» Угорщина KUX - 320VAK
Продуктивність, кг/год			
Місткість чаші, м ³	2250	1200	1600...2000
Встановлена потужність, кВт	0,250	0,125	0,320
Число ножів	50,23	30,63	123
Швидкість різання ножів, м/с	3	2	1...5
Габаритні розміри, мм	80	65	74
	3600x2150x2300	3000x1850x1800	3500x3400x1790
Маса, кг	3180	2200	4800
Ціна, тис. грн.	620	540	700

Кутер марки KUX-320VAK повністю відповідає встановленим технологічним вимогам, забезпечує необхідний рівень продуктивності, а також заданий ступінь подрібнення м'ясної сировини, що робить його доцільним для використання у складі проектованої технологічної лінії.

До основних технологічних вимог, які висуваються до варильного котла, належать такі:

- конструктивне виконання повинно забезпечувати можливість теплової обробки сировини при температурі в межах 90–95 °С;
- корисний об'єм робочої ємності котла має становити не менше 400 л;
- мішалка варильного котла повинна забезпечувати рівномірне перемішування продукту по всьому об'єму ємності;

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						33
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

– конструкція мішалки має сприяти ефективній циркуляції сировини біля внутрішніх стінок котла, запобігаючи локальному перегріванню продукту понад 100 °С.

Основні чинники, що впливають на вибір варильного котла для даного виробництва, наведені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Порівняльна характеристика варильних котлів

Чинники, що визначають вибір устаткування	Марка		
	КЭ-400	К7-ФВ2-А	Г2-ФВА
Геометричний об'єм котла, дм ³	600	462	600
Місткість котла, л	400	370	450
Робочий тиск пари, МПа			
Температура води під час варіння, °С	0,05	0,07	0,05
Габаритні розміри, мм	до 100 1000x1000x1500	80-100 2400x1650x800	до 100 1870x1600x1350
Маса, кг	450	240	490
Ціна, тис. грн.	290	220	275

Для забезпечення безперервності технологічного процесу на підприємстві передбачається використання **двох варильних котлів**. Для теплової обробки свинячої шкірки застосовується варильний котел **Г2-ФВА**. Для приготування глазуруючого наповнювача обрано котел **КЭ-400**, конструктивні особливості та техніко-технологічні параметри якого повністю відповідають вимогам даного етапу виробництва.

До основних технологічних вимог, що висуваються до пароварочної камери, належать:

- камера повинна забезпечувати проведення термічної обробки продукції в заданому температурному режимі з температурою не нижче 75–85 °С;
- обладнання має характеризуватися підвищеною пропускнуою здатністю за рахунок раціонального та щільнішого розміщення виробів;
- конструкція камери повинна передбачати можливість регулювання температури та відносної вологості повітря;

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						34
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

– споживання пари та електричної енергії повинно бути економічно обґрунтованим;

– матеріали, з яких виготовлена камера, мають бути дозволені для контакту з харчовими продуктами та відповідати санітарно-гігієнічним вимогам.

Основні чинники, що впливають на вибір пароварочних камер, наведені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Порівняльна характеристика пароварочних камер.

Чинники, що визначають вибір устаткування	Марка		
	ТАР-10	VEMAG (Німеччина)	ЕН-120-2106-0 (УГОРЩИНА)
Продуктивність, кг/год.	720	650	220
Настановна потужність, кВт	13,6	10,75	6,25
Питома витрата пари, кг/т	240	187,5	300-750
Питома витрата енергії, кВт год./т	11,7	5,5	26
Тиск пари, атм	4-5	2-3	4-6
Кількість рам, шт.	10	4	3
Габаритні розміри, мм	15190x2415x4327	2800x3370x2830	4000x1800x3600
Маса (без рам), кг	16100	1500	4500
Ціна, тис. грн.	1100	1220	815

На підставі аналізу даних, наведених у таблиці 2.8, для комплектації технологічної лінії обрано пароварочну камеру марки **VEMAG**, оскільки її корисна місткість, а також показники споживання пари та електричної енергії повністю відповідають вимогам виробничого процесу та забезпечують економічну ефективність експлуатації.

Фактори, які враховуються при виборі льодогенератора для потреб виробництва, наведені в таблиці 2.9.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						35
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 2.9 – Порівняльна характеристика льодогенераторів.

Чинники, що визначають вибір устаткування	Марка		
	SA - 70	ЛТ-50	AC225AE6
Продуктивність, кг/діб	80	50	110
Споживана потужність, кВт	0,53	0,5	1,2
Кількість холодагенту в системі, кг	0,85	0,45	0,85
Холодагент.	R12	R12	R12
Витрата води на 1 кг льоду, л	2,3	2,3	2,5
Габаритні розміри, мм	1120x460x420	800x550x1100	1,07x0,
Маса, кг	125	104	613x1,126
Ціна, тис. грн.	68	52	115
			80

Вибираємо льодогенератор SA - 70, який підходить нам за всіма параметрами.

Список стандартного і нестандартного устаткування представлений в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 - Обладнання лінії

Найменування устаткування, тип, марка	Технічна характеристика устаткування	Фірма виготівник
1	2	3
1 Ваги циферблати ВЦП-500	Вантажопідйомність 12,5-250 кг; маса 300 кг; габаритні розміри 1250x1140x1750 мм	Завод вагів р. Иглинск
2 Варильний котел КЭ-400	Геометричний об'єм 600 дм ³ ; місткість 400 л; робочий тиск пари 0,05 МПа; маса 450 кг; габаритні розміри 1000x1000x1500 мм	Білорусія "КОМПО"
3 Вовчок WW2002G	Продуктивність 5000 кг/год; встановлена потужність 32,2 кВт; маса 1200 кг; габаритні розміри 1900x1000x1650 мм	«Laska» Угорщина
4 Фаршемішалка Л5-ФМ-У	Продуктивність 1600 кг/год; встановлена потужність 7 кВт; місткість чаші 335 л; маса 920 кг; габаритні розміри 3200x965x1375мм	«KARL SCHNELL» Німеччина
5 Льодогенератор SA 70	Продуктивність 80 кг/год; місткість бункера 289 кг; встановлена потужність 0,53 кВт; займана площа 0,82 м ² ;	MAJA Німеччина

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						36
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

	маса машини 125 кг	
6 Установка для збору крові JWE10RS MP	Продуктивність 95 л/год; Встановлена потужність 1,19 кВт; Маса 102 кг	ЛИНК Україна
6 Кутер KUX320VAK	Продуктивність 1600-2000 кг/год; місткість чаші 320 кг; встановлена потужність 123 кВт; габаритні розміри 3500x3400x1790; маса машини 3180 кг	«Laska» Угорщина
7 Варильний котел Г2-ФВА	Геометричний об'єм 600 дм ³ ; місткість 450 л; робочий тиск пари 0,05 МПа; маса 490 кг; габаритні розміри 1870 x1600 x 1350мм	ПО "Ростпрод-маш" м. Ростов-на-Дону
8 Пароварочна камера	Продуктивність 650 кг/год; встановлена потужність 10,75 кВт; маса 1500 кг; габарити 2800(3370(2830 мм	VEMAG Німеччина
9 Повітря-охолоджувач Я20-АВ2-50	Холодагент R - 717; потужність 3,7 кВт; маса 25 кг; габаритні розміри 270x470x150 мм	ПО "Ростпрод-маш" м. Ростов-на-Дону
10 Полімери для дозрівання сировини	Місткість 20 кг; маса 2,1 кг; габаритні розміри 370x370x150 мм	НВО "Темп" м. Нижній Новгород
11 Столи для обвалки, жилочки і в'язки батонів	Каркас металевий; кришка з нержавіючої сталі ГОСТ 5632-72; маса 50 кг; габаритні розміри 1500x100x900мм	Виготовляється на місці
12 Органолептичний стіл для виявлення дефектів	Каркас металевий; кришка з нержавіючої сталі ГОСТ 5632-72; маса 80 кг; габаритні розміри 1700x1200x930 мм	Виготовляється на місці
13 Візок з рамами для укладання ТП-23	Вантажопідйомність 80-100 кг; маса 20 кг; каркас і рами - алюміній; габаритні розміри 1200x1200x1800 мм	Усть-Катавський завод ім. С. М. Кірова
14 Тара для готової продукції	Місткість 20 кг; матеріал - полімер ПХВ; маса 0,5 кг; Габаритні розміри 500x300x200 мм	ТОВ «Пакувальні матеріали» м. Челябінськ

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Розрахунок кількості робітників N_p , чол, що виконують цю операцію, ведеться по формулі

$$N_p = \frac{A}{K \cdot T}, \quad (2.1)$$

де A - кількість продукту (кг), що переробляється, на цій операції за

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						37
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

зміну або кількість обслуговуваного устаткування (шт.);

К - коефіцієнт, що враховує ріст продуктивності праці, $K=1,1,1,15$;

Т - норма вироблення одного робітника за зміну (кг) або норма обслуговування кількості устаткування одним робітником за зміну.

Норми вироблення на виробництво варених ковбас представлені в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 - Укрупнені норми вироблення на виробництво варених ковбас (кг/зміну)

Операція	Норма вироблення, кг/зміну
Переробка яловичини	1224
Переробка свинини	1224
Посол м'яса і підготовка фаршу	2146
Формування	133
Обжарювання, варіння, копчення, сушка	4333

Переробка яловичини

$$\text{обвалка } N_p^z = \frac{293,2}{1224 \cdot 1,1} = 0,22 \text{чел.}$$

$$\text{жиловка } N_p^z = \frac{208,2}{1224 \cdot 1,1} = 0,15 \text{чел.}$$

Переробка свинини

$$\text{обвалка } N_p^z = \frac{285,2}{1224 \cdot 1,1} = 0,2 \text{чел.}$$

$$\text{жиловка } N_p^z = \frac{208,2}{1224 \cdot 1,1} = 0,15 \text{чел.}$$

Таким чином, доцільно поставити одну людину на обвалку і одну людину на жиловку.

$$\text{Посол м'яса } N_p^{\text{фарш}} = \frac{702,65}{2146 \cdot 1,1} = 0,3 \text{чел.}$$

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						38
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$\text{Приготування фаршу } N_p^{\text{кол.фарш}} = \frac{705,33}{2146 \cdot 1,1} = 0,3\text{чел}$$

$$\text{Приготування глазуруючого наповнювача } N_p^{\text{кол.фарш}} = \frac{364,35}{692 \cdot 1,1} = 0,5\text{чел}$$

$$\text{Формування } N_p^{\text{шпрц}} = \frac{1069,7}{133 \cdot 1,1} = 7,5\text{чел}$$

$$\text{Термообробка } N_p^{\text{термо}} = \frac{1069,7}{4333 \cdot 1,1} = 0,25\text{чел}$$

Розподіл робочої сили здійснюється з урахуванням попередньо визначеної чисельності персоналу, рівня його кваліфікації, а також конкретних умов праці на виробництві.

Чисельність працівників, задіяних в обслуговуванні потокових технологічних ліній і окремих машин, визначається на основі паспортних даних обладнання, з урахуванням виробничих можливостей підприємства та прийнятих масштабів випуску продукції. Результати проведених розрахунків систематизовано та наведено у таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 – Кількість виробничих робітників.

Найменування операції	Маса, кг	Норми вироблення, кг/см	Кількість робітників	
			розрахункове	прийняте
Обвалка м'яса	578,4	1224	0,43	1
Жиловка м'яса	416,4	1224	0,34	1
Посол м'яса	702,5	2146	0,3	1
Приготування фаршу	705,33	2146	0,31	1
Приготування глазуруючого наповнювача	364,35	692	0,5	1
Формування	1069	133	7,5	8
Термообробка	1069	4333	0,25	1
РАЗОМ			9,63	14

З метою підвищення ефективності використання трудових ресурсів доцільним є скорочення чисельності персоналу шляхом суміщення окремих виро-

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						39
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

бничих функцій, що, водночас, потребує підвищення рівня кваліфікації працівників. Обґрунтування такого рішення уточнюється на основі графіка завантаження обладнання технологічної лінії. Зокрема, передбачається можливість закріплення одного працівника за операціями засолювання сировини та укладання фаршу. У результаті прийнята чисельність основних виробничих працівників становить 13 осіб.

Чисельність допоміжного персоналу та інженерно-технічних працівників наведена у таблиці 2.13 [14].

Таблиця 2.13 – Кількість допоміжного персоналу в цеху переробки м'яса.

Професія, спеціальність	Кількість персоналу
1	2
1. Допоміжні робітники:	
слюсар	0,5
електрик	0,5
мийник	1
2. ІТР і службовці :	
начальник цеху	0,5
майстер	0,5
лаборант	1
технолог	1
РАЗОМ	5

Проведені розрахунки показують, що для нормальної організації діяльності підприємства необхідно прийняти на роботу 18 чоловік.

2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

Площа виробничих ділянок $F_{уч}$, m^2 , розраховують по формулі [15]

$$F_{уч} = f_{уд} \cdot W_{дiб}, \quad (2.2)$$

де $f_{уд}$ - питома площа, що доводиться на одну тонну ковбаси, виробленої в добу, $m^2/т$;

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						40
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Їдіб - добове вироблення ковбаси, т/діб.

Нормативи площ окремих приміщень ковбасного цеху представлені в таблиці 2.14. Оскільки розрахунок робиться на одну тонну, то нормативні площі співпадуть з розрахунковими.

Таблиця 2.14 - Виробничі і допоміжні приміщення цеху

Найменування ділянок	Нормативна площа, м ²	Прийнята площа, м ²
Накопичувач-дефростер	20	33
Сировинне відділення	20	28
Приміщення для попереднього подрібнення і посолу	20	37
Відділення для витримки м'яса в посолі	7	6
Машинний зал	40	20
Формувальна	25	22
Осадова	10	18
Приміщення для охолодження	15	30
Термічне відділення	35	23
Склад готової продукції	10	30
Душ	4	9
Кишкова	5	9
Допоміжна площа	60	167
Всього:	288	432

Кількість м'ясної сировини, що проходить через вовчок, фаршемішалку, кутер і шприц, повинна бути узгодженою та відповідати загальному обсягу виробництва. Місткість термокамери за одне завантаження становить 110–450 кг ковбасних виробів. За умови добового випуску 1000 кг ковбаси доцільно поділити цей обсяг на чотири технологічні цикли по 250 кг кожний. У межах кожного циклу необхідно виконувати повний комплекс операцій, а саме: первинне подрібнення сировини, посол, повторне подрібнення, наповнення оболонок, осідання батонів, термічну обробку та подальше охолодження. Усі зазначені процеси здійснюються відповідно до розробленої технологічної схеми виробництва.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						41
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Відповідно до прийнятої технології та наявного обладнання підприємства оптимальним є випуск 1000 кг ковбасних виробів за одну зміну. Для забезпечення такого обсягу виробництва, на підставі затвердженої рецептури, виконано розрахунок потреби в основній м'ясній сировині та допоміжних матеріалах. Розроблено загальну технологічну схему виробництва фаршированих ковбас, а також детальну схему виготовлення ковбаси вищого сорту «Святкова».

Для реалізації технологічного процесу підібрано комплекс обладнання, об'єднаний у технологічну лінію, що забезпечує раціональне та рівномірне завантаження машин і апаратів на всіх етапах виробництва.

Виконано розрахунок площ основного виробничого відділення з урахуванням габаритів обладнання, необхідних проходів, зон обслуговування, а також складських приміщень. Загальна площа цеху прийнята $F_{ц} = 324 \text{ м}^2$, що відповідає шести будівельним модулям розміром $6 \times 9 \text{ м}$. На основі цього зроблено оптимальне компонування виробничого цеху.

Проведені організаційно-технологічні розрахунки свідчать, що для забезпечення безперебійної та ефективної роботи підприємства необхідно залучити 18 працівників виробничого та допоміжного персоналу.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						42
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Технологія виконання монтажних робіт, тобто встановлена послідовність їх проведення, включає два основних етапи: підготовчий та основний.

Підготовчий етап монтажу.

Після завершення організаційних заходів із підготовки монтажної ділянки виконують комплекс робіт, що забезпечують готовність обладнання до встановлення. На складальній площадці здійснюють приймання обладнання від замовника, після чого його укрупнюють у блоки, зручні для транспортування та подальшого монтажу. Блоки формують шляхом збирання окремих вузлів і виробів, що постачаються заводами-виробниками, та комплектують ними основне технологічне обладнання.

Підготовлені укрупнені блоки переміщують на накопичувальні майданчики, розташовані в зоні дії вантажопідіймальних механізмів (зокрема баштового крана). У середині виробничих приміщень проводять розмічальні роботи, перевіряють і очищають монтажні отвори, а також приймають від генерального підрядника будівлі, фундаменти та споруди, призначені для монтажу обладнання.

Основний етап монтажних робіт.

На цьому етапі з накопичувальних площадок піднімають укрупнені блоки обладнання та транспортують їх безпосередньо в зону монтажу. Тут виконують остаточне складання обладнання та його встановлення в проєктне положення або здійснюють монтаж без додаткового складання, якщо це передбачено проєктом.

Після встановлення обладнання виконують його вивірку в просторі відповідно до проєктних координат та закріплюють на фундаменті або перекриттях. Далі проводять індивідуальні випробування машин у холостому режимі та здійснюють підготовку обладнання до комплексного випробування під

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						43
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

навантаженням.

Технологічні карти є складовою частиною проєкту виконання робіт (ППР) і розробляються для таких основних видів монтажних операцій:

- переміщення обладнання, конструкцій і трубопроводів у межах монтажної зони, включаючи їх розвантаження та складування;
- установлення обладнання і конструкцій у проєктне положення з обов'язковим зазначенням параметрів монтажних механізмів (вантажопідйомність, виліт стріли тощо), а також виконання операцій з вивірки та закріплення;
- монтаж технологічних трубопроводів із поділом їх на окремі ділянки та визначенням способів і послідовності виконання робіт;
- встановлення, випробування та демонтаж такелажних засобів;
- організація та технологія проведення зварювальних робіт;
- проведення випробувань і перевірок обладнання та трубопроводів.

Технологічні карти повинні містити вказівки щодо методів і засобів контролю, способів вивірки, допустимих монтажно-складальних відхилень, а також заходів із забезпечення безпечних умов виконання монтажних та інших робіт. Крім того, вони включають специфікацію монтажних механізмів, інструменту та матеріалів.

Під час монтажу обладнання підприємств переробної промисловості, яке перебуває у тісному технологічному та комунікаційному зв'язку, особливо важливе значення має точність і правильність розмітки. Помилки, допущені на цьому етапі, можуть призвести до серйозних негативних наслідків у процесі експлуатації: перегріву підшипників, виникнення биття, зачіпання рухомих елементів за нерухомі частини, а також до невідповідності підготовлених отворів і прорізів у стінах, що вимагає їх повторного пробивання або свердління.

З метою запобігання таким проблемам на нових або реконструйованих об'єктах виконують будівельну та монтажну розмітку. Будівельну розмітку здійснюють будівельники на стадії опалубки перед армуванням і бетонуванням. Вона забезпечує правильне розташування фунда-

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						44
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ментів і постаментів під обладнання, закладних елементів, монтажних отворів для анкерних болтів, випускних патрубків і матеріалопроводів.

Перед початком розмічальних робіт ретельно перевіряють положення колон, прогонів, балок, підлог, стін і перекриттів у плані та по висоті, а також відповідність монтажних отворів проєктним даним.

У процесі будівельної розмітки визначають і фіксують головну подовжню вісь приміщення, яка прив'язується до осей колон і збігається з геометричною проєктною віссю. Фіксація головної осі здійснюється шляхом закріплення металевих скоб у протилежних поперечних стінах і натягування сталевого дроту на висоті 2–2,5 м від рівня чистої підлоги з фіксацією за контрольними маяками.

Головну вісь переносять на верхні поверхи будівлі та фіксують допоміжні осі, які разом із головною слугують базою симетрії для подальшої монтажної розмітки. Від цих осей виконують розбивку робочих монтажних осей окремих машин, механізмів, опор, фундаментних болтів і комунікацій.

Сукупність осей та висотних відміток утворює геодезичну основу монтажу. Для перенесення монтажних осей застосовують сходи, гідростатичні та металеві рівні, геодезичні прилади, а також спеціальні шаблони та допоміжні пристрої.

Монтажну розмітку виконують фахівці монтажної організації в підготовчий період. Вона включає перевірку правильності розташування головних і допоміжних осей, уточнення положення фундаментів, опорних поверхонь і монтажних отворів, а також розбивку індивідуальних монтажних осей для кожної одиниці обладнання.

Методи монтажу являють собою комплекс організаційно-технічних рішень, що визначають порядок збирання обладнання, місце його монтажу та способи встановлення у проєктне положення.

Усі роботи з монтажу машин і обладнання поділяють на три основні стадії: підготовчу, основну та заключну. Підготовчі роботи охоплюють інженерну підготовку та підготовку об'єктів до монтажу; основні — доставку

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		45

обладнання, його розпакування та монтаж до індивідуальних випробувань; заключні — регулювання, налагодження засобів автоматизації, контрольно-вимірювальних приладів і обкатування обладнання під робочим навантаженням.

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

Методи монтажу технологічного обладнання, будівельних конструкцій і трубопроводів, залежно від послідовності виконання будівельно-монтажних робіт, поділяють на такі основні групи:

- поточно-сполучений;
- послідовний.

З урахуванням організації виконання механомонтажних робіт розрізняють такі методи монтажу:

- комплектно-блоковий;
- великоблочний;
- поточно-вузловий;
- безпідкладковий.

Поточно-сполучений метод монтажу є одним із найбільш прогресивних та економічно ефективних. Його застосування потребує ретельної інженерно-економічної підготовки та чіткої координації дій усіх учасників будівельно-монтажного процесу. Цей метод сприяє скороченню нормативних строків будівництва або реконструкції об'єктів. Роботи виконуються відповідно до узгодженого календарного графіка між будівельно-монтажними організаціями та замовником у такій послідовності:

- улаштування фундаментів, залізобетонних і металевих майданчиків для подальшого встановлення обладнання;
- підйом і монтаж у проектне положення важкого обладнання та вузлів внутрішньоцехових трубопроводів до встановлення плит міжповерхових перекриттів;
- виконання демонтажної тепло- та гідроізоляції апаратів, посудин і ка-

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						46
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

налізаційних систем до завершення гідроізоляції будівель і споруд.

Ефективність поточно-сполученого методу досягається за рахунок:

- укрупнення обладнання, металоконструкцій і трубопроводів до їх встановлення на виробничих базах;
- підвищення рівня механізації монтажних робіт та більш повного використання вантажопідіймальних машин і механізмів;
- зростання продуктивності праці монтажного персоналу та зниження собівартості механомонтажних робіт;
- скорочення загальних строків зведення та введення об'єктів в експлуатацію.

Основним недоліком цього методу є необхідність додаткових витрат, пов'язаних із захистом змонтованого обладнання від можливих пошкоджень під час подальших будівельних робіт.

Послідовний метод монтажу застосовується у випадках, коли за технічними умовами обладнання може бути встановлене лише після завершення будівництва будівель і приміщень, а також при відносно невеликому обсязі монтажних робіт.

Комплектно-блоковий метод монтажу передбачає максимальне перенесення трудомістких монтажних операцій із будівельного майданчика в умови заводського або промислового виготовлення. У результаті на монтажний майданчик обладнання надходить у вигляді готових блоків, до складу яких входять опорні та обслуговувальні конструкції, обв'язувальні технологічні трубопроводи, а також елементи електричних і автоматизованих систем.

Великоблочний метод монтажу забезпечує мінімальні строки виконання робіт завдяки постачанню обладнання у вигляді великих транспортабельних комплектних блоків або шляхом укрупненого складання безпосередньо на монтажному майданчику до початку основних монтажних операцій.

Поточно-вузловий метод застосовується для монтажу обладнання, яке надходить із низьким ступенем заводської готовності, тобто у розібраному вигляді. До такого обладнання належать підвісні та безконвеєрні транспортні сис-

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						47
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

теми, норії тощо. Основним принципом цього методу є безперервність і рівномірність виконання робіт у часі, що досягається завдяки таким організаційно-технологічним заходам:

- поділу технологічного процесу на окремі складові операції;
- встановленню чіткого виробничого ритму;
- раціональному розподілу праці між виконавцями;
- поєднанню процесів укрупненого складання та монтажу в часі й просторі.

Безпідкладковий метод монтажу передбачає встановлення обладнання без використання традиційних підкладок. Для цього застосовують спеціальні регульовальні віджимні пристрої, вмонтовані в основу машин, інвентарні регульовальні підкладки або спеціальні настановні гайки особливої конструкції.

Комплексне використання сучасних, прогресивних та економічно доцільних методів монтажу обладнання й комунікацій сформувало поняття так званого «швидкісного режиму» монтажу. Його застосування дає змогу в окремих випадках скоротити нормативну тривалість монтажних робіт на 20–25 %.

На відміну від методів, способи монтажу обладнання вирішують більш локальні технологічні завдання, пов'язані з виконанням окремих операцій. За способом подачі обладнання в зону монтажу розрізняють:

- підйом із вільним переміщенням у просторі;
- насування;
- нарощування.

Підйом обладнання з вільним переміщенням у просторі застосовується при потокових і сполучених методах монтажу, а також при встановленні обладнання поза приміщеннями. Цей спосіб реалізується за допомогою вантажопідіймальних кранів і є найбільш прогресивним.

Спосіб насування використовується при послідовному монтажі габаритного та великовагового обладнання або укрупнених блоків. Він широко застосовується під час реконструкції, технічного переоснащення підприємств і заміни застарілого обладнання. Переміщення здійснюють за допомогою лебідок або

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						48
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

тягових механізмів.

Спосіб нарощування характерний для поелементного монтажу, коли в зону встановлення подають окремі вузли, деталі та кріпильні елементи, які послідовно збираються в єдину машину або технологічну лінію.

За способом встановлення конструкцій і обладнання в проектне положення розрізняють: вільний, обмежено вільний, напівпримусовий та примусовий монтаж.

При вільному монтажі встановлення обладнання здійснюється без спеціальних пристосувань, а необхідна точність досягається шляхом візуального контролю.

Обмежено вільний монтаж передбачає використання фіксуючих і обмежувальних пристроїв або самофіксуючих замкових з'єднань, які спрямовують елемент у процесі встановлення.

Напівпримусовий монтаж виконується із застосуванням кондукторів і маніпуляторів, що забезпечують точне позиціонування елементів без інструментального контролю та з повним обмеженням випадкових переміщень.

Примусовий монтаж характеризується використанням спеціальних кондукторів, маніпуляторів і фіксуючих пристроїв із обов'язковим інструментальним контролем, що гарантує максимальну точність установки обладнання в проектне положення.

3.3 Експлуатація обладнання

З метою підвищення ефективності процесу перемішування фаршу та покращення техніко-економічних показників виробництва у даній роботі запропоновано використання модернізованого фаршезмішувача типу Л5-ФМ2-У, оснащеного шнеком зі змінним кроком витків.

Фаршезмішувач приводиться в дію електродвигуном, який через пружну муфту з'єднаний із редуктором. Редуктор є двоступінчастим черв'ячним механізмом і призначений для зміни передатного числа та передавання обертового руху на робочі органи машини — шнеки. Процес перемішування фаршу

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						49
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

відбувається у зварній діжі, виготовленій із листової нержавіючої сталі, яка жорстко закріплена на рамі фаршезмішувача.

На торцевій частині корпусу діжі передбачене спеціальне вивантажувальне вікно, яке обладнане заслінкою для регулювання процесу випуску готового продукту. Верхня частина діжі закривається ґратчастою кришкою, що відкривається за допомогою підйомного механізму, забезпечуючи зручність завантаження сировини та безпеку обслуговування.

У робочу ємність машини завантажують м'ясний фарш, охолоджену воду, а також інші складові компоненти, передбачені рецептурою. Перемішування сировини здійснюється за допомогою двох шнеків, які обертаються назустріч один одному, що забезпечує інтенсивне переміщення маси та рівномірний розподіл усіх компонентів фаршу по всьому об'єму діжі.

Шнеки виготовляються з нержавіючої смугової сталі та жорстко приварюються до валів. Конструкцією машини передбачена можливість роботи шнеків у двох напрямках шляхом реверсування електродвигуна. Такий режим роботи сприяє скороченню тривалості перемішування та значному підвищенню однорідності фаршу. Реверсування дозволяється виконувати лише після повної зупинки обертання шнеків, що є обов'язковою умовою безпечної експлуатації обладнання.

Вивантаження готового фаршу здійснюється під час обертання шнеків через вікно, розташоване в торцевій стінці діжі, що забезпечує безперервність технологічного процесу.

До обслуговування фаршемішалки допускаються лише працівники, які детально ознайомилися з її конструкцією, принципом дії та правилами експлуатації, а також пройшли відповідний інструктаж з техніки безпеки. Робота на машині дозволяється виключно за умови встановлення та надійного закріплення всіх захисних огорожень. Перед початком роботи необхідно забезпечити належний санітарний стан фаршемішалки відповідно до вимог чинних санітарно-гігієнічних норм.

Під час експлуатації обладнання слід контролювати своєчасність заван-

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						50
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

таження сировини в корпус машини та своєчасне вивантаження обробленого фаршу. У разі виявлення будь-яких несправностей, таких як поява стороннього шуму, вібрації або іскріння електродвигуна, необхідно негайно зупинити фаршемішалку та не відновлювати роботу до повного усунення виявлених дефектів [4].

У процесі експлуатації фаршемішалки можливе виникнення різних типових несправностей, перелік яких наведений у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Основні несправності фаршезмішувача

Несправність	Причина виникнення	Спосіб усунення
При включеному приводі електродвигун не включається.	Згоріла котушка електромагнітного пускача. Замикання контактів пускача.	Замінити котушку або пускагод. Зачистити контакти.
При включеному електродвигуні приводу, привід не працює.	Прослизання клинових ременів.	Відрегулювати натягнення ременів.

Планування та організація роботи ремонтної служби

З метою забезпечення безперебійної та надійної роботи технологічного обладнання виробничої лінії на підприємстві формується служба планово-запобіжного ремонту. До її складу входять заходи міжремонтного технічного обслуговування, що включають поточне (ТО1) і середнє (ТО2) обслуговування, а також ремонтні роботи (Р) [17].

Міжремонтне технічне обслуговування передбачає систематичне спостереження за дотриманням вимог технічної експлуатації обладнання, своєчасне виявлення та усунення незначних несправностей, а також виконання регульовальних операцій. Зазначені роботи здійснюються, як правило, у періоди технологічних перерв без порушення встановленого режиму виробництва.

Профілактичні огляди (ТО1) проводяться через регламентовані проміжки часу, які встановлюються окремо для кожного виду обладнання. Метою та-

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						51
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ких оглядів є оцінка технічного стану машин, виявлення початкових ознак зносу та запобігання виникненню серйозних відмов у процесі експлуатації.

Поточний ремонт полягає в ліквідації несправностей окремих вузлів і механізмів, що виникають у процесі роботи обладнання. Він здійснюється шляхом заміни зношених або пошкоджених деталей, а також виконання необхідних налагоджувальних і регулювальних робіт.

Середній ремонт спрямований на відновлення експлуатаційних характеристик устаткування. Він включає ремонт або заміну зношених чи пошкоджених вузлів і деталей, а також комплексну перевірку технічного стану обладнання з метою продовження строку його надійної роботи.

Капітальний ремонт передбачає повне розбирання устаткування, проведення дефектації деталей, вузлів і механізмів, відновлення або заміну зношених складових частин, у тому числі базових елементів конструкції. Після завершення капітального ремонту обладнання повинно відповідати встановленим технічним вимогам і забезпечувати задані показники продуктивності та безпеки.

Основним завданням інженерного забезпечення технологічної лінії з виробництва фаршированої глазурованої ковбаси вищого сорту є забезпечення високої надійності та безпеки роботи устаткування, підтримання стабільності технологічних процесів за мінімальних експлуатаційних витрат. Особлива увага під час експлуатації приділяється справності та точності роботи приладів контролю, систем управління і захисту, а також своєчасному поповненню мастильних і технологічних рідин у відповідних системах обладнання.

Загальне керівництво службою експлуатації здійснює начальник технологічної лінії, який відповідає за організацію та контроль виконання ремонтно-обслуговувальних робіт. Безпосередньо на робочих місцях експлуатацію та щоденний контроль стану обладнання забезпечують оператори.

Перелік робіт з технічного обслуговування обладнання. На підприємствах харчової та переробної промисловості технічне обслуговування і ремонт устаткування виконуються у встановлені терміни та в чітко визначеній послідовності, а саме:

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						52
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- щоденний огляд обладнання перед початком роботи;
- проведення декадного технічного обслуговування ТО1;
- виконання щомісячного технічного обслуговування ТО2.

Кожен вид технічного обслуговування включає визначений перелік операцій, спрямованих на підтримання працездатності обладнання, попередження аварійних ситуацій та забезпечення стабільної роботи технологічної лінії [18]. Деталізований перелік таких операцій наведений у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Перелік робіт з проведення технічного обслуговування обладнання технологічної лінії

Найменування устаткування	Вид технічного обслуговування	
	ТО1	ТО2
1	2	3
Вовчок	Проведення санітарної обробки до і після роботи Перевірка устаткування шляхом зовнішнього огляду на відповідність правилам ТБ Перевірка справності заземлення Перевірка проміжку між ґратами і ножами Мастило поверхонь, що труться, і усіх систем	Виконання усіх операцій в об'ємі ТО1 Перевірка величини зносу різальних пар; Заміна мастила в редукторі; Перевірка клинопасової передачі.
Фаремішалка	Проведення санітарної обробки до і після роботи Перевірка устаткування шляхом зовнішнього огляду на відповідність правилам ТБ Перевірка справності заземлення Перевірка рівня масла в редукторі	Виконання усіх операцій в об'ємі ТО1; Заміна мастила в редукторі; Перевірка клиноремінної передачі.
Кутер	Проведення санітарної обробки до і після роботи Перевірка устаткування шляхом зовнішнього огляду на відповідність правилам ТБ Мастило поверхонь, що труться, і усіх систем	Виконання усіх операцій в об'ємі ТО1 Заміна мастила в редукторі Перевірка клинопасової передачі

Продовження таблиці 3.2

1	2	3
	Заточування ножів Перевірка рівня масла в редукторі Перевірка справності заземлення	
Варильний котел	Проводити роботи щозмінного обслуговування Очищення фільтру Перевірка і наладка контрольно-вимірювальних приладів : манометра, термометра і програмного регулятора Очищення зовнішньої поверхні апарату	Виконання усіх операцій в об'ємі ТО1 Перевірка герметичності котла Перевірка теплоізоляції виміром температури на поверхні корпусу в робочому режимі Заміна прокладень в пробно-спусковому крані і зливному крані Перевірка запобіжного клапана створенням в котлі тиску вища за робочий Очищення внутрішньої поверхні котла від накипу
Термокамера	Перевірка устаткування шляхом зовнішнього огляду на відповідність правилам ТБ Огляд внутрішніх поверхонь камери Перевірка надійності кріплення і відсутності механічних ушкоджень захисного заземлення від автоматичного вимикача до заземлюючих пристроїв Огляд електроапаратури, приладів автоматики і затягування з'єднань електроконтактів; Перевірка справності освітлювальних приладів Перевірка стану дверних ручок, ущільнень дверей	Виконання усіх операцій в об'ємі ТО1 Очищення камери від сажі Перевірка герметичності усіх з'єднань

Висновки за розділом

У даному розділі були розглянуті та систематизовані основні методи монтажу фаршемішалки, що забезпечують її правильне встановлення, надійну роботу та безпечну експлуатацію в умовах м'ясопереробного підприємства. Проаналізовано вимоги до підготовки місця встановлення обладнання, послідовність виконання монтажних операцій та умови введення машини в експлуатацію.

Складена інструкція з експлуатації та технічного обслуговування фаршемішалки дозволяє регламентувати порядок роботи персоналу, забезпечує дотримання технологічних режимів і сприяє зниженню ризику виникнення аварійних ситуацій та передчасного зносу обладнання. У інструкції визначені основні правила пуску, зупинки, санітарної обробки та планово-профілактичного обслуговування машини.

Розроблена карта монтажу та монтажне креслення фаршемішалки є важливою складовою проєктної документації, оскільки забезпечують наочність і точність виконання монтажних робіт, а також можуть бути використані як довідковий матеріал під час подальшої експлуатації, ремонту та модернізації обладнання.

Загалом виконані заходи створюють необхідні умови для ефективної інтеграції фаршемішалки у технологічну лінію виробництва ковбасних виробів, підвищують надійність роботи обладнання та сприяють стабільній якості готової продукції.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						55
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно – правова база з охорони праці для підприємства

Для формування та обґрунтування вимог безпеки праці на м'ясопереробному підприємстві доцільно керуватися чинними нормативно-правовими актами та галузевими стандартами з охорони праці. Основними з них є такі документи:

а) НАОП 1.8.20-1.01-78 – Правила техніки безпеки та виробничої санітарії для підприємств м'ясної промисловості;

б) НАОП 1.8.20-1.02-77 – Правила техніки безпеки під час експлуатації водопровідних і каналізаційних споруд та мереж підприємств м'ясо-молочної і молочної промисловості;

в) НАОП 1.8.20-1.03-84 – Правила з охорони праці працівників підприємств м'ясної промисловості щодо запобігання зараженню бруцельозом;

г) НАОП 1.8.20-2.01-85 (ОСТ 49-215-85) – М'ясопереробне виробництво. Загальні вимоги безпеки;

д) НАОП 1.8.20-2.02-85 (ОСТ 49-216-85) – М'ясожирове виробництво. Загальні вимоги безпеки;

е) НАОП 1.8.20-2.03-82 (ОСТ 49-191-82) – Утримання тварин перед забоєм. Вимоги безпеки;

ж) НАОП 1.8.20-2.04-80 (ОСТ 49-150-80) – Процеси обвалювання та жилювання м'яса в м'ясній промисловості. Вимоги безпеки;

з) НАОП 1.8.20-2.06-80 (ОСТ 49-163-80) – Забій та переробка великої рогатої худоби. Вимоги безпеки;

и) НАОП 1.8.20-2.07-80 (ОСТ 49-162-80) – Забій та переробка свиней. Вимоги безпеки;

к) НАОП 1.8.20-2.10-82 (ОСТ 49-192-82) – Обробка кишок. Вимоги безпеки;

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						56
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

л) НАОП 1.8.20-2.25-81 (ОСТ 49-176-81) – Шприцювання фаршем і формування ковбасних виробів. Вимоги безпеки;

м) НАОП 1.8.20-2.27-81 (ОСТ 49-174-81) – Засоби індивідуального захисту працівників м'ясної промисловості. Загальні вимоги та класифікація;

н) НАОП 1.8.20-2.30-81 (ОСТ 49-180-81) – Вантажно-розвантажувальні роботи в холодильних установках. Вимоги безпеки;

о) НАОП 1.8.20-2.32-79 (ОСТ 49-143-79) – Ам'ячні холодильні установки. Загальні вимоги безпеки.

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

Небезпечні та шкідливі виробничі чинники поділяються на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні. Для технологічної лінії виробництва ковбас найбільш характерними є фізичні й хімічні чинники.

До **фізичних чинників** належать рухомі машини та механізми і їх відкриті частини (візки, ножі кутера тощо), підвищена температура поверхонь обладнання і матеріалів (елементи пароварочної камери, варильного котла), висока температура повітря робочої зони, небезпечна електрична напруга, а також дія гарячої води і пари.

Хімічні чинники у ковбасному виробництві пов'язані з використанням ам'яку, нітриту натрію, фосфатів, аскорбінової кислоти. Робота з цими речовинами потребує суворого дотримання вимог безпеки, спеціального навчання персоналу та застосування засобів індивідуального захисту.

До **біологічних чинників** відносять мікро- та макроорганізми, вплив яких може призводити до захворювань.

Психофізіологічні чинники включають фізичні та розумові перевантаження, монотонність праці й емоційну напругу.

З метою запобігання дії шкідливих чинників забороняється експлуатація обладнання, яке не пройшло технічний огляд, не заземлене, не має захисних огорожень або працює з перевантаженням. Далі наведено характеристику ос-

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						57
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

новних небезпечних факторів і заходи щодо їх усунення.

1. **Незахищені рухомі частини машин і механізмів** можуть спричинити травматизм. Для зниження ризику застосовують захисні огородження, блокувальні та запобіжні пристрої, сигналізацію, дистанційне керування та ЗІЗ.

2. **Підвищений рівень шуму** негативно впливає на нервову та серцево-судинну системи, викликає втому і зниження уваги, що підвищує ризик травм. Захист від шуму має бути комплексним і включати зменшення шуму в джерелі, акустичну обробку приміщень і раціональне планування виробництва.

3. **Підвищена вібрація** призводить до порушень нервової системи та може викликати вібраційну хворобу. Зменшення вібрації досягається балансуванням обертових елементів, підвищенням точності виготовлення деталей і застосуванням віброізоляційних матеріалів.

4. **Небезпечна електрична напруга** становить серйозну загрозу життю людини. Для захисту персоналу передбачають заземлення або занулення, захисне відключення, подвійну ізоляцію, блокувальні пристрої та блискавкозахист відповідно до нормативних вимог.

5. **Недостатня освітленість робочих місць** погіршує зорові умови, підвищує стомлюваність і знижує продуктивність праці. Для виробничих приміщень рекомендується комбіноване освітлення з урахуванням природного світла, а також аварійне та евакуаційне освітлення.

Проектування санітарно-побутових і допоміжних приміщень здійснюється з урахуванням їх одночасного введення в експлуатацію з виробничими об'єктами. Побутові приміщення повинні бути обладнані припливно-витяжною вентиляцією для забезпечення належних умов праці.

4.3 Заходи безпеки

Навчання персоналу з охорони праці

Відповідно до вимог ГОСТ 12.0.004-90 усі працівники при прийнятті на роботу, а також у процесі трудової діяльності проходять обов'язкове навчання та інструктажі з охорони праці. Основними видами інструктажів є:

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						58
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- **Ввідний інструктаж**, який проводиться під час прийняття на роботу головним інженером або інженером з охорони праці. Він містить загальні відомості про умови праці, обов'язки працівника та заходи безпеки і реєструється у відповідному журналі.
- **Первинний інструктаж на робочому місці**, що здійснюється безпосереднім керівником робіт при початку роботи або переведенні працівника до іншого підрозділу. Містить виробничі інструкції з охорони праці та фіксується в журналі.
- **Позаплановий інструктаж**, який проводиться у разі зміни технології, заміни обладнання, порушень вимог безпеки, аварій, травм або тривалих перерв у роботі.
- **Повторний інструктаж**, що проводиться не рідше одного разу на шість місяців з метою закріплення знань з безпеки праці.
- **Цільовий інструктаж**, який здійснюється при виконанні разових або особливо небезпечних робіт і оформлюється нарядом-допуском або іншою дозволяючою документацією.

Санітарно-гігієнічні вимоги до приміщень ковбасного цеху

Вентиляція повинна забезпечувати подачу не менше 20 м³ свіжого повітря на одного працівника за годину. Допускається природна вентиляція, а при застосуванні примусової необхідно контролювати повітрообмін і підтримувати нормативні параметри мікроклімату. Вимоги до мікроклімату регламентуються ГОСТ 12.1.005-88.

Опалення має забезпечувати стабільну температуру в приміщенні відповідно до санітарних норм.

Освітлення згідно з СНіП 23-05-95 повинно бути рівномірним, без різких тіней і засліплення, забезпечувати достатню видимість об'єктів праці. На підприємстві застосовується комбіноване освітлення (природне та штучне), рівень освітленості становить близько 150 лк.

Шум і вібрація негативно впливають на організм людини та можуть призводити до професійних захворювань. Рівень шуму у виробничих

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						59
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

приміщеннях не повинен перевищувати 60 дБ. Для його зниження передбачають звукоізоляцію джерел шуму, балансування механізмів і використання мастильних матеріалів. Віб्रोактивне обладнання в технологічній лінії відсутнє.

Хімічні речовини та організація праці

Нітрит натрію використовується виключно у вигляді водного розчину, який готується в лабораторії. Застосування сухого нітриту заборонено. Розчин зберігається в спеціальній тарі з попереджувальним маркуванням, доступ до нього мають лише відповідальні особи. Дотримання рецептурних доз є обов'язковим з метою запобігання отруєнню споживачів.

Працівники перед допуском до роботи проходять медичний огляд, надалі — періодичні огляди. Дотримуються правил особистої гігієни, використовують спецодяг, який зберігається окремо. До роботи не допускаються особи з хронічними захворюваннями, ушкодженнями шкіри, вагітні жінки та неповнолітні.

Умови праці та безпека

Санітарні вимоги до приміщень передбачають не менше 15 м³ об'єму та 4,5 м² площі на одного працівника, висоту приміщень не менше 3,5 м і наявність рівної підлоги з ухилом до каналізаційних стоків. Окрім виробничих приміщень передбачені гардеробні, санітарні вузли та кімнати відпочинку.

Для попередження травматизму застосовуються організаційні, технічні та санітарні заходи: навчання персоналу, своєчасні інструктажі, технічне обслуговування обладнання, використання захисних пристроїв і засобів індивідуального захисту, підтримання нормативних параметрів мікроклімату.

Електробезпека забезпечується відповідно до ГОСТ 12.2.007-93 шляхом заземлення обладнання, регулярного огляду електромереж, навчання персоналу та використання захисних пристроїв.

Вимоги безпеки під час роботи

Під час експлуатації обладнання необхідно суворо дотримуватись інструкцій заводу-виробника, виконувати ремонтні роботи лише при повному відключенні установок, подавати попереджувальні сигнали перед пуском ма-

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						60
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

шин, підтримувати порядок на робочому місці та негайно повідомляти керівництво про всі виявлені несправності.

Таблиця 4.1 - Потрібна кількість СІЗ на рік для працівників підприємства

Професія Посада	Число осіб	Спецодяг	Термін шка- рпетки, міс.	Потрібна кіль- кість на рік, шт.
1	2	3	4	5
Директор - меха- нік - технолог	1	Халат х/б	12	1
		Рукавички х/б	1	12
		Ковпак х/б	12	1
Підсобний робі- тник	3	Халат х/б	12	36
		Рукавички х/б	1	3
		Ковпак х/б	12	36
Обваловувальник	1	Халат х/б	12	1
		Фартух	12	1
		Рукавичка кольчу- жна	6	2
		Рукавички х/б	1	12
		Ковпак х/б	12	1
Жиловщик В'язальник	2	Халат х/б	12	1
		Рукавички х/б	1	12
		Ковпак х/б	12	1
Майстер по тер- мообробці	1	Халат х/б	12	1
		Рукавички х/б	1	12
		Ковпак х/б	12	1
Майстер	1	Халат х/б	12	1
		Рукавички х/б	1	12
		Ковпак х/б	12	1
Прибиральниця	1	Халат х/б	12	1
		Рукавички х/б	1	12
		Ковпак х/б	12	1
Водій- експедитор	1	Халат х/б	12	1
		Рукавички х/б	1	12
		Ковпак х/б	12	1
Вантажник	1	Халат х/б	12	1
		Рукавички х/б	1	12
		Ковпак х/б	12	1

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Організація пожежної безпеки на проектованому об'єкті

Основними чинниками, що призводять до виникнення та поширення пожеж на виробничих об'єктах, є недотримання правил експлуатації технологічного обладнання і електроприладів із недостатнім рівнем протипожежного захисту, використання матеріалів, які не відповідають вимогам пожежної безпеки, порушення технологічної та трудової дисципліни, а також відсутність або недостатня ефективність засобів пожежогасіння.

З метою запобігання пожежонебезпечним ситуаціям необхідно суворо дотримуватись встановлених правил улаштування та експлуатації електроустановок, застосовувати електродвигуни й апаратуру у вибухобезпечному виконанні, забезпечувати захист електричних мереж від перевантажень і коротких замикань. Куріння на території підприємства допускається лише у спеціально відведених та обладнаних місцях.

Усі виробничі будівлі, споруди, складські та допоміжні приміщення повинні бути забезпечені необхідними засобами протипожежного захисту, які розміщуються на території підприємства відповідно до чинних нормативних вимог.

Згідно з нормами пожежної безпеки, розрахована необхідна кількість первинних засобів пожежогасіння, яка наведена в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Необхідна кількість засобів пожежогасіння

Найменування	По нормі	Потрібна кількість
Пожежний щит	На 100м ² - 1шт	3
Вогнегасники:		
Пінний	Не менш одного на приміщення	1
Углекислотний		3
Порошковий		3

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		62

Пожежна безпека та охорона довкілля

Пожежна безпека на підприємстві регламентується вимогами ГОСТ 12.1.004-85. Безпечна експлуатація технологічної лінії забезпечується суворим дотриманням установлених правил пожежної безпеки, контроль за виконанням яких покладається на начальника цеху. Відповідно до нормативних вимог, на кожні 100 м² виробничої площі встановлюється один вогнегасник, а на кожні 300 м² передбачається один пожежний щит. Комплектація пожежного щита включає дві лопати, дві сокири, два вогнегасники, два багри, пожежний рукав зі стволом та двома ущільнювальними кільцями, а також ящик із піском.

У разі виникнення пожежі евакуація персоналу здійснюється згідно з планом евакуації, який розміщується у виробничому приміщенні цеху. Усі працівники підприємства повинні пройти навчання за програмою протипожежного мінімуму та володіти практичними навичками користування первинними засобами пожежогасіння.

Під час експлуатації технологічного обладнання можливе виникнення небезпечних ситуацій, зумовлених наявністю електричної напруги, рухомих частин машин, гарячої води, пари та утворенням густого диму. Зокрема, при варінні ковбас у варильному котлі під кришкою накопичується значна кількість пари, тому відкривати кришку необхідно, перебуваючи на безпечній відстані з метою запобігання опікам.

Існує також небезпека ураження електричним струмом. Для її запобігання все технологічне обладнання повинно бути заземлене та занулене, а в електричних мережах необхідно передбачити встановлення захисно-відключаючих пристроїв, зокрема типу ЗОУП-25. Огляд, ремонт і технічне обслуговування обладнання дозволяється проводити лише після повного його знеструмлення. На головному рубильнику при цьому обов'язково вивішується попереджувальна табличка «НЕ ВКЛЮЧАТИ! ПРАЦЮЮТЬ ЛЮДИ».

Скидання господарських та забруднених виробничих стічних вод у поглинаючі колодязі або бурові свердловини категорично забороняється. Для відведення таких стоків повинні бути передбачені окремі каналізаційні систе-

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						63
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ми.

Окрема увага в роботі приділяється питанням охорони довкілля. Сукупність науково-технічних, організаційних та суспільних заходів має бути спрямована на збереження природного середовища для сучасних і майбутніх поколінь. Вплив виробничої діяльності підприємства на навколишнє середовище проявляється у вигляді забруднення атмосферного повітря пилом, димом і токсичними речовинами, утворення виробничого шуму та скидання стічних вод.

Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є витяжна труба коптильних камер, у яких як паливо використовується деревна стружка. Забезпечення дотримання гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі досягається правильним вибором висоти димової труби.

Скидання господарських і забруднених виробничих стічних вод у поглинаючі колодязі або свердловини не допускається, тому на підприємстві обов'язково передбачаються відповідні каналізаційні споруди.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
						64
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Висновки за розділом

У даному розділі всебічно розглянуто та систематизовано вимоги чинної нормативно-правової і технічної документації, що регламентує умови охорони праці та безпеки у цехах з виробництва ковбасних виробів. Проведено детальний аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які можуть виникати під час експлуатації потоково-технологічної лінії, з урахуванням специфіки використовуваного обладнання та технологічних процесів.

Окрему увагу приділено розробці та обґрунтуванню заходів безпеки при роботі на основних машинах і апаратах технологічної лінії, зокрема щодо запобігання механічному, електричному та тепловому травматизму. Визначено та розраховано норми забезпечення працівників засобами індивідуального захисту відповідно до умов праці та характеру виконуваних робіт.

Також у розділі розглянуті питання пожежної безпеки, визначено основні потенційні джерела займання, а також наведено комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на попередження пожеж і забезпечення безпечної евакуації персоналу у разі виникнення надзвичайних ситуацій. Крім того, проаналізовано вплив виробничої діяльності підприємства на навколишнє середовище та запропоновано заходи з мінімізації негативного екологічного впливу.

Реалізація запропонованих рішень і заходів дозволяє забезпечити безпечні умови праці, знизити виробничі ризики, підвищити рівень охорони здоров'я працівників і екологічної безпеки підприємства в цілому.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						65
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

5.1. Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції

Розрахунок техніко-економічних показників базується на визначенні показників: строку окупності капіталовкладень, річного економічного ефекту, рівня рентабельності виробництва, прибутку, економії затрат праці, рівня механізації, собівартості продукції, експлуатаційних і виробничих затрат.

Одним із основних критеріїв економічної оцінки технологічного рішення є строк окупності, який визначається як відношення сумарних капітальних витрат $K_{\text{кап}}$ (грн.) до річного прибутку Π (грн.):

$$T = \frac{K_{\text{кап}}}{\Pi} \quad (5.1)$$

Наступним показником, який може характеризувати економічну ефективність виробництва заданго виду продукції є рівень рентабельності. Він характеризує прибутковість підприємства. Рентабельність визначається відношенням прибутку Π до загальних затрат на виробництво продукції Z :

$$P_p = \frac{\Pi}{Z} \cdot 100 \quad (5.2)$$

Прибуток визначається як різниця грошових надходжень Γ_n і загальних затрат на виробництво продукції Z :

$$\Pi = \Gamma_n - Z \quad (5.3)$$

Грошові надходження від реалізації виробленої продукції визначаються як добуток кількості виробленої продукції Q_{np} (т) на її ціну C_{np} (грн./т):

$$\Gamma_n = \sum Q_{np} \cdot C_{np} \quad (5.4)$$

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						66
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Грошові надходження від реалізації продукції різного гатунку (якості) визначатимуться як:

$$\Gamma_{н1г} = Q_{нр1г} \cdot Ц_{нр1г} \quad (5.5)$$

$$\Gamma_{н1г} = 260 * 450000 = 117000000 \text{ грн.}$$

Загальні затрати на виробництво продукції визначаються за формулою:

$$З = З_n + З_н \quad (5.6)$$

де $З_n$ - прямі затрати на виробництво продукції, грн.;

$З_н$ - непрямі затрати на виробництво продукції, грн.

Прямі затрати на виробництво продукції визначаються як

$$З_n = З_e + A_{б} + A_o + B_c + B_m \quad (5.7)$$

де $З_e$ - експлуатаційні затрати на виробництво продукції, грн.
(вибирається з технологічної карти);

$A_{б}$ - амортизаційні відрахування на будівлі і споруди, грн.;

A_o - амортизаційні відрахування на відновлення і ремонт обладнання, що не ввійшло в технологічну карту, грн.;

B_c - вартість сировини, що необхідна для виробництва продукції, грн.;

B_m - вартість тари, що необхідна для пакування виробництва продукції, грн.

Амортизаційні відрахування на будівлі визначаються за формулою:

$$A_{б} = \frac{B_{б}}{T_e} \quad (5.8)$$

де $B_{б}$ - балансова вартість будівлі, грн.;

T_e - строк експлуатації будівлі, років (приймається 50 років).

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						67
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Балансова вартість будівлі вибирається з довідників, нормативних документів, або розраховується за формулою:

$$B_{\delta} = V_{\delta} \cdot Z_{\delta} \quad (5.9)$$

де V_{δ} - будівельний об'єм, м³;

Z_{δ} - будівельні затрати на 1 м³.

$$B_{\delta} = 1134 \cdot 1500 = 1701000 \text{ грн.}$$

Тоді

$$A_{\delta} = \frac{1701000}{20} = 85050 \text{ грн.}$$

Вартість сировини, яка використовується для виробництва продукції визначається за формулою:

$$B_c = \sum W_c \cdot C_c \quad (5.10)$$

де W_c - кількість кожного компонента в загальній рецептурі, кг;

C_c - вартість кожного компонента рецептури, грн/кг.

$$B_c = 380 \cdot 250000 = 95000000 \text{ грн.}$$

Вартість тари, необхідної для пакування виробленої продукції визначатиметься як

$$B_m = N_m \cdot C_m \quad (5.11)$$

де N_m - кількість одиниць тари, шт;

C_m - ціна тари, грн./шт.

Тоді,

$$B_m = 650 \cdot 0,5 = 325 \text{ грн.}$$

Тоді прямі затрати будуть становити

$$Z_n = 405376 + 85050 + 9875 + 95000000 + 325 = 95500626 \text{ грн.}$$

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						68
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Непрямі затрати на виробництво продукції становлять 10 % від прямих, тому їх розмір визначатиметься за формулою:

$$Z_n = 0,1 \cdot Z_n \quad (5.12)$$
$$Z_n = 0,1 \cdot 95500626 = 9550062,6 \text{ грн.}$$

Загальні затрати на виробництво продукції будуть становити

$$Z = 95500626 + 9550062,6 = 105050688,6 \text{ грн.}$$

Тоді прибуток від реалізації виробленої продукції буде рівним

$$\Pi = 117000000 - 105050688,6 = 11949311,4 \text{ грн.}$$

Собівартість одиниці продукції визначається за формулою:

$$C_{np} = \frac{Z}{Q_{np}} \quad (5.13)$$
$$C_{np} = \frac{105050688,60}{260} = 404041,11 \text{ грн/т.}$$

5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності додаткових капіталовкладень

За умови відомих значень прибутку і загальних затрат на виробництво продукції можна визначити рівень рентабельності виробництва.

$$P_p = \frac{11949311,4 \cdot 100}{105050688,60} = 11,37 \%$$

Для визначення строку окупності капітальних вкладень необхідно визначити їх розмір за формулою

$$K_{kap} = B_o + B_{\sigma} \quad (5.14)$$

де B_o - вартість технологічного обладнання, грн.

$$K_{kap} = 85850 + 1701000 = 1786850 \text{ грн.}$$

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						69
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Тоді строк окупності капітальних вкладень буде становити

$$T_{ок} = \frac{1786850,00}{11949311,40} = 0,15 \text{ років.}$$

Таблиця 5.1

Економічні показники запропонованої технології виробництва продукції

Показник	Умовні поз- на-чення	Одиниці виміру	Параметр
Експлуатаційні затрати	<i>Ze</i>	грн.	405376
в.т. числі:			
заробітна плата	<i>Zn</i>	грн.	210000
амортизація машин	<i>Am</i>	грн.	58000
поточний ремонт машин	<i>Anp</i>	грн.	48000
вартість паливо- мастильних матеріалів	<i>Bnmm</i>	грн.	56000
вартість електроенергії	<i>Be</i>	грн.	25000
вартість роботи автотран- спорту	<i>Bam</i>	грн.	8376
Амортизаційні відрахування на будівлі	<i>Ab</i>	грн.	85050,00
Вартість сировини	<i>Bc</i>	грн.	95000000,00
Вартість тари	<i>Bt</i>	грн.	325,00
Собівартість 1 т продукції	<i>Cnp</i>	грн.	404041,11
Реалізаційна ціна 1 т продукції	<i>Цnp</i>	грн.	450000,00
Прибуток	<i>П</i>	грн.	1949311,40
Рівень рентабельності	<i>Pr</i>	%	11,37
Строк окупності капіталовкла- день	<i>Ток</i>	років	0,15

Висновки за розділом

У п'ятому, завершальному розділі зроблено економічну оцінку ефективності проектування технологічної лінії виробництва структурованих ковбас. Визначено, що рівень рентабельності підприємства складає 11%, а термін окупності вкладень на закупівлю обладнання – 2 місяці, що підтверджує економічну доцільність і вигідність проведеного вдосконалення.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		71

ВИСНОВКИ ЗА РОБОТОЮ

ТОВ «КІМ-ЗАР» розташоване у смт Малокатеринівка Запорізького району Запорізької області (вул. Хортицька, 31-д). Це місце є вигідним для м'ясопереробного виробництва з огляду на близькість до м. Запоріжжя як найбільшого споживчого ринку регіону, наявність логістичної інфраструктури та доступність сировинної зони з аграрних районів області. Географічна прив'язка до транспортних магістралей дозволяє організувати регулярні поставки охолодженої м'ясної сировини та оперативне вивезення готової продукції в торговельні мережі, заклади громадського харчування й оптові склади.

Реалізація проекту механізованої технологічної лінії виробництва вареної ковбаси (клас фаршированих ковбас) передбачена на базі ТОВ «КІМ-ЗАР».

Мета проекту припускає випуск товару - поліпшеного аналога фаршированих ковбас - ковбаси "Святкова" об'ємом 1000 кг/зміну.

Фаршировані ковбаси є однією з найбільш перспективних груп ковбасних виробів. Рецептури і технології дозволяють створювати багатокомпонентні, декоративні, комбіновані м'ясні продукти загального і лікувально-профілактичного призначення. Сьогодні цей вид продукції реалізується в спеціальних магазинах за ціною 480-500 грн. Цей товар в основному орієнтований на елітних покупців.

Ми пропонуємо випуск аналогічної продукції для масового споживання за орієнтовною гуртовою ціною на 50-60 грн менше. Завдяки дослідженням попиту на цей продукт було встановлено, що оптимальна ціна на фаршировану ковбасу відповідатиме тій, яку ми пропонуємо.

У відповідності з технологією та обладнанням підприємства оптимальним є виробництво 1000 кг ковбас за зміну. Для цієї кількості ковбасних виробів згідно з рецептурою розрахована кількість основних сировини та допоміжних матеріалів. Показана схема виробництва фаршированих ковбас і розроблена схема виробництва Святкової ковбаси.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						72
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Підібране обладнання в лінію, яке забезпечує оптимальне завантаження обладнання.

Розраховані площі основного відділення, враховуючи площу машин, проходів, зон обслуговування і складські приміщення.

Прийнята площа цеха $F_{ц} = 324 \text{ м}^2$, або 6 буд. квадратів (6×9м). Розроблене компонування виробничого цеху.

Проведені розрахунки показують, що для нормальної організації діяльності підприємства необхідно прийняти на роботу 18 чоловік.

Описані методи монтажу фаршемішалки, складена інструкція з її експлуатації та обслуговування. Розроблена карта монтажу та монтажне креслення машини.

В 4 розділі розглянута і описана нормативна документація для цехів виробництва ковбас. Проаналізовані небезпечні та шкідливі фактори при роботі на лінії, описані заходи безпеки при роботі на основних машинах та обладнанні лінії, розраховані норми видачі ЗІЗ робітникам, безпека при виникненні пожежі і заходи з охорони навколишнього середовища.

Зроблено економічну оцінку ефективності проектування технологічної лінії виробництва структурованих ковбас. Визначено, що рівень рентабельності підприємства складає 11%, а термін окупності вкладень на закупівлю обладнання – 2 місяці, що підтверджує економічну доцільність і вигідність проведеного вдосконалення.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						73
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Конников А.Г. Технология колбасного производства. - М.: Пищепромиздат, 1961.
2. Корнюшко Л.М. Оборудование для производства колбасных изделий. - М.- Колос, 1998.
3. Технология и оборудование колбасного производства. И.А. Рогов, В.А. Алексахина, Е.И. Титов. - М.: Агропромиздат, 1989.
4. Пархоменко В.Д. и др. Методична вказівка "Маркетингове дослідження сучасного стану зони, де планується проектування переробного підприємства", Мелітополь, ТДАТА, 2002.
5. Пархоменко В.Д. и др. Методична вказівка "Техніко-економічне обґрунтування та складання завдання на проектування переробного підприємства", Мелітополь, ТДАТА, 2002.
6. Справочник технолога колбасного производства. /И.А. Росов, Б.Е. Гунтик и др. - М: Колос, 1993.
7. Справочник по проектированию технологических процессов мясной промышленности. /Под редакцией Процюка П.Б., Руденко В.И., Филиппенкова В.С. - М: Колос, 1982.
8. Архангельская Н.М. Курсовое и дипломное проектирование предприятий мясной промышленности. - М.: Пищепромиздат, 1961.
9. Дипломное проектирование предприятий мясной промышленности. /Буянов А.С., Рейн Л.М. и др. - М.: Пищевая промышленность, 1979.
10. Пархоменко В.Д. и др. Методична вказівка "Розрахунок та проектування потоково-технологічної лінії переробки м'яса", Мелітополь, ТДАТА, 2002.
11. Каталог основного и вспомогательного оборудования по производству и переработке сельскохозяйственной продукции /ПКБ "Промсельпроект", Николаев, 1997. - 129с.
12. Каталог. Машины и оборудования, приборы и средства автомати-

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						74
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

заций для перерабатывающих отраслей АПК, т.1.2, часть 1. Мясная промышленность. - М.: Машиностроение 1990.

13.Методична вказівка "Визначення чисельності основного управлінського та керуючого персоналу", Мелітополь, ТДАТУ, 2020.

14.Пархоменко В.Д. и др. Методична вказівка "Визначення тари та допоміжних матеріалів підприємств сільськогосподарської продукції, Мелітополь, ТДАТУ, 2020..

15.Методична вказівка "Визначення енергоресурсів, енергетичних витрат на підприємствах переробки сільськогосподарської продукції", Мелітополь, ТДАТУ, 2020..

16.Методична вказівка "Методика розрахунку основних виробничих площ цеху переробки с/г продукції", Мелітополь, ТДАТУ, 2020..

17.Методична вказівка "Методика розрахунку площі складів та холодильних камер цеху переробки с/г продукції", Мелітополь, ТДАТУ, 2020.

18.Методична вказівка "Методика розрахунку площ підсобних та допоміжних відділень та ділянок цеху переробки с/г продукції", Мелітополь, ТДАТУ, 2020.

19.Методична вказівка "Методика компоновання виробничого цеху переробного підприємства малої потужності", Мелітополь, ТДАТУ, 2020.

20.Методична вказівка "Методика обґрунтування та компоновання генерального плану переробного підприємства", Мелітополь, ТДАТУ, 2020.

21.Бутко Д.А., Луценков В.Л. Воїнов М.Т. та ін. Організація охорони праці в сільському господарстві / Навчальний посібник - Сімферополь: Бізнес-інформ, 1998. - 368с.

22.Гряник С.М., Лехман С.Д., Бутко Д.А. та ін. Охорона праці - Київ, 1994. - 275с.

23.Державний реєстр міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці. За станом на 01.02.95 - Київ, 1995. - 226с.

24.Бутко Д.А., Луценков В.Л., Б.И. Зотов и др. Практикум по охране труда, - М.: Колос, 1996.-208с.

					19ХВД.11960344.02.26ПЗ	Аркуш
						75
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		